

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB

XIV SEMANA DE PRODUÇÃO CIENTÍFICA

CADERNOS DE RESUMOS

Volume II

Ciências Biológicas

Ciências da Saúde

Ciências Agrárias

07 a 11 de outubro
ConectaIF 2025, Arena BRB
(Estádio Mané Garrincha)
Brasília - DF



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília – IFB

XIV Semana de Produção Científica

Cadernos de Resumos

Volume II

Ciências Biológicas
Ciências da Saúde
Ciências Agrárias

07 a 11 de outubro
ConectaIF 2025, Arena BRB
(Estádio Mané Garrincha)
Brasília - DF



REITORA

Veruska Ribeiro Machado

PRÓ-REITORA DE ENSINO

Rosa Amélia Pereira da Silva

PRÓ-REITORA DE EXTENSÃO E CULTURA

Diene Ellen Tavares Silva

PRÓ-REITORA DE PESQUISA E INOVAÇÃO

Simone Braz Ferreira Gontijo

PRÓ-REITORA DE ADMINISTRAÇÃO

Cláudia Sabino Fernandes

PRÓ-REITOR DE GESTÃO DE PESSOAS

José Anderson de Freitas Silva

ORGANIZAÇÃO

Bélica Alessandra Pereira da Silva Dantas

Debora Leite Silvano

Kamylla Santana Guimarães

Leandro Nunes de Sousa

Makleyne de Melo e Sousa

Orlando Nobre de Medeiros

CONSELHO EXECUTIVO

Aryane Tada Ferreira Santos

Augusta Rodrigues de Oliveira Zana

Bruno Marx de Aquino Braga

Consuelo Barreto Fernandes

Eryc de Oliveira Leão

Gecyclan Rodrigues Santana

Glauco Vaz Feijó

Jessiane Fontenele Guilherme

Lauanda Beatriz Matos Costa

Leonardo Rodrigues Miranda

Maria de Fátima Félix Nascimento

Mariela do Nascimento Carvalho

Ricardo Teles

Rute Nogueira de Moraes Bicalho

Vanessa de Deus de Mendonça

COORDENAÇÃO DE PUBLICAÇÕES

Daniele dos Santos Rosa

PRODUÇÃO EXECUTIVA

Jefferson Sampaio de Moura

DIAGRAMAÇÃO, CAPA E PROJETO GRÁFICO

Bruno Soares Maciel

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Ficha Catalográfica

S471 Semana de Produção Científica (2025: Brasília, DF)

Caderno de Resumos XII Semana de Produção Científica - resumos, 07 a 09 de outubro de 2025, na Arena BRB Mané Garrincha, Brasília [recurso eletrônico] / organizador pela Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação. – Brasília: Editora IFB, 2026.

1 E-book: 356 p. : il. ; PDF.

Edição digital.

ISSN 2318-6038, Anual.

1. Produção científica - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília. 2. Produção científica - congresso. 3. Investigação científica. I. Pró-Reitoria de Pesquisa e Inovação, org. II. Título.

CDU 001.891

Elaborado pela bibliotecária Mariela do Nascimento Carvalho – CRB 1/2184



A exatidão das informações, as opiniões e os conceitos emitidos na obra são de exclusiva responsabilidade dos autores. Todos os direitos desta publicação são reservados à Editora IFB. É permitida a publicação parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte. É proibida a venda desta publicação.



Reitoria – Setor de Autarquias Sul
Qd. 2, Bloco E – Edifício Siderbrás
C.E.P.: 70.070-020 – Brasília/DF
www.ifb.edu.br
+55 (61) 2103-2110
editora@ifb.edu.br

SUMÁRIO

CARTA DE APRESENTAÇÃO SPI4

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Recursos Didáticos Desenvolvidos por Docentes em Formação da Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina **9**

Impercepção Botânica e Biologia Vegetal Aplicada: Desenvolvimento de Aulas em Escolas da Área Rural Buscando Promover o Interesse e Afetividade no Estudo da Flora **12**

Eficiência das Ferramentas de Estudo: uma Análise Comparativa entre Videoaulas e Livros/Textos Didáticos **16**

Comparing Ahdrift and Pitfall Traps for Monitoring Small-Bodied Herpetofauna in Riparian Forests of the Brazilian Cerrado **21**

Investigadores Genéticos: um Recurso Gamificado para o Ensino de Doenças Metabólicas **25**

Desenvolvimento de um *Ebook* sobre as Descobertas Científicas Recentes da Genética de Vírus, Utilizando uma Linguagem Acessível e Interativa **30**

Prática Educacional Visando a Contextualização do Ensino de Microbiologia no Instituto Federal de Brasília Campus Planaltina **34**

Levantamento Etnobotânico em Templos de Matriz Africana do Distrito Federal e Entorno **38**

Estratégias de Educação Ambiental para Jovens no Movimento Escoteiro **42**

Desafios, Percepções e Sentimentos de Estudantes de Licenciatura em Biologia: uma Análise de Relatos no Ifb – Campus Planaltina **46**

Crescimento e Sobrevivência de Mudanças de Ipê Branco em Áreas Degradadas no Campus Estrutural do Instituto Federal de Brasília **51**

Inovação para Desenvolver Estratégias e Produtos Educacionais no Ensino de Biologia para a Comunidade Surdocega **55**

Explorando as Células Sanguíneas: uma Abordagem Prática de Hematologia Utilizando Lâminas não Permanentes e Microscopia 59

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Glicogotas: a Divulgação Científica como Ferramenta de Educação em Saúde para o Público Jovem 65

Estudo da Atividade Citotóxica de Extratos de Folhas de Jambolão - *Syzygium Cumini* (L.) Skeels 69

Adaptação da Bicicleta Ergométrica para Cardiopatas na Clínica Médica do Hospital Regional da Ceilândia-DF: um Protocolo de Reabilitação Fisioterapêutica 73

Espelhos Digitais: uma Análise dos Efeitos das Redes Sociais na Percepção Neuroestética e na Formação de Padrões de Beleza 77

Ultraprocessados na Escola: o Peso das Políticas Públicas na Saúde dos Adolescentes 81

Suplementação em Adolescentes: Mitos e Verdades 85

Alterações Químicas e Fisiológicas Induzidas pela Altitude: Impactos no Desempenho de Atletas de Futebol 90

Rendimento Além do Esporte: a Importância do Suporte Emocional em Estudantes Atletas 94

Lesões Esportivas em Atletas do IFB: Análise de Incidência, Causas e Prevenção 99

A Influência da Atividade Física na Prevenção de Doenças Crônicas em Idosos 103

Arquitetura de Sistema IoT Acessível para Monitoramento de Saúde de Idosos 107

Educação em Acessibilidade nas Graduações de Ciências da Saúde e Medicina na Universidade de Brasília 111

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Tecido Ecológico Fúngico - Couro de Cogumelos 115

Conservação Pós-Colheita de Tomate Cereja (*Solanum Lycopersicum* Var. *Cerasiforme*) Cultivar Mascot, Revestidos com Cera de Carnaúba e Submetidos a Diferentes Condições de Temperatura 120

Película Biopolimérica Líquida Pulverizável como Cobertura Morta para Produção Vegetal: uma Inovação Sustentável na Agricultura 125

- Desenvolvimento de Filmes Nanocompósitos Inteligentes para Alimentos Baseados em Pectina, Nanocristais de Celulose e Pigmentos Naturais de Plantas **129**
- Carga Bacteriana e Alterações Microestruturais em Cascas e Ovos após Sanitização com Formaldeído **133**
- Avaliação da Qualidade e Conservação Pós-Colheita de Tomate Cereja (*Solanum Lycopersicum var. Cerasiforme*) Submetidos a Diferentes Condições de Temperatura **137**
- Efeito do Revestimento Comestível de Cera de Carnaúba e da Refrigeração na Qualidade Pós-Colheita de Limões-Taiti (*Citrus Latifolia* Tanaka) **141**
- Componentes Acidentais da Madeira para o Tingimento do Alumínio por meio da Anodização: um Estudo de Caso para o Design de Joias **145**
- Aplicação de Redes Neurais Convolucionais para Detecção de Vírus em Tomateiro Usando Imagens RGB **149**
- Impacto do Cultivo Sucessivo de Milho na Incidência do Complexo do Enfezamento e na Infestação de *Dalbulus Maidis* **154**
- Produção de Sachês Absorvedores de Etileno com Permanganato de Potássio para Aplicação em Caixas de Tomate **159**
- Avaliação do Potencial Protetor e Qualidade Pós Colheita da Banana Prata (*Musa* SP) Utilizando Embalagem Biodegradável com Quitosana e Mucilagem Extraída do Pseudocaule da Bananeira **164**
- Efeito do Revestimento Comestível de Cera de Carnaúba e da Refrigeração na Qualidade Pós-Colheita de Limões-Taiti (*Citrus Latifolia* Tanaka) **169**
- Fisiologia e Manejo Pós-Colheita de Cenoura (*Daucus Carota* L.) em Diferentes Condições de Armazenamento **173**
- Avaliação da Eficácia de Revestimento com Bioproteína Aplicados em Limões-Taiti (*Citrus Latifolia* Tanaka) **177**
- Produção e Avaliação do Extrato Vegetal de Baru **181**
- Potencial Antagonista de um Produto Comercial de *Trichoderma* Contra *Sclerotinia Sclerotiorum* **185**
- Desenvolvimento de Um Algoritmo em R para Estimar a Severidade de Doenças Foliares em Cafeeiros **191**
- Quantificação da Respiração Basal do Solo em Amostras Coletadas no Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina **198**

Adoção de Ferramentas Digitais por Pequenos Produtores Rurais. **203**

Eficácia do Revestimento com Óleo de Coco na Qualidade Pós-Colheita do Quiabo (*Abelmoschus Esculentus* (L.) Moench) em Diferentes Condições de Armazenamento **207**

Efeito de Diferentes Lâminas de Água sobre o Desenvolvimento de Sementes de Cultivares de Girassol Ornamental **211**

Aplicação de Remineralizadores no Manejo da Acidez do Solo **216**

CARTA DE APRESENTAÇÃO SPI4

Prezado leitor,

Os Anais da 14ª Semana de Produção Científica do Instituto Federal de Brasília (IFB) reúnem os trabalhos apresentados durante o evento, evidenciando a diversidade e a qualidade das pesquisas desenvolvidas no âmbito institucional. O evento foi realizado no período de 07 a 09 de outubro de 2025, durante o Conecta IF, na Arena BRB Mané Garrincha em Brasília - DF. Foram apresentados 323 trabalhos, sendo 48 relatos de experiências e 275 resumos oriundos de 10 instituições de ensino de várias regiões do país.

A Semana de Produção Científica constitui-se como um importante espaço de integração entre ensino, pesquisa e extensão, promovendo a troca de conhecimentos entre estudantes, servidores e a comunidade. Os trabalhos aqui publicados refletem o compromisso do IFB com a formação acadêmica, a inovação e a produção de conhecimento relevante para a sociedade.

Agradecemos a todos os participantes, avaliadores e organizadores que contribuíram para a realização do evento, bem como às agências de fomento, como o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF), pelo apoio fundamental ao desenvolvimento da pesquisa no IFB.

EQUIPE DA PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E INOVAÇÃO



XIV SEMANA DE
PRODUÇÃO CIENTÍFICA
Ciências Biológicas

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

RECURSOS DIDÁTICOS DESENVOLVIDOS POR DOCENTES EM FORMAÇÃO DA LICENCIATURA EM BIOLOGIA DO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA – CAMPUS PLANALTINA

DAVI da Silva Campos (IFB¹ Campus Planaltina), **ENZO** Cardoso Vaz Ribeiro (Universidade de Brasília² – Campus Darcy Ribeiro) e **SILVIA** Dias da Costa Fernandes (IFB Campus Planaltina)

davi.campos@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências e Biologia, por sua natureza conceitual e nomenclatura, frequentemente é percebido como desmotivador pelos estudantes (Fialho, 2013). Para enfrentar essa dificuldade, os recursos didáticos se tornam fundamentais, funcionando como mediadores do processo de ensino-aprendizagem e ampliando a interação entre docentes e discentes.

No Instituto Federal de Brasília (IFB Campus Planaltina, discentes da Licenciatura em Biologia produzem recursos didáticos em diversas etapas de sua formação, principalmente nos trabalhos de conclusão de curso (TCC). No entanto, muitos desses materiais permanecem restritos ao acervo digital, sem aplicação posterior. Este trabalho teve como objetivo levantar e sistematizar tais recursos, transformando-os em um livreto acessível e atrativo, de modo a valorizar a produção acadêmica e estimular seu uso em práticas pedagógicas.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi de caráter bibliográfico exploratório (Sousa; Oliveira; Alves, 2021). Realizou-se levantamento dos TCC disponíveis na Biblioteca Digital do Campus Planaltina (BDT, 2023), identificando aqueles que envolveram a produção de recursos didáticos aplicados ao ensino de Ciências e Biologia.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 Universidade de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Os dados foram categorizados em tabelas no Excel, segundo título, autor, colaborador, ano, público-alvo, área do conhecimento e estratégia de ensino. Em seguida, os agrupamentos foram organizados em capítulos e editados no formato de livreto, seguindo as diretrizes editoriais do IFB (Heberle; Putzke; Putzke, 2022).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir de um total de 163 TCC, foram identificados 74 TCC envolvendo recursos didáticos, dos quais 68 foram selecionados para análise detalhada. Observou-se aumento da produção em 2023, com 22 recursos didáticos desenvolvidos, contrastando com anos anteriores afetados pela pandemia. A maioria destinava-se ao Ensino Médio, sobretudo em conteúdos de Biologia Geral e Educação Ambiental. Entre as estratégias de ensino, destacaram-se os jogos de tabuleiro, pela capacidade de promover ambientes lúdicos e interativos (Prado, 2019; Corci Batista *et al.*, 2022).

Após esse levantamento, foram elencados 12 TCC para constituírem capítulos de um livreto, cuja proposta foi submetida e aprovada no edital 12/2024 (apoio à publicação de livretos, editora IFB), alcançando a terceira colocação, o que reforça a relevância da proposta para divulgação e valorização da produção discente. Todos os autores dos respectivos TCC concordaram e aprovaram a publicação, que será divulgada no Vitrine dos Saberes durante o ConectaIF 2025.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento possibilitou reunir e sistematizar recursos didáticos produzidos no IFB Campus Planaltina, ampliando sua visibilidade e potencial de aplicação em contextos educacionais. O projeto enfrentou desafios relacionados à atualização do acervo digital e ao impacto da pandemia, mas alcançou resultados expressivos ao transformar produções acadêmicas em material prático e acessível.

Como próximos passos, recomenda-se expandir o levantamento para outras áreas do conhecimento e promover oficinas de aplicação dos recursos, consolidando uma rede de inovação didática no ensino de Ciências e Biologia.

5. AGRADECIMENTOS

À FAPDF pela concessão de bolsa de iniciação científica (PIBIC), via edital 11/2023.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

6. REFERÊNCIAS

[1] BIBLIOTECA DIGITAL DE TRABALHOS DE CONCLUSÃO DE CURSO (BDT). Instituto Federal de Brasília, 2023. **Biblioteca digital de trabalhos de conclusão de curso**. Disponível em: <https://bdtcpla.omeka.net/items/browse>. Acesso em: 15 set. 2023.

[2] CORCI BATISTA, M. *et al.* Um jogo de tabuleiro como recurso didático para o ensino de luz e cores no Ensino Médio. **Revista do Professor de Física**, v. 6, n. 2, p. 55-64, 2022.

[3] FIALHO, W. C. As dificuldades de aprendizagem encontradas por alunos no ensino de Biologia. **Praxia – Revista on-line de Educação Física da UEG**, v. 1, n. 1, p. 53-70, 2013.

[4] HEBERLE, M. A.; PUTZKE, M. T. L.; PUTZKE, J. O livreto como ferramenta para o ensino de Biologia. In: Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 14., Bagé. **Anais...** Bagé: UNIPAMPA, 2022, p. 1-3.

[5] PRADO, L. L. Educação lúdica: os jogos de tabuleiro modernos como ferramenta pedagógica. **Revista Eletrônica Ludus Scientiae**, v. 2, n. 2, p. 26-38, 2019.

[6] SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 43, n. 20, p. 64-83, 2021.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

IMPERCEPÇÃO BOTÂNICA E BIOLOGIA VEGETAL APLICADA: DESENVOLVIMENTO DE AULAS EM ESCOLAS DA ÁREA RURAL BUSCANDO PROMOVER O INTERESSE E AFETIVIDADE NO ESTUDO DA FLORA

LIDIA Holanda Ferreira (IFB¹ Campus Planaltina) e **SILVIA** Dias da Costa Fernandes (IFB Campus Planaltina)

lidia.ferreira@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Atualmente, a sociedade altamente tecnológica sofre constante distanciamento do contato com a natureza, ao passo que inovações mais complexas surgem, este tipo de visão acaba se propagando para a forma como se dá a educação, à exemplo do ensino de botânica que é colocada como uma disciplina puramente tecnicista e que afasta a teoria da prática. (Pedrini; Ursi, 2022). Nessa perspectiva, a biologia vegetal aplicada pode ser uma saída para um ensino mais efetivo dessa disciplina, pois esta se refere ao estudo das plantas com base nos seus usos e aplicações sociais, podendo se direcionar a diversas áreas, tornando mais fácil a contextualização do ensino e a criação deste vínculo, a qual é apoiada por diversos autores, tais com Vygotsky (1991).

Frente a tudo o que foi apresentado, esse trabalho traz como proposta utilizar diferentes temas, nos quais a botânica se aplica na sociedade para auxiliar no seu ensino, buscando suprimir a impercepção botânica, pensada para diversas realidades escolares. Foi investigado o impacto de aulas que envolvam a botânica aplicada no aprendizado dos estudantes, no despertar de seu interesse pela disciplina e na consciência sobre a relevância das plantas.

2. METODOLOGIA

O trabalho desenvolvido trata-se de uma sequência didática que aborda a morfologia dos 4 grandes grupos vegetais: briófitas, pteridófitas, gimnospermas e angiospermas. Esta sequência foi avaliada por 6 professores de biologia por meio de questionário

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

online distribuído por *e-mail*. A pesquisa foi realizada de forma anônima e de participação facultativa, com questões sobre o perfil dos docentes e suas opiniões em relação à sequência desenvolvida.

A sequência didática foi organizada em 4 diferentes roteiros, cada um abordando um grande grupo vegetal, possuindo uma metodologia ativa diferente e dividido em momentos que somam 180 minutos, marcando as ações a serem realizadas pelos alunos e o docente. Ademais, as sequências contam com textos-base e vídeos que podem auxiliar os alunos a compreender os conteúdos e realizarem as atividades propostas. Tais textos e vídeos podem ser escolhidos pelo docente que está aplicando a sequência, porém, há sugestões propostas pela autora.

A avaliação referente à sequência didática foi realizada por meio de formulário na ferramenta *Google Forms*, foram disponibilizados 21 dias para que os docentes respondessem. O questionário possui 13 perguntas, sendo que as primeiras 4 perguntas são referentes ao perfil dos professores, abordando temas como tempo de atuação, formação, área e instituição em que atua. As demais perguntas são referentes à avaliação da sequência didática e utilizam a escala Likert, abordando questões como adequação ao público a que se propõe, se o conteúdo se adequa, se a aplicação é viável e a opinião sobre cada um dos roteiros. A última pergunta possuía um campo aberto onde os docentes avaliadores poderiam escrever críticas, sugestões e elogios.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do perfil dos respondentes, a maior parcela dos docentes atua em salas de aula de educação básica (57,1%) enquanto, em porcentagem iguais (14,3%) atuam em sala de aula do ensino técnico, sala de aula do ensino superior, na gestão pedagógica e outra área devido à readaptação, nenhum resultado referente à sala de recurso específica, sala de aula da Educação de Jovens e Adultos ou sala de aula e Centro de Ensino Especial foi marcada.

Para a afirmação: a sequência didática é adequada ao público de ensino médio que leciono, 50% dos docentes marcaram o número 4, 33,3% marcaram 5 e 16,7% marcaram 2, sendo que este fator não foi avaliado pela totalidade dos respondentes, pois um dos respondentes não pôde avaliar tal questionamento por não lecionar para o público do ensino médio.

O resultado pode indicar que este quesito foi avaliado como possuindo uma menor adequação se comparada aos outros quesitos, mostrando que a sequência pode não ser tão maleável, Tal resultado pode estar relacionado a uma inópia de contextualização do material para os estudantes e estimulada pelo docente, sendo que como

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

melhoria, a sequência poderia incluir um momento onde ocorra uma atividade preparatória estimulando o conhecimento prévio dos alunos, como sugerido por Varela (2006).

Já sobre a afirmação: a sequência didática aborda os conteúdos a que se propõe de forma adequada, 71,4% marcaram 5, 14,6% marcaram 4 e outros 14,3% elegeram a nota 2. Isto pode indicar que, sob a ótica dos avaliadores, as abordagens escolhidas, que usam de metodologias ativas, com o objetivo de despertar o interesse dos alunos pelo conteúdo de botânica para que assim o processo de aprendizagem seja significativo, pode chegar a atingir tal objetivo, porém não com total eficiência visto a discordância de alguns dos respondentes. Segundo Pelizzari *et al.* (2002), alguns processos são necessários para que os estudantes possam passar pela experiência de uma aprendizagem significativa, tais como o uso dos conhecimentos prévios somados à competência cognitiva, a busca pelo conhecimento de forma ativa e suplantando discordâncias ou conflitos reestruturando os saberes.

Com base nos resultados obtidos, é possível certa tendência das avaliações, com uma permanência mais positiva que negativa, com poucas avaliações neutras, indicando que os docentes avaliadores, os quais, em sua maioria, possuem vários anos de atuação na área da educação, têm uma visão positiva para novas metodologias que podem auxiliar o processo de ensino e aprendizagem promovendo motivação pela criação de um vínculo dos estudantes com o conteúdo estudado.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi perceptível que a sequência possui o que agregar ao meio da educação, apesar de demandar correções e melhorias. Os resultados obtidos da avaliação dos docentes demonstram que novas propostas metodológicas que busquem melhorar o ensino são bem-vindas, inclusive em relação às metodologias ativas, com certas preferências, dentre estas, para se trabalhar em sala de aula.

Dessa forma, nota-se que a sequência em questão não se encontra em sua forma integral, recomenda-se que mais pesquisas sejam feitas utilizando metodologias que realizem uma ligação entre o conteúdo e a realidade do estudante buscando fomentar o interesse e motivação para com o objeto de estudo.

Conclui-se, assim, que o trabalho em questão tem potencial de promover o interesse e afetividade dos estudantes pela flora, sendo necessárias melhorias e adaptações para o contexto vivenciado pelo público que se deseja alcançar, levando a um processo de ensino e aprendizagem menos engessado e mais significativo, possibilitando uma

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

reaproximação, em pequena, escala entre a própria humanidade e a natureza, sobretudo o reino vegetal.

5. AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de iniciação científica (PIBIC) referente ao edital 6/2024.

6. REFERÊNCIAS

- [1] PEDRINI, A.; URSI, S. **Metodologias para Ensinar Botânica**. Edição 1ª. Rio de Janeiro: Letra Capital, 2022. 240 p.
- [2] PELIZZARI, A.; *et al.* Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel. **Revista PEC**, v. 2, n. 1, p. 37-42, 2002. Disponível em: <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>. Acesso em 30 maio 2025.
- [3] VARELA, I. C. M. V. **Ativação do Conhecimento como Elemento Facilitador da Compreensão de Textos Orais em Língua Estrangeira**. 2006. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Lingüística Aplicada). Centro de Humanidades, Universidade Estadual do Ceará. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UECE-0_d3ef015f40ff91fc48492f3fc1e5cecc. Acesso em: 2 jun. 2025.
- [4] VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991. 224 p. Disponível em: https://www.mackenzie.br/fileadmin/ARQUIVOS/Public/1-mackenzie/universidade/pro-reitoria/graduacao-assuntos-acad/forum/X_Forum/LIVRO.VYGOTSKY.FORMACAO.MENTE.pdf. Acesso em: 4 jun. 2025.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

EFICIÊNCIA DAS FERRAMENTAS DE ESTUDO: UMA ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE VIDEOAULAS E LIVROS/TEXTOS DIDÁTICOS

LUCAS Gabriel Damião Ferreira (IFB¹ Campus Planaltina)

lucas.ferreira1@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O presente trabalho tem como tema a análise comparativa entre duas ferramentas de estudo amplamente utilizadas por estudantes: os livros didáticos e as videoaulas. Com o avanço das tecnologias digitais, especialmente com a popularização do YouTube e de dispositivos móveis, a forma como os conteúdos são apresentados e consumidos pelos alunos vem se transformando significativamente. Nesse contexto, torna-se necessário compreender como essas diferentes abordagens influenciam o processo de aprendizagem, considerando que a linguagem audiovisual estimula múltiplos canais sensoriais e promove maior engajamento (Salão de ensino, 2011; Guo; Kim; Rubin, 2014), enquanto os livros favorecem a compreensão detalhada, a análise crítica e a organização sequencial do conhecimento (Rosa, 2017).

A problemática que orienta esta pesquisa consiste em investigar qual dessas ferramentas proporciona melhor desempenho acadêmico aos alunos, especialmente no que se refere à retenção de conteúdos e à motivação para o estudo. A justificativa para este estudo se baseia na crescente utilização de videoaulas como substitutas dos métodos tradicionais, o que pode trazer benefícios em termos de acessibilidade e engajamento, mas também riscos, como a passividade e a redução do contato com a leitura aprofundada (Brito, 2022). Assim, compreender o impacto dessas práticas se mostra relevante para orientar professores e estudantes na escolha de estratégias de estudo mais eficazes.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2. METODOLOGIA

O estudo apresenta caráter quantitativo e experimental, desenvolvido em duas etapas complementares. A primeira consistiu na aplicação de um questionário com Escala Likert de cinco pontos (Bouzon; Melo-Martín, 2019), enviado por e-mail a 240 estudantes do curso de Licenciatura em Biologia do IFB Campus Planaltina. O objetivo foi identificar quais ferramentas de estudo eram mais utilizadas e como os alunos percebiam a eficácia de livros e videoaulas. Os dados foram analisados por meio do Ranking Médio (Oliveira, 2005), possibilitando uma visão estatística das preferências e percepções.

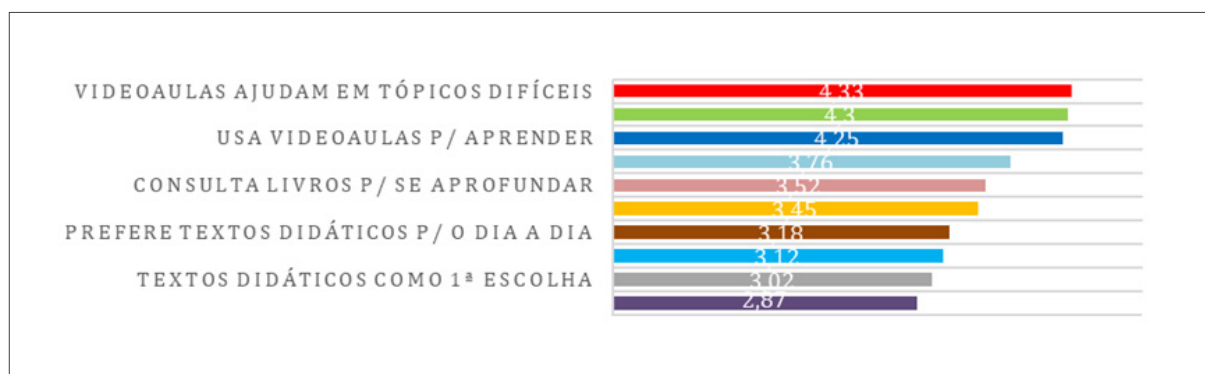
Na segunda etapa, realizou-se um experimento em duas turmas de Fisiologia Animal, envolvendo 31 participantes. Os alunos foram divididos em dois grupos: um que estudou exclusivamente por videoaulas produzidas pelo docente e outro que utilizou apenas textos e capítulos de livros didáticos. O material ficou disponível em uma sala virtual no Moodle por cinco semanas. Para mensurar o aprendizado, os estudantes realizaram um pré-teste diagnóstico, que avaliou conhecimentos prévios e serviu como parâmetro inicial, e um pós-teste, correspondente à avaliação oficial da disciplina. Foram incluídos apenas alunos que não tinham contato prévio com os conteúdos abordados, garantindo maior confiabilidade nos resultados. Os dados obtidos, de natureza paramétrica, foram tratados estatisticamente por meio do cálculo de médias e desvios-padrão, o que permitiu comparar os desempenhos entre os grupos e avaliar a eficácia de cada ferramenta de estudo na aprendizagem e retenção do conteúdo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na pesquisa com 60 estudantes da Licenciatura em Biologia, observou-se que as videoaulas se destacaram como principal recurso de apoio à aprendizagem, especialmente em conteúdos de maior dificuldade ($M = 4,33$), alinhando-se à teoria da aprendizagem multimodal de Mayer (2020). A combinação entre videoaulas, textos e livros também foi valorizada ($M = 4,30$), evidenciando a importância do ensino híbrido (Ambrósio Accordi *et al.*, 2024). Apesar da crescente preferência por recursos digitais, os livros ainda mantêm relevância ($M = 3,76$), confirmando seu papel estruturador e aprofundador do conhecimento (Libâneo, 2013; Zabala, 1998), embora menos escolhidos como primeira opção, o que reflete o perfil dos chamados *nativos digitais* (Prensky, 2001).

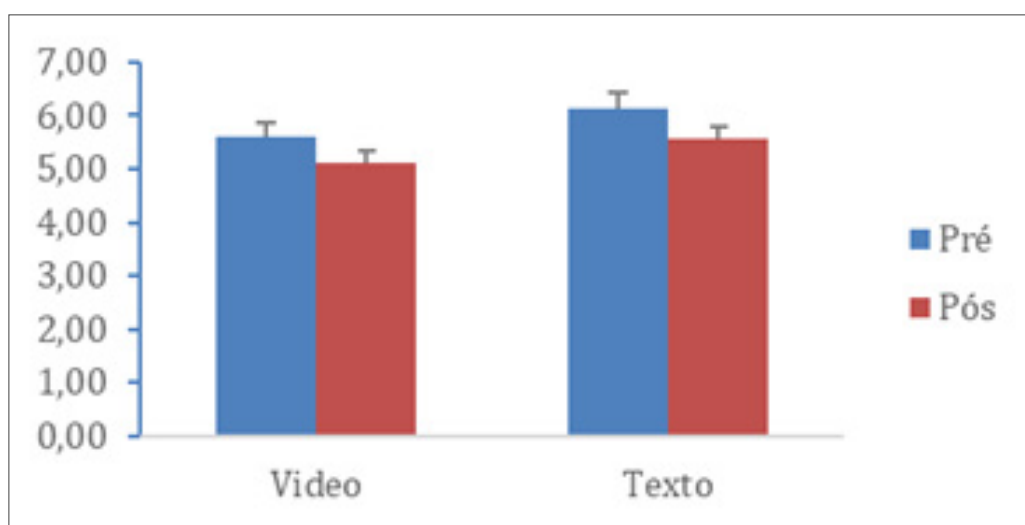
CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FIGURA 1 – Ranking Médio sobre uso de videoaulas e textos pelos estudantes.



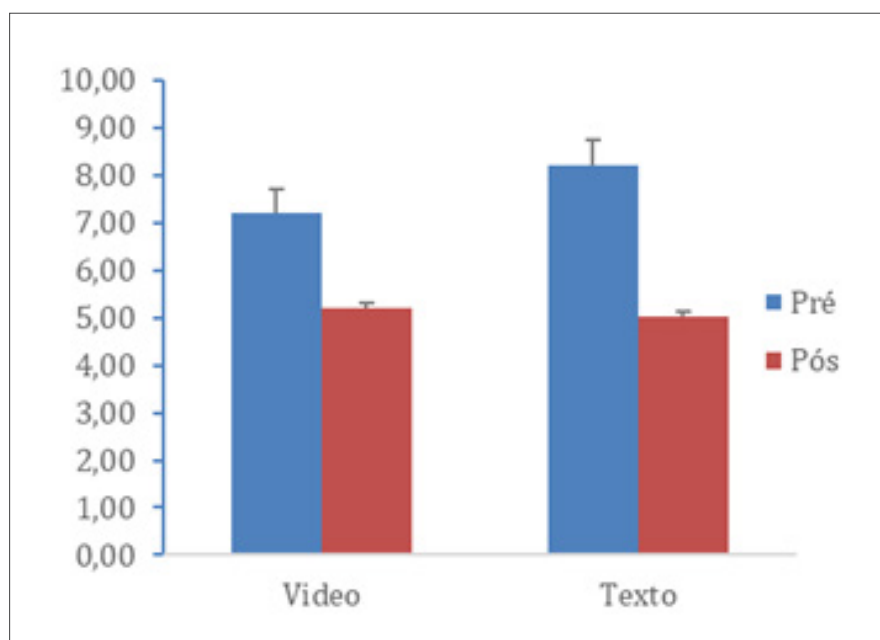
Nos testes de Fisiologia Animal, os resultados indicaram desempenho semelhante entre os métodos. Em Físio I, o grupo do vídeo passou de 5,60 (pré) para 5,12 (pós), enquanto o grupo do texto caiu de 6,14 (pré) para 5,57 (pós). Já em Físio II, o grupo do vídeo apresentou queda mais acentuada, de 7,20 (pré) para 5,20 (pós), e o grupo do texto de 8,22 (pré) para 5,00 (pós). Esses dados reforçam que nenhum recurso se mostrou claramente superior, sugerindo que a eficácia depende mais do perfil do estudante, da forma de estudo e do contexto do que da ferramenta em si, o que se aproxima da defesa de Mayer (2020) sobre a importância de metodologias multimodais.

FIGURA 2 – Médias de pré e pós-teste na disciplina de Fisiologia Animal I.



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FIGURA 3 – Médias de pré e pós-teste na disciplina de Fisiologia Animal II.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados mostram que não houve uma tendência única quanto à eficácia das ferramentas: em Físio I os textos apresentaram melhor desempenho, enquanto em Físio II as videoaulas foram ligeiramente superiores, embora ambos os grupos tenham registrado queda do pré para o pós-teste, possivelmente pela complexidade das avaliações ou fatores externos. A escala Likert revelou preferência dos estudantes por recursos dinâmicos, como as videoaulas, ainda que nem sempre isso se traduza em melhores resultados acadêmicos, evidenciando o contraste entre motivação e desempenho. Como avanços, o estudo destaca a análise integrada entre percepção dos alunos e desempenho prático, além da reflexão sobre o papel das tecnologias na formação docente. Entre as dificuldades, ressaltam-se a adesão limitada de participantes e a influência de variáveis externas no desempenho.

5. REFERÊNCIAS

[1] SALÃO DE ENSINO, 7., 2011, Rio Grande do Sul. Intervenções com vídeo, aula expositiva e texto impresso: relação entre satisfação e percepção de aprendizagem. Rio Grande do Sul: **Lume UFRGS**, 2011. Anais [...]. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/39370>. Acesso em: 15 jul. 2025.p.(Acesso em 17 out. 2024.)

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

[2] ROSA, M. D. O Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e os livros didáticos de ciências. **REPPE-Revista de Produtos Educacionais e Pesquisas em Ensino**, v. 1, n. 2, p. 132-149, 2017. Disponível em: <https://periodicos.uenp.edu.br/index.php/reppe/article/view/914/880>. (Acesso em 29 jun. 2024.)

[3] AMBRÓSIO-ACCORDI, A. et al. Aplicação do Ensino Híbrido na busca pela aprendizagem significativa em alunos do ensino médio brasileiro: estado da arte. **Revista Brasileira de Informática na educação – RBIE**, v. 32, p. 422–449, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/rbie.2024.3791> (acesso em 17 jun. 2025.)

[4] MAYER, R. E. Multimedia learning. 3. ed. Cambridge, **England: Cambridge University Press**, 2020. 183–200p.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

COMPARING AHDRIFT AND PITFALL TRAPS FOR MONITORING SMALL-BODIED HERPETOFAUNA IN RIPARIAN FORESTS OF THE BRAZILIAN CERRADO

ROGER Maia Dias Ledo (IFB¹)

roger.ledo@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O monitoramento da fauna de pequeno porte, incluindo anfíbios, répteis e pequenos mamíferos, geralmente exige intenso esforço de campo, seja por meio de buscas ativas ou pela instalação e monitoramento de armadilhas, como “pitfalls” e “funnel traps”. Embora eficazes, tais abordagens demandam grande investimento de tempo, mão de obra e recursos financeiros. Nas últimas décadas, as armadilhas fotográficas têm ganhado destaque como alternativa tecnológica, permitindo reduzir custos de instalação, retirada e reposicionamento, além de registrar comportamentos e espécies que muitas vezes escapam a métodos convencionais. Esses equipamentos também oferecem informações adicionais, como data, hora e temperatura, relevantes para compreender padrões de atividade e uso do habitat.

Apesar dessas vantagens, desafios permanecem, sobretudo no monitoramento de espécies de pequeno porte. A maioria das câmeras comerciais foi projetada para animais médios ou grandes, a distâncias relativamente longas, o que limita sua eficiência em organismos menores. Para superar essas restrições, metodologias alternativas foram propostas e, mais recentemente, Martin *et al.* (2017) desenvolveram a Adapted-Hunt Drift Fence Technique (AHDriFT). Esta tecnologia utiliza baldes virados de cabeça para baixo, adaptados com câmeras posicionadas em seu interior e com aberturas nas laterais do balde ao nível do solo. Entre baldes, suas aberturas estão ligadas por cercas-guia capazes de direcionar animais de pequeno-porte para o interior do balde, onde ocorre o registro fotográfico. Essa técnica registrou mais de 30 espécies de vertebrados, com identificação de espécies em 98% das imagens e redução de 95% no tempo de campo, sem causar mortalidade animal. Apesar dos resultados promissores, a maioria dos estudos com AHDriFT foi realizada em poucos ecossistemas nos Estados

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Unidos, restando dúvidas sobre sua aplicabilidade em outros contextos ambientais, especialmente para a herpetofauna.

Diante disso, este estudo visou comparar a eficiência do método AHDriFT em relação às armadilhas de queda (*pitfall traps*) no monitoramento da herpetofauna de pequeno porte em matas de galeria do Cerrado. Buscamos avaliar se o AHDriFT representa uma alternativa viável e custo-efetiva às técnicas convencionais, considerando parâmetros como riqueza de espécies, abundância relativa e composição da comunidade registrada por cada método. Ao realizar essa comparação em duas áreas distintas do Distrito Federal, este estudo pretende contribuir para o aperfeiçoamento das estratégias de amostragem da fauna no Cerrado, fornecendo subsídios para pesquisas ecológicas e para a conservação da biodiversidade nesse bioma.

2. METODOLOGIA

O Cerrado brasileiro, reconhecido como a savana mais biodiversa do mundo (Klink & Machado, 2005) e hotspot global de biodiversidade (Myers *et al.*, 2000), apresenta um cenário apropriado para testar a técnica. Caracterizado por um mosaico de fisionomias que variam de campos abertos a matas de galeria, o bioma possui marcada sazonalidade climática, com estações seca (abril a setembro) e chuvosa (outubro a março). Embora as matas de galeria cubram apenas 10% de sua área, elas abrigam até 30% das plantas vasculares do Cerrado, muitas delas endêmicas. Contudo, essas formações ocorrem em corredores estreitos, frequentemente sujeitos à saturação do solo, o que dificulta a instalação de armadilhas de queda convencionais, demandando métodos alternativos.

Este estudo foi conduzido em duas matas de galeria do Distrito Federal: (1) a mata de galeria do córrego Açudinho, na Fazenda Sucupira (SF), e a mata de galeria do córrego Pindaíba, do Instituto Federal de Brasília (IFB), localizada no Campus Planaltina. Em cada local instalamos dez armadilhas “pitfall” com cercas-guia, compostas por quatro baldes de 30 L enterrados ao nível do solo em arranjo em “Y” (Cechin & Martins, 2000), monitoradas duas vezes por semana. Paralelamente, montamos cinco conjuntos AHDriFT por área (dez câmeras no total), formados por dois baldes invertidos e interligados por cercas-guia, nos quais câmeras foram configuradas para registrar fotos e vídeos em cada detecção, com intervalos de 30 segundos entre registros.

A eficiência dos dois métodos foi comparada por meio de análise de abundâncias, curvas de acumulação de espécies e análises de rarefação baseadas na menor abundância amostral. Dessa forma, este trabalho representa uma das primeiras comparações diretas entre AHDriFT e armadilhas de queda (*pitfall*) no Cerrado, contribuindo

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

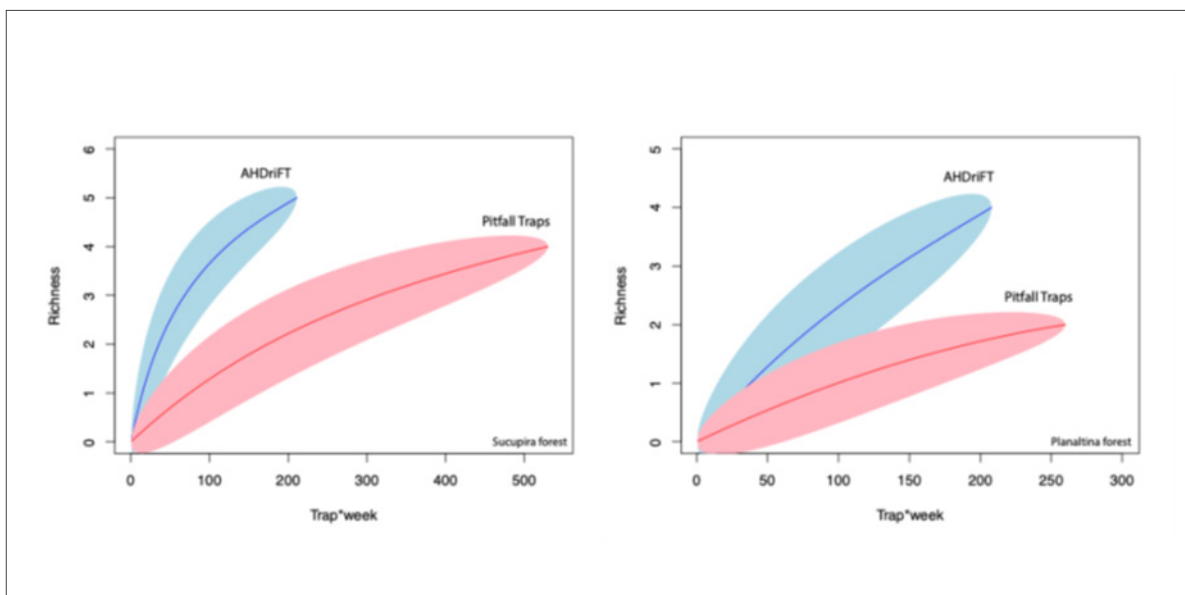
para avaliar alternativas metodológicas mais eficazes e custo-efetivas para o monitoramento da fauna de pequeno porte.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com um ano completo de coletas em cada mata de galeria amostradas, foram coletadas seis espécies diferentes anfíbios e seis espécies diferentes de répteis, totalizando 67 indivíduos. De uma maneira geral, em ambas as matas de galeria as armadilhas de *pitfall* performaram melhor para registros de anfíbios, enquanto armadilhas AHDriFT performaram melhor para coleta de répteis, sobretudo serpentes.

De uma maneira geral, curvas de acumulação de espécies indicam que as armadilhas AHDriFT performam melhor que as armadilhas tipo *pitfall* para répteis (Figura 1). Ainda, vale ressaltar que durante o estudo não houve nenhum registro de animal morto por meio das armadilhas AHDriFT, enquanto nos casos de *pitfall* houve registros de animais mortos, sobretudo pequenos mamíferos e alguns anfíbios.

FIGURA 1 – Curva de acumulação de espécies em matas de galeria realizada por meio de duas metodologias de coleta distintas: AHDriFT e pitfall traps. À esquerda refere-se ao estudo realizado na mata de galeria associada ao córrego Açudinho e Açudinho I, na Fazenda Sucupira, Distrito Federal. À direita refere-se ao estudo realizado na mata de galeria associada ao córrego Pindaíba, no IFB Campus Planaltina, Distrito Federal.



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos sugerem que ambas as metodologias podem ser utilizadas em conjunto para se amostrar melhor a herpetofauna. Dessa forma, recomendamos o uso das duas metodologias de forma complementar, visto que houve casos que uma metodologia coletou espécies que a outra não coletou. Todavia, AHDriFT performaram melhor para coletas de répteis e podem ser utilizadas de forma isolada para esse tipo de amostragem. Para anfíbios, todavia, AHDriFT se torna não recomendada por não apresentar registros desse grupo taxonômico. Esses dados estão de acordo com estudos recentemente publicados para a mesma metodologia (Doan, 2025).

5. REFERÊNCIAS

- [1] CECHIN, S. Z., & MARTINS, M. (2000). Eficiência de armadilhas de queda (pitfall traps) em amostragem de anfíbios e répteis no Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 17, 729-740
- [2] DOAN, T. M. (2025). Direct comparison of herpetofaunal camera, pitfall, and funnel trapping in the upland habitats of Florida, USA. **Wildlife Society Bulletin**, 49(3), e1611. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/wsb.1611>
- [3] MARTIN, S. A., RAUTSAW, R. M., ROBB, F., BOLT, M. R., PARKINSON, C. L., & SEIGEL, R. A. (2017). Set AHDriFT: Applying game cameras to drift fences for surveying herpetofauna and small mammals. **Wildlife Society Bulletin**, 41(4), 804-809. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/wsb.805>
- [4] MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., da Fonseca, G. A. B., & KENT, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, 403(6772), 853-858. <https://doi.org/10.1038/35002501>

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

INVESTIGADORES GENÉTICOS: UM RECURSO GAMIFICADO PARA O ENSINO DE DOENÇAS METABÓLICAS

DIANA Lisbôa Dias (IFB¹ Campus Planaltina), **BEATRIZ** Romeiro Ferreira Araújo Benício (IFB Campus Planaltina) e **SUSANA** Suely Rodrigues Milhomem Paixão (IFB Campus Planaltina)

diana.dias@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Os Erros Inatos do Metabolismo (EIM), com destaque para as Mucopolissacaridoses (MPS), constituem um grupo de doenças genéticas raras cujos desafios diagnósticos e terapêuticos impactam profundamente a qualidade de vida dos pacientes. No âmbito educacional, sua complexidade conceitual associada à natureza abstrata dos mecanismos moleculares subjacentes demanda abordagens pedagógicas inovadoras para superar as barreiras de aprendizagem. O presente estudo visou desenvolver e validar o jogo educativo “*Investigadores Genéticos*”, voltado para o ensino de Genética Humana e Biologia Molecular no Ensino Superior e Ensino Médio, com foco nos EIM e estruturado em três eixos interdependentes, são eles: Eixo 1 - Integração conceitual: simulação de casos clínicos de MPS (tipos I, II, IV e VI); Eixo 2 - Experiência prática: vivência das etapas diagnósticas, desde a análise sintomática até a identificação molecular da enzima defeituosa; Eixo 3 - Modelo replicável - criação de um paradigma para o ensino de outros temas complexos em ciências biológicas.

2. METODOLOGIA

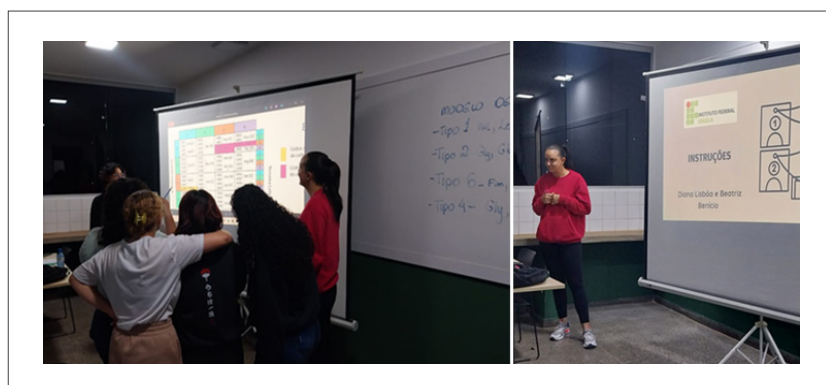
Inicialmente, foram elaboradas e gravadas duas videoaulas para fornecer a base teórica necessária. A primeira aula abordou os Erros Inatos do Metabolismo, cobrindo seu conceito, classificações, métodos diagnósticos e tratamentos. A segunda aula tratou especificamente das Mucopolissacaridoses, detalhando sua incidência, fisiopatologia, manifestações clínicas e abordagens terapêuticas. Paralelamente, foi desenvolvido um material audiovisual de orientação para explicar a jogabilidade do “*Investigadores Genéticos*”,

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

descrevendo em detalhes suas duas etapas principais: a Entrevista Diagnóstica, onde os alunos analisam sintomas, e o Desafio Genético, que simula o sequenciamento genético. Para avaliar a eficácia do recurso, foram elaborados dois instrumentos avaliativos. Um questionário pré-aplicação, composto por nove questões de múltipla escolha, desenhado para diagnosticar o conhecimento prévio dos estudantes sobre EIM e MPS no contexto da Biologia Molecular. O questionário pós-aplicação manteve as mesmas questões conceituais, mas acrescentou três perguntas abertas e reflexivas destinadas a avaliar o impacto do jogo no aprendizado, os desafios enfrentados e coletar sugestões de melhoria. O público-alvo foram estudantes matriculados no componente curricular de Genética do curso de Licenciatura em Biologia do Instituto Federal de Brasília (IFB), Campus Planaltina, que já haviam cursado Biologia Molecular, um pré-requisito fundamental para compreender as bases moleculares dessas doenças. A estratégia foi aplicar o jogo após as aulas sobre genética humana, aproveitando a base conceitual sólida dos alunos. Alunos que já haviam concluído as duas disciplinas (Biologia Molecular e Genética) também foram convidados a participar da pesquisa. O processo de aplicação começou com a disponibilização prévia, para todos os participantes, do formulário de pré-aplicação e dos materiais das aulas (slides, videoaulas e uma tabela comparativa de sintomas). Os alunos matriculados em Genética acessaram esses conteúdos pela Plataforma Virtual de Aprendizagem (NEAD), enquanto os egressos os receberam por e-mail. A aplicação presencial do jogo ocorreu em dois momentos distintos. Em cada sessão, a dinâmica foi iniciada com uma breve revisão do conteúdo das aulas. Em seguida, as instruções para o jogo foram apresentadas presencialmente e de forma gradual, permitindo que os alunos executassem cada etapa (Entrevista Diagnóstica e Desafio Genético) imediatamente após a orientação correspondente. Finalmente, após a conclusão da atividade, o link para o formulário de pós-aplicação foi disponibilizado online para que os estudantes pudessem registrar suas avaliações e impressões sobre o recurso didático.

FIGURA 01 – 1ª aplicação com estudantes regularmente matriculados no Componente Curricular de Genética. 27 de maio de 2025, das 19:30h às 22h



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise comparativa entre os questionários de diagnóstico (pré-aplicação) e avaliativo (pós-aplicação) evidencia evolução significativa do desempenho dos estudantes em diversos aspectos relacionados aos Erros Inatos do Metabolismo (EIM) e às Mucopolissacaridoses (MPS), conforme apresentado na Tabela 1. Na Questão 1, referente ao conceito de doenças genéticas metabólicas, observou-se um percentual inicial de acertos já elevado (93%), que alcançou 100% no pós-teste, indicando consolidação do conhecimento. Tendência semelhante foi registrada na Questão 4, sobre terapias avançadas em Biologia Molecular, com crescimento de 80% para 100%. Esses resultados sugerem que os conteúdos teóricos aliados à dinâmica do jogo contribuíram para reforçar conceitos fundamentais e tratamentos inovadores. De acordo com Teixeira e Valle (2025), esse achado reforça a perspectiva de que a gamificação, ao incorporar elementos de jogos no ensino de Biologia, configura-se como uma alternativa eficaz para promover o engajamento dos estudantes. Um progresso expressivo foi notado na Questão 2, que avaliou a classificação clínica dos EIM. O percentual de acertos saltou de 53,3% no diagnóstico para 86,7% no avaliativo, evidenciando ganho conceitual relevante. Da mesma forma, a Questão 6, que exigia o reconhecimento do padrão de herança ligado ao X na MPS II, apresentou aumento de quase três vezes (de 26,7% para 73,3%), refletindo a eficácia da abordagem lúdica no aprofundamento de conceitos genéticos mais específicos. Por outro lado, algumas questões apresentaram manutenção ou até redução no desempenho. A Questão 7, sobre exames de triagem (dosagem de GAGs urinários), registrou leve queda de 73,3% para 66,7%. Situação semelhante ocorreu na Questão 8, relacionada à diferenciação de estratégias terapêuticas modernas, que passou de 46,7% para 40%. Esses resultados podem indicar dificuldades de fixação de conteúdos mais complexos, além da necessidade de reforço didático em tópicos ligados à prática clínica e à comparação crítica de tratamentos. Cabe destacar que o questionário avaliativo (pós-aplicação) também incluiu perguntas abertas, cujas respostas estão em processo de análise, o que permitirá complementar a interpretação dos resultados quantitativos aqui apresentados. No geral, os resultados demonstram que o recurso didático “Investigadores Genéticos” favoreceu o engajamento e a aprendizagem conceitual, sobretudo em pontos relacionados à compreensão geral dos EIM, classificação das doenças e identificação de padrões de herança. Entretanto, os dados também evidenciam a importância de promover ajustes na abordagem de conteúdos mais técnicos, como exames laboratoriais específicos e terapias avançadas, a fim de evitar lacunas no aprendizado.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

TABELA 1 – Percentual de acertos dos estudantes nos questionários diagnóstico e avaliativo sobre Erros Inatos do Metabolismo (EIM) e Mucopolissacaridoses (MPS).

QUESTÃO	COMPETÊNCIA	HABILIDADE	DIAGNÓSTICO (%)	AVALIATIVO (%)
1	Compreender o conceito de doenças genéticas relacionadas ao metabolismo.	Definir corretamente o que são EIM e diferenciá-los de outras doenças (nutricionais ou infecciosas).	93	100
2	Reconhecer a classificação clínica dos EIM.	Diferenciar grupos de doenças metabólicas com base em sintomas e mecanismos bioquímicos.	53,3	86,7
3	Entender os métodos de diagnóstico laboratorial aplicados à Biologia Molecular e Bioquímica.	Identificar exames adequados para a detecção de metabólitos relacionados a EIM.	66,7	60
4	Conhecer as contribuições da Biologia Molecular no tratamento de doenças genéticas.	Reconhecer terapias avançadas (reposição enzimática, terapia gênica, cofatores) e diferenciá-las de tratamentos convencionais.	80	100
5	Compreender os mecanismos básicos das doenças de depósito lisossômico.	Identificar a MPS como doença causada por acúmulo de GAGs devido à deficiência enzimática.	66,7	86,7
6	Relacionar mutações gênicas ao padrão de herança e ao subtipo da doença.	Reconhecer a MPS II como ligada ao X e diferenciá-la das demais formas de MPS.	26,7	73,3
7	Conhecer os principais exames de triagem laboratorial para doenças metabólicas.	Identificar a dosagem de GAGs urinários como método inicial para diagnóstico de MPS.	73,3	66,7

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

QUESTÃO	COMPETÊNCIA	HABILIDADE	DIAGNÓSTICO (%)	AVALIATIVO (%)
8	Aplicar conceitos de Biologia Molecular à prática clínica em doenças genéticas.	Diferenciar estratégias terapêuticas modernas (ex.: reposição enzimática) de abordagens alternativas.	46,7	40
9	Relacionar os estudos de EIM à compreensão dos mecanismos celulares e moleculares.	Reconhecer a relevância dos EIM para a estrutura e função das biomoléculas (enzimas, ácidos nucleicos).	86,7	80

Fonte: dados da pesquisa, 2025.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O recurso didático *Investigadores Genéticos* mostrou-se eficaz para favorecer o aprendizado sobre Erros Inatos do Metabolismo (EIM) e Mucopolissacaridoses (MPS), contribuindo para o engajamento dos estudantes e a consolidação de conceitos-chave em Genética Humana e Biologia Molecular. Embora algumas dificuldades tenham sido identificadas em tópicos mais complexos, os resultados apontam para a relevância da abordagem lúdica como estratégia complementar ao ensino tradicional.

As perguntas abertas do questionário avaliativo, ainda em análise, fornecerão subsídios adicionais para o aperfeiçoamento do recurso. Em síntese, a proposta apresenta potencial de replicação em outros conteúdos das Ciências Biológicas e reforça a importância de metodologias ativas na formação acadêmica.

5. REFERÊNCIAS

- [1] ARAÚJO, A. P. de Q. C. Doenças metabólicas com manifestações psiquiátricas. **Arch. Clin. Psychiatry** (São Paulo) 31 (6) · 2004.
- [2] SILVA, C. C. da.; CABRAL, H. M. M.; CASTRO, P. M. de. Investigando os obstáculos da aprendizagem de genética básica em alunos do ensino médio. **Ensino em Genética**, [s. l.], ano 2019, v. 21, ed. 3, p. 718-737, 2019.
- [3] TEIXEIRA, A. R. L.; VALLE, M. G. do. Panorama do uso da metodologia da gamificação no ensino de biologia: uma revisão sistemática da literatura. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [s. l.], v. 17, n. 1, p. e7397, 2025.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DESENVOLVIMENTO DE UM *EBOOK* SOBRE AS DESCOBERTAS CIENTÍFICAS RECENTES DA GENÉTICA DE VÍRUS, UTILIZANDO UMA LINGUAGEM ACESSÍVEL E INTERATIVA

BEATRIZ Romeiro Ferreira Araújo Benício (IFB¹ Campus Planaltina), **LORENA** Beatriz Santos Vieira (IFB Campus Planaltina) e, **SUSANA** Suely Rodrigues Milhomem Paixão (IFB Campus Planaltina)

beatriz.benicio@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A genética viral pode ser usada para a compreensão da diversidade biológica e dos mecanismos de interação entre organismos, pois, ao mesmo tempo em que os vírus são os seres biológicos mais abundantes no planeta, ainda permanecem pouco explorados mesmo tendo forte impacto na genética dos organismos celulares (Cobián Gümes *et al.*, 2016). No entanto, os conteúdos de Genética e Virologia no ensino médio permanecem, em grande parte, restritos a abordagens teóricas e expositivas, o que contribui para que sejam percebidos como abstratos e de difícil compreensão (Prosdocim; Farias, 2020). Essa dificuldade, agravada pelos conteúdos microbiológicos, é frequentemente reduzida à dimensão patogênica, fortalecendo visões negativas, sobretudo em um cenário pós-pandemia de COVID-19, em que “um sentimento de medo e uma visão catastrofista sobre o papel dos vírus se torna ainda mais forte na população” (Sanchez-Castro; Pajuelo-Reyes, 2020, p. 6). Ainda podemos citar a frequência de lacunas existentes entre os avanços científicos recentes, como a descoberta dos vírus gigantes e a relevância ecológica dos elementos genômicos de origem viral, e a realidade dos livros didáticos e das práticas escolares (Prosdocim; Farias, 2020). Diante desse cenário, este projeto tem como objetivo desenvolver um recurso didático, *ebook*, que atualize as discussões científicas recentes sobre vírus, com ênfase em genética para um público escolar, utilizando uma linguagem acessível e interativa para promover a divulgação científica. Para tanto, foram destacadas perguntas reflexivas onde a Microbiologia, a Virologia e a Genética Molecular, possibilitam discutir e compreender questões como a diversidade genômica dos vírus e suas estratégias de manipulação do hospedeiro

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

(Hopkins, 2021; Witzany, 2017). Além disso, considera-se o papel da divulgação científica como mediadora entre a produção acadêmica e a sociedade, já que, segundo Miceli e Rocha (2020, p. 38), ela “consiste como um recurso capaz de veicular o conhecimento científico para a população”.

2. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida tem caráter bibliográfico e qualitativo, fundamentada na análise textual proposta por Moraes (2003), que consiste em um processo de desconstrução, organização e reconstrução de sentidos a partir de textos científicos. O levantamento bibliográfico foi realizado em bases como Google Acadêmico, SciELO e PubMed, utilizando termos em português e inglês relacionados a vírus, genética e microbiologia. Para a redação e sistematização dos conteúdos, foram utilizadas ferramentas digitais como o Zotero (ferramenta de organização de artigos) e o ChatGPT, empregado na organização da estrutura dos capítulos, na revisão gramatical e de citações, bem como apoio em *brainstorm* de referências e na composição do fluxo argumentativo dos parágrafos. Após a seleção e análise do material científico, deu-se início à etapa de elaboração do recurso didático, estruturado em cinco capítulos principais que tratam desde aspectos introdutórios da virologia até discussões sobre genética viral e linguagem gênica. Essa etapa envolveu a redação de textos acessíveis, a adaptação de conceitos complexos em linguagem adequada ao ensino médio e a incorporação de elementos de divulgação científica. A organização dos capítulos e suas temáticas pode ser visualizada na Figura 1. Esta etapa apresenta estruturação temática sólida, servindo de base para os capítulos seguintes, cuja construção já foi iniciada. O desenvolvimento do *ebook* foi planejado para oferecer clareza, fluidez argumentativa e coerência conceitual, utilizando o formato de perguntas e reflexões para articular as áreas de microbiologia, virologia e genética molecular de modo integrado.

FIGURA 1 – Organização dos capítulos do trabalho e temáticas abordadas.

(imagem não fornecida)

As etapas posteriores de avaliação do material e sua publicação em plataforma científica ainda serão executadas. O processo de validação incluirá aplicação do *ebook* em grupos focais e realização de entrevistas com professores. Em seguida, o material será encaminhado para publicação digital em formato aberto, garantindo ampla acessibilidade e promovendo a divulgação científica.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O principal resultado obtido até o momento foi a elaboração de um *ebook* digital, concebido como recurso didático de divulgação científica, cujo objetivo é aproximar estudantes do ensino médio das discussões atuais sobre genética viral. A criação do material buscou superar as limitações dos livros didáticos tradicionais, oferecendo uma linguagem acessível e interativa, em consonância com a necessidade de atualização constante diante do rápido avanço da virologia e da genética (Prosdocim; Farias, 2020; Schmitt; Junior; Carvalho, 2023). O conteúdo foi organizado em quatro capítulos norteados por perguntas investigativas: “O que são os vírus?”, “De onde vêm os vírus?”, “Qual a composição viral?” e “O que é vida?”. A esses se soma um quinto capítulo de caráter integrador, dedicado à genética viral, no qual são explorados temas como vírus endógenos, vírus gigantes e genes virais. Essa estrutura buscou alinhar rigor conceitual com clareza didática, favorecendo uma aprendizagem contextualizada e estimulando o pensamento crítico dos discentes, como propõem Miceli e Rocha (2020) ao ressaltarem que materiais de divulgação científica devem ser compreensíveis e socialmente relevantes.

Além da produção escrita, foi realizada uma entrevista com o pesquisador Francisco Prosdocimi, referência fundamental para o estudo da virologia e da genética viral. Essa entrevista, disponível em: [<https://www.youtube.com/watch?v=UW6fQnmVOnE>], será incorporada ao *ebook* como uma seção dedicada às perguntas principais, enriquecendo o material com a perspectiva direta de um especialista da área. Apesar de se tratar de um primeiro contato, que poderia ter sido mais aprofundado e ainda está em processo de continuidade, essa iniciativa abriu espaço para diálogos futuros e para a inclusão de novas entrevistas, fortalecendo a interação entre a ciência acadêmica e a divulgação científica. Assim, o produto final não apenas compila informações atualizadas, mas também cria pontes entre pesquisadores e o público escolar, ampliando o alcance e a legitimidade do recurso. A discussão presente no *ebook* evidencia como a genética viral pode funcionar como fio condutor para repensar conceitos centrais da biologia, como a definição de vida, a diversidade genômica e os processos evolutivos. Ao integrar descobertas recentes ainda pouco exploradas nos materiais didáticos, como a relevância dos retrovírus endógenos e a emergência dos vírus gigantes, o recurso se apresenta como alternativa inovadora para o ensino de ciências. Desse modo, o produto contribui para ampliar a compreensão sobre o papel dos vírus na natureza, ao mesmo tempo em que fortalece a relação entre ciência escolar e ciência contemporânea, promovendo a divulgação científica em linguagem acessível (Miceli; Rocha, 2020; Witzany, 2017).

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto encontra-se em sua etapa final, com a redação das últimas páginas do *ebook*, consolidando-se como um recurso didático inovador voltado ao ensino de genética viral. Entre os principais avanços alcançados destacam-se a integração de conteúdos científicos atualizados, a estruturação do material em perguntas norteadoras que instigam a reflexão crítica e a aproximação entre ciência escolar e ciência contemporânea. A maior dificuldade enfrentada esteve na própria redação, uma vez que a complexidade conceitual exigiu constante diálogo com as referências teóricas e o desafio pessoal de conduzir discussões de alto nível acadêmico. Ainda assim, o processo de construção narrativa a partir de artigos científicos foi extremamente enriquecedor. O contato com o pesquisador Francisco Prosdocimi também se revelou fundamental, esclarecendo dúvidas e apontando caminhos para aprofundar a discussão, sendo intenção do projeto continuar essa interlocução em versões futuras. Como perspectivas, prevê-se expandir o material com novas camadas de debate e entrevistas adicionais, ampliando o alcance pedagógico do recurso. O próximo passo será a publicação do *ebook* em plataforma digital, garantindo acesso aberto e promovendo a divulgação científica junto ao público escolar.

5. REFERÊNCIAS

[1] MORAES, Roque. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Pesquisa Qualitativa, Ciência e Educação**, v. 9, ed. 2, p. 191-211, 2003.

[2] PROSDOCIM, Francisco; FARIAS, Sávio Torres de. Vírus: reinterpretando a história natural e sua importância ecológica. **Vírus, Rev. Helius**, v. 3, ed. 2, p. 1791-1811, 2020.

[3] SANCHEZ-CASTRO, Eduardo; PAJUELO-REYES, Cecilia. Importância de la genética como ciencia en relación a la pandemia de Covid-19. **Biologia Geneticista**, [s. l.], v. 20, ed. 4, 2020.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

PRÁTICA EDUCACIONAL VISANDO A CONTEXTUALIZAÇÃO DO ENSINO DE MICROBIOLOGIA NO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA CAMPUS PLANALTINA

LAIANE de Alkmin Santana (IFB¹ Campus Planaltina), **IVANETE** Alves de Santana Rocha (IFB Campus Planaltina), **EDILSA** Rosa da Silva (IFB Campus Planaltina), **HELOISA** Alves de Figueiredo Sousa (IFB Campus Planaltina) e **ANA PAULA** do Carmo (IFB Campus Planaltina)

ana.paula.carmo@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A Microbiologia, ramo da Biologia dedicado ao estudo de micro-organismos como bactérias, vírus, fungos, protozoários e algas unicelulares, constitui um campo essencial para a compreensão de processos biológicos e para a aplicação em áreas como saúde, biotecnologia, produção de alimentos e preservação ambiental (Tortora *et al.*, 2012; Trabulsi *et al.*, 2008). Esses seres microscópicos estão amplamente distribuídos em ambientes naturais e artificiais, incluindo espaços escolares, onde podem atuar tanto de forma benéfica quanto patogênica (Batista, 2011).

O ensino de Microbiologia, entretanto, enfrenta desafios relacionados à abstração dos conteúdos e à escassez de recursos didáticos acessíveis (Barbosa & Barbosa, 2010; Ovigli, 2010). Nesse contexto, a integração de metodologias ativas, como aulas práticas investigativas, surge como estratégia pedagógica fundamental para tornar o aprendizado mais significativo e contextualizado (Cassanti, 2008; Filomeno *et al.*, 2022). Essas práticas permitem aos estudantes observar fenômenos invisíveis a olho nu, desenvolver pensamento crítico, formular hipóteses e assumir protagonismo no processo de aprendizagem, em consonância com propostas de superação do ensino tradicional (Chassot, 2016).

O avanço tecnológico também amplia as possibilidades de ensino, com recursos como microscopia virtual e simulações digitais, embora exija formação continuada

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

de professores e investimentos em infraestrutura (Faria, 2021; Anjos *et al.*, 2024). Além disso, estudos demonstram que a permanência de micro-organismos em superfícies inanimadas, como celulares, maçanetas e bebedouros, está diretamente relacionada à frequência de contato humano e às condições ambientais (Bright *et al.*, 2010; Meadow *et al.*, 2014).

Diante desse cenário, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de promover práticas educativas que associem teoria e prática, aproximando os conteúdos científicos da realidade cotidiana dos estudantes e incentivando comportamentos preventivos e conscientes (Souza, 2023; Benjamin *et al.*, 2023). O objetivo central é contextualizar o ensino de Microbiologia no Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, por meio de uma prática investigativa que permita detectar micro-organismos em superfícies escolares, reforçando a importância da higiene, da saúde coletiva e da formação crítica e cidadã.

2. METODOLOGIA

A pesquisa desenvolvida caracteriza-se como qualitativa, de caráter investigativo e aplicada à prática educacional, com foco no ensino de Microbiologia em contexto escolar. O estudo foi realizado no Laboratório de Microbiologia do IFB Campus Planaltina, envolvendo uma turma de 15 estudantes dos cursos de Licenciatura em Biologia e Tecnologia em Agroecologia, durante encontros presenciais. Os procedimentos metodológicos incluíram uma pesquisa qualitativa, com abordagem prática e investigativa, voltada à contextualização do ensino de Ciências. O método escolhido foi a aplicação de aula prática investigativa, fundamentada em metodologias ativas, integrando teoria e prática. Para tanto, foram utilizados os seguintes instrumentos e materiais: placas de Petri com ágar PCA (*Plate Count Agar*), tubos de ensaio com Caldo EC (*Escherichia coli*), cotonetes estéreis, lamparina, estufa de incubação, autoclave, pipetas, álcool 70% e recursos visuais de apoio. O trabalho foi dividido em quatro etapas. Inicialmente, foi feita uma introdução teórica, com uma contextualização sobre micro-organismos, contaminação e prevenção. Em seguida, os estudantes realizaram o preparo dos meios de cultura, incluindo a esterilização em autoclave e montagem das placas de Petri e demais meios de cultura utilizados. Na terceira etapa do procedimento, os estudantes foram orientados a executarem a coleta de amostras, e as amostras escolhidas pelos mesmos foram superfícies de uso cotidiano (celulares, maçanetas, bebedouros, unhas, mãos, entre outros), utilizando a técnica de *swab*. As amostras foram então inoculadas nos meios de cultura testados, sendo transferidas para meios sólidos e líquidos. A incubação das amostras deu-se por 72 horas. Decorrido o período de incubação, os estudantes procederam a etapa de análise e discussão dos resultados obtidos, a partir da observação do crescimento microbiano, identificação de colônias e reflexão crítica sobre higiene e saúde coletiva. Vale ressaltar que durante toda a execução da

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

prática educacional foram utilizadas as seguintes tecnologias: uso de autoclave para esterilização, meios de cultura seletivos e diferenciais (Ágar PCA e Caldo EC), além de técnicas laboratoriais de inoculação, incubação e análise microbiológica. A metodologia adotada buscou articular teoria e prática, promovendo protagonismo estudantil, desenvolvimento de competências científicas e reflexão crítica sobre a presença de micro-organismos em ambientes escolares. O uso de metodologias ativas e tecnologias laboratoriais simples, mas eficazes, possibilitou a construção de saberes significativos e a valorização da Microbiologia como ferramenta pedagógica.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram crescimento microbiano em todas as superfícies analisadas, incluindo celulares, maçanetas, bebedouros, unhas e mãos, mesmo após higienização com álcool 70%. As colônias apresentaram variações de cor, forma e tamanho, indicando diversidade microbiana. Nos tubos contendo Caldo **EC**, observou-se turvação, sedimentos e formação de gás em tubos de *Durhan*, confirmando a presença de coliformes termotolerantes em amostras como sola de sapato e bebedouro. Esses achados reforçam a ubiquidade dos micro-organismos em superfícies de uso coletivo e a necessidade de práticas de higiene. Conforme evidenciado o crescimento microbiano nas placas de Petri contendo ágar PCA, foram observadas Unidades Formadoras de Colônia (UFC) em todas as placas inoculadas, a partir de amostras provenientes de superfícies e partes do corpo humano.

A análise dos dados confirma que superfícies de contato frequente apresentaram maior diversidade e quantidade de micro-organismos, como celular, maçaneta e bebedouro, corroborando estudos de Bright *et al.* (2010) e Meadow *et al.* (2014), que relacionam a sobrevivência microbiana à frequência de toque humano e às condições ambientais. A presença de coliformes termotolerantes em amostras específicas, como a sola de sapato, indica risco potencial de contaminação cruzada, conforme discutido por Lima *et al.* (2016).

Os resultados também demonstraram que mesmo após higienização parcial, como lavagem das mãos sem álcool, ainda houve crescimento microbiano, evidenciando a importância de práticas adequadas de assepsia. Esses dados estão em consonância com Souza (2023), que destaca o valor pedagógico de práticas investigativas no ensino de Microbiologia para promover consciência crítica sobre saúde e higiene em ambientes escolares.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prática educacional em Microbiologia no IFB Campus Planaltina representou um avanço ao integrar teoria e prática, promovendo aprendizagem significativa, protagonismo estudantil e formação docente crítica. Entre as dificuldades, destacaram-se limitações de infraestrutura laboratorial e a necessidade de adaptação metodológica para diferentes perfis de estudantes. Apesar disso, a experiência consolidou-se como ferramenta eficaz para conscientização sobre higiene e saúde coletiva. Como perspectiva futura, recomenda-se ampliar a aplicação da metodologia em outros níveis de ensino, investir em recursos tecnológicos e fortalecer a formação continuada de professores para práticas investigativas inclusivas e contextualizadas.

5. REFERÊNCIAS

- [1] BENJAMIN, K. A. A.; QUERINO, G. A. Avaliação de contaminação microbiológica em um ambiente laboratorial de formação acadêmica. **Revista Conexão Saúde Fib**, Bauru, v. 6, n. 1, p. 1-14, 26 dez. 2023.
- [2] BRIGHT, K. R.; BOONE, S. A.; GERBA, C. P. Occurrence of bacteria and viruses on elementary classroom surfaces and the potential role of classroom hygiene in the spread of infectious diseases. **The Journal of School Nursing**, Thousand Oaks, v. 26, n. 1, p. 33-41, 2010.
- [3] FILOMENO, A. P. *et al.* Aulas práticas e o ensino de Microbiologia: contribuições para a aprendizagem significativa. **Revista Educação Pública**, v. 23, n. 21, 2022.
- [4] MEADOW, J. F. *et al.* Bacterial communities on classroom surfaces vary with human contact. **Microbiome**, v. 2, n. 7, p. 1-7, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1186/2049-2618-2-7>.
- [5] SOUZA, T. A. A. Projetos experimentais para o ensino de Microbiologia na educação básica e segurança no descarte de resíduos. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, p. 14-70, 2023.
- [6] TORTORA, J. G.; FUNKE, R. B.; CASE, L. C. **Microbiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO EM TEMPLOS DE MATRIZ AFRICANA DO DISTRITO FEDERAL E ENTORNO

MARCELO Vinícius Cantanhede de Souza (IFB¹), **LUIZ GUSTAVO** Marques Aguiar (UnB) e **SILVIA** Dias da Costa Fernandes (IFB)

professormarcelo.ifb@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A interação do homem com as plantas e a forma que esses vegetais podem ser utilizados pelos diferentes povos pode ser entendida, estudada e enfatizada através da etnobotânica. Esta ciência objetiva elencar como as pessoas suprem suas carências relacionadas aos aspectos físicos, químicos e biológicos através da interação com os vegetais a depender da cultura de determinados povos, além da utilização para produção de alimentos, empresas têxteis, produção de madeira, dentre outras aplicabilidades. (Lucena *et al.*, 2020; Pinto, 2020).

A etnobotânica apresenta-se atual em sua definição se comparada à sua prática, trata-se de uma ciência que envolve diferentes áreas de conhecimento, cuja importância é vasta, já que colabora diretamente com a conservação da biodiversidade, manutenção de recursos renováveis, aumenta a interação entre diferentes áreas do conhecimento, além de contribuir com a valorização e visibilidade da cultura de diferentes povos (Costa; Correa, 2023; Silva *et al.*, 2023). Diante do contexto, este projeto teve como objetivo realizar um levantamento etnobotânico das espécies vegetais utilizadas em rituais de terreiros de Umbanda e Candomblé no Distrito Federal e Entorno, identificando as plantas a nível específico a partir da nomenclatura popular, suas famílias botânicas, órgãos vegetais mais utilizados e suas práticas ritualísticas.

2. METODOLOGIA

Foram selecionados 4 templos de matriz africana de Umbanda e Candomblé no Distrito Federal e Entorno para a realização de uma visita e diálogo com os respectivos dirigentes responsáveis, que assinaram um termo de consentimento para realização

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

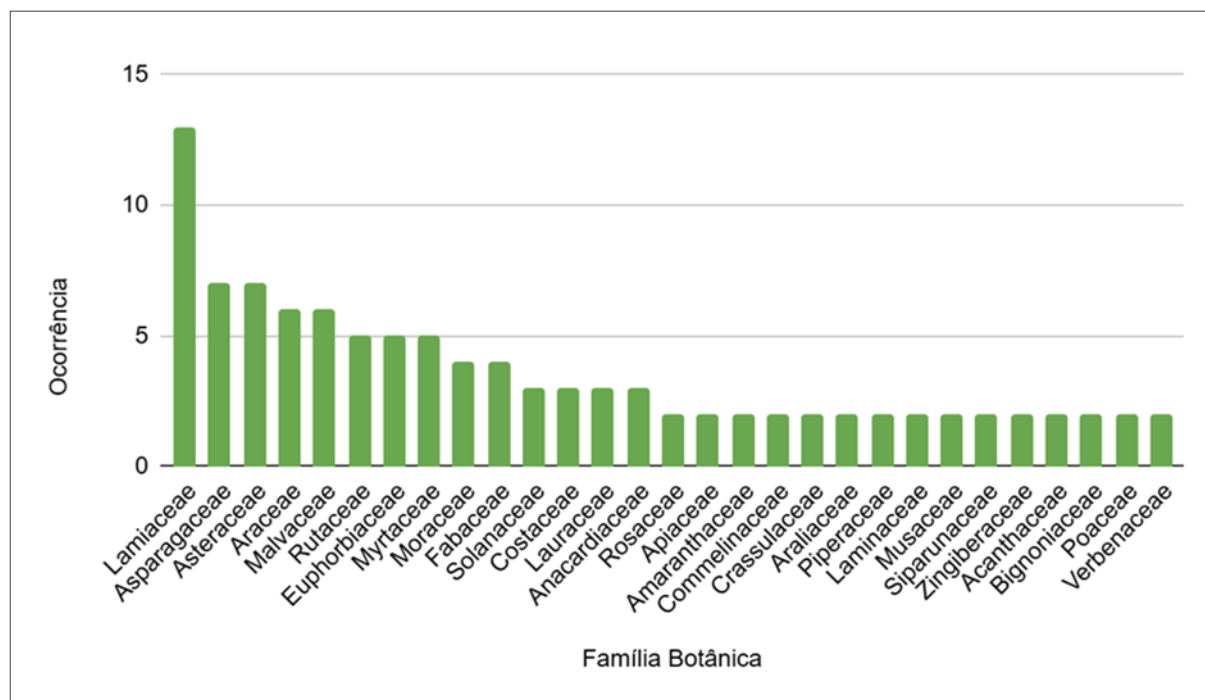
da pesquisa, a fim de identificar as plantas utilizadas no cotidiano dos rituais. Os terreiros são: Vô Congo (Sol Nascente-DF), Caboclo Boiadeiro Pé de Serra (Formosa-GO), Ilê Isin Odé Aláàbo (Quintas do Maranhão-DF), e Ilê Odé Axé Opô Inle (Planaltina-DF).

As plantas indicadas foram listadas conforme a taxonomia popular e foram identificadas a nível específico, com respectiva família botânica, utilizando os herbários virtuais Re flora – Herbário Virtual (Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro) e no POWO (Royal Botanic Gardens, Kew).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados obtidos a partir das entrevistas resultaram em 124 menções entre todos os terreiros, o número total de espécies identificadas foi 79, entretanto, 45 espécies foram mencionadas em mais de um terreiro. Todas as espécies identificadas possuem código de barras para conferência nos herbários virtuais utilizados para identificação. A diversidade de espécies está disposta em 48 famílias, sendo a família Lamiaceae com mais ocorrências (Figura 1). O órgão vegetal mais utilizado nas diversas aplicações ritualísticas é a folha, evidenciado pelo levantamento.

FIGURA 1 – Famílias Botânicas mais representativas nos terreiros.



CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A identificação de 79 espécies vegetais utilizadas nos terreiros visitados evidencia a ampla diversidade vegetal utilizada no cotidiano religioso. A diversidade de espécies amostradas neste trabalho, corrobora com a revisão cienciométrica de Alves e colaboradores (2025), no qual as espécies do gênero *Plectranthus* (Lamiaceae), *Eugenia* (Myrtaceae), *Ocimum* (Lamiaceae), *Peperomia* (Piperaceae) e *Mangifera* (Anacardiaceae) estão entre as mais citadas nos terreiros, o que também foi evidenciado neste trabalho. Adicionalmente, tais dados refletem a importância do conhecimento tradicional, revelando aspectos culturais, medicinais e litúrgicos sobre os vegetais, Perinazzo e Baldoni (2022) reforçam a importância dos terreiros como precursores de estudos sobre plantas medicinais e apontam a versatilidade da utilização dos vegetais.

A família Lamiaceae foi a mais citada, com 15 ocorrências, o que também é amostrado em diversos estudos etnobotânicos (Perinazzo; Baldoni, 2022; Alves *et al.*, 2025). Esta família se destaca pela produção de metabólitos secundários, como óleos essenciais, que podem apresentar potencial terapêutico, antioxidante, antifúngico, antibacteriano e anti-inflamatório.

A diversidade de órgãos vegetais utilizadas também demonstra a versatilidade das plantas dentro do contexto ritualístico, folhas, flores e frutos são utilizados em banhos, defumações e oferendas. Esta pesquisa evidencia a folha como órgão mais utilizado, assim como nos demais trabalhos etnobotânicos, apontado por Silva e colaboradores (2024), essa predominância pode estar associada à facilidade de serem coletadas e por estarem disponíveis na maioria dos períodos anuais.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam a riqueza e diversidade do conhecimento etnobotânico presente nos terreiros de matriz africana do Distrito Federal e Entorno, reforçando a importância cultural, medicinal e ritual das plantas. A versatilidade na utilização dos órgãos vegetais, demonstra a adaptação prática e simbólica das comunidades aos recursos disponíveis.

Estudos etnobotânicos destacam os terreiros como espaços de preservação do conhecimento tradicional, integrando valores culturais, litúrgicos e funcionais das espécies vegetais, e reforçam a relevância dos terreiros para a conservação da biodiversidade e do patrimônio cultural imaterial.

A próxima etapa deste trabalho é utilizar os dados amostrados para a confecção de um material, um guia didático ilustrado, que pode atuar como recurso de implementação

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ao ensino de cultura afro-brasileira e indígena no ensino básico, previsto pelas Leis 10.639/03 e 11.645/08.

5. REFERÊNCIAS

[1] ALVES, L. M. P. *et al.* Estudo cienciométrico das plantas medicinais utilizadas em terreiros de religião de matriz africana no Sul da Bahia: uma abordagem etnobotânica e decolonial. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 6, p. 1-30, 2025.

[2] COSTA, S. N. L.; CORREA, S. M. S. **Plantas medicinais e saber popular em Tomé-Açu/PA**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Tomé-Açu, 2023.

[3] LUCENA, R. F. P. *et al.* **Perspectivas e Avanços na Etnobiologia**: uma avaliação na Conferência Internacional do Brasil. João Pessoa: Editora UFPB, 2020.

[4] PERINAZZO, D. V.; BALDONI, D. B. Potencial de uso medicinal e místico de plantas utilizadas em rituais de Umbanda. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, v. 8, n. 2, p. 108-120, 2022.

[5] PINTO, J. E. L. **Desenvolvimento e caracterização de um novo hidrogel de pectina para a liberação controlada de pilocarpina no combate ao glaucoma**. 2020. Monografia (Bacharel em Biotecnologia) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020.

[6] SILVA, G. F. A. *et al.* A Importância da Pesquisa Etnobotânica e Etnofarmacológica Para a Preservação Dos Saberes Dos Povos Tradicionais e Sua Influência no Uso Correto Das Plantas Medicinais: Um Levantamento Bibliográfico. In: FARIAS, B. M. de. (org.). **Os desafios contemporâneos e a interdisciplinaridade na atualidade**. Rio de Janeiro: Epitaya E-books. v. 1, n. 34, p. 61-72, 2023.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ESTRATÉGIAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL PARA JOVENS NO MOVIMENTO ESCOTEIRO

BÁRBARA Reis Teófilo Araújo (IFB¹) e **DEISE** Barreto Dias (IFB)

babitaareis99@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A crise ambiental contemporânea, marcada por mudanças climáticas, perda de biodiversidade e escassez de recursos naturais (Nações Unidas, 2024), exige novas práticas educativas que formem cidadãos críticos e atuantes. Nesse contexto, a Educação Ambiental (EA) Crítica (Buczenko, 2018) surge como ferramenta fundamental para transformar realidades, promovendo consciência coletiva e responsabilidade socioambiental.

A Política Nacional de Educação Ambiental (Lei 9.795/99) reforça que a EA deve estar presente de forma transversal em todos os níveis de ensino, sendo essencial tanto em espaços formais, como escolas, quanto em espaços não formais, como o escotismo. Carvalho (2007) destaca que a educação ambiental não se limita a conteúdos, mas deve mobilizar valores, atitudes e ações coletivas. Inspirado pela pedagogia de Paulo Freire (Freire, 1987), que defende o diálogo e a construção coletiva do conhecimento, este estudo buscou compreender como o Movimento Escoteiro, reconhecido mundialmente como espaço de educação não formal, pode contribuir para a formação socioambiental de crianças e jovens. O escotismo, ao unir prática, vivência comunitária e contato direto com a natureza, representa um ambiente privilegiado para a promoção da consciência ecológica.

O objetivo foi construir uma sequência didática com oficinas educativas com base em jogos e atividades lúdicas, propor e aplicar de modo a analisar seus impactos no engajamento dos jovens, na consolidação de práticas sustentáveis e no fortalecimento do protagonismo juvenil.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi qualitativa, envolvendo escoteiros de 7 a 21 anos, distribuídos nos ramos Lobinho (7-10 anos), Escoteiro (11-14), Sênior (15-17) e Pioneiro (18-21). Essa diversidade permitiu analisar como diferentes faixas etárias assimilam a educação ambiental.

Foram desenvolvidas três oficinas principais, detalhadas a seguir: 1. Jogos Educativos – memória para os Lobinhos e tabuleiro para escoteiros, seniores e pioneiros, abordando biodiversidade, reciclagem e conservação. 2. Simulações de Desafios Ambientais – encenações de poluição, desastres naturais e desmatamento, em que os jovens precisavam propor soluções coletivas. 3. Caça ao Tesouro Sustentável – atividade de pistas e enigmas sobre sustentabilidade, que promoveu cooperação entre equipes.

Além disso, foram elaborados materiais de apoio, como *slides*, infográficos e *folders*, adaptados às faixas etárias. A coleta de dados incluiu observação participante, registros em notas de campo, conversas informais e aplicação de questionários semiestruturados. A análise foi interpretativa, buscando compreender atitudes, percepções e mudanças de comportamento, em vez de resultados numéricos isolados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As oficinas alcançaram ampla participação: 52 jovens na primeira etapa, 42 na segunda e 46 na terceira. O ramo escoteiro foi o mais representativo, seguido pelos lobinhos e seniores. Apesar de menor número, os pioneiros participaram ativamente em todas as etapas.

Os resultados indicaram ampla aceitação das oficinas, com participação ativa em todas as etapas. A diversidade etária contribuiu para a riqueza das interações, sendo observado que tanto crianças quanto adolescentes se engajaram nas atividades. A seguir, apresenta-se um gráfico a respeito da avaliação da oficina pelos participantes.

FIGURA 1 – Avaliação das oficinas educativas pelos participantes.

(imagem não fornecida)

Fonte: Elaboração própria.

O gráfico demonstra a predominância das respostas 'Ótima' e 'Excelente', evidenciando que as atividades atenderam às expectativas, contribuindo significativamente para a sensibilização ambiental. Esses resultados corroboram estudos anteriores que

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

destacam o potencial das metodologias participativas e lúdicas na promoção da aprendizagem significativa.

Também observou-se entusiasmo, cooperação e curiosidade por parte dos participantes. Comentários espontâneos como “*Quero oficinas sempre!*” e “*Adorei!*” reforçam o impacto positivo. Mais de 80% atribuíram notas máximas às oficinas e 81,3% declararam interesse em participar novamente e relataram que as oficinas os ajudaram a conquistar especialidades escoteiras. Além disso, os jovens ampliaram a percepção da importância da biodiversidade e conservação ambiental, confirmando a eficácia da metodologia. Assim, os resultados reforçam as conclusões de Sototuka e Silva (2017), que identificam no escotismo uma contribuição contínua para atitudes ambientais responsáveis.

Outro aspecto relevante foi a integração entre teoria e prática: enquanto as aulas expositivas abordavam conceitos, os jogos e dinâmicas possibilitavam vivências. Essa articulação confirmou o papel da educação ambiental como processo emancipador, conforme defendido por Freire (1987).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As estratégias aplicadas mostraram-se eficazes para aproximar teoria e prática, estimular a reflexão crítica e consolidar valores de sustentabilidade. O uso de jogos, simulações e dinâmicas favoreceu o protagonismo juvenil, o trabalho em equipe e a corresponsabilidade. Além disso, os resultados sugerem que a inserção de oficinas de Educação Ambiental no escotismo pode fortalecer a consciência ecológica e engajar jovens na busca por soluções para desafios socioambientais contemporâneos.

Como perspectivas futuras, recomenda-se ampliar a aplicação dessa metodologia em escolas formais, adaptando as atividades às diferentes disciplinas, além de explorar sua aplicação em projetos comunitários. Sugere-se também a análise longitudinal para verificar se as mudanças de percepção observadas transformam em práticas concretas no cotidiano dos jovens.

5. REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 1999. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm. Acesso em: 23 jun. 2024.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

[2] BUCZENKO, G. L. **Educação ambiental e educação do campo: caminhos em comum**. 1. ed. Curitiba: Appris, 2018.

[3] CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental e movimentos sociais: elementos para uma história política do campo ambiental. **Educação: Teoria e Prática**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 46, 2007. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/educacao/article/view/1597>. Acesso em: 28 out. 2024.

[4] FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

[5] NAÇÕES UNIDAS. Panorama global de recursos 2024. Brasília: **Nações Unidas**, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/262069-panorama-global-de-recursos-2024>. Acesso em: 23 jun. 2024.

[6] SOTOTUKA, C.; SILVA, R. Análise da contribuição das atividades de longa duração no Movimento Escoteiro para a educação ambiental de jovens. **Ambiente & Educação**, Rio Grande, v. 22, n. 2, p. 245-262, 2017. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/ambeduc/article/download/6242/5111/0>. Acesso em: 28 jan. 2025.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DESAFIOS, PERCEPÇÕES E SENTIMENTOS DE ESTUDANTES DE LICENCIATURA EM BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DE RELATOS NO IFB – CAMPUS PLANALTINA

MARY CRISTINA Albuquerque Silva (IFB¹ Campus Planaltina) e **MAYARA** Lustosa de Oliveira Barbosa (IFB Campus Planaltina) | Laboratório de Realidade Integrada (LARI/IFB)

mary.silva@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores é um processo fundamental para a constituição de educadores críticos e conscientes, pois envolve a reflexão sobre trajetórias pessoais, escolhas profissionais e o papel social do docente. No curso de Licenciatura em Biologia do Campus Planaltina, esse processo é também atravessado por desafios relacionados ao transporte, alimentação e distância, já que a instituição está localizada na zona rural. Tais aspectos, somados às pressões acadêmicas, impactam diretamente a formação docente, afetando tanto o aprendizado quanto a permanência no ensino superior (Barbosa; Marín-Suelves, 2024). Nesse contexto, o estudo busca investigar desafios, percepções e sentimentos vivenciados pelos licenciandos, com o intuito de identificar padrões e, futuramente, contribuir para estratégias institucionais que fortaleçam o acolhimento e favoreçam a permanência e o êxito no curso.

2. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como básica, de natureza exploratória e descritiva, com abordagem mista. O corpus de análise foi composto por respostas a um questionário com 11 perguntas disponibilizado aos estudantes do curso de Biologia Licenciatura do Campus Planaltina. As perguntas, abertas e fechadas, foram estruturadas de modo a levantar dados relacionados ao sentimento, percepções, dificuldades pedagógicas ou relacionadas à infraestrutura e acesso ao Campus Planaltina. As respostas foram submetidas à análise de conteúdo por meio do software Iramuteq, utilizando Classificação Hierárquica Descendente (CHD). Complementarmente, foi realizada análise de sentimentos com o pacote Syuzhet (R), que identifica oito emoções básicas. Essa etapa

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

permitiu a visualização de oscilações emocionais e distinção de sentimentos predominantes, como confiança, alegria, medo, tristeza ou raiva.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

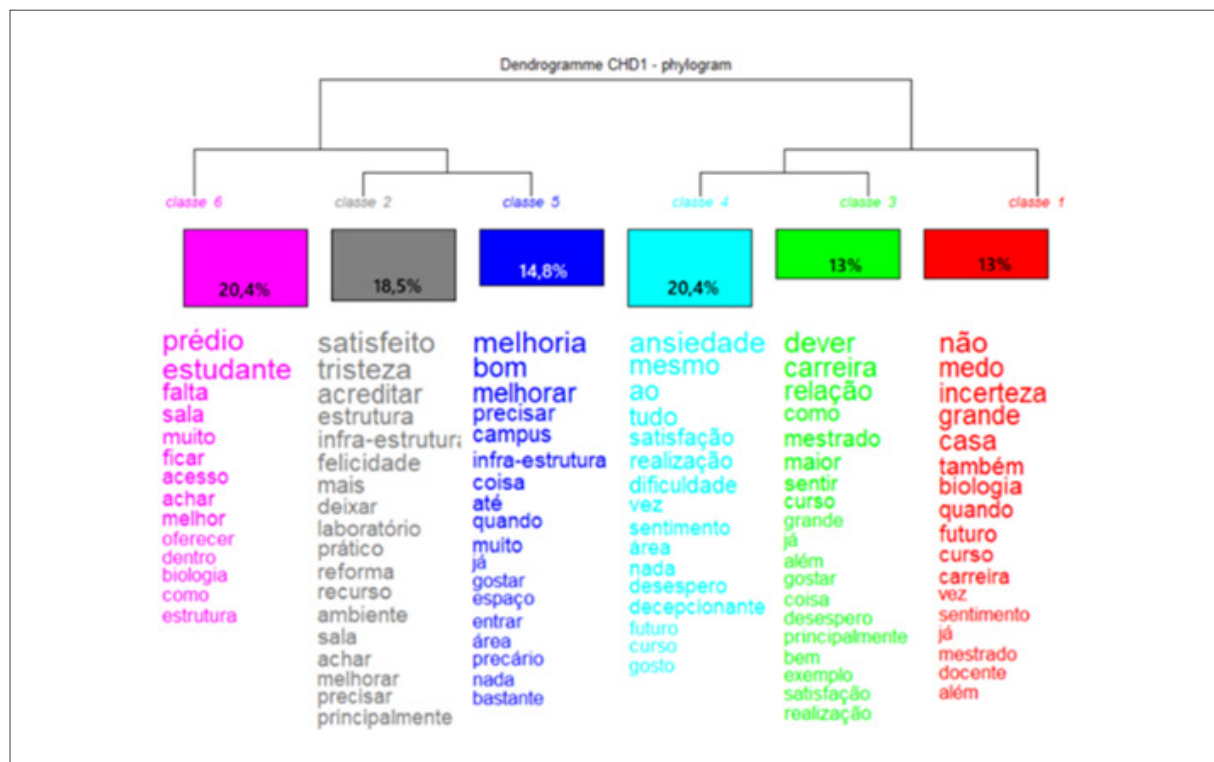
O questionário ficou disponível por pouco mais de um mês e foram obtidas 85 respostas. Segundo dados do registro acadêmico do Campus, são 151 estudantes ativos, assim, obtivemos 56% de respostas.

Entre os respondentes, 77,6% são mulheres, mais da metade tem idade acima de 23 anos, e 56% concentram-se entre o 6º e o 8º períodos. Além disso, 61,2% trabalham, 18% possuem filhos e cerca de 66% levam em média uma hora para chegar ao campus, majoritariamente utilizando transporte público (73%). Sobre o tempo que gastam para chegar ao Campus, cerca de 66% revelaram gastar em média 1 hora para chegar ao campus, enquanto os demais gastam de 2 a 3 horas no traslado. Sobre o meio de transporte utilizado para chegar ao Campus, a grande maioria (73%) utiliza o transporte público. No campo acadêmico, a maioria avaliou de forma positiva aspectos como organização da grade, clareza docente, material didático e relação teoria-prática (80% entre bom e excelente). Já os principais fatores que dificultam a permanência foram o acesso ao campus (41,2%) e a conciliação entre aulas e trabalho / atividades domésticas (47,1%).

Ao analisar as respostas às três questões discursivas (Se pudesse descrever seus sentimentos ou emoções em relação ao curso, como descreveria? Se pudesse descrever seus sentimentos ou emoções em relação à infraestrutura do campus como descreveria?) por meio do Iramuteq, obteve-se o resultado indicado na figura 1. A análise do dendrograma evidencia seis classes temáticas distintas. As classes 6 (20,4%) e 5 (14,8%) estão fortemente relacionadas à infraestrutura, destacando palavras como “melhorar” e “precário”, revelando uma percepção crítica das condições físicas e estruturais. A classe 2 (18,5%) também se vincula à infraestrutura, mas mescla sentimentos de satisfação e tristeza, mostrando ambivalência entre conquistas e carências. Já as classes 4 (20,4%) e 3 (13%) refletem mais diretamente as emoções relacionadas ao curso, com destaque para sentimentos de ansiedade, realização, satisfação e dever em relação à carreira e ao mestrado. Por fim, a classe 1 (13%) apresenta sentimentos mais negativos, como “medo” e “incerteza”, apontando para preocupações com o futuro profissional e pessoal.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FIGURA 1 – Classificação Hierárquica Descendente das respostas às questões discursivas.

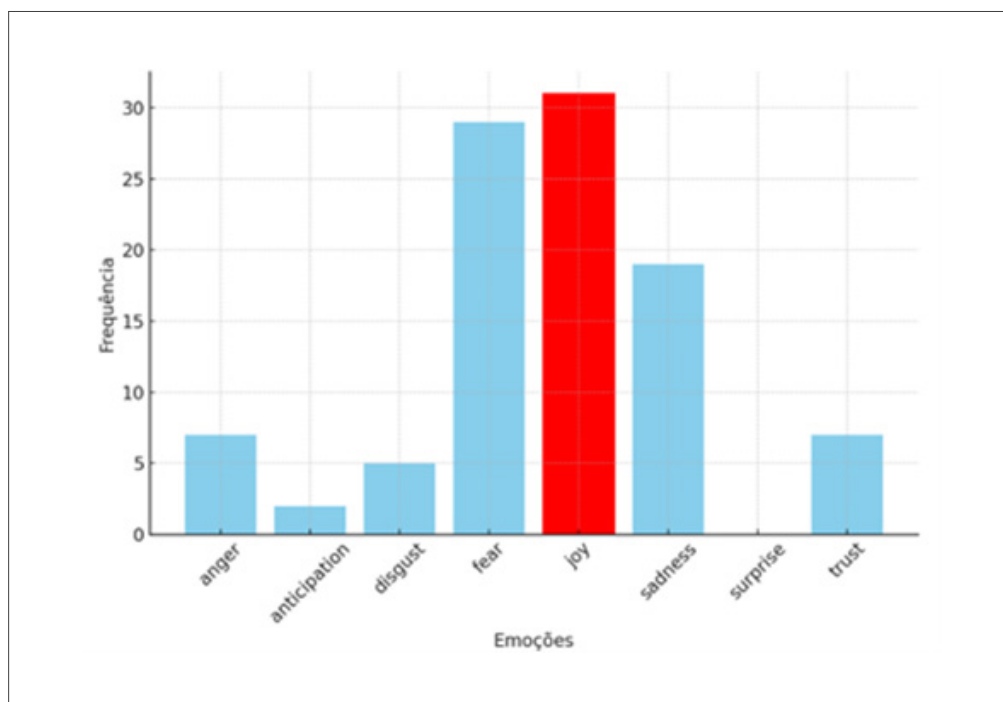


No conjunto, os resultados revelam uma tensão entre a valorização do curso de Biologia e os sentimentos positivos relacionados à formação e carreira, e, por outro lado, insatisfação e frustração com as condições de infraestrutura precária do campus rural, que impactam diretamente a experiência acadêmica e emocional dos estudantes. Com relação às emoções mais frequentes, a figura 2 indica a distribuição apontando a alegria (joy) e o medo (fear), como as mais frequentes, seguidas pela tristeza (sadness).

Ao observar os relatos, o medo enquadra-se mais na insegurança quanto à empregabilidade e remuneração futuras, comuns nessa fase de formação (Barbosa; Marín-Suelves, 2024). Há coexistência de sentimentos positivos e negativos em relação ao curso e à infraestrutura. Os achados sugerem que, apesar de a formação trazer satisfação e orgulho aos estudantes, existe também uma forte carga de ansiedade e incerteza que atravessa sua experiência acadêmica, especialmente em um contexto de infraestrutura precária e desafios profissionais futuros. Tais achados corroboram o exposto por outros pesquisadores (Shoyer; Leshem, 2016; Forster; Kuhbandner, 2022).

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

FIGURA 2 – Emoções mais frequentes encontradas nas respostas.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados indicam que, apesar de uma percepção positiva sobre a qualidade pedagógica e a relação com os docentes, os alunos enfrentam desafios significativos relacionados à infraestrutura, à dificuldade de acesso e à necessidade de conciliar os estudos com o trabalho. A análise evidenciou uma tensão entre a satisfação e o orgulho com a formação acadêmica, e a ansiedade e incerteza em relação ao futuro profissional e à empregabilidade. Esses resultados podem auxiliar a direcionar ações para mitigar os desafios que afetam a permanência e o bem-estar desses estudantes. Como perspectivas futuras, espera-se ampliar a amostra e comparar resultados entre diferentes campi e cursos.

5. REFERÊNCIAS

[1] BARBOSA, M. L. O.; MARÍN-SUELVE, D. Content and sentiment analysis of autobiographical narratives of experienced and well-evaluated teachers in Spain. **Education Sciences**, v. 14, n. 6, p. 642, 2024.

[2] FORSTER, M., & KUHBNANDNER, C. A promoção de emoções funcionais esperadas relacionadas ao ensino por meio da escrita expressiva. **PLoS ONE**, n. 17, 2022.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

[3] MACÊDO, M.; ROMANOWSKI, J. P. A prática no processo de formação inicial de professores: uma revisão integrativa. **Educação & Realidade**, v. 47, e118458, 2022.

[4] SHOYER, S., & LESHEM, S. A voz dos alunos: as esperanças e os medos dos candidatos a professores-alunos. **Cogent Education**, n. 3, v. 7. p. 126-134, 2016.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

CRESCIMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE IPÊ BRANCO EM ÁREAS DEGRADADAS NO CAMPUS ESTRUTURAL DO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA

LUCAS Gabriel de Araújo Neves (IFB¹ Campus Estrutural) e **FRANCISCO** Roque (IFB Campus Estrutural)

francisco.roque@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado cobria cerca de 25% do território nacional. Por milhares de anos, no seu território prevaleciam apenas distúrbios humanos de baixa intensidade, como queima ocasional e colheita de madeira (PIVELLO, 2011). Nas últimas décadas, contudo, urbanização, agropecuária, pastagens e mineração tornaram-se comuns. Como consequência disso, pelo menos 42% do Cerrado foi convertido em áreas incapazes de se recuperar naturalmente e, portanto, precisam de intervenções artificiais (CORRÊA, 2009). Nesse contexto, programas de recuperação de áreas degradadas são ações que auxiliam na revegetação desse bioma, o que favorece o reestabelecimento de populações vegetais e animais e dos processos ecológicos.

Dentre inúmeras espécies de arbóreas do Cerrado, *Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith tem se mostrado bem-sucedida em programas de recuperação de áreas degradadas (DURIGAN *et al.*, 1998; LIMA *et al.*, 2014; CORDEIRO *et al.*, 2021). Trata-se de uma planta de florestas, sendo adaptada a terrenos secos e pedregosos, o que favorece seu uso em arborização e paisagismo. Sua capacidade de desenvolver a copa lateralmente e o tipo de folhagem das plantas, promove sombra e diminui a competição com gramíneas locais, assegurando boa sobrevivência e regularidade do crescimento da espécie. Portanto, projetos de recuperação ambiental empregando *T. roseoalba* devem ser encorajados.

No geral, aqui foi avaliado a adequação de *Tabebuia roseoalba* para projetos de recuperação de áreas degradadas. Para tanto, foi avaliado o crescimento e sobrevivência de mudas dessa espécie na área pesquisada.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada no IFB Campus Estrutural, localizado a cerca de 13 km a oeste de Brasília, posicionado entre o Parque Nacional de Brasília e a Cidade do Automóvel, na Estrutural, Distrito Federal. Ele tem área de 24,500 m² com locais degradados devido a construção de suas edificações. Logo, o plantio de arbóreas do Cerrado constitui importante e urgente ação de compensação ambiental.

Foram plantadas dez mudas de *Tabebuia roseoalba*. Essas mudas, de cerca de dois anos na ocasião do plantio (25/10/2024), foram obtidas em viveiro próprio. As mudas foram dispostas em dois transectos (linhas) paralelos e 3 m equidistantes. Em cada transecto, foram plantadas cinco mudas ao longo de cinco covas 2,5 m equidistantes (ver detalhes na Figura 1). Para aumentar as chances de sobrevivência dessas mudas, foi adicionado calcário nas covas para controlar a acidez do solo. Também, foi depositado manta de drenagem ao redor de cada muda plantada e feita irrigação semanal entre maio-agosto/2025 (período seco) para prevenir desidratação.

FIGURA 2 – (a) Esquema simplificado de plantio de mudas implementado no CEST e (b) exemplo de muda de *Tabebuia roseoalba* após o plantio.

(imagem não fornecida)

Fonte: autoria própria.

A sobrevivência das mudas foi avaliada em dezembro de 2024 e fevereiro e maio de 2025. Foram consideradas plantas mortas aquelas com caule totalmente seco e sem folhas ou ausentes do local especificado. Nesses meses, também foi avaliado o crescimento por meio da mensuração da altura das mudas (crescimento primário) e do diâmetro do caule (crescimento secundário). Com o auxílio de uma fita métrica, a altura foi mensurada como o comprimento da base do caule até o limite superior da muda. Com um paquímetro, o diâmetro do caule foi obtido a partir da porção média do caule. Variações mensais nesses parâmetros foram ilustradas a partir de gráficos confeccionados no Excel.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nenhuma muda morreu durante o período de estudo (sobrevivência de 100%). A altura e o diâmetro das plantas variaram no tempo, porém com tendência ao crescimento (Figura 2), especialmente o primário (altura). Esses dados suportam a ideia de que o plantio de mudas assegura a sobrevivência das plantas no campo. Isso ocorre porque a fase mais sensível da reprodução vegetal (germinação e crescimento inicial) ocorre

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

no viveiro, sob todos os cuidados de sombra e irrigação e proteção contra pragas e doenças. Assim, tais mudas já desenvolvidas resistem melhor às condições adversas do campo. Além disso, as mudas deste estudo também foram submetidas a diferentes estratégias para prevenir mortalidade após o plantio (calagem, manta de drenagem e irrigação em períodos secos) e, como consequência, se estabeleceram e cresceram. Logo, estratégias de recuperação ambiental que são cuidadosamente executadas e monitoradas têm maiores chances de sucesso. Assim, recomendamos o plantio e o monitoramento de mudas de *Tabebuia roseoalba* em programas de recuperação ambiental de áreas semelhantes ao estudado nesta pesquisa.

FIGURA 2 – Altura (a) e diâmetro (b) das plantas avaliadas no IFB-CEST. Para cada planta, os dois primeiros dígitos da sua sigla correspondem a sua localização nos dois transectos estudados e os dois últimos ao período da coleta de dados (dezembro de 2024 (C1); fevereiro (C2) e maio (C3) de 2025).

(imagem não fornecida)

Fonte: autoria própria.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nossos dados mostraram que *Tabebuia roseoalba*, de fato, é adequada para a recuperação de áreas degradadas. Por se tratar de um bioma onde a restauração de áreas degradadas costuma ser feita sem parâmetros científicos, espera-se que os métodos aqui avaliados sejam replicados em contextos do Cerrado semelhantes. Dessa forma, este estudo pode ajudar na redução dos desequilíbrios ambientais prevalentes nesse bioma.

5. REFERÊNCIAS

- [1] CORDEIRO, I. M. C. C.; SCHWARTZ, G.; ROCHA, J. E. C.; NEVES, R. L. P.; COIMBRA, L. A. Crescimento e sobrevivência de espécies nativas plantadas em florestas em diferentes estágios de sucessão após pastagem. **Natural Resources**, v.11, n.3, p.20-32, 2021.
- [2] CORRÊA, R. S. Degradação e Recuperação de Áreas no Distrito Federal. In: CORRÊA, R.S. **Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado**. Brasília, DF: Universa, 2009.
- [3] DURIGAN, G.; CONTIERI, W.A.; FRANCO, G.A.D.C.; GARRIDO, M.A.O. Indução do processo de regeneração da vegetação de cerrado em área de pastagem, Assis, SP. **Acta Botanica Brasilica**, v. 12, p. 421-429, 1998.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

[4] LIMA, Y.B.C.; DURIGAN, G.; SOUZA, F.M. Germinação de 15 espécies vegetais do cerrado sob diferentes condições de luz. **Bioscience Journal**, v. 30, p. 1864-1872, 2014.

[5] PIVELLO, V.R. **The use of fire in the Cerrado and Amazonian rainforests of Brasil:** past and present

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

INOVAÇÃO PARA DESENVOLVER ESTRATÉGIAS E PRODUTOS EDUCACIONAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA PARA A COMUNIDADE SURDOCEGA

DANIELE Gonzaga de Aguiar (IFB¹ Campus Planaltina), **LORRANY** Alcides Ferreira (IFB Campus Planaltina), **THALIS** de Camargos Rocha (IFB Campus Planaltina), **AGRINALDO** Jacinto do Nascimento Junior (IFB Campus Planaltina) e **VALDILENE** Chaves Furtado de Oliveira (IFB Campus Planaltina)

lorryny57843@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A surdocegueira combina perdas significativas de audição e visão, impactando comunicação, mobilidade e interação social, sendo congênita ou adquirida e variando em intensidade (AGÊNCIA BRASIL, 2023; Medeiros, 2017). No contexto educacional, a inclusão de alunos surdocegos enfrenta desafios, como a invisibilidade e a falta de políticas específicas, uma vez que são poucos em relação ao total de alunos da educação básica (AGÊNCIA GOV, 2023; Vygotsky, 1998).

A legislação brasileira tem avançado no reconhecimento de direitos, incluindo a criação do Dia Nacional da Pessoa com Surdocegueira (AGÊNCIA BRASIL, 2023) e a disponibilização de recursos de acessibilidade no Enem (AGÊNCIA GOV, 2023). No entanto, barreiras persistem, como a escassez de materiais adaptados, profissionais capacitados e metodologias inclusivas, exigindo abordagens holísticas que considerem ambiente social e interações (Kaufman & Munt, 2010).

Compreender as experiências dessa população é essencial para promover inclusão efetiva, eliminando barreiras de comunicação e garantindo igualdade de oportunidades (Lazzari, 2015). Este estudo analisará experiências educacionais de pessoas surdocegas, com foco em adaptações de materiais e apoios recebidos, utilizando a análise de conteúdo proposta por Krippendorff (2018) para interpretação sistemática dos dados.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

2. METODOLOGIA

Este estudo adotou a abordagem qualitativa, utilizando entrevistas semi-estruturadas com duas pessoas surdocegas, visando compreender suas experiências e desafios educacionais no contexto da inclusão e das adaptações pedagógicas. A análise de conteúdo, fundamentada em Krippendorff (2018) e Bardin (2011), foi conduzida em três etapas: pré-análise, com leitura exploratória das entrevistas; exploração do material, com segmentação em unidades de sentido; e tratamento dos resultados, com categorização e interpretação sistemática. As categorias emergentes refletiram as vivências dos participantes quanto à educação e ao uso de materiais adaptados.

A interpretação dos dados seguiu as etapas descritas por Krippendorff (2018), com a identificação de temas recorrentes nas respostas, e a busca por relações entre as categorias. Este processo possibilitou uma análise das condições educacionais das pessoas surdocegas, focando nas adaptações necessárias para garantir uma aprendizagem mais inclusiva e acessível. As categorias foram agrupadas de acordo com as percepções dos participantes sobre a eficácia do apoio educacional recebido, os desafios encontrados e as sugestões para aprimorar o processo de ensino.

O tratamento dos resultados foi realizado por meio de uma reflexão interpretativa das categorias e suas implicações para a prática pedagógica. Vygotsky (1998) foi utilizado como referencial teórico para compreender como a interação social e a mediação podem influenciar o desenvolvimento dos alunos surdocegos, sendo a análise centrada na importância de uma abordagem inclusiva e colaborativa para a aprendizagem.

Por fim, a análise qualitativa seguiu os princípios éticos recomendados por Seidman (2013), que destaca a importância do respeito à confidencialidade dos dados, à integridade das entrevistas e à transparência durante todo o processo de pesquisa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicam que as experiências educacionais de pessoas surdocegas variam significativamente conforme a presença de apoio especializado e a adaptação dos materiais didáticos. O participante 1 contou com intérprete e materiais adaptados, como apostilas e modelos tridimensionais, o que favoreceu a compreensão dos conteúdos e proporcionou uma experiência mais inclusiva, embora tenha sugerido melhorias, como maior contraste nas imagens. Em contraste, o participante 2 não teve acesso a intérprete nem a materiais adaptados, dependendo de colegas para acompanhar as atividades, o que prejudicou a comunicação, a aprendizagem e gerou exclusão acadêmica e social.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

A acessibilidade dos materiais mostrou-se determinante para a compreensão do conteúdo; o participante 1 conseguiu acompanhar as aulas de Ciências e Biologia, enquanto o participante 2 enfrentou dificuldades, evidenciando a necessidade de recursos multissensoriais e adaptados às suas necessidades. A metodologia de ensino também impactou a aprendizagem: o participante 1 valorizou aulas que utilizavam recursos visuais e modelos tridimensionais, enquanto o participante 2 teve dificuldades com abordagens tradicionais baseadas em textos e quadro, demonstrando que estratégias multimodais favorecem a inclusão e a aprendizagem significativa.

Ambos os participantes sugeriram melhorias nos materiais, incluindo o uso de recursos táteis, maior contraste de cores e textos simplificados. Esses achados reforçam que o apoio especializado, a adaptação de conteúdos e a utilização de metodologias inclusivas são fatores essenciais para garantir a participação plena, o aprendizado efetivo e a inclusão social de estudantes surdocegos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados destacam a importância do acesso a intérpretes, materiais adaptados e metodologias inclusivas para o aprendizado de alunos com surdocegueira. A falta de suporte, como observado no participante 2, compromete a compreensão, gera exclusão e limita o desenvolvimento educacional. As melhorias sugeridas pelos participantes, como recursos táteis e maior contraste visual, reforçam a necessidade de ensino multimodal e personalizado. Assim, práticas pedagógicas inclusivas, materiais adaptados e apoio especializado são essenciais para garantir um ambiente educacional acessível, equitativo e propício ao desenvolvimento pleno dos alunos.

5. REFERÊNCIAS

[1] FERREIRA, L. D. *et al.* A educação de alunos com deficiência múltipla: um desafio para a inclusão escolar. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 25, n. 1, p. 91-105, 2019. DOI: 10.1590/1980-5470.2019v25n1a07.

[2] FERREIRA, L. D.; SOUZA, E. G. A acessibilidade no contexto escolar: desafios e perspectivas para a inclusão de alunos com deficiência. **Revista Brasileira de Educação Inclusiva**, v. 16, n. 2, p. 193-206, 2020.

[3] KAUFMAN, C.; MUNT, L. Ensinar alunos com surdocegueira: metodologias e práticas pedagógicas. **Revista de Educação Especial**, v. 33, n. 1, p. 45-59, 2010.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

[4] LIMA, R. S.; SOUZA, F. B.; GOMES, L. D. Acessibilidade e materiais didáticos: uma análise das adaptações necessárias para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Educação e Tecnologia**, v. 17, n. 1, p. 72-87, 2018.

[5] LAZZARI, A. F. A inclusão escolar e os desafios do ensino para alunos com deficiências múltiplas. **Educação e Inclusão**, v. 15, p. 121-135, 2015.

[6] MEDEIROS, P. R. Surdocegueira: uma abordagem pedagógica para a inclusão escolar. **Revista de Estudos sobre Deficiência**, v. 6, n. 2, p. 153-162, 2017.

[7] OLIVEIRA, T.; SILVA, A. C. O uso de materiais táteis no ensino de alunos com deficiência visual: contribuições para a aprendizagem. **Revista Brasileira de Psicopedagogia**, v. 35, n. 2, p. 45-59, 2020.

[8] SANTOS, C. F.; SILVA, F. A. A educação inclusiva e os desafios para a aprendizagem de alunos com deficiência múltipla. **Revista Educação Inclusiva**, v. 23, n. 3, p. 57-70, 2017.

[9] SOUZA, M. R.; OLIVEIRA, J. P.; SILVA, P. F. Metodologias ativas e a inclusão de alunos surdos no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Educação e Inclusão**, v. 22, n. 4, p. 189-205, 2019.

[10] VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 1. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

EXPLORANDO AS CÉLULAS SANGUÍNEAS: UMA ABORDAGEM PRÁTICA DE HEMATOLOGIA UTILIZANDO LÂMINAS NÃO PERMANENTES E MICROSCOPIA

SUZANA da Costa Faria (IFB¹ Campus Planaltina) e **ISABELLA** Vitória Castro; **GABRIEL** Laner (IFB Campus Planaltina)

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC - BRASIL, 2018) enfatiza que o ensino de Ciências da Natureza deve ser orientado pela contextualização, experimentação e investigação, de modo a aproximar os estudantes da prática científica e do exercício da cidadania. Sendo assim, a utilização de metodologias ativas e experimentais, cada vez mais apontada como estratégia eficaz para superar as dificuldades de aprendizagem em Biologia, principalmente quando os conteúdos são tradicionalmente trabalhados de forma abstrata. Assim, o estudo sobre o sistema ABO e o fator Rh foi convertido em um projeto prático, com o propósito de tornar o conteúdo mais concreto e possibilitar aos estudantes a identificação de seus próprios tipos sanguíneos, até então desconhecidos por grande parte deles. Além disso, tornou-se possível a observação de células sanguíneas, incluindo distintos tipos de glóbulos brancos, ampliando a compreensão prática dos conteúdos abordados.

Como destacam Realize (2023), as aulas práticas visam facilitar o processo de ensino-aprendizagem dos indivíduos, possibilitando experimentações de determinado conteúdo, aliando métodos tradicionais e inovadores.

Este trabalho relata a implementação e análise de uma aula prática integrada desenvolvida para a 3º série do ensino médio da escola Centro Educacional Stella dos Cherubins Guimarães Trois - Planaltina-DF, desenvolvida pelo professor Gabriel Laner e suas estagiárias do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) Isabella Castro e Suzana Faria. A aula combinou à determinação do tipo sanguíneo de 10 alunos autorizados com a observação microscópica de esfregaços de sangue, com objetivo

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

de transformar conceitos teóricos em experiências concretas e promover um aprendizado significativo para os alunos.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa, de natureza aplicada e com caráter descritivo, inserida no campo da pesquisa-ação, este trabalho buscou apresentar uma proposta metodológica aplicada em sala de aula, utilizando práticas de hematologia como estratégia de ensino. A atividade foi realizada no laboratório de Biologia do CED Stella, em parceria com o PIBID para auxiliar no conteúdo que estava sendo ministrado. A sala estava dividida entre duas estações. Na primeira estação, sob responsabilidade do professor realizou-se a tipagem sanguínea por aglutinação em lâmina, utilizando os reagentes anti-A, anti-B e anti-D. O sangue foi obtido por punção digital voluntária, com lancetas estéreis após assepsia do local com álcool 70%. Utilizaram-se três lâminas, uma para cada reagente. Três pequenas gotas de sangue foram depositadas em cada uma delas. Em seguida, foram adicionadas gotas dos reagentes, que foram homogeneizadas com o auxílio de palitos ou bastonetes descartáveis para promover a mistura e evitar contaminações. Após um tempo de reação de 1 a 2 minutos, observou-se o surgimento, ou não, de aglutinações visíveis a olho nu, formando grumos característicos indicando reação positiva entre antígeno na superfície das hemácias e anticorpo presente no soro determinando assim a classificação sanguínea. O procedimento permitiu aos estudantes observar, na prática, a reação de aglutinação característica dos grupos sanguíneos ABO e RH. Na segunda estação, sob responsabilidade das estagiárias, foi preparado o esfregaço sanguíneo. O procedimento foi realizado de forma simples: inicialmente foi colocada uma gota de sangue obtida por punção digital voluntária pelo professor autorizado Gabriel Laner, foi depositada em uma das extremidades de uma lâmina previamente livre. Na sequência outra lâmina foi posicionada em um ângulo de aproximadamente 30 a 45° servindo como espalhadora realizado movimento de arrasto sobre a primeira. Após o espalhamento a lâmina foi deixada secar ao ar livre sem exposição direta ao calor para preservar a integridade celular, depois procedeu-se a coloração utilizando três tipos distintos de corantes: verde, azul e vermelho, que evidenciaram diferentes estruturas celulares. O corante azul facilitou a identificação de leucócitos, sendo os núcleos e diferenças morfológicas entre os tipos celulares, o corante verde ressaltou as plaquetas tornando-as mais nítidas e vermelho principalmente as hemácias. O tempo de mergulho foi de 20 segundos mergulhada no Instant Prov I: solução alcoólica de ciclohexadienos a 0,1%. 20 seg no Instant Prov II: solução aquosa de azobenzeno sulfúrico a 0,1%, estabilizante I a 3% e conservante a 0,26%. E 10 seg no Instant Prov III: solução alcoólica de fenotiazinas a 0,1%, estabilizante a 1,5% e conservante a 0,26%. Em seguida, as lâminas foram analisadas em microscópio óptico iniciando a observação em aumento de até 40x. Esse procedimento permitiu aos estudantes visualizar com clareza diferentes

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

elementos figurados do sangue e compreender de forma prática as suas particularidades morfológicas. O desenvolvimento da atividade envolveu o uso de tecnologias simples, mas de grande potencial pedagógico, como micropipetas, lâminas e lamínulas, reagentes sorológicos e microscópios ópticos. Ao final, os estudantes socializaram suas observações e compararam os resultados obtidos, promovendo a reflexão crítica e a conexão entre conceitos teóricos e experimentais, esta atividade foi precedida de autorização e seguindo rigorosos protocolos de biossegurança.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos dados coletados até o momento, pôde-se perceber um alto engajamento dos alunos em ambas as estações com destaque para a tipagem sanguínea, com participação ativa. Ademais, observou-se que a maioria dos estudantes apresentou o grupo sanguíneo O+, resultado que serviu para discutir a relevância do grupo em transfusões ou sua importância em contextos clínicos. A reação da aglutinação foi facilmente percebida pelos alunos que favoreceu a compreensão da associação entre reagentes específicos (Anti-A, Anti-B e Anti-D) na determinação de fenótipos sanguíneos.

Na análise dos esfregaços sanguíneos preparados, foram analisados utilizando microscópio óptico com objetiva de 40X e não sendo utilizado o aumento de 100x devido a necessidade de óleo de imersão. Os alunos conseguiram identificar, de maneira satisfatórias, as hemácias. Contudo, na observação dos leucócitos e plaquetas, apresentam maior dificuldade, sendo necessárias explicações adicionais.

Os dados apresentados evidenciam que as atividades promovem o desenvolvimento de habilidade de análise e interpretação de imagens microscópicas, ainda que com limitações técnicas. Além disso, relatos espontâneos durante a prática indicaram que os alunos perceberam experiências inovadoras e motivadoras com destaque à importância de ver na prática um conteúdo que normalmente é apresentado apenas em livros.

Aspecto Observado	Resultados Parciais
Grupos sanguíneos mais frequentes	tipo O
Maior engajamento	tipagem sanguínea
Estruturas celulares visíveis	hemácias
Maior dificuldade de observação	leucócitos e plaquetas

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dessa forma, constata-se que a atividade desenvolvida possibilitou aos estudantes não apenas a compreensão conceitual acerca do sistema ABO, do fator Rh e da morfologia sanguínea, mas também a vivência prática de procedimentos laboratoriais, o que contribuiu de maneira significativa para a consolidação do conhecimento. A observação das reações de aglutinação e a análise microscópica dos esfregaços sanguíneos favoreceram o desenvolvimento de habilidades investigativas, de interpretação de resultados e de associação entre teoria e prática, aspectos fundamentais no processo de ensino-aprendizagem em Ciências e Biologia (Hester *et al.*, 2018).

Além do impacto cognitivo, os relatos espontâneos e o elevado engajamento dos alunos evidenciam que a proposta foi capaz de despertar curiosidade científica, motivação e senso de protagonismo na construção do conhecimento. Nesse sentido, destaca-se a importância de práticas experimentais e metodologias ativas no ambiente escolar (Moreno-Guerrero *et al.*, 2020), uma vez que promovem aprendizagens significativas e contextualizadas, ao mesmo tempo em que estimulam competências críticas e analíticas.

Assim, os resultados obtidos permitem afirmar que iniciativas dessa natureza devem ser incentivadas e ampliadas no currículo (Shana, Abulibdeh, 2020), pois representam estratégias eficazes para aproximar os estudantes da realidade científica e clínica, além de contribuir para a formação integral, pautada na reflexão, na prática e no desenvolvimento de uma postura investigativa diante do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018. Hester, S., Nadler, M., Katcher, J., Elfring, L., Dykstra, E., Rezende, L., & Bolger, M. (2018). Authentic Inquiry through Modeling in Biology (AIM-Bio): An Introductory Laboratory Curriculum That Increases Undergraduates' Scientific Agency and Skills. *CBE Life Sciences Education*, 17. <https://doi.org/10.1187/cbe.18-06-0090>.
- [2] MORENO-GUERRERO, A., RODRÍGUEZ-JIMÉNEZ, C., GÓMEZ-GARCÍA, G., & NAVAS-PAREJO, M. (2020). Educational Innovation in Higher Education: Use of Role Playing and Educational Video in Future Teachers' Training. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su12062558>.

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

[3] REALIZE. Ensino de Genética a partir da tipagem sanguínea: Um relato de experiência na educação básica. Plataforma Espaço Digital, 2023. Shana, Z., & Abulibdeh, E. (2020). Science practical work and its impact on students' science achievement. Journal of Technology and Science Education. <https://doi.org/10.3926/jotse.888>.



XIV SEMANA DE
PRODUÇÃO CIENTÍFICA
Ciências da Saúde

CIÊNCIAS DA SAÚDE

GLICOGOTAS: A DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA COMO FERRAMENTA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA O PÚBLICO JOVEM

JÚLIA Peghini Vilela Borges (IFB¹), **TALITA** Kellen dos Anjos Soares (IFRJ²), **THALIA** Candido Araujo (IFRJ), **FABRÍCIA** Viana Fonseca (IFRJ), **TIAGO HENRIQUE** Faccio Segato (IFB) e **SHARON** Landgraf Schlup (IFB)

julia.borges@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A divulgação científica é um campo estratégico para a democratização do conhecimento, atuando como uma ponte essencial entre a produção acadêmica e a sociedade. Como destaca Bueno (2009), ela se diferencia da comunicação científica estrita ao adaptar a linguagem para torná-la acessível a públicos não especializados. Em um cenário digital onde a desinformação, especialmente na área da saúde, prolifera rapidamente, iniciativas que promovam o letramento científico são cada vez mais urgentes. Esse desafio é acentuado por Rodrigues, Costa e Barros (2021), que apontam o uso da divulgação científica como uma ferramenta crucial para o enfrentamento de fake news.

O público infantojuvenil, imerso em plataformas de redes sociais, constitui um grupo de alta vulnerabilidade, cujas interações e consumo de conteúdo são moldados por dinâmicas complexas, como aponta Recuero (2009) em seus estudos sobre redes sociais na internet. O Diabetes Mellitus tipo 1 (DM1), condição crônica que afeta milhões de jovens globalmente (IDF, 2024), exige um manejo constante que depende diretamente do acesso a informações confiáveis. Diante dessa necessidade, o projeto Glicogotas foi concebido com o objetivo central de utilizar o Instagram como uma tecnologia educacional. A proposta busca traduzir o conhecimento científico sobre o DM1 em uma linguagem lúdica e visualmente atrativa, fomentando o autocuidado e a autonomia de crianças, adolescentes e jovens, conforme a prática educativa defendida por Tavares (2022).

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

2. METODOLOGIA

A metodologia do projeto foi delineada para ser sistemática e adaptativa, integrando pesquisa, criação e análise. A abordagem foi fundamentada em um design centrado no usuário, visando a máxima clareza e engajamento. O processo envolveu:

- **Levantamento Bibliográfico e Curadoria:** Realizou-se uma pesquisa aprofundada em fontes de alta credibilidade, como a *International Diabetes Federation (IDF)*, artigos científicos e diretrizes da Secretaria de Saúde do Distrito Federal, com a qual o projeto possui parceria. O conteúdo coletado passou por uma curadoria rigorosa para selecionar as informações mais pertinentes e seguras para o público-alvo.
- **Produção e Estratégia de Conteúdo:** Utilizando ferramentas de design como Canva, CapCut e Figma, o conteúdo científico foi transformado em formatos digitais dinâmicos. A estratégia se baseou na criação de quadros temáticos fixos para gerar identidade e recorrência. No quadro “Mitos x Verdades”, por exemplo, uma crença popular era apresentada, seguida por uma explicação científica em formato de carrossel para desmistificá-la. Na “Glicoteca”, resumos de artigos e trabalhos de conclusão de curso eram adaptados para infográficos, estimulando o interesse pela ciência.
- **Análise de Métricas:** O monitoramento contínuo foi realizado por meio do painel profissional do Instagram. Foram analisadas métricas quantitativas (alcance, visualizações, interações, crescimento de seguidores) e qualitativas (análise de comentários). Essa etapa foi crucial para identificar os horários de maior atividade do público (entre quarta-feira e sábado, das 12h às 21h) e os formatos de maior preferência, permitindo o ajuste ágil da estratégia de publicação.

É importante ressaltar, que esse projeto foi desenvolvido em parceria com um grupo de pesquisa do IFRJ/Campus Rio de Janeiro, criadores da marca Glicogotas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados coletados demonstram a consolidação do Glicogotas como um canal eficaz de comunicação em saúde. O perfil, atualmente, conta com **537 seguidores** e no período de **19 de junho a 16 de setembro de 2025**, alcançou **10.069 visualizações**, um marco que reflete a relevância dos conteúdos. A análise aprofundada desses dados revela *insights importantes*:

- **Expansão e Alcance Orgânico:** Do total de visualizações, **53,1% originaram-se de não seguidores**. Este dado é significativo, pois indica

CIÊNCIAS DA SAÚDE

que o conteúdo transcendeu a bolha da comunidade inicial, sendo impulsionado pelo algoritmo e por compartilhamentos para novos públicos, cumprindo o objetivo de democratizar a informação.

- **Construção de Comunidade e Engajamento:** O perfil registrou **196 interações diretas**. Conforme aponta Recuero (2009), as interações constroem capital social digital. No Glicogotas, isso se manifesta no fato de que 86,1% das interações vieram de seguidores. Isso sugere que, enquanto os *posts* no *feed* (responsáveis por 49,0% das visualizações) servem para atrair e alcançar, os *stories* (líderes de interação com 42,7%) funcionam como a principal ferramenta para nutrir o diálogo e fortalecer os laços com a comunidade já estabelecida. Os compartilhamentos, em especial, funcionam como um endosso de confiança, onde o seguidor se torna um agente ativo na divulgação científica.
- **Impacto do Conteúdo:** As publicações de maior alcance, como o *post* de aniversário de 2 anos (**1,3 mil visualizações**) e o explicativo sobre hipoglicemia, reforçam que conteúdos que mesclam aspectos humanos e informativos geram maior conexão (Figura 1).

FIGURA 1 – Posts do Instagram [@glicogotas.ifrj](https://www.instagram.com/glicogotas.ifrj) que tiveram maior alcance.



Fonte: Autoral, 2025

CIÊNCIAS DA SAÚDE

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto Glicogotas demonstrou na prática o potencial das redes sociais como ambientes férteis para a aprendizagem e o engajamento em saúde, especialmente entre o público jovem. A iniciativa conseguiu traduzir informações científicas complexas em um formato de fácil consumo, contribuindo ativamente para o letramento em saúde e para o combate à desinformação sobre o diabetes. Os resultados validam que uma abordagem estratégica, que une rigor científico, *design centrado no usuário* e *análise de dados*, é capaz de criar um canal de comunicação digital de impacto.

Como próximos passos, o projeto evoluirá para “Glicogotas na Web”, um site que ampliará o acesso ao conteúdo para todas as faixas etárias e centralizará os diversos materiais educativos desenvolvidos. A continuidade voluntária do projeto assegura a sustentabilidade de seu impacto, consolidando o Glicogotas como uma referência na intersecção entre ciência, tecnologia e educação.

5. REFERÊNCIAS

- [1] BUENO, Wilson da Costa. **Comunicação Científica e Divulgação Científica: aproximações e distanciamentos**. Informação & Informação, Londrina, v. 14, n. 2, p. 1-16, jul./dez. 2009.
- [2] INTERNATIONAL DIABETES FEDERATION (IDF). **Diabetes now affects one in 10 adults worldwide**. 2024. Disponível em: <https://www.idf.org>. Acesso em: 16 set. 2025.
- [3] RECUERO, Raquel. **Redes sociais na internet**. 1. ed. Porto Alegre: Sulina, 2009.
- [4] RODRIGUES, A. S.; COSTA, F. L. P. D.; BARROS, M. D. M. Uso da divulgação científica para enfrentamento das fake news relacionadas à COVID-19. **Revista E-Mosaicos, v. 10, n. 25, 2021**.
- [5] TAVARES, Leticia Alves. Diabetes Mellitus e a prática educativa através da divulgação científica. 2022. 62f. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em Farmácia) - Universidade de Brasília, Brasília, 2022.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

ESTUDO DA ATIVIDADE CITOTÓXICA DE EXTRATOS DE FOLHAS DE JAMBOLÃO - *SYZYGIUM CUMINI* (L.) SKEELS

IURY Silva Moraes Lima (IFB¹ Campus Gama), **CÁSSIA** Mariana Bronzon da Costa (Centro Universitário Estácio Ribeirão Preto), **LUIZ MIGUEL** Pereira (Centro Universitário Estácio Ribeirão Preto), **RODRIGO** Alves da Silva (IFB Campus Gama) e **MARLEY** Garcia Silva (IFB Campus Gama)

iurysilvamoraeslima@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa das atividades biológicas dos metabólitos secundários obtidos de plantas vai além de mera inovação científica, configurando-se como relevante questão de **saúde pública**. Em países em desenvolvimento, onde o acesso a medicamentos industrializados pode ser limitado, o uso de plantas medicinais figura como alternativa terapêutica acessível, sustentável e culturalmente determinante. Plantas medicinais são fontes ricas e diversificadas de compostos bioativos com algum tipo de atividade biológica, seja antimicrobiana, anti-inflamatória, antioxidante e tantas outras propriedades relevantes na área da saúde. Neste contexto, a espécie *Syzygium cumini* (L.) Skeels, da família Myrtaceae, é reconhecida na medicina tradicional como planta com potencial terapêutico importante e que pode contribuir exponencialmente para o desenvolvimento de fármacos.

Estudos recentes identificaram fenólicos, como antocianinas e taninos em *S. cumini*, sendo correlacionada a atividade antioxidante, anti-inflamatória e antimicrobiana a estes compostos (Kaur; Yousuf; Qadri, 2024). Nessa linha, testes de citotoxicidade **in vitro** são fundamentais para avaliar possíveis alterações celulares induzidas por extratos ou substâncias isoladas da espécie vegetal sob estudo, assegurando segurança no uso medicinal. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade citotóxica de extratos orgânicos obtidos do jambolão e assim contribuir para o estudo e informações sobre as propriedades desta planta.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

2. MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de folhas de jambolão foram coletadas na região administrativa do Gama, no Distrito Federal. Uma exsicata foi produzida e avaliada pelo Horto Botânico do Jardim Botânico de Brasília (Tombo n°: HEPH 38712). Os extratos hexânico e em álcool etílico foram obtidos por meio de maceração e percolação, respectivamente, a partir de 139,0101g de folhas secas (inicialmente com hexano para retirada de compostos pouco polares e a torta remanescente submetida ao processo de percolação com álcool etílico). Após cada processo extrativo, cada um dos solventes foi recuperado em evaporador rotativo a baixa pressão e os extratos (ExHex e ExEt) foram reservados para avaliação da atividade citotóxica.

A citotoxicidade dos extratos Jambolão em células Vero foi avaliada pelo ensaio de MTT (Mosmann, 1983). Diluições seriadas dos compostos (100 mg/mL) foram incubadas em placas de 96 poços por 72 h, a 37 °C, com 5% de CO₂, sobre monocamadas confluentes de células Vero em RPMI sem fenol red. Como controle positivo, utilizou-se DMSO (20% v/v) nas mesmas condições. Em seguida, o sobrenadante foi descartado e os poços foram incubados com 100 µL de solução de MTT (500 µg/mL) por 3 h a 37 °C, seguido da solubilização dos cristais de formazan em DMSO (Sigma). As placas foram lidas em espectrofotômetro a 570 nm (EPOCH, BioTek) e o percentual de citotoxicidade foi calculado em relação aos controles não tratados (PEREIRA *et al.*, 2017). Três ensaios independentes foram realizados para cada extrato.

O percentual de inibição da proliferação e os ensaios de citotoxicidade foram calculados utilizando a fórmula $((ABS_{\text{controle}} - ABS_{\text{amostra}})/ABS_{\text{controle}}) \times 100$ em que ABS_{controle} e ABS_{amostra} representam, respectivamente, a absorbância média do controle sem composto e a absorbância obtida para cada tratamento com os extratos. O valor de CC₅₀ (concentração que causa 50% de citotoxicidade em células Vero) foi calculado a partir dos percentuais de inibição com auxílio do software CompuSyn (Chou, 2010).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos de *Syzygium cumini* (jambolão) demonstraram toxicidade superior a 50% em concentrações acima de 50 mg/mL, indicando uma redução significativa na viabilidade celular a partir desse ponto (Fig. 1). O extrato obtido com hexano apresentou maior citotoxicidade em comparação ao etanólico, com valores de CC₅₀ estimados em 65 mg/mL e 92 mg/mL, respectivamente (Tabela 1). Esses resultados sugerem que compostos mais apolares, extraídos pelo hexano na maceração, apresentam maior potencial citotóxico. No entanto, ambos os extratos demonstraram baixa toxicidade geral em concentrações mais baixas, o que pode ser favorável ao desenvolvimento de formulações com aplicação terapêutica, especialmente se associadas

CIÊNCIAS DA SAÚDE

a ações antioxidantes ou antimicrobianas. É importante destacar que os valores de CC_{50} obtidos situam-se em uma faixa considerada moderadamente segura para uso tópico ou oral, embora estudos adicionais em modelos in vivo sejam necessários para confirmar o perfil toxicológico.

FIGURA 1 – Inibição in vitro dos extratos de jambolão em células Vero. Monocamadas de células Vero foram tratadas com diluições dos extratos de jambolão (100 mg/mL) e incubadas por 72 h, a 37 °C com 5% de CO_2 . A citotoxicidade sobre células Vero foi avaliada por MTT. As placas foram lidas a 570 nm. O percentual de inibição foi calculado em relação ao controle não tratado. Fonte: dados experimentais dos autores.

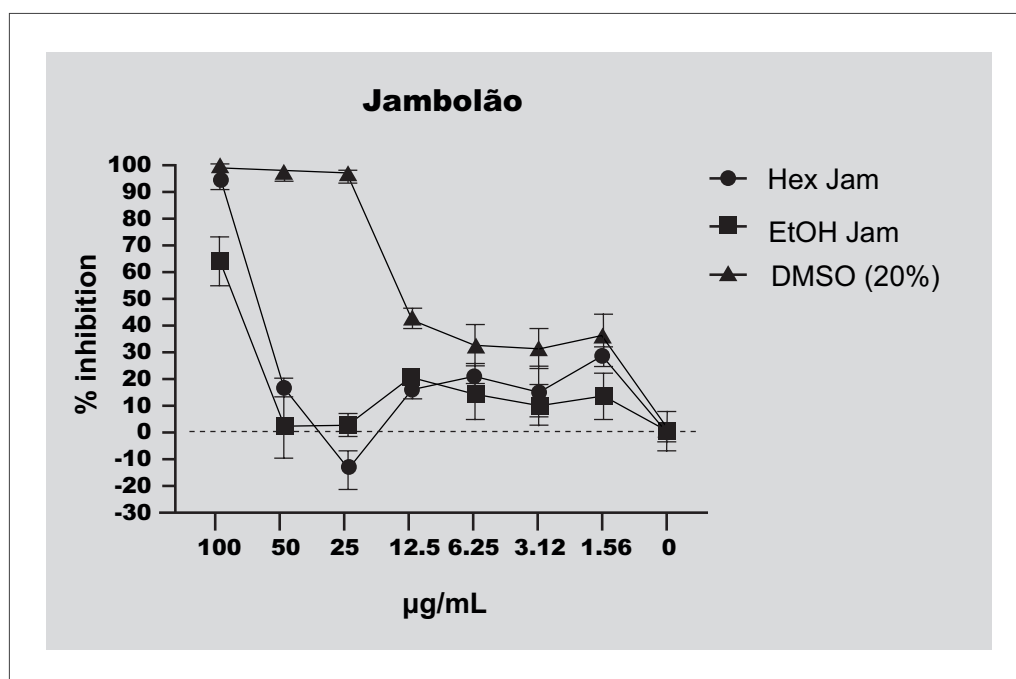


TABELA 1 – CC_{50} de culturas de células Vero tratadas com extratos de jambolão.

Células Vero foram tratadas com diluições seriadas dos extratos de jambolão e a citotoxicidade avaliada por MTT. Os valores de CC_{50} foram calculados com base no percentual de inibição utilizando o software CompuSyn.

	MTT (CC_{50})
Hex Jam (mg/mL)	65.69 ± 2.14
EtOH Jam (mg/mL)	92.48 ± 9.79
DMSO (% v/v)	2.7 ± 0.44

CIÊNCIAS DA SAÚDE

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos demonstram que os extratos de *Syzygium cumini* (jambolão) apresentaram citotoxicidade moderada apenas em concentrações elevadas. Esses dados indicam um perfil de toxicidade relativamente baixo, especialmente em concentrações inferiores a 50 mg/mL, o que pode ser considerado uma indicação favorável ao uso terapêutico seguro ou para o desenvolvimento de fármacos específicos. Os testes foram realizados com extratos brutos de cada solvente e destacaríamos como perspectiva futura o fracionamento dos extratos e assim obter frações ou até mesmo compostos purificados. Destaca-se ainda que este é um estudo preliminar e uma futura avaliação *in vivo da toxicidade seria primordial para validar a segurança terapêutica e ampliar o uso dos metabólitos secundários do jambolão fitoterápico.*

5. AGRADECIMENTOS

Fundação de Apoio à Pesquisa do Distrito Federal (FAPDF) e Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB).

6. REFERÊNCIAS

- [1] KAUR, Darshanjot; QADRI, Ovais Shafiq. Anthocyanin and phenolic landscape of *Syzygium cumini* extracts via green extraction. **Food Chemistry**, [S. l.], v. 430, p. 137141, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2024.137141>
- [2] CHOU, T.-C. (2010). Drug Combination Studies and Their Synergy Quantification Using the Chou-Talalay Method. **Cancer Research**, 70(2), 440–446. <https://doi.g/10.1158/0008-5472.CAN-09-1947>.
- [3] MOSMANN, T. (1983). Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival: Application to proliferation and cytotoxicity assays. **Journal of Immunological Methods**, 65(1-2), 55–63. [https://doi.org/10.1016/0022-1759\(83\)90303-4](https://doi.org/10.1016/0022-1759(83)90303-4).
- [4] PEREIRA, L. M., VIGATO-FERREIRA, I. C., DE LUCA, G., BRONZON DA COSTA, C. M., & YATSUDA, A. P. (2017). Evaluation of methylene blue, pyrimethamine and its combination on an in vitro *Neospora caninum* model. **Parasitology**, 144(6), 827–833. <https://doi.org/10.1017/S0031182016002584>.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

ADAPTAÇÃO DA BICICLETA ERGOMÉTRICA PARA CARDIOPATAS NA CLÍNICA MÉDICA DO HOSPITAL REGIONAL DA CEILÂNDIA-DF: UM PROTOCOLO DE REABILITAÇÃO FISIOTERAPÊUTICA

ERIC FABRICIO Rodrigues Barbosa (UDF¹) e **DAISY CRISTIANE** Santos de Lima (UDF)

e.fabriciorodrigues@hotmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A reabilitação cardiovascular é uma área de grande relevância dentro da fisioterapia, pois visa a restauração da capacidade funcional, a redução de riscos de complicações e a reintegração social de indivíduos com cardiopatias. Nesse contexto, o uso de tecnologias assistivas aplicadas à prática de exercícios terapêuticos tem se mostrado fundamental, sobretudo para pacientes com limitações de mobilidade.

A adaptação de equipamentos convencionais, como bicicletas ergométricas, possibilita maior acessibilidade e segurança, permitindo que pacientes participem de programas fisioterapêuticos baseados em exercícios aeróbicos supervisionados. Este projeto justificou-se pela necessidade de desenvolver soluções de baixo custo e aplicáveis ao Sistema Único de Saúde (SUS), integrando conhecimentos de fisioterapia, ergonomia e engenharia biomédica, com o objetivo de ampliar o acesso a protocolos de reabilitação em ambiente hospitalar público.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido como uma pesquisa aplicada, de caráter exploratório e de desenvolvimento tecnológico, organizada em quatro fases: diagnóstico, projeto, implementação e avaliação.

Na fase inicial, foi realizado o levantamento das necessidades funcionais de pacientes cardiopatas com restrições motoras, por meio da análise do uso de bicicletas

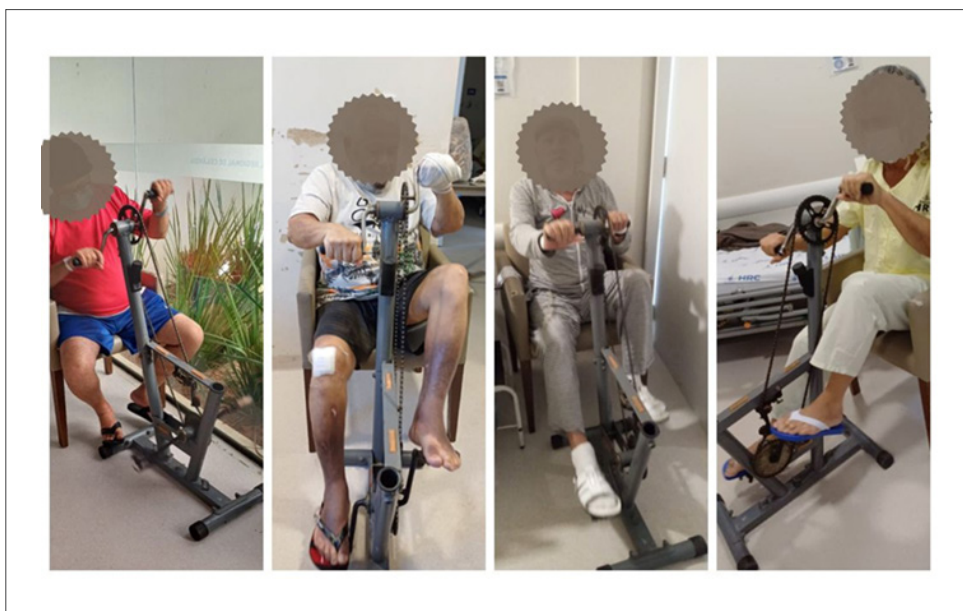
¹ Universidade do Distrito Federal.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

ergométricas convencionais e da coleta de informações junto à equipe multidisciplinar (médicos, fisioterapeutas e engenheiros biomédicos).

A etapa seguinte consistiu no desenvolvimento de um protótipo adaptado, com modificações mecânicas (suportes ajustáveis, sistemas de estabilização e pedais acessíveis) e melhorias ergonômicas na interface (controles simplificados e monitoramento fisiológico em tempo real). A atuação dos fisioterapeutas foi determinante para adequar o protocolo de exercícios às condições clínicas dos pacientes e garantir a segurança do processo de reabilitação.

Para a fase piloto, foi aplicado um protocolo de exercício supervisionado em aproximadamente 20 pacientes, priorizando o treino aeróbico em intensidade moderada. Foram coletadas variáveis fisiológicas (frequência cardíaca, pressão arterial, saturação periférica de oxigênio), funcionais (tempo de exercício, tolerância ao esforço) e perceptuais (Escala de Borg para percepção subjetiva de esforço e questionário de satisfação). A análise estatística foi realizada por meio de ANOVA e teste t de Student para verificar diferenças significativas antes e após o uso do equipamento.



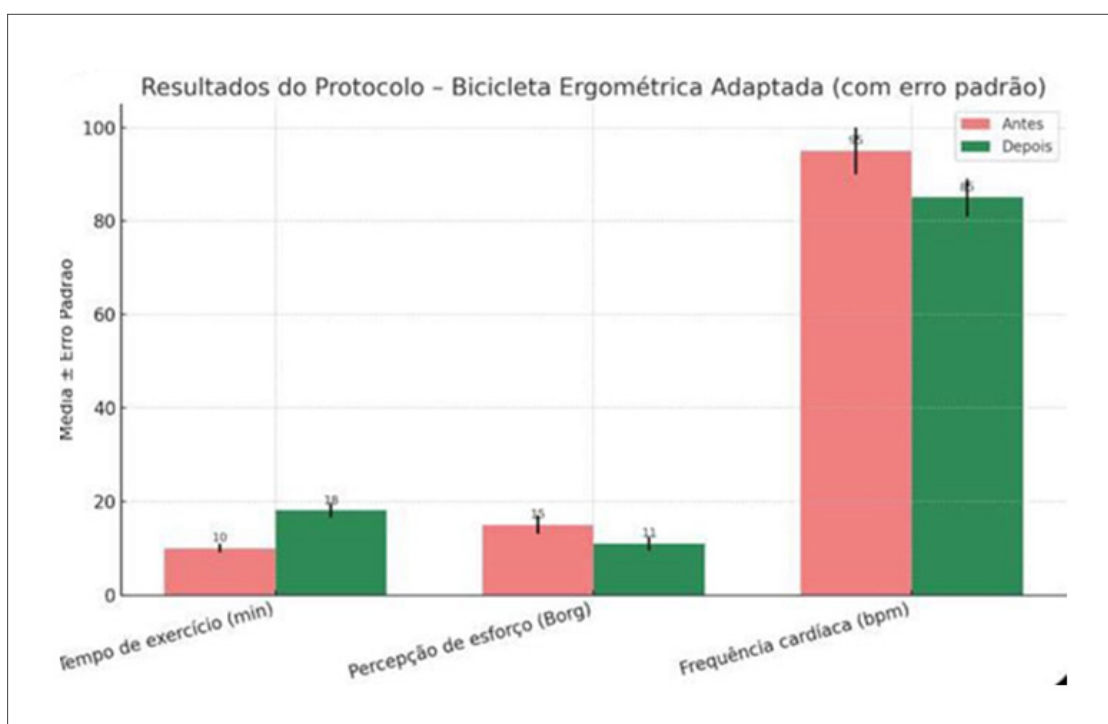
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa de diagnóstico, identificou-se que pacientes com limitações motoras apresentavam dificuldade em acessar bicicletas ergométricas convencionais devido à falta de ajustes ergonômicos e de dispositivos de suporte.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

A avaliação piloto com 10 pacientes demonstrou resultados positivos. Houve aumento do tempo médio de exercício, redução da percepção de esforço e melhora na tolerância cardiovascular, evidenciando ganhos funcionais relevantes. Os relatos dos participantes apontaram maior sensação de segurança, estabilidade e conforto durante o treino supervisionado.

Esses achados reforçam o papel da fisioterapia na adaptação de tecnologias assistivas para reabilitação cardiovascular, alinhando-se a estudos prévios que destacam a eficácia do exercício aeróbico adaptado no controle de fatores de risco, melhora da capacidade funcional e promoção da qualidade de vida.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de uma bicicleta ergométrica adaptada representa um avanço significativo na promoção da acessibilidade de pacientes cardiopatas à reabilitação fisioterapêutica. O protótipo mostrou-se seguro, funcional e com potencial de implementação em serviços públicos de saúde.

Apesar dos resultados promissores, ainda persistem desafios relacionados à otimização da ergonomia, padronização do protocolo de exercícios e validação em amostras mais amplas. Como perspectivas futuras, pretende-se ampliar o estudo clínico,

CIÊNCIAS DA SAÚDE

realizar avaliações longitudinais e consolidar a bicicleta adaptada como recurso tecnológico de baixo custo e alto impacto social, em consonância com as diretrizes de inovação em saúde do SUS.

5. REFERÊNCIAS

[1] BARBOSA, T. *et al.* Inclusão de tecnologias assistivas na reabilitação cardiovascular: revisão sistemática. **Revista Brasileira de Reabilitação Cardíaca**, v. 30, n. 3, p. 345-359, 2020.

[2] FLETCHER, G. F., *et al.* Recommendations for physical activity in adults: a scientific statement from the American Heart Association. **Circulation**, v. 128, n. 8, p. 873-884, 2013.

[3] MEYER, A., *et al.* Tecnologias assistivas na reabilitação de pacientes com mobilidade reduzida. **Revista de Engenharia Biomédica**, v. 15, n. 2, p. 189-203, 2019.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

ESPELHOS DIGITAIS: UMA ANÁLISE DOS EFEITOS DAS REDES SOCIAIS NA PERCEPÇÃO NEUROESTÉTICA E NA FORMAÇÃO DE PADRÕES DE BELEZA

LUCIANA Oliveira Carneiro de Albuquerque (UnB¹), **LEANDRO** Freitas Oliveira (UnB) e **GABRIELA** Camilo Maciel (UnB)

localbuquerque@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Contemporaneamente, a cultura digital, exacerbada por vídeos e fotos das redes sociais, tem sido fundamental na disseminação dos modelos corporais e padrões estéticos estabelecidos na sociedade atual, pois indivíduos são cerceados de maneira exponencial à publicidades e propagandas que oferecem *status*, sensação de pertencimento, ideias, realização de sonhos e consumos diversos, sempre seguindo os padrões aceitos e impostos (MARCON E KOEHLER, 2021). E uma das influências exercidas é através dos padrões estéticos estabelecidos, pois exercem relação direta com a autoestima e autoimagem do indivíduo (VOGEL et al., 2014).

Na compreensão de que a percepção da imagem corporal está relacionada aos neurônios-espelhos, sendo estes ativados quando se observa uma ação semelhante do outro indivíduo, e que as redes sociais promovem conteúdos e ações que influenciam a cultura, valores, comportamento, padrões estéticos, e, portanto também a autoestima, é significativo compreender as respostas cognitivas e emocionais desses estímulos estéticos promovidos pelas redes sociais e seus impactos na auto percepção da imagem pelo mecanismo neural.

A baixa atividade desses neurônios, identificadas pela supressão do ritmo MU, podem estar relacionadas intrinsecamente com baixa estima, sendo não somente uma resposta psicológica e ambiental, mas também uma disfunção no sistema nervoso nesse comprometimento social que tem impacto direto com o que se é apresentado nas redes sociais quanto aos padrões estéticos.

¹ Universidade Católica de Brasília.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Diante do cenário delineado, surge uma questão central que norteia este estudo: Como a exposição às redes sociais afeta a percepção neuroestética e a formação de padrões de beleza em usuários de diferentes grupos demográficos? Esta pergunta busca desvendar os mecanismos subjacentes, tanto a nível psicológico quanto neurobiológico, pelos quais a interação constante com esses ambientes digitais influencia nossa compreensão de beleza, nossa autoimagem e, conseqüentemente, nossa saúde mental e bem-estar.

Este estudo tem como objetivo entender como a exposição a padrões de beleza nas redes sociais impacta a percepção da imagem corporal e a satisfação com a aparência em mulheres brasileiras em contextos sociais. Ao tempo em que se avalia se há correlação da supressão do ritmo MU no eletroencefalograma com baixa autoestima que leva à insatisfação com a imagem corporal.

2. METODOLOGIA

O presente estudo incluirá indivíduos do sexo feminino, acima de 18 anos de idade, residentes no Brasil. A seleção dos participantes será realizada utilizando o método *snowball*, em que os participantes iniciais indicam outros possíveis participantes.

Os critérios de não inclusão são quaisquer condições ou síndromes que comprometam o desempenho cognitivo dos participantes, interferindo na capacidade de interpretação e na resposta adequada às escalas e questionários aplicados, bem como diagnóstico prévio de transtornos do neurodesenvolvimento, histórico de uso de substâncias psicoativas e/ou uso de medicamentos psicotrópicos que possam inviabilizar a realização do EEG ou mascarar o resultado.

O estudo está desenhado para ocorrer em duas etapas, sendo que na primeira o participante responderá questionários e a partir dos resultados obtidos, um grupo selecionado será convidado a participar da segunda etapa para realização do exame eletroencefalograma (EEG).

O indivíduo responderá a Escala de Silhuetas Brasileiras validada; Questionário de Atitudes Socioculturais em Relação à Aparência – 4 (SATAQ-4); e a Escala de Autoestima de Rosenberg (EAR), além da coleta de dados sociodemográficos.

Após esta primeira fase, os participantes serão categorizados em dois grupos distintos: um grupo com altos escores de autoestima e outro com baixos escores, conforme critérios estabelecidos nas escalas.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

Os participantes selecionados serão submetidos a exames de eletroencefalograma (EEG), para que possa se investigar a hipótese de correlação entre baixa autoestima e percepção da imagem corporal e inibição do ritmo MU dos neurônios-espelhos e comprometimento da cognição social.

Especificamente busca-se medir a frequência do uso das redes sociais e a percepção da imagem corporal utilizando a Escala de Silhuetas Brasileiras; examinar a internalização dos padrões de beleza e seu impacto na autoestima e percepção da imagem por meio do Questionário de Atitudes Socioculturais em Relação à Aparência – 4 (SATAQ-4) e Escala de Rosenberg; analisar a influência de variáveis sociodemográficas (idade, peso, altura, escolaridade e o tempo de uso das redes sociais) nos resultados obtidos e avaliar se há supressão do ritmo MU através dos resultados do eletroencefalograma, nos indivíduos identificados com baixa estima.

Para a análise dos resultados estatísticos será utilizado o software *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), série IBM SPSS Statistics, versão 30, adotando os testes mais adequados para analisar o grau de satisfação corporal, autoestima e influência das redes sociais, e, o score resultante do questionário tipo Linkert.

Para a segunda fase os dados obtidos dos EEG's realizados serão analisados comparando os dois grupos e a correlação com os resultados obtidos através da aplicação dos questionários, a fim de investigar a supressão do ritmo MU e atividades dos neurônios-espelhos com a baixa autoestima.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa, sob **CAAE**: 88834225.0.0000.0029 e aprovado sob **Número do Parecer**: 7.710.981, através do Programa Stricto Sensu em Psicologia e aguarda Banca de Qualificação para seguir com a pesquisa.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com artigo publicado na revista Forbes Brasil referenciando estudo realizado pela Comscore sobre os dados de dezembro de 2022, o Brasil é o terceiro país no mundo e primeiro na América Latina maior consumidor de redes sociais, equivalente a 131,5 milhões de usuários conectados. *Youtube, Facebook, Instagram, TikTok, Kwai*, são as redes sociais mais acessadas pelos brasileiros, destas, o *Instagram* e *Youtube* são as redes de maior tempo de consumo (PACETE, 2023).

CIÊNCIAS DA SAÚDE

E dados como indicados pela Sociedade Internacional de Cirurgia Plástica e Estética, relatam que atualmente o Brasil é o segundo país no ranking mundial de procedimentos de cirurgias plásticas, onde aproximadamente 1,44 milhões de cirurgias foram realizadas, representando 13,9% do total mundial, somados ao aumento desses procedimentos em grupos específicos, estão indivíduos entre 18 a 25 anos, público este onde há evidências sobre o impacto da percepção da própria imagem moldada pelos padrões estéticos imputados nas redes sociais (LÔBO et al, 2020).

Portanto, há uma urgência na abordagem desse assunto uma vez que as condições históricas e socioculturais subjacentes a estes elevados padrões de desempenho e de beleza são exigidos pela sociedade, bem como a há uma exploração biopolítica que favorece estes regimes discursivos adotados nas redes sociais e sua comunicação com o público, moldando assim características psíquicas e comportamentais. (BOSCO, 2021)

5. REFERÊNCIAS

[1] BOSCO, Maria Concetta Lo. Social media, beauty standards and the discriminatory bias in body transformation practices: a commentary on why posthuman thinking matters.

Interface-Comunicação, Saúde, Educação, v. 25, p. e210155, 2021.

[2] LÔBO, Ingrid Ludimila Bastos et al. Body image perception and satisfaction in university students. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, v. 22, p. e70423, 2020.

[3] MARCON, Karina; KOEHLER, Cristiane. Interação em mídias sociais e socialização: algumas interfaces. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 28, n. 1, p. 144-165, 2021.

[4] PACETE, Luiz. Gustavo. Brasil é o terceiro maior consumidor de redes sociais em todo o mundo. **FORBES**, Brasil: FORBES, Semanal. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2023/03/brasil-e-o-terceiro-pais-que-mais-consome-redes-sociais-em-todo-o-mundo/>. Acesso em: 26 jun. 2024.

[5] VOGEL, Erin A. et al. Social comparison, social media, and self-esteem. **Psychology of popular media culture**, v. 3, n. 4, p. 206, 2014.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

ULTRAPROCESSADOS NA ESCOLA: O PESO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS NA SAÚDE DOS ADOLESCENTES

1. INTRODUÇÃO

A alimentação escolar é uma ferramenta estratégica para a promoção da saúde e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) entre crianças e adolescentes. No Brasil, o Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) representa uma política pública consolidada que visa garantir o acesso à alimentação adequada e saudável no ambiente educacional. No entanto, o aumento do consumo de alimentos ultraprocessados entre adolescentes tem contribuído para o crescimento das taxas de sobrepeso e obesidade, configurando um cenário preocupante para a saúde pública.

Neste escopo, objetivo do trabalho é revisar a relação entre a alimentação escolar e os padrões alimentares dos adolescentes brasileiros, com foco nas políticas públicas de restrição ao consumo de ultraprocessados, nos dados epidemiológicos recentes e nas implicações para a saúde coletiva.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão narrativa com abordagem qualitativa, baseada em artigos científicos, documentos oficiais e relatórios técnicos publicados entre 2018 e 2024. Foram analisados estudos observacionais e revisões sistemáticas nacionais e internacionais nas principais bases de dados. A seleção dos materiais considerou a relevância temática, atualidade e alinhamento com políticas públicas de alimentação escolar. A análise foi conduzida por categorização temática, com foco em três eixos: consumo de ultraprocessados, políticas escolares e indicadores de saúde. Esta revisão faz parte do projeto de pesquisa em andamento sobre Avaliação Nutricional e Consumo Alimentar dos estudantes do IFB.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estudos recentes apontam que o consumo de alimentos ultraprocessados está diretamente associado ao aumento da prevalência de obesidade entre adolescentes. Segundo Silva *et al.* (2024), há evidências consistentes de que dietas ricas em ultraprocessados elevam o risco de DCNT, como diabetes tipo 2, hipertensão e dislipidemias. Dados do VIGITEL (2024) indicam que 33,4% dos adolescentes brasileiros apresentam excesso de peso, sendo 11,5% classificados como obesos. A PeNSE 2019 revelou

CIÊNCIAS DA SAÚDE

que mais de 60% dos adolescentes consomem refrigerantes regularmente, enquanto menos da metade consome frutas diariamente (IBGE, 2021).

A classificação NOVA, proposta por Monteiro *et al.* (2018), tem sido amplamente utilizada para categorizar os alimentos com base no grau de processamento. Segundo essa abordagem, os alimentos ultraprocessados são formulações industriais com pouco ou nenhum alimento integral, ricos em açúcares, gorduras e aditivos, e associados ao aumento de DCNT. Estudos como os de Louzada *et al.* (2015) e Pagliai *et al.* (2021) reforçam que o consumo frequente desses produtos está diretamente relacionado ao risco de obesidade, doenças cardiovasculares e síndromes metabólicas em adolescentes.

Nesse contexto, a alimentação escolar surge como uma ferramenta estratégica para reverter esse quadro. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) oferece refeições planejadas com base em diretrizes nutricionais, priorizando alimentos in natura e da agricultura familiar. Segundo Bandoni *et al.* (2024), adolescentes que consomem regularmente as refeições escolares apresentam menor prevalência de sobrepeso e obesidade, além de maior ingestão de frutas, legumes e alimentos minimamente processados. O estudo reforça que programas universais de alimentação escolar promovem equidade social, segurança alimentar e sustentabilidade.

Rocha *et al.* (2021) demonstram que a oferta de refeições escolares saudáveis, aliada à restrição de alimentos ultraprocessados nas cantinas, está associada à melhoria dos indicadores nutricionais e à redução do IMC médio entre estudantes. Em uma amostra de 1.284 adolescentes de escolas públicas, os autores observaram uma redução média de 1,2 kg/m² no IMC ao longo de 12 meses entre os alunos que aderiram regularmente às refeições escolares. Além disso, houve um aumento de 18% na ingestão de alimentos in natura e uma redução de 22% no consumo de ultraprocessados, evidenciando o impacto positivo da política alimentar escolar sobre os hábitos nutricionais dos jovens. Nesse mesmo sentido, o *World Obesity Atlas 2024* recomenda que países adotem ambientes escolares livres de ultraprocessados como estratégia prioritária para conter o avanço da obesidade entre crianças e adolescentes, reforçando o papel da escola como promotora de saúde pública.

No Brasil, leis municipais como a n° 7.987/2023 (Rio de Janeiro) e n° 521/2022 (Manaus) têm buscado restringir a comercialização de produtos como refrigerantes, embutidos e salgadinhos nas escolas públicas e privadas, alinhando-se às diretrizes da Organização Pan-Americana da Saúde (OPAS, 2022). A educação alimentar e nutricional, quando integrada ao currículo escolar, é apontada por Tecchio Borsoi, Teo e Mussio (2016) como essencial para formar adolescentes críticos e conscientes sobre suas escolhas alimentares.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A revisão evidencia que a alimentação escolar, quando estruturada com base em diretrizes nutricionais e políticas públicas restritivas ao consumo de ultraprocessados, pode ser uma ferramenta eficaz na prevenção da obesidade e na promoção da saúde dos adolescentes. Os principais avanços incluem a ampliação do debate sobre ambientes alimentares saudáveis e a adoção de legislações locais que fortalecem o papel da escola como promotora da saúde.

Como próximos passos, será realizado uma investigação empírica sobre o consumo alimentar dos estudantes do IFB Campus Brasília, abrangendo tanto o ambiente escolar quanto o familiar. A coleta de dados será realizada por meio de formulário eletrônico (Google Forms), com o objetivo de identificar padrões alimentares, frequência de consumo de alimentos ultraprocessados e o impacto das práticas alimentares sobre os indicadores nutricionais dos adolescentes. Os resultados esperados poderão subsidiar ações institucionais de educação alimentar e nutricional, além de contribuir para o aprimoramento das políticas públicas voltadas à alimentação escolar.

5. REFERÊNCIAS

- [1] ROCHA, D. G. *et al.* Impacto da alimentação escolar na saúde nutricional de adolescentes: uma análise longitudinal. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 24, n. 3, p. 1–12, 2021.
- [2] VIOLA, P. C. *et al.* Políticas públicas de alimentação escolar e seus efeitos sobre o estado nutricional de crianças e adolescentes. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 36, n. 9, p. 1–15, 2020.
- [3] SILVA, A. R.; LIMA, M. C.; JAIME, P. C. Ultra-processed food consumption and children and adolescents' health: a review of observational studies. **Jornal de Pediatria (Rio J.)**, v. 100, supl. 1, p. S1–S10, 2024.
- [4] IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Pesquisa Nacional de Saúde do Escolar: PeNSE 2019**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021.
- [5] OPAS – ORGANIZAÇÃO PAN-AMERICANA DA SAÚDE. **Obesidade infantil na América Latina e Caribe: desafios e oportunidades**. Brasília: OPAS, 2022.
- [6] WORLD OBESITY FEDERATION. *World Obesity Atlas 2024*. Londres: WOF, 2024. Disponível em: <https://www.worldobesity.org/resources/resource-library/world-obesity-atlas-2024>

CIÊNCIAS DA SAÚDE

[7] MONTEIRO, C. A. *et al.* *The UN Decade of Nutrition, the NOVA food classification and the trouble with ultra-processing.* **Public Health Nutrition**, Cambridge, v. 21, n. 1, p. 5–17, 2018.

[8] LOUZADA, M. L. C. *et al.* Consumption of ultra-processed foods and obesity in Brazilian adolescents and adults. **Revista de Saúde Pública**, São Paulo, v. 49, p. 1–10, 2015.

[9] PAGLIAI, G. *et al.* Consumption of ultra-processed foods and health status: a systematic review and meta-analysis. **British Journal of Nutrition**, Cambridge, v. 125, n. 3, p. 308–318, 2021.

[10] TECCHIO BORSOI, C.; TEO, C. R. A.; MUSSIO, M. E. *Educação alimentar e nutricional no ambiente escolar: uma revisão integrativa.* **Revista Brasileira de Educação**, Brasília, v. 21, n. 66, p. 1–20, 2016.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

SUPLEMENTAÇÃO EM ADOLESCENTES: MITOS E VERDADES

ANDRESSA de Souza (IFB¹ Campus Gama), **AMANDA** Zagatto (IFB Campus Gama) e **IASMIM** Maria e Cleber dos Santos (IFB Campus Gama)

andressa60048@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o uso de suplementos tem se tornado cada vez mais presente na rotina de adolescentes. Com base nos artigos observados entre 2000 e 2025, percebe-se um aumento significativo no interesse por produtos como *Whey Protein*, Creatina, Pré-Treinos e Multivitamínicos, muitos deles consumidos sem orientação profissional. Apesar de serem muito associados à saúde e performance física, os suplementos ainda geram muitas dúvidas por causa da desinformação, do uso sem orientação e da influência das redes sociais. Será que tudo o que se fala sobre eles é verdade? Existem riscos reais no uso inadequado? E quais são os suplementos mais populares entre os jovens? O estudo tem por objetivo esclarecer os principais mitos e verdades sobre a suplementação, promovendo uma reflexão crítica e consciente sobre o tema.

2. METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão de literatura, realizada a partir de fontes científicas e priorizando publicações entre os anos de 2000 e 2025. Os materiais foram adquiridos a partir de consultas em plataformas acadêmicas, como Google Acadêmico, SciELO e PubMed, BVS (Biblioteca Virtual em Saúde) e Revista FCC no período de abril a agosto de 2025. A revisão foi feita com a intenção de oferecer uma visão ampla e atualizada sobre o assunto, contribuindo para a reflexão e conscientização acerca do uso responsável de suplementos alimentares na adolescência.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Suplementos mais usados entre adolescentes

Segundo estudos recentes, os adolescentes consomem principalmente proteínas em pó, creatina, vitaminas e minerais, além de bebidas energéticas e cafeína (ALVES & LIMA, 2024). O consumo é motivado pelo desejo de melhorar a aparência física e o desempenho esportivo (LA PORTA *et al.*, 2023). A creatina, por exemplo, é um dos suplementos mais pesquisados. Em adultos, é comprovadamente segura e pode melhorar a força e o desempenho. Em adolescentes, estudos indicam que ela não é um esteroide e pode ser usada com acompanhamento, mas faltam pesquisas de longo prazo para avaliar totalmente seus efeitos no crescimento e desenvolvimento (JAGIM & KERKSICK, 2021; 2025).

3.2. Mitos e Verdades

3.2.1. Suplemento é sempre necessário para quem treina:

Mito! Muitos adolescentes acreditam que tomar proteína ou vitaminas aumenta rapidamente os resultados. No entanto, a alimentação equilibrada já pode fornecer tudo o que o corpo precisa. Suplemento só deve ser usado com orientação (BARRETO *et al.*, 2023).

3.2.2. A creatina é esteroide:

Mito! A creatina não é esteroide; é uma substância natural presente em alimentos como carne e peixe (ANTONIO *et al.*, 2021). Ela ajuda a melhorar a força e a performance, mas não altera hormônios como os esteróides. Em adolescentes, deve ser usada com acompanhamento profissional.

3.2.3. Vitaminas em excesso só fazem bem:

Mito! O excesso pode causar problemas no fígado e rins (MACEDO & FERREIRA, 2021). Algumas se acumulam no corpo e podem causar intoxicação, principalmente as lipossolúveis (A, D, E e K).

3.2.4. Produtos “naturais” não têm risco:

Mito! Mesmo suplementos naturais podem causar efeitos indesejados se usados sem controle (BARRETO *et al.*, 2023). Muitos desses são vendidos sem regulamentação

CIÊNCIAS DA SAÚDE

rigorosa. Isso significa que podem conter substâncias em excesso ou impurezas, podendo prejudicar o organismo.

3.2.5. Creatina faz cair cabelo:

O mito de que a creatina causa queda de cabelo tem suas raízes em um estudo realizado em 2009, que sugeriu uma possível relação entre o uso de creatina e o aumento dos níveis de di-hidrotestosterona (DHT) no corpo. A DHT é um hormônio derivado da testosterona que está associado à calvície masculina padrão. Este estudo, embora tenha gerado muita discussão, apresenta limitações significativas e não estabelece uma relação causal direta entre o uso de creatina e a queda de cabelo. (CIDESP,2025)

3.2.6. Suplementos podem ser destinados a uma faixa etária específica, diferente dos alimentos:

Verdade. Se meu suplemento alimentar é de vitamina C, por exemplo, devo saber por qual grupo aquele suplemento pode ser utilizado, já que a quantidade de vitamina C que deve ser ingerida por crianças varia da quantidade a ser ingerida por adultos. Ainda, alguns suplementos não podem de jeito nenhum serem consumidos por alguns grupos. Para suplementos com cafeína, precisa-se conter em seu rótulo a advertência “Este produto não deve ser consumido por gestantes, lactantes e crianças”.

3.2.7. Pessoas que não treinam também podem consumir whey protein:

Verdade. Por ser uma proteína em pó, o Whey também pode ser usado se as necessidades proteicas diárias não forem atingidas através da alimentação, ou para adicionar uma opção prática proteica em lanches e refeições intermediárias. De acordo com a (MARCELLA, 2024), independentemente de ir à academia ou não, esse suplemento pode ser bem-vindo, sem exageros, na rotina de qualquer pessoa que não tenha contraindicação. Portanto, é um suplemento de grande valia para prevenir e ajudar a tratar a sarcopenia, auxiliando na manutenção da massa magra, freando a perda de músculos que ocorre com o avanço da idade.

3.2.8. Intolerantes à lactose não podem tomar whey protein:

Pessoas intolerantes à lactose não podem tomar qualquer whey protein, isso por que a forma concentrada (o tipo mais comum) contém lactose. Dessa forma, essas pessoas em específico, devem escolher a forma isolada, com zero de lactose na composição, informação que deve estar presente no rótulo do produto (RDS, 2024).

CIÊNCIAS DA SAÚDE

3. RISCOS DO USO SEM ORIENTAÇÃO

O consumo inadequado de suplementos pode causar problemas gastrointestinais, alterações no fígado e nos rins, além de insônia e ansiedade pelo excesso de cafeína (LA PORTA *et al.*, 2023). Também há risco aumentado de distúrbios alimentares em adolescentes atletas (ALVES & LIMA, 2024). O consumo excessivo de suplementos pode causar desequilíbrios em nosso organismo. Uma pesquisa realizada por Ramos *et al.*, (2022) mostra que a suplementação feita sem supervisão profissional, pode levar a deficiências nutricionais e até toxicidade. Muitos dos usuários de suplementos não estão cientes dos possíveis efeitos colaterais. O uso de substâncias termogênicas, por exemplo, pode impactar negativamente a qualidade de vida, causando problemas cardiovasculares e distúrbios gastrointestinais, como apontado em um estudo realizado por Lopes, Barreira e Rodrigues (2023).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Hoje em dia, muitos adolescentes usam suplementos sem saber se realmente precisam. Às vezes, só com uma alimentação equilibrada e exercícios já seria possível alcançar os mesmos resultados. O problema é que o uso sem orientação pode causar efeitos ruins no corpo e na mente, como dor no estômago, problemas nos rins e até ansiedade. Por isso, é importante que escolas, famílias e até os clubes esportivos falem mais sobre alimentação saudável e ajudem a acabar com os mitos que circulam na internet. Pensando no futuro, seria ótimo que esse assunto fosse mais discutido nas aulas, com apoio de nutricionistas e professores. As redes sociais também precisam ter mais responsabilidade ao divulgar esses produtos. Como próximos passos, seria interessante criar projetos educativos, vídeos explicativos e rodas de conversa com profissionais. Assim, os jovens vão entender melhor o que realmente faz bem e o que é só marketing. Informação é o que mais ajuda a fazer escolhas seguras.

5. REFERÊNCIAS

[1] ALVES, BRUNO SOARES SALOMÃO, *et al.* Uso indiscriminado e sem orientação de suplementos alimentares por jovens praticantes de atividade física. Disponível em: <https://ric.cps.sp.gov.br/bitstream/123456789/28619/1/Uso%20indiscriminado%20e%20sem%20orienta%3a7%3a3o%20de%20suplementos%20alimentares%20por%20jovens%20praticantes%20de%20atividade%20f%3adsica.pdf>. Acesso em 28 ago. 2025.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

[2] ALVES, C.; LIMA, R. V. B. Uso de suplementos alimentares por adolescentes.

SciELO – Jornal de Pediatria, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jped/a/y89fzn5JSvc6JtGcQPghK7K/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 18 ago. 2025.

[3] Creatina Faz Cair Cabelo? Mitos e Verdades Revelados Disponível em: <https://cidesp.com.br/artigo/creatina-faz-cair-cabelo/> Acesso em: 28 ago. 2025.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

ALTERAÇÕES QUÍMICAS E FISIOLÓGICAS INDUZIDAS PELA ALTITUDE: IMPACTOS NO DESEMPENHO DE ATLETAS DE FUTEBOL

MARIA Eduarda Almeida Martins (IFB¹ Campus Gama), **SARAH** Evellyn Parreira Santos; **ANA CLARA** de Moraes Silva (IFB Campus Gama), **RYANNE** Amorim Marques (IFB Campus Gama) e **CLEBER** dos Santos Ferreira (IFB Campus Gama)

ana59052@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Em altitudes elevadas, a menor pressão atmosférica afeta o teor de oxigênio presente no ar, alterando significativamente a química corporal dos atletas. A exposição aguda à altitude sem aclimação prévia pode diminuir o desempenho físico e esportivo devido à diminuição da pressão parcial de oxigênio, causando impactos em funções essenciais como metabolismo, produção de energia, força muscular e raciocínio — capacidades fundamentais no futebol, esporte que exige resistência física e precisão cognitiva (AIOLFI *et al.*, 2024). Conhecer tais implicações é fundamental para atletas e pessoas envolvidas na organização de competições, justificando assim a relevância do estudo. Diante disso, busca-se compreender como as alterações químicas no organismo humano induzidas pela altitude influenciam o desempenho dos atletas de futebol, com foco nos desafios enfrentados por atletas não aclimatados. A pesquisa busca ainda analisar as adaptações químicas e fisiológicas do organismo à altitude; avaliar os efeitos da altitude na capacidade aeróbica, força muscular e desempenho cognitivo; investigar estratégias de aclimação e treinamento específicas para ambientes de altitude e discutir as implicações éticas e de equidade competitiva em partidas realizadas nessas condições.

2. METODOLOGIA

A pesquisa é de natureza qualitativa e exploratória, realizada por meio de revisão de literatura. Foram consultados artigos científicos, periódicos, livros e estudos de caso, disponíveis nas bases SciELO, PubMed e Google Acadêmico, no período de abril a agosto

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

de 2025, abrangendo publicações de 1997 a 2025. Os critérios de seleção envolveram: relevância temática, rigor metodológico, abrangência fisiológica e foco em esportes, especialmente o futebol. A análise concentrou-se em aspectos fisiológicos, bioquímicos e estratégicos, além de debates sobre aclimação, simulação de altitude e implicações éticas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. FISIOLOGIA E QUÍMICA CORPORAL EM ALTITUDE

A exposição à altitude elevada reduz significativamente a pressão parcial de oxigênio (pO_2), dificultando o transporte eficiente de oxigênio aos tecidos e desencadeando respostas fisiológicas compensatórias. A principal delas é o aumento da produção de eritropoietina (EPO), hormônio sintetizado nos rins que estimula a produção de glóbulos vermelhos, elevando a capacidade de transporte de oxigênio no sangue (AIOLFI *et al.*, 2024).

Além disso, há um aumento nos níveis de hemoglobina, hematócrito e mioglobina muscular, esta última com a função de armazenar oxigênio nos músculos e liberá-lo durante a contração em condições hipóxicas (BRUTSAERT *et al.*, 2000). Entretanto, essas adaptações não são imediatas. A exposição aguda, sem aclimação prévia, pode causar sintomas como dor de cabeça, náuseas, sonolência, perda de apetite e queda significativa no desempenho, caracterizando o chamado mal da montanha (MONTGOMERY; MILLS; LUCE, 1989). Mesmo atletas treinados podem ter o rendimento comprometido nessas condições

3.2. IMPACTOS NO DESEMPENHO ESPORTIVO – FUTEBOL

A prática do futebol em altitudes superiores a 2.500 metros traz desvantagens claras para atletas não aclimatados. A hipóxia resulta em fadiga precoce, aumento da frequência cardíaca e respiratória, maior gasto energético e recuperação prolongada (BRUTSAERT *et al.*, 2000) (MCSHARRY, 2007). Alguns estudos (MCSHARRY, 2007) (BRUTSAERT *et al.*, 2000) (MONTGOMERY; MILLS; LUCE, 1989) mostram que do ponto de vista técnico, observa-se redução na precisão de passes e finalizações, menor explosão muscular e maior necessidade de substituições durante as partidas. O desempenho cognitivo também é afetado, com diminuição do foco, tomada de decisões e execução tática — componentes cruciais no futebol de alto rendimento. Essas condições proporcionam vantagem significativa às equipes nativas, comprometendo a equidade entre os competidores.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

3.3. ESTRATÉGIAS DE ACLIMATAÇÃO

Diversas estratégias vêm sendo estudadas e aplicadas com o objetivo de mitigar os efeitos da altitude sobre o desempenho atlético. A mais tradicional é a aclimatação gradual, que recomenda a permanência de 10 a 20 dias em altitude antes da competição. Essa abordagem é eficaz para promover adaptações fisiológicas (BEIDLEMAN *et al.*, 2003; SAUNDERS *et al.*, 2004), embora possa causar desgaste físico inicial e nem sempre seja viável logisticamente. O método “Live High, Train Low” (LHTL), que combina a exposição prolongada à altitude com treinamentos em baixa altitude, demonstrou ser uma alternativa eficaz para estimular a produção de glóbulos vermelhos sem comprometer a intensidade dos treinos (SCHULER *et al.*, 2007; Chapman & Levine, 2007).

3.4. EQUIDADE E ÉTICA

A disparidade entre equipes acostumadas à altitude e aquelas oriundas de regiões mais baixas levanta sérios questionamentos éticos à igualdade competitiva. Em torneios como a Copa Libertadores, não é incomum que os visitantes sejam prejudicados por não dispor de tempo hábil para adaptação, comprometendo o equilíbrio técnico das partidas. (SÁNCHEZ *et al.* 2017).

Outro ponto crítico é o uso de eritropoietina sintética como doping, prática proibida pela Agência Mundial Antidoping (WADA), por trazer riscos à saúde e vantagem desleal (SCHULTZ, 2017).

Essa discussão ganhou novo fôlego recentemente, após o jogo da Seleção Brasileira contra a Bolívia em La Paz. O jornalista e narrador Galvão Bueno classificou como “crime” a realização de partidas em altitudes extremas, questionando diretamente a responsabilidade das entidades esportivas: “Estão esperando morrer alguém?”, declarou Galvão durante a transmissão ao vivo no canal CNN Brasil (BUENO 2025).

Outro ponto crítico é o uso indevido da eritropoietina sintética (EPO) com fins de doping. Apesar de sua produção natural em resposta à hipóxia, o uso externo e artificial da EPO para aumentar a contagem de glóbulos vermelhos é proibido pela Agência Mundial Antidoping (WADA), por conferir vantagem desleal e representar riscos à saúde. (SCHULTZ, R. V. 2017).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo reafirma a complexidade dos desafios enfrentados pelos atletas em competições realizadas em altitudes elevadas e destaca a importância de estratégias de aclimatação eficazes para mitigar os impactos negativos dessas condições. A pesquisa

CIÊNCIAS DA SAÚDE

também traz à tona questões éticas importantes, como a equidade competitiva e o uso de substâncias proibidas, que devem ser abordadas pelas entidades esportivas de forma mais rigorosa. O futebol, como esporte de alta performance, exige um entendimento profundo de como fatores externos, como a altitude, afetam o desempenho, e as informações aqui apresentadas podem contribuir para melhorar a preparação de equipes e atletas em futuras competições. Apesar dos avanços, o estudo apresentou algumas limitações. A principal dificuldade foi a escassez de dados atualizados sobre as estratégias de aclimatação, principalmente relacionadas a novos métodos de simulação de altitude ou a novos treinamentos adaptativos. Sendo assim, espera-se contribuir nas discussões acerca do tema, levantando possibilidades de diálogo e resolução, cientes de que o assunto não se esgota aqui.

5. REFERÊNCIAS

[1] CHAPMAN, R.; LEVINE, B. D. Altitude training for the marathon. **Sports Medicine**, Auckland, v. 37, n. 4-5, p. 392-395, 2007. DOI: 10.2165/00007256-200737040-00031.

[2] MCSHARRY, P. The physiological impact of high altitude on soccer players. **British Journal of Sports Medicine**, v. 41, p. 897-901, 2007.

[3] SCHULTZ, R. V. Quercetina e cafeína: efeito no desempenho físico em situação de hipóxia. **UFSM**, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/18673>.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

RENDIMENTO ALÉM DO ESPORTE: A IMPORTÂNCIA DO SUPORTE EMOCIONAL EM ESTUDANTES ATLETAS

JOÃO MIGUEL Cordeiro Correa, Heitor Viturino Viana (IFB¹ Campus Gama), **FILIPPE** de Andrade de Santos (IFB Campus Gama), **DANIEL** Souza Santiago (IFB Campus Gama), **PAULO MIGUEL** Fernandes Ribeiro (IFB Campus Gama) e **CLEBER** dos Santos Ferreira (IFB Campus Gama)

joao60772@estudante.ifb.edu.br

RERSUMO

1. INTRODUÇÃO

A leitura especializada tem demonstrado que fatores emocionais podem influenciar significativamente a performance dos atletas, sendo um elemento de grande relevância tanto no contexto da preparação quanto da execução de atividades esportivas. Diante desse contexto, o objetivo central do estudo é investigar como o aspecto emocional impacta o desempenho dos atletas do Instituto Federal de Brasília (IFB), explorando fatores que podem afetar tanto sua performance quanto seu bem-estar. Além disso, busca-se analisar se a instituição oferece cuidados específicos para a saúde mental dos atletas, disponibilidade e eficácia de recursos e programas voltados ao equilíbrio emocional. A questão central reside em compreender como o suporte emocional influencia o rendimento esportivo e quais estratégias podem ser adotadas para manter uma performance equilibrada e sustentável a longo prazo. A relevância dessa pesquisa se justifica pela crescente conscientização sobre a importância do cuidado psicológico em ambientes esportivos, sendo um fator determinante para a evolução contínua dos atletas, tanto no aspecto físico quanto no mental.

2. METODOLOGIA

O presente estudo, de abordagem qualitativa, utilizou para a coleta de dados, um formulário elaborado no Google Forms, contendo perguntas abertas e fechadas que versavam sobre as experiências e relatos de atletas do IFB Campus Gama de como o emocional afeta sua experiência. O formulário foi compartilhado nos grupos de WhatsApp de atletas e times, ocorrendo entre julho e agosto de 2025. Os dados foram examinados

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

por análise de conteúdo, permitindo interpretar percepções individuais sobre o tema abordado. A combinação dessas estratégias metodológicas possibilitou uma análise mais ampla e consistente, integrando referenciais teóricos consolidados à observação e interpretação da realidade concreta.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O público-alvo foram estudantes atletas do ensino médio com idade entre 15 e 18 anos. Dos 35 participantes, 60% (21 pessoas) são do gênero feminino e 40% (14 pessoas) são do gênero masculino. Os esportes mais praticados são futsal, handebol, vôlei e basquete.

Segundo Carvalhães (1958) o emocional de um atleta tende a afetar diretamente o seu rendimento. A pergunta proposta tem o objetivo de reconhecer se os atletas percebem tal alteração no seu rendimento esportivo, além de buscar entender quais são os sentimentos mais comuns. Dentre as respostas adquiridas, apenas 1 (uma) pessoa entre 35 (trinta e cinco) diz não sentir influência no estado emocional. Dentre todos os sentimentos citados, ansiedade ou nervosismo sempre aparecem antes de competições. Embora muito comuns entre atletas de alto rendimento, tais sentimentos podem reduzir seu desempenho esportivo a depender de como lidamos com eles. (COSTA, 2006).

O nível de estímulo de um atleta à um treino pode ser previsto de acordo com inúmeras informações físicas ou psicológicas, sendo considerado efetivo ou não a depender de seu estado físico e mental, além de outras circunstâncias. (LAVOURA & MACHADO, 2008). Visando a parte mental, foi perguntado, numa escala de 0 a 10, o quão os atletas se sentem abalados durante seu treino e em sua maioria, as respostas foram negativas. Apenas 4 (quatro) marcaram números maiores que 5 na escala (11,5%).

Competição e treinos provocam sentimentos diferentes. Segundo Fernandes (2024, pg 29) “A percepção de autoeficácia esportiva apresentou relação positiva com o número de vitórias (...)”. Se perceber eficaz em quadra te auxilia para a vitória, entretanto, sabemos que nem sempre isso é possível, logo perguntamos o quanto as pessoas se sentem abaladas durante as competições. De forma contrária às respostas para o treino, considerando a mesma escala, muitas pessoas se sentem abaladas durante as competições. 57% das pessoas apontam números maiores que 5 na escala.

Buceta (2003) diz que estratégias apropriadas para fortalecimento emocional contribuem efetivamente para o rendimento. Buscou-se reconhecer o que os atletas do IFB entendem e relatam sobre equilíbrio emocional. A maioria dos atletas dizem que ter um equilíbrio emocional diminui seu estresse, ansiedade e pode te ajudar a evitar falhas, alguns também falam sobre uma sensação de gratificação. Alguns atletas

CIÊNCIAS DA SAÚDE

relatam aumento na gana, melhora significativa de desempenho, como: clareza no jogo ou até mesmo se sentir saltando mais que antes.

Para Martínez, Bonet e Encinas (1998), a maioria dos programas de treinamento voltados para desenvolvimento esportivo deve utilizar um conjunto de técnicas para desenvolver suas habilidades psicológicas (relaxamento, imaginação, objetivos de curto e longo prazo). Buscando compreender se os atletas entendem a importância do uso de técnicas, perguntamos se eles costumam praticá-las e nos explicar o motivo de as praticarem ou não. Entre os respondentes, 19 pessoas (54,3%), dizem que não praticam técnica alguma para manter o equilíbrio emocional, relatando não conhecer técnicas para isso, ou até mesmo que pioram seu estado emocional realizá-las. 16 pessoas responderam que praticam técnicas para manter o equilíbrio emocional, relatando melhora no foco e nos níveis de ansiedade.

Perguntados sobre quais situações costumam os abalar emocionalmente durante uma prática esportiva, os resultados adquiridos apontam que 29 pessoas (82,9%) sentem medo de errar, 25 pessoas (71,4%) apontam sentir pressão por resultado e 14 pessoas (40%), indicam que enfrentam problemas com as expectativas de pessoas de fora, como pais, treinadores, ou colegas. Um relato conta sentir tensão, como se o treinador fosse tirá-lo de quadra. 12 pessoas (34,3%), contam que a comparação com outros atletas os abala durante uma prática esportiva. Um relato diz não se abalar. Os atletas que responderam estavam livres para marcar mais de uma opção.

A ansiedade contribui ativamente para a desistência ou hesitação da participação do atleta em eventos desportivos, já que a mesma pode ser considerada um estado emocional prolongado, profundamente permeado por temor, apreensão e principalmente pela sensação de desastre iminente, causando conseqüentemente um medo generalizado no indivíduo. (NEVES *et al.* 2015). Quando perguntado se as questões emocionais já induziram os atletas a deixarem de participar de qualquer tipo de evento desportivo, foi observado que, na maioria das repostas (25 atletas) foi registrado que não. Questões emocionais podem ter influência na decisão do atleta, mas não foram significantes a ponto de motivarem o mesmo a desistirem de estarem presentes nesses eventos, mas uma discreta minoria (10 atletas), afirmou já ter desistido por conta das questões emocionais.

O apoio de terceiros ajuda a otimização do rendimento tanto em treinamentos como em competições. Perguntados se eles se sentiam apoiados por seu treinador ou equipe, 48,6% (17 atletas) responderam que sempre sentiram este apoio, 45,7% (16 atletas) responderam que às vezes sentiam este apoio e 5,7% (2 atletas) responderam que nunca tiveram este apoio. Segundo Buceta (2003), o apoio psicológico e interpessoal (como o suporte do treinador ou da equipe) é parte fundamental do processo de otimização

CIÊNCIAS DA SAÚDE

do rendimento em treinos e competições. Quando perguntado se os atletas gostariam de receber apoio emocional, 8,6% (3 atletas) responderam que recebem ou já receberam, 22,9% (8 atletas) responderam que gostariam de receber, 37,1% (13 atletas) responderam que talvez receberiam e 31,4% (11 atletas) não gostariam de receber tal apoio.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao longo do estudo, foram dadas diversas respostas em comum: a importância do apoio emocional contínuo. As contribuições apontam que é fundamental trabalhar a inteligência emocional dos atletas, incluindo esse aspecto nos treinamentos. Além disso, destaca-se a relevância do suporte de psicólogos, treinadores e colegas de equipe, criando um ambiente acolhedor, seguro e livre de julgamentos, onde os atletas possam expressar seus sentimentos e lidar melhor com a pressão. Muitos sugeriram a aplicação de técnicas como formas práticas de manter a calma, bem como a realização de treinamentos simulando situações de estresse para que aprendam a administrar essas emoções. Também foi mencionada a necessidade de reduzir a cobrança excessiva e as comparações entre atletas, incentivando o autoconhecimento e o reconhecimento dos próprios limites e potencial. A construção de um ambiente de confiança e comunicação aberta, com todos os envolvidos alinhados em prol da saúde mental do atleta, é vista como essencial para que ele se desenvolva de forma equilibrada e resiliente. Dessa forma, fica evidente que cuidar do emocional do jovem atleta é tão importante quanto treiná-lo para vencer.

As dificuldades apresentadas no decorrer do estudo, como ausência de respostas e dificuldade de levantamento de dados no contingente total de atletas, são superadas pelas expectativas de contribuição de um tema tão relevante não só para os atletas do IFB Campus Gama, como demais praticantes de esporte. Espera-se assim, que o estudo chegue aos atletas para que entendam a importância do tema em relação à prática esportiva e dediquem-se para cuidar de sua saúde mental para melhor aproveitamento e rendimento, não se esgotando aqui o assunto.

5. REFERÊNCIAS

[1] NEVES, CASAGRANDE, BARROSO, PACHECO. **Ansiiedade pré-competitiva e esporte: estudo com atletas universitários**. Santa Catarina, 2015, p. 85-100.

[2] FERNANDES, Paula Teixeira (org.). **Psicologia do Esporte: treinamento e alto rendimento**. Curitiba: CRV, 2025. 400 p.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

[3] LAVOURA, Tiago Nicola; ZANETTI, Marcelo Callegari; MACHADO, Afonso Antonio. Os estados emocionais e a importância do treinamento psicológico no esporte. Motriz: **Revista Educação Física**, Rio Claro, v. 14, n. 2, p. 119-125, maio/ago. 2008. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/motriz/article/view/1180/1712>. Acesso em: 18 set. 2025.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

LESÕES ESPORTIVAS EM ATLETAS DO IFB: ANÁLISE DE INCIDÊNCIA, CAUSAS E PREVENÇÃO

GABRIEL Carvalho Silva I (FB¹ Campus Gama) e **JOSÉ AIRTON** Barros Alves (IFB Campus Gama)

gabriel60818@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Os esportes sempre foram profundamente presentes em nossas vidas, seja como prática regular ou como forma de lazer. Desde a infância até a vida adulta, a atividade esportiva não promove apenas a saúde física, mas também o bem-estar mental. Nesse sentido, entende-se que à Educação Física escolar caberia desenvolver temáticas relacionadas à saúde e à qualidade de vida, pois as práticas de atividades físicas vivenciadas, tanto na infância como na adolescência, favorecem a adoção de hábitos e atitudes na idade adulta (GUEDES; GUEDES, 1996; NAHAS, 1997). Contudo, é importante reconhecer que a prática esportiva também envolve riscos. As lesões esportivas podem impactar significativamente o desempenho físico e a qualidade de vida, sendo frequentes em modalidades que exigem contato, saltos ou esforços repetitivos. Estudos apontam que a maioria das lesões está concentrada nos membros inferiores, podendo chegar a até 90% dos casos, com grande prevalência no joelho e em tecidos moles (CALLEGARI *et al.*, 2014). Essas lesões podem ser ocasionadas por fatores intrínsecos (biotipo, desequilíbrios musculares, histórico de lesões) e extrínsecos (condições de treino, materiais esportivos, intensidade) (CALLEGARI *et al.*, 2014). Por isso, a prevenção é fundamental, incluindo aquecimento, alongamento, técnica correta, fortalecimento muscular e progressão gradual do treino (UNIMED FORTALEZA, 2024). Diante disso, justifica-se o presente estudo pela necessidade de compreender a incidência de lesões em atletas do IFB e identificar estratégias de prevenção eficazes. O objetivo geral deste trabalho é analisar a incidência, as causas e as formas de prevenção de lesões esportivas em atletas do Instituto Federal de Brasília (IFB). Como objetivos específicos, busca-se identificar os tipos de lesões mais frequentes, compreender os fatores que contribuem para sua ocorrência e avaliar as estratégias preventivas adotadas pelos atletas.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

2. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo, foi elaborada uma pesquisa de caráter qualitativo, utilizando como instrumento um formulário online desenvolvido no Google Forms. O formulário continha perguntas abertas e fechadas sobre modalidade esportiva, histórico de lesões, busca por atendimento médico e tempo de recuperação. A divulgação ocorreu em grupos de atletas no WhatsApp, entre julho e agosto de 2025. Os dados coletados foram analisados para identificar padrões, frequência e impactos das lesões, sendo comparados com evidências disponíveis na literatura, especialmente estudos que relacionam a prática de atividades físicas com a prevenção de doenças musculoesqueléticas e a promoção da saúde (AMPLLA, 2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A pesquisa contou com 25 respondentes, sendo 56% do gênero masculino e 44% feminino, com idades entre 15 e 19 anos. Dos esportes praticados, destacaram-se handebol (17), vôlei (11), futsal (6) e basquete (2). Em relação às lesões, 64% afirmaram já terem se lesionado, enquanto 36% nunca sofreram lesões. Os tipos mais frequentes foram: luxação (9), entorses (8), distensão muscular (2), fratura (1), tendinite (1) e traumatismo cranioencefálico (1). O tornozelo apareceu como a articulação mais vulnerável (14 casos). Esse achado contrasta com estudos que mostram que, de forma geral, o joelho é a articulação mais acometida, representando até 50% das lesões em membros inferiores (CALLEGARI *et al.*, 2014). Sobre os fatores relacionados à origem das lesões, os participantes apontaram impacto direto (11), execução incorreta de movimento (8), falta de aquecimento (5), técnica inadequada (4), movimentos repetitivos (4) e cansaço excessivo (2). Esses resultados confirmam o que Callegari *et al.* (2014) destacam ao indicar a influência de fatores intrínsecos e extrínsecos, como desequilíbrios musculares e tipo de treinamento, no surgimento de lesões. Apesar da alta incidência, observou-se que muitos atletas ainda não incorporam práticas preventivas consistentes: 52% afirmaram aquecer apenas “às vezes” antes da prática esportiva, e 68% disseram alongar sempre. Quando comparados com outros estudos, como o de Amplla (2024), percebe-se que a prática regular de atividades físicas está associada não apenas ao desempenho esportivo, mas também à prevenção de doenças musculoesqueléticas e à melhora da qualidade de vida em longo prazo. Essa evidência reforça que a adesão a práticas preventivas adequadas não deve se restringir ao contexto esportivo, mas ser entendida como parte de uma estratégia mais ampla de saúde e bem-estar. Quanto ao tratamento e recuperação, 68% dos estudantes afirmaram ter buscado atendimento médico, enquanto 32% não o fizeram. Entre as estratégias de recuperação mais mencionadas estiveram fisioterapia, alongamento e fortalecimento muscular. Esses resultados confirmam a importância da atuação de profissionais de saúde especializados, uma vez que a fisioterapia e os programas de reabilitação

CIÊNCIAS DA SAÚDE

são apontados como fundamentais para o retorno seguro à prática esportiva (SILVA; DUARTE, 2023; CALLEGARI *et al.*, 2014). Além disso, Callegari *et al.* (2014) reforçam que o fisioterapeuta tem papel fundamental na detecção precoce de movimentos equivocados e na prevenção de sobrecargas, garantindo não apenas a recuperação, mas também a longevidade esportiva dos praticantes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa possibilitou compreender o cenário das lesões esportivas em atletas do IFB, evidenciando que uma parcela significativa já sofreu algum tipo de lesão, sendo o tornozelo a região mais afetada. Observou-se que, embora muitos conheçam práticas preventivas, nem sempre as aplicam de forma sistemática. Os resultados indicam que a adoção de medidas simples, como aquecimento, alongamento e fortalecimento muscular, poderia reduzir significativamente a incidência de lesões. Além disso, destaca-se a importância de acompanhamento fisioterapêutico e de profissionais especializados. Conforme Silva e Duarte (2023), os desafios enfrentados no esporte juvenil incluem não apenas a ocorrência de lesões, mas também a necessidade de estratégias adequadas de prevenção e reabilitação. Nesse sentido, Callegari *et al.* (2014) acrescentam que a fisioterapia preventiva deve atuar antecipando situações de risco, avaliando desequilíbrios musculares, alterações posturais e déficits biomecânicos, além de orientar o atleta quanto a técnicas corretas e estratégias de manutenção do desempenho. Portanto, faz-se necessária a implementação de programas educativos permanentes, voltados para a conscientização sobre prevenção, tratamento e reabilitação de lesões. Esses programas devem alinhar práticas esportivas seguras com expectativas realistas de desempenho, favorecendo a formação de atletas mais conscientes, resilientes e preparados para lidar com os riscos inerentes ao esporte.

5. REFERÊNCIAS

[1] AMPLLA. Benefícios da prática de atividade física na prevenção de doenças musculoesqueléticas. São Paulo: **Revista Amplla**, v. 2, n. 2, p. 1-12, 2024. 2.

[2] CALLEGARI, Bianca; LIMA, Fernanda R.; SANTOS, João Paulo; FONSECA, Luciana. Prevenção e reabilitação de lesões esportivas: a atuação da fisioterapia. **Fisioterapia Brasil**, v. 15, n. 3, p. 187-194, 2014.

[3] CLÍNICA ORTHO. **Lesões esportivas**: o guia completo para prevenção, tratamento e recuperação. 08 fev. 2024. Disponível em: <https://ortho.med.br/dicas/lesoes-esportivas-guia-completo>. Acesso em: 21 set. 2025.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

[4] SCALIZE, Rodolpho. **Como prevenir lesões no esporte?** 07 mar. 2022. Disponível em: <https://www.rodolphoscalize.com.br/blog/como-prevenir-lesoes-no-esporte/>. Acesso em: 21 set. 2025.

[5] SILVA, Ana Márcia; DUARTE, Tiago. Lesões esportivas: prevalência, prevenção e reabilitação em jovens atletas. **Movimento**, v. 29, e29016, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/mov/a/6QgjgbmpZMtK8FCmXs4zH7f/?lang=pt>. Acesso em: 21 set. 2025.

[6] UNIMED FORTALEZA. Como evitar lesões no esporte. **Movimentese**. Disponível em: <https://www.unimedfortaleza.com.br/blog/movimente-se/como-evitar-lesoes-no-esporte>. Acesso em: 21 set. 2025.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

A INFLUÊNCIA DA ATIVIDADE FÍSICA NA PREVENÇÃO DE DOENÇAS CRÔNICAS EM IDOSOS

MARIA CLARA Sousa Siebra (IFB¹ Campus Gama), **DÉBORA** Quézia (IFB Campus Gama) e **LARYSSA** Siqueira e Pérola Sophie (IFB Campus Gama).

maria58658@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um fenômeno global que desafia os sistemas de saúde a se ajustarem às novas demandas, especialmente no que se refere à prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). De acordo com o Ministério da Saúde (BRASIL, 2006), são considerados idosos os indivíduos com 60 anos ou mais. Nesse período da vida, ocorrem alterações fisiológicas que alteram o organismo, tornando-o consideravelmente vulnerável a doenças e à perda de sua eficiência. Por essa razão, esse grupo, que cresce expressivamente, é o mais afetado por essas enfermidades, que incluem doenças cardiovasculares, diabetes tipo 2, hipertensão, entre outras. As principais DCNT que afetam essa faixa etária são as doenças cardiovasculares, o diabetes, os transtornos neurodegenerativos (Alzheimer e Parkinson) e os problemas visuais, como a catarata. Esses malefícios impactam de forma direta a autonomia, aumentando o risco de quedas, internações e isolamento social. A prática de atividade física surge, nessas circunstâncias, como uma alternativa não farmacológica eficaz e acessível. Matsudo (2024) aponta que, além de atuar na saúde corporal, o exercício físico melhora a saúde mental, fortalece vínculos sociais e promove o bem-estar. A escolha desse tema se justifica pela relevância crescente da promoção da saúde na terceira idade e pela necessidade de estratégias eficazes que garantam a qualidade de vida dessa população. O estudo tem por objetivo compreender, através de uma revisão de literatura, a influência da atividade física na prevenção de doenças crônicas em idosos; assim como investigar os tipos de atividades físicas mais recomendadas; analisar como essas práticas impactam indicadores físicos e emocionais e compreender as barreiras e facilitadores da adesão dos idosos a um estilo de vida ativo. Parte-se da hipótese de que a prática regular de atividade física é essencial para a manutenção da funcionalidade e da saúde em indivíduos com mais de 60 anos.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa é do tipo qualitativa e foi desenvolvida por meio de uma revisão de literatura integrativa durante o período de abril a agosto de 2025, tomando como base estudos publicados entre 2009 e 2024. O levantamento bibliográfico foi realizado em fontes acadêmicas confiáveis como Revista Sci Saúde, PUC Campinas, Brazilian Journals e Revista FT. Complementarmente, foram utilizadas fontes institucionais como Ministério da Saúde, com critério de validação cruzada das informações. A seleção dos materiais considerou artigos em português, com enfoque em idosos e prevenção de doenças crônicas por meio da prática de atividades físicas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A literatura revisada aponta os benefícios da atividade física na prevenção e no tratamento das DCNT em idosos. De acordo com Coelho e Burini (2023, p. 2), “a prática regular de atividades físicas atua nos três níveis de atenção à saúde, proporcionando desde a prevenção primária até a manutenção da funcionalidade”. Tais práticas reduzem a gordura corporal, melhoram o perfil lipídico, a sensibilidade à insulina e a capacidade cardiorrespiratória, além de aumentarem a força e o equilíbrio — fatores fundamentais para prevenir quedas e manter a independência na terceira idade. A revisão destaca que a atividade física também favorece aspectos sociais e emocionais, como a redução do isolamento, a melhora da autoestima e o fortalecimento de vínculos. Além dos benefícios físicos, a prática de atividades físicas tem um impacto positivo no bem-estar emocional e social dos idosos. É indicado que a atividade física promove a redução do isolamento social, melhora a autoestima e fortalece os vínculos sociais, fatores cruciais para a saúde mental e a qualidade de vida da terceira idade (MENEZES *et al.*, 2020). Isso demonstra que os benefícios ultrapassam o plano fisiológico e atingem a saúde integral do idoso.

Os exercícios mais recomendados para a terceira idade incluem caminhadas, hidroginástica, musculação com o próprio peso corporal e alongamentos didáticos, priorizando sempre a avaliação médica prévia e após os exercícios. Além disso, atividades como ciclismo leve, dança e natação têm se mostrado eficazes na prevenção da hipertensão e do diabetes tipo 2 (BARROS, 2024). De modo geral, a recomendação internacional é de pelo menos 150 minutos semanais de atividade moderada, com complementação de exercícios de força e equilíbrio (COELHO & BURINI, 2023).

Entretanto, apesar dos diversos benefícios apontados, a adesão à prática de atividades físicas entre os idosos ainda é considerada baixa. As barreiras identificadas incluem o medo de lesões, limitações físicas e a falta de acesso a espaços apropriados para a prática de exercícios. A falta de informação sobre a importância da atividade física e o

CIÊNCIAS DA SAÚDE

receio de agravar condições de saúde pré-existentes também são fatores que dificultam o engajamento da população idosa (COELHO & BURINI, 2009). Para superar essas barreiras, é essencial que profissionais da saúde e familiares promovam um ambiente acolhedor e incentivem a prática de atividades físicas. A revisão confirma a relevância da atividade física como ferramenta na prevenção de doenças crônicas, na promoção da saúde emocional e na manutenção da qualidade de vida dos idosos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na revisão realizada, conclui-se que a atividade física desempenha um papel fundamental para um envelhecimento saudável, pois previne e controla doenças crônicas, melhora a saúde mental e aumenta a autonomia dos idosos. Diante disso, é fundamental incentivar os idosos a se exercitarem. Para isso, profissionais de saúde, familiares e comunidade devem atuar juntos, transformando a atividade física em um hábito natural e prazeroso no envelhecer saudável. A revisão realizada demonstra que a atividade física regular é fundamental para a prevenção de doenças crônicas e para a manutenção da funcionalidade em idosos. Entre as práticas mais recomendadas, destacam-se exercícios aeróbicos, de força, flexibilidade e equilíbrio, que contribuem não apenas para a melhora de indicadores físicos, como capacidade cardiorrespiratória e força muscular, mas também para benefícios emocionais, como redução de sintomas depressivos e aumento da autoestima. Observou-se ainda que a adesão dos idosos depende de fatores como apoio social, acessibilidade, motivação e acompanhamento profissional. Assim, confirma-se a hipótese de que manter-se fisicamente ativo após os 60 anos é determinante para uma melhor qualidade de vida e envelhecimento saudável. Ao longo do projeto, avançamos na compreensão de como a atividade física contribui para a prevenção de doenças crônicas e a melhoria da saúde mental dos idosos. Apesar disso, enfrentamos algumas dificuldades, como a limitação de fontes específicas em português e o desafio de adaptar conteúdos científicos para uma linguagem acessível. O trabalho está em fase final e os próximos passos envolvem a sistematização dos resultados e o reforço das propostas práticas para incentivar os idosos a adotarem um estilo de vida mais ativo. Dessa forma, espera-se concluir a pesquisa de maneira consistente, oferecendo contribuições que possam inspirar tanto o meio acadêmico quanto a comunidade.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

5. REFERÊNCIAS

[1] COELHO, Christianne; BURINI, Roberto Carlos. Atividade física para prevenção e tratamento das doenças crônicas não transmissíveis e da incapacidade funcional. Revista de Nutrição, [S.l.], v. 22, n. 6, 2009. Disponível em: <https://puccampinas.emnuvens.com.br/nutricao/article/view/9547>. Acesso em: 9 jul. 2025.

[2] MENEZES, G. R. S.; DA SILVA, A. S.; SILVÉRIO, L. C.; DE MEDEIROS, A. C. T. Impacto da atividade física na qualidade de vida de idosos: uma revisão integrativa / impact of physical activity on the quality of life of the elderly: an integrative review. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 3, n. 2, p. 2490–2498, 2020. DOI: 10.34119/bjhrv3n2-097. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/8158>. Acesso em: 9 jul. 2025.

[3] MINISTÉRIO DA SAÚDE. Pesquisa Nacional de Saúde: 2013-2014. Brasília, DF. Disponível em: <https://www.unasus.gov.br/noticia/574-milhoes-de-brasileiros-tem-pelo-menos-uma-doenca-cronica>. Acesso em: 9 jul. 2025.

[4] MATSUDO, V. K. R.; MATSUDO, S. M. M.; BARROS NETO, T. P.; NAHAS, M. I.; MEIRELLES, A. D. B. Benefícios da adesão à prática de exercícios físicos em idosos: saúde e fatores emocionais. **Revista FT**, v. 13, n. 2, p. 45-58, 2024. Disponível em: <https://revistaft.com.br/beneficios-da-adesao-a-pratica-de-exercicios-fisicos-em-idosos-saude-e-fatores-emocionais/>. Acesso em: 14 set. 2025.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

ARQUITETURA DE SISTEMA IOT ACESSÍVEL PARA MONITORAMENTO DE SAÚDE DE IDOSOS

JHONATAS Gomes Ribeiro (IFPI¹), **PHAOLA** Paraguai da Paixão Lustosa (IFPI), **KEYLLANE FRANCISCA** Guedes de Souza (IFPI), **WANDERSON JEAN** Conceição Silva (IFPI) e **FELIPE** Gonçalves dos Santos (IFPI)

jhon.gomes.r@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A Internet das Coisas (IoT) tem revolucionado diversas áreas, e na saúde, seu potencial é particularmente relevante para enfrentar os desafios do envelhecimento populacional. Este fenômeno é uma realidade global (PINTO; CABRAL; GOMES, 2017) e uma urgência no Brasil, onde a população com 65 anos ou mais cresceu 57,4% em doze anos (IBGE, 2022). Nesse cenário, a IoT surge como uma solução viável para o monitoramento remoto e contínuo da saúde de idosos, permitindo a emissão de alertas automáticos em caso de inconsistências.

Apesar do potencial, as soluções de monitoramento de saúde disponíveis no mercado frequentemente apresentam altos custos, tornando-as inacessíveis para grande parte da população, especialmente para idosos com dificuldades de locomoção ou residentes em áreas remotas. Essa barreira econômica e geográfica evidencia a necessidade de desenvolver tecnologias que sejam não apenas eficazes, mas também acessíveis para permitir um acompanhamento remoto e digno.

Para atender a essa demanda, este trabalho propõe uma arquitetura IoT de baixo custo, acessível e escalável, projetada especificamente para o monitoramento da saúde de idosos. A solução integra sensores, microcontroladores, protocolos de comunicação e um sistema de back-end com notificações automáticas, buscando resolver os desafios de custo, acesso e conectividade que limitam as tecnologias atuais.

O presente estudo visa, portanto, preencher uma lacuna na literatura ao propor uma arquitetura que supera limitações de trabalhos anteriores, como a falta de acesso

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

remoto no protótipo de Borges *et al.* (2024). Ao fazer isso, busca-se oferecer uma contribuição tecnológica que possa ser uma aliada real no cuidado, na segurança e na melhoria da qualidade de vida de idosos e seus familiares.

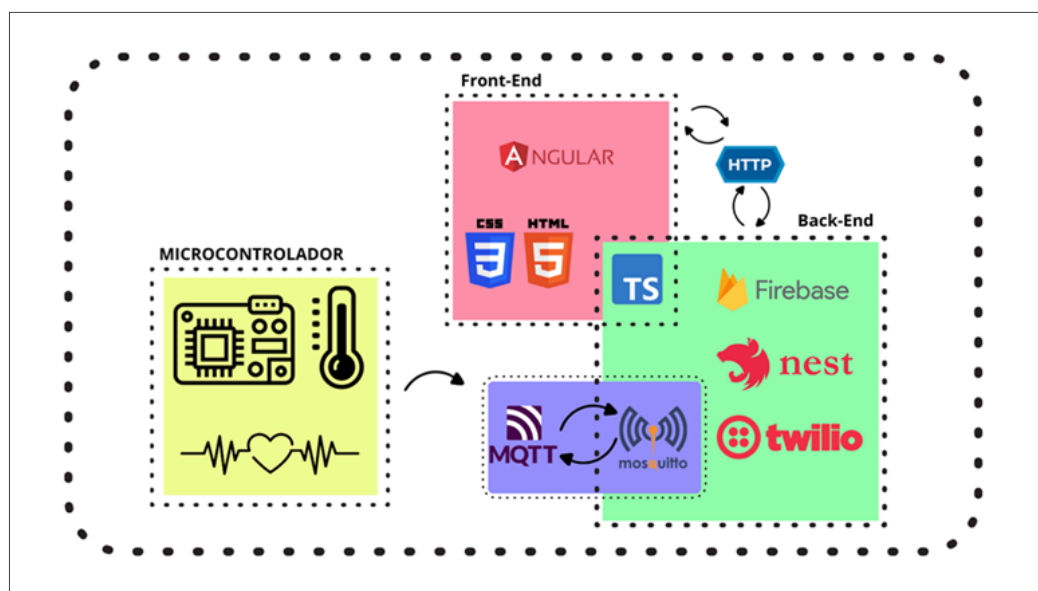
2. METODOLOGIA

A arquitetura IoT proposta para o monitoramento da saúde de idosos foi projetada para ser acessível, escalável e eficiente, permitindo o controle e acesso a dados em tempo real (SARTIKA *et al.*, 2021). O sistema se baseia na integração de dispositivos inteligentes que coletam, armazenam e enviam informações pela internet (DUNKO *et al.*, 2017), e é estruturado em quatro camadas principais:

- **Dispositivos Físicos e Sensores:** Esta camada é responsável pela coleta de dados. Sensores de temperatura e frequência cardíaca capturam as informações, que são processadas por um microcontrolador. Este dispositivo executa ações com base nos dados e os transmite para a próxima camada (DUNKO *et al.*, 2017).
- **Protocolos de Comunicação:** Para a transmissão de dados do microcontrolador ao servidor, foi escolhido o protocolo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport). Esta tecnologia é ideal para aplicações IoT de baixo custo e eficiente em redes com baixa largura de banda (SEOANE *et al.*, 2021), garantindo a comunicação entre os dispositivos (DUNKO *et al.*, 2017).
- **Back-End:** A camada de back-end recebe, armazena e processa os dados. Um servidor executa scripts para analisar as informações de saúde, detectar anomalias e, em casos de inconsistências, enviar notificações de alerta via WhatsApp para familiares ou cuidadores.
- **Front-End:** Para a visualização dos dados, uma página web permite o acesso remoto e síncrono às informações de saúde do idoso. Através desta interface, é possível realizar o monitoramento contínuo de qualquer localidade, além de consultar o histórico e emitir relatórios.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

FIGURA 1 – Arquitetura Proposta



A arquitetura foi projetada visando atender às necessidades do público idoso, com foco em acessibilidade, eficiência e baixo custo, especialmente para aqueles em locais remotos. O sistema integra dispositivos físicos, sensores e protocolos de comunicação de forma coordenada, com o objetivo de garantir um monitoramento contínuo, possibilitando a detecção de anomalias e a emissão de alertas em casos críticos.

Na prática, os sensores enviam os dados a um microcontrolador, que os transmite a um servidor para análise, armazenamento e visualização em uma página web, além de gerar notificações de urgência. A proposta oferece uma solução acessível devido ao uso de componentes de baixo custo e escalável, pois o sistema pode ser facilmente expandido com novos sensores ou funcionalidades para atender às diferentes necessidades dos usuários.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nossa arquitetura avança significativamente sobre a de Borges *et al.* (2024) ao solucionar a limitação do acesso restrito a redes Wi-Fi locais. Através de um back-end robusto comunicado via MQTT, o sistema viabiliza não apenas o monitoramento remoto de qualquer localidade, mas também funcionalidades de alto impacto como o envio de alertas automáticos via WhatsApp e o armazenamento de dados históricos no Firebase. Essa evolução transforma o dispositivo de um simples monitor local em uma ferramenta de telessaúde mais completa, capaz de acompanhar tendências e gerar relatórios.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A arquitetura IoT proposta neste estudo apresenta uma solução prática e acessível para o monitoramento remoto de idosos, integrando tecnologias de baixo custo com sistemas de alertas automatizados para reforçar a segurança e o acompanhamento contínuo. Apesar da contribuição teórica, reconhece-se a necessidade de uma validação prática, sendo o próximo passo o desenvolvimento de um protótipo funcional para testar a eficiência do sistema e a aceitação dos usuários em um ambiente real.

Para trabalhos futuros, recomenda-se analisar a escalabilidade da solução com a adição de novos sensores, investigar seu impacto social na vida dos usuários e estudar a viabilidade econômica em larga escala. Acredita-se que, com esses avanços, a tecnologia proposta tem o potencial de contribuir significativamente para a melhoria do bem-estar e da qualidade de vida de idosos e seus familiares por meio de soluções tecnológicas acessíveis e sustentáveis.

5. REFERÊNCIAS

- [1] BORGES, Renata Coelho *et al.* Protótipo acessível para monitoramento cardíaco utilizando fotopleletismografia: implementação e perspectivas. **Journal of Health Informatics**, v. 16, n. Especial, 2024.
- [2] DUNKO, Greg *et al.* A Reference Guide to the Internet of Things. 1. ed. Raleigh: Bridgera LLC, 2017.
- [3] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Censo: número de idosos no Brasil cresceu 57,4% em 12 anos. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/assuntos/noticias/2023/10/censo-2022-numero-de-idosos-na-populacao-do-pais-cresceu-57-4-em-12-anos>. Acesso em 10.09.2025.
- [4] PINTO, S.; CABRAL, J.; GOMES, T. We-care: An IoT-based health care system for elderly people. In: **2017 IEEE International Conference on Industrial Technology (ICIT)**, p. 1378-1383, 2017.
- [5] SARTIKA, Nike *et al.* A Systematic Literature Review on IoT-based Smart Grid. In: **2021 7th International Conference on Wireless and Telematics (ICWT)**, p. 1-5, 2021.
- [6] SEOANE, Victor *et al.* Performance evaluation of CoAP and MQTT with security support for IoT environments. **Computer Networks**, v. 197, p. 108338, 2021.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

EDUCAÇÃO EM ACESSIBILIDADE NAS GRADUAÇÕES DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E MEDICINA NA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

LEONARDO Ribeiro Mazulo (UnB¹)

leonardomazulobsb@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A educação em acessibilidade constitui um eixo fundamental para a formação de profissionais de saúde comprometidos com a equidade e a justiça social. A problemática que orienta este estudo parte da constatação de que ainda existe uma lacuna significativa na inserção sistemática de conteúdos relacionados à acessibilidade e aos direitos das pessoas com deficiência nos currículos da área da saúde. Essa ausência representa uma barreira estrutural para o desenvolvimento de práticas inclusivas e humanizadas no atendimento em saúde.

De acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD, 2022), o Brasil possui mais de 18,6 milhões de pessoas com deficiência, cerca de 8,9% da população. Contudo, essa parcela enfrenta severas restrições no acesso à educação, informação e serviços básicos, incluindo a saúde. Assim, este trabalho tem como objetivo mapear as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs), os Projetos Pedagógicos de Curso (PPCs) e os planos de ensino das graduações da Faculdade de Ciências da Saúde (FS) e da Faculdade de Medicina (FM) da UnB, de modo a identificar a presença — ou ausência — da acessibilidade e inclusão em suas diretrizes, conteúdos e abordagens pedagógicas.

2. METODOLOGIA

A pesquisa tem caráter qualitativo e descritivo, com base na análise documental de fontes institucionais. Foram examinados os PPCs e planos de ensino disponíveis nos sites das faculdades e no Sistema Integrado de Gestão de Atividades Acadêmicas

¹ Universidade de Brasília.

CIÊNCIAS DA SAÚDE

(SIGAA). Utilizaram-se descritores como 'acessibilidade', 'pessoas com deficiência', 'PcD' e 'Libras' para mapear a presença do tema nos documentos.

O estudo foi conduzido em cinco etapas: (1) levantamento das DCNs dos cursos da área da saúde; (2) coleta e análise dos PPCs e planos de ensino; (3) mapeamento sistemático de termos e expressões relacionados à inclusão; (4) organização e categorização dos dados segundo análise de conteúdo de Bardin; e (5) interpretação crítica e elaboração de relatório analítico. Recursos utilizados incluíram bibliografia atualizada sobre acessibilidade e inclusão, softwares de organização de dados (Word, Excel, Mendeley/Zotero) e acesso a bases de dados científicas como SciELO, PubMed e BVS.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise revelou que, nos cursos da área da saúde da UnB, a temática da acessibilidade aparece de maneira incipiente e fragmentada. No curso de Medicina, por exemplo, a menção ao termo 'deficiência' ocorre majoritariamente em contextos administrativos, como vagas de estacionamento e regulação da DACES. Apenas a disciplina Psicologia Médica 3 aborda, de forma indireta, aspectos relacionados à inclusão. Nos demais cursos, como Enfermagem, Farmácia, Nutrição, Saúde Coletiva e Odontologia, observou-se a mesma escassez: termos como 'PcD' e 'Libras' raramente aparecem.

Esse cenário demonstra um descompasso entre os princípios de formação integral e humanista previstos nas DCNs e a prática efetiva dos cursos. A ausência de conteúdos relacionados à acessibilidade compromete a preparação de futuros profissionais para lidar com as especificidades de um público historicamente marginalizado, perpetuando desigualdades sociais. Por outro lado, a análise também evidencia potenciais avanços: a presença de marcos normativos como a Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015) e a Política Nacional de Saúde da Pessoa com Deficiência (2008) fornece respaldo para uma reformulação curricular que integre de maneira mais robusta a temática da inclusão.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidencia que a acessibilidade ainda é pouco contemplada nos currículos das graduações em saúde da UnB, apesar de sua importância estratégica para a formação humanista e equitativa dos profissionais. As principais dificuldades identificadas foram a ausência de disciplinas específicas e a fragmentação do tema em menções administrativas.

Como perspectivas futuras, destaca-se a necessidade de: ampliar a presença de conteúdos relacionados à acessibilidade nos diferentes ciclos formativos; fortalecer a

CIÊNCIAS DA SAÚDE

integração entre teoria e prática, preparando os profissionais para atender às demandas reais das pessoas com deficiência; estimular metodologias ativas e avaliações que considerem a diversidade.

5. REFERÊNCIAS

[1] ANTUNES, M. F. S. Novas DCN's para educação física: implicações para a formação. **Revista Formação em Movimento**, v. 3, n. 6, p.479-496. 202.

[2] ASSUNÇÃO M.L.B *et al.* Atendimento à saúde à pessoa com deficiência e a formação inicial do profissional em saúde: o que há entre nós? **Rev. Bras. Ed. Esp.**, Bauru, v.26, n.2, p.327-342, Abr.-Jun., 2020.

[3] BAHIA SHA, HADDAD AE, Batista NA, Batista SHSS. Ensino na saúde como objeto de pesquisa na pós-graduação. **Interface** (Botucatu), v.22, n.Supl. 1, p.1425-42, 2018.

[4] BRASIL. Conselho nacional de Saúde. Ministério da Saúde. **Princípios Gerais para as Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação da Área da Saúde**. Resolução nº 569, de 8 de dezembro de 2017.

[5] CECCIM, R.B.; FEUERWERKER, L.C.M. Mudança na graduação das profissões de saúde sob a perspectiva da integralidade. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 20, n 5, p. 1400-1410, set-out, 2004.

[6] FRAGA, AB; CARVALHO Ym; Gomes In: Políticas de formação em educação física e saúde coletiva. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 10 n. 3, p. 367-386, nov.2012.



XIV SEMANA DE
PRODUÇÃO CIENTÍFICA
Ciências Agrárias

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TECIDO ECOLÓGICO FÚNGICO - COURO DE COGUMELOS

DAVI Hozana Andrade (Bolsista CNPq, IFB Campus Gama), **JOÃO PAULO** Rodrigues Michelin Morais (Bolsista CNPq, IFB Campus Gama), **MIRTZA** Fúlvia Maggioli (Técnica, IFB Campus Gama), **ADRIANA** de Oliveira Santos Alfani (Docente, IFB Campus Gama) e **DÉBORA** Kono Taketa Moreira (Docente, IFB Campus Gama)

davi68159@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de um tecido fúngico coriáceo, em alternativa ao couro, além de demonstrar avanços significativos para os temas de sustentabilidade ambiental e bioeconomia no Cerrado, mostra-se em consonância com o Relatório Brundtland (1987), o qual discorre sobre desenvolvimento econômico mais sustentável alinhado à economia circular; trazendo também alternativas para redução de impactos sociais e econômicos produzidos pela indústria do couro (JONES et al; 2021)

O cultivo de cogumelos em substratos de baixo valor agregado, como resíduos agroindustriais, aproveita a capacidade desses fungos heterotróficos de transformar materiais orgânicos em novos tecidos. Esse processo contribui para a redução de impactos ambientais e gera um tecido ecológico que pode ser utilizado não apenas na produção de alimentos, mas também no desenvolvimento de materiais sustentáveis. Assim, os produtores de cogumelos encontram alternativas inovadoras para diversificar seus produtos, agregando valor muito além do uso tradicional dos resíduos como adubo.

Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo geral produzir um tecido ecológico, com características coriáceas, à base de cogumelo comestível e substrato de resíduos agroindustriais.

2. METODOLOGIA

Essa é uma pesquisa do tipo experimental baseada, majoritariamente, no método hipotético-dedutivo, partindo-se da ideia de que é possível a produção de um tecido fúngico, semelhante ao couro animal, sendo cultivado em substrato de resíduos agroindustriais advindos do Distrito Federal, em um clima savânico, como o do Cerrado.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Para testar essa hipótese, foram elaboradas 22 formulações experimentais de substrato, variando as proporções, utilizando dois tipos de serragem (cumaru e eucalipto) e farinha de casca de pequi (FCP). O método utilizado para o cultivo e tratamento das folhas miceliais foi semelhante ao desenvolvido pela Mycotech, realizando a fermentação em estado sólido e sem separação do substrato das hifas. (Elsacker et al. 2023)

Para compreender os desafios do desenvolvimento do tecido de base fúngica, foi realizada uma revisão bibliográfica, comparando os resultados encontrados na literatura científica. Com base na análise, quatro espécies de cogumelos foram selecionadas e adquiridas pela empresa Funghi e Flora (Valinhos, SP) para o cultivo: *Ganoderma lucidum* e *Pleurotus ostreatus*, e *Lentinula edodes* e *Hericiium erinaceus*. Antes do cultivo, realizou-se a análise da composição centesimal das serragens de Eucalipto e Cumaru e da FCP, seguindo os métodos do Instituto Adolfo Lutz (2008) para umidade, cinzas, extrato etéreo, proteínas, fibras/celulose e carboidratos. Para determinação do extrato etéreo foi utilizado como solvente uma solução de 2:1 de tolueno com metanol para ambas as serragens, e éter de petróleo para a análise da FCP. Ao invés de uma análise de fibras com as madeiras, optou-se pelas análises de α -celulose e holocelulose para determinar as quantidades de lignocelulose.

Posteriormente aos processos de análise das serragens e da FCP, foram preparadas 11 formulações estéreis, em triplicata, e diferentes concentrações da serragem (10 a 100%), FCP (10 a 100%) e umidade (70 e 150%). Com o substrato pronto foram inoculados em placa de petri os esporos dos cogumelos, e levadas para a estufa a uma temperatura de 25~30°C, com uma umidade de 40~70%, até todo o substrato ser colonizado. Os tapetes miceliais formados foram retirados da placa de petri e levados para o tratamento.

Para o desenvolvimento do tecido de base fúngica, foi escolhido o melhor tratamento para a formação do tapete micelial. Os excessos do substrato foram removidos com pincel, prensados em chapa aquecida e imersos por 24 h em solução de ácido cítrico 40% para inibir o crescimento hifal e promover a reticulação do tecido. Em seguida, o tapete foi seco e tratado por 7 dias com solução de tanino vegetal 60%, para conferir maleabilidade e coloração semelhante ao couro bovino conforme ZHANG et al. (2024). Após o tratamento, realizou-se a caracterização física, incluindo gramatura em BOD e teste de exposição à umidade a 40 °C em BOD, com UR de 60% e 80%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da composição centesimal dos substratos estão na Tabela 01. Os valores de umidade possivelmente podem garantir um armazenamento seguro dos substratos. A serragem de cumaru apresentou um maior teor de extrativos do que na serragem

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

de eucalipto, indicando um maior teor de compostos secundários. A FCP apresentou maiores valores de cinzas, proteínas e carboidratos não lignocelulósicos. Já as serragens apresentaram maiores teores de lignocelulose, com destaque para o eucalipto.

TABELA 1 – Composição centesimal dos substratos para o cultivo dos cogumelos.

AMOSTRA	UMIDADE (%)	CINZAS (%)	EXTRATO ETÉRIO (%)	PROTEÍNA (%)	LIGNOCELULOSE (%)	CARBOIDRATOS (%)
Cumaru	10,9±0,1	0,8±0,1	8,7±0,2	1,7±0,6	42,9±3,3	35,1±2,9
FCP	12,2±1,7	2,2±0,3	0,7±4,6	4,5±0,4	13,5±0,5	66,9±0,3
Eucalipto	16,3±0,7	0,6±0,2	0,5±0,0	4,4±0,4	60,8±3,1	21,9±2,3

Fonte: compilação dos autores.

Para os testes dos substratos, após 30 dias, o crescimento micelial parecia estagnado devido às propriedades antifúngicas da madeira de cumaru, que provavelmente inibiram o desenvolvimento do fungo. Por isso, optou-se por não utilizar a serragem de cumaru e seguir apenas com a de eucalipto, mais comum no cultivo de cogumelos, e em cerca de 55 dias, o substrato foi totalmente colonizado e os tapetes miceliais formados.

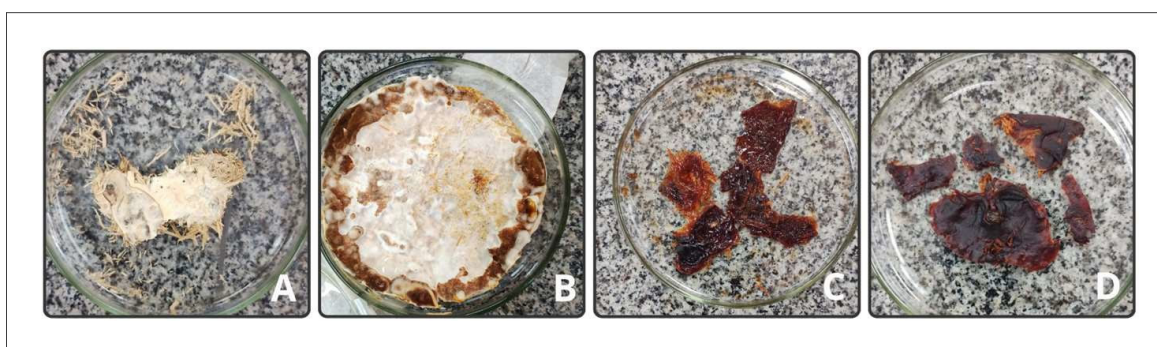
A colonização do substrato de serragem de eucalipto com FCP foi avaliada para identificar a proporção ideal de componentes para o desenvolvimento micelial. A análise dos dados indicou que a melhor colonização ocorreu no substrato com 70% de serragem e 30% de farinha, seguida pelos substratos com 100% de serragem, 80% de serragem e 20% de farinha, e 60% de serragem e 40% de farinha. O desempenho mais baixo foi observado no substrato contendo apenas 10% de serragem e 90% de farinha. A Figura 1 demonstra as etapas da produção do tecido ecológico.

O tecido produzido apresentou baixa absorção de água nos primeiros três dias, aumentando gradualmente depois desse período. Durante os primeiros minutos do teste de umidade, observou-se uma leve absorção, seguida da liberação de parte da água por evaporação ou pelo ajuste do material ao equilíbrio higroscópico do ambiente. Na análise de gramatura, o tecido apresentou 100 g/m², sendo significativamente mais leve que o couro bovino. Nos testes de absorção de água e exposição à umidade, não foram encontrados valores de referência na literatura, o que dificultou a definição de parâmetros comparativos, pois mesmo com o crescimento das pesquisas sobre tecidos à

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

base de micélios, a maioria dos estudos foram patenteados ou pouco claros sobre as etapas e o processamento do tecido.

FIGURA 1 – A. Amostra cultivada em serragem de cumaru; B. Amostra cultivada em serragem de eucalipto; C. Amostra após o tratamento com tanino. D. Amostra após tratamento com glicerol.



Fonte: compilação dos autores.

4. CONCLUSÃO

O desenvolvimento do tecido de base fúngica evidenciou que é viável produzir um material ecológico e biodegradável a partir da mistura de serragem de eucalipto e farinha de casca de pequi, ainda que algumas propriedades sejam diferentes do couro convencional. Além disso, esta pesquisa fortalece a base acadêmica sobre tecidos miceliais, oferecendo um ponto de partida para futuras investigações e ampliando o conhecimento sobre o cultivo de cogumelos em climas semelhantes ao Cerrado.

5. REFERÊNCIAS

- [1] ELSACKER, E. et al. *Recent technological innovations in mycelium materials as leather substitutes: a patent review*. **Frontiers in Bioengineering and Biotechnology**. v. 11. 2023. DOI: <https://doi.org/10.3389/fbioe.2023.1204861>.
- [2] Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**/ coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea - São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- [3] JONES, M. et al. *Leather-like material biofabrication using fungi*. **Nature Sustainability**. v.4. pg. 9–16. 2021. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41893-020-00606-1>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[3] SILVA, M. C. Análise da inflamabilidade de têxteis de uniformes de aeronautas. 2018. **Dissertação (Mestrado em Têxtil e Moda)** – Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

[3] ZHANG, F. et al. *Sustainable leather alternatives: High-performance and dyeable bio-based materials from fungal chitin and tannic acid*. **Carbohydrate Polymers**. v. 348. n. A. 122800. 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2024.122800>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE TOMATE CEREJA (*SOLANUM LYCOPERSICUM* VAR. *CERASIFORME*) CULTIVAR MASCOT, REVESTIDOS COM CERA DE CARNAÚBA E SUBMETIDOS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE TEMPERATURA

CAMILLY Peres Machado (IFB¹ Campus Planaltina), **KAIO EDUARDO** França Lopes (Embrapa Instrumentação²), **MILENA** dos Santos Soares (IFB Campus Planaltina), **JOSEMAR** Gonçalves de Oliveira Filho (Embrapa Instrumentação), **HELOISA** Alves de Sousa Figueiredo

heloisa.falcao@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro é uma planta de origem andina que possui grande variabilidade de gêneros e ampla adaptabilidade em diferentes regiões (TEIXEIRA, 2022). Considerando o sucesso da tomaticultura no país é necessário estudar formas de promover a comercialização do fruto e assim evitar perdas pós-colheitas. Desta forma, uma tecnologia alternativa cada vez mais divulgada e avaliada como um procedimento viável para elevar o tempo de vida de frutas e hortaliças, é o emprego de coberturas comestíveis protetoras. Esses revestimentos representam uma forma funcional e coadjuvante, contribuindo para a preservação da textura e do valor nutricional, reduzindo as trocas gasosas superficiais e a perda ou ganho excessivo de água. As coberturas comestíveis são aplicadas ou formadas diretamente sobre a superfície das frutas, configurando membranas delgadas, imperceptíveis a olho nu e com diversas características estruturais. Como estas coberturas passam a fazer parte do alimento a ser consumido, os materiais empregados em sua formação devem ser considerados como GRAS (Generally Recognized as Safe), ou seja, serem atóxicos e seguros para o uso em alimentos (ASSIS et al., 2014).

Desta forma, o trabalho teve como objetivo analisar diferentes condições de manejo pós-colheita utilizando tomates-cereja, por meio da aplicação da cera de carnaúba

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 Embrapa Instrumentação, São Carlos, SP, Brasil.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

como revestimento, observando sua eficácia na conservação dos frutos tanto em ambiente refrigerado quanto à temperatura ambiente, buscando minimizar perdas e manter a qualidade durante o armazenamento.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida com tomates cerejas (*Solanum lycopersicum* var. *cerasi-forme*) de mesa da cultivar Mascot comprados em mercados com conservação em temperatura de refrigeração. Foram utilizados no total 200 tomates, feito a seleção com intuito de padronizar as parcelas de tratamento quanto a uniformidade de tamanho, maturação, coloração da casca e ausência de danos mecânicos e doenças acometidos por pragas e outros possíveis fatores. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, compreendendo quatro tratamentos: TA (temperatura ambiente sem revestimento), TAR (temperatura ambiente com cera de carnaúba), TR (refrigeração sem revestimento) e TRR (refrigeração com cera de carnaúba). Seguida a divisão entre os tratamentos, os tomates foram submetidos ao revestimento com emulsão de cera de carnaúba, a qual foi formulado conforme descrito por Hagenmaier e Baker (1997), com uma leve modificação. Na aplicação dos revestimentos, os tomates foram imersos individualmente em copos descartáveis contendo óleo de carnaúba. Em seguida, foram organizados conforme as condições de armazenamento: os tratamentos (TA e TAR) à temperatura ambiente (25°C) foram dispostos em uma bancada; enquanto os tratamentos (TR e TRR) sob refrigeração (5°C a 8°C) foram armazenados em um ambiente refrigerado, utilizando-se geladeiras apropriadas, localizadas no laboratório da unidade de ensino e produção agroindústria do Instituto Federal de Brasília IFB Campus Planaltina. As avaliações realizadas para acompanhar as características pós-colheita dos tomates cerejas revestidos com cera de carnaúba, nas condições de temperatura ambiente e de refrigeração foram: perda de massa pelo método gravimétrico, sólidos solúveis (SST), pH, firmeza e colorimetria (RGB). Os resultados foram anotados em planilha do Excel e, posteriormente, submetidos à análise de variância, além de análises de tendência central utilizando o software R e o SISVAR (FERREIRA, 2019).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os experimentos foi possível notar a diferença entre os tratamentos. As medianas para cada tratamento, em relação a perda de massa, foram as seguintes: TR de 9,74 g; TRR de 7,95 g; TA de 6,87 g; e TAR de 7,273 g. De acordo com a utilização de histogramas para verificação da normalidade das amostras, todas possuíam distribuição normal ao desconsiderar os descartes diários daqueles que não se enquadraram nos parâmetros de comercialização. Com a utilização da função `boxplot`, no R, foi possível observar a distribuição dos resultados em relação aos tratamentos e sua tendência

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

central. Desse modo, são confirmadas as medianas e observa-se as divisões do primeiro e terceiro quartil de cada tipo de tratamento. Com o teste de comparação de médias foi observado uma taxa de perdas durante o armazenamento de 18,72% no tratamento TR, 14,15% no tratamento TRR, 20,24% no tratamento TA, e, por fim, 9,83% no tratamento TAR. A razão do tratamento TAR apresentar menor média para taxa de perda de massa é devido a seu descarte ter sido anterior ao dos tratamentos TR e TRR. Assim, levando em consideração a durabilidade de prateleira dos tomates entre os tratamentos e as taxas de perda de peso, o tratamento TRR se destacou por uma baixa taxa de perda de peso, além de maior durabilidade.

É estimado que, assim como observado por Santos e Cabral (2021), a cera de Carnaúba tenha influenciado em uma modificação da atmosfera interna dos frutos, assim afetando e diminuindo a perda de massa durante o período avaliado. De acordo com Lima, Mapeli e Finger (2023), a respiração do fruto depende também da temperatura no qual este está armazenado, sendo que em tomates há a diminuição em até 60% da produção de CO₂ quando a temperatura é diminuída próxima a 0 °C. Dessa forma, é possível observar uma concordância nos dados apresentados, uma vez que os tratamentos contendo refrigeração, ambos com e sem revestimento, sobressaíram-se sobre os tratamentos à temperatura ambiente.

Os resultados para avaliação dos sólidos solúveis totais (SST) demonstraram que no tratamento TA, o teor de sólidos solúveis caiu, sendo isto devido à utilização destes para continuar os processos metabólicos de senescência no fruto. Em comparação, no tratamento TAR observa-se claramente que o revestimento afetou significativamente o brix. O aumento dos sólidos com o revestimento de cera de carnaúba pode ser explicado por Silva (2019) devido a diminuição na taxa de respiração. Para os tratamentos refrigerados, foi observado que em ambos a temperatura agiu retardando o processo de respiração e sua taxa respiratória. Já com o revestimento e condições de baixa temperatura (TRR) foi possível observar a significância do revestimento, que levou a diminuição da variação significativa entre os dias, mantendo-se estável durante o resto do armazenamento, evidenciando a diminuição da taxa respiratória dos frutos.

Na avaliação do pH, medida de acidez dos frutos, foi observado uma variação não significativa em todos os tratamentos, com estabilidade da acidez em torno de 1,5 ao longo do experimento para todos os tratamentos. Para o teste de firmeza, os tratamentos tiveram uma diminuição de firmeza com a progressão dos dias, porém não houve diferença significativa entre os tratamentos. Sendo assim, a cera de carnaúba não afetou a firmeza dos tomates, não sendo suficiente para manter este parâmetro.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Para a avaliação das cores, avaliadas pela quantidade dos valores R (Red - vermelho), G (Green - verde) e B (Blue - azul) na casca dos frutos, foi observado que, com o uso do teste de Tukey, a 1% de significância, nem o vermelho, o verde, ou o azul não diferiram significativamente entre as amostras, sendo parâmetros estáveis. Desse modo, nota-se a estabilidade geral do R e a queda leve do G, indicando degradação da clorofila ao longo do processo de senescência. Os dados também comprovam que os frutos já estavam em estado de maturação total quando selecionados para o experimento, e que a cera de carnaúba tem ação para retardar seu processo de senescência e de decomposição.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o revestimento com cera da carnaúba é uma alternativa viável para aumento do tempo de armazenamento para tomates cereja cultivar Mascot. O tratamento realizado com cera de carnaúba manteve as características fisiológicas e qualitativas no pós-colheita dos frutos mantidos em temperatura ambiente, mas sobretudo em condições de refrigeração.

5. REFERÊNCIAS

- [1] ASSIS, Odilio Benedito Garrido; BRITTO, Douglas de. Coberturas comestíveis protetoras em frutas: fundamentos e aplicações. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 17, n. 2, p. 2, jun. 2014.
- [2] FERREIRA, Daniel Furtado. *SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs*. **Revista Brasileira de Biometria**, Lavras, v. 37, n. 4, p. 529-535, dez. 2019.
- [3] HAGENMAIER, R. D.; BAKER, R. *Wax microemulsions and emulsions as citrus coatings*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v. 42, n. 4, p. 899-902, 1994.
- [4] LIMA, Júlien da Silva; MAPELLI, Ana Maria; FINGER, Fernando Luiz. Respiração dos produtos hortícolas. In: RÊGO, Elizanilda Ramalho do; FERREIRA, Ana Paula Sato; RÊGO, Mailson Monteiro do; FINGER, Fernando Luiz (org.). **Fisiologia e manejo pós-colheita de flores, frutos e hortaliças**. Paraíba: Editora UFPB, 2023. Cap. 2, p. 39-64.
- [5] SANTOS, Girlene Cordeiro de Lima; CABRAL, Ana Maria Duarte. Índices bioclimáticos, modelagem matemática e índices estatísticos para avaliação de modelos utilizados na estimativa do conforto térmico animal. **Research, Society and Development**, Itajubá, v. 10, n. 3, p. 190-193, 12 mar. 2021.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[6] SILVA, Joana. Cera de carnaúba com nanotecnologia aumenta tempo de prateleira de frutos. [S. l.: s. n.], 2019. Elaborado pela Embrapa.

[7] TEIXEIRA, Flávia Maria Vieira. Tomate. Brasília, DF: Embrapa, 2022.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PELÍCULA BIOPOLIMÉRICA LÍQUIDA PULVERIZÁVEL COMO COBERTURA MORTA PARA PRODUÇÃO VEGETAL: UMA INOVAÇÃO SUSTENTÁVEL NA AGRICULTURA

KAUÃ Moreira da Silva (IFB¹ Campus Planaltina), **JOSEMAR** Gonçalves de Oliveira Filho (Embrapa² Instrumentação), **GABRIEL** da Silva Oliveira (IFB Campus Planaltina), **IVANETE** Alves de Santana (IFB Campus Planaltina), **HELOISA** Alves de Sousa Figueiredo (IFB Campus Planaltina)

heloisa.falcao@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A cobertura morta plástica consolidou-se como tecnologia amplamente utilizada na agricultura por reduzir a evaporação e proteger mudas, proporcionando ganhos imediatos de produtividade e qualidade (CAMPANALE et al., 2024). Contudo, a utilização contínua de polímeros não biodegradáveis está associada a impactos negativos, como redução da fertilidade e permeabilidade do solo, além de problemas ambientais decorrentes do acúmulo de resíduos (LILING et al., 2016). Nesse contexto, filmes biopoliméricos biodegradáveis têm emergido como alternativas mais sustentáveis, com destaque para os filmes líquidos pulverizáveis, capazes de formar uma camada biodegradável que mantém a umidade e o calor do solo, ao mesmo tempo em que reduzem a dependência de plásticos convencionais (WANG et al., 2023).

O presente estudo teve como objetivo desenvolver filmes de cobertura morta multifuncionais à base de amido de mandioca e melaço de cana, explorando seu potencial como materiais biodegradáveis aplicados na agricultura.

2. METODOLOGIA

As soluções de revestimento para cobertura morta foram preparadas utilizando o amido de mandioca como matriz polimérica e o melaço de cana como fonte de nutrientes

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 São Carlos, SP, Brasil.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

e plastificante. Para determinar a influência de cada componente sobre as propriedades finais, foi realizado um planejamento de misturas do tipo centróide simplex. Foram avaliadas quatro formulações experimentais, contendo diferentes proporções de amido e melaço: 80:20, 70:30, 65:35 e 60:40 (m/m). As soluções foram preparadas por dispersão do amido em água destilada sob aquecimento (70–80 °C) até completa gelatinização, seguida da adição do melaço sob agitação constante até a homogeneização. A caracterização das formulações incluiu a determinação da viscosidade aparente em viscosímetro Brookfield (25 °C, 50 rpm) e a avaliação qualitativa da capacidade de formação de filmes após pulverização em superfícies planas de vidro. Os parâmetros obtidos serviram para a seleção da formulação mais adequada para aplicação nos experimentos subseqüentes. A eficiência dos filmes de cobertura morta na retenção de calor foi avaliada em ensaio simulado, adaptado de Sun et al. (2022). Amostras de solo natural foram acondicionadas em placas de Petri (10 cm × 2 cm), que receberam aplicação uniforme das soluções previamente desenvolvidas, formando uma camada contínua. As placas foram expostas à radiação solar direta por 4 h, e a temperatura do solo foi monitorada a cada 30 min com termopar digital inserido a 1 cm de profundidade. Em seguida, o processo de resfriamento foi simulado removendo-se as placas para ambiente sombreado, mantendo-se o monitoramento até o equilíbrio com a temperatura ambiente. Os tratamentos experimentais foram comparados com dois controles: solo sem cobertura e solo coberto com polietileno de baixa densidade (PEBD). A aplicação prática dos filmes foi testada em experimentos de germinação de sementes, seguindo adaptação de Nesic et al. (2023). Vasos de flores (15 cm de diâmetro × 10 cm de profundidade) foram preenchidos com 4 kg de terra marrom e 250 mL de água. Em cada vaso foram semeadas cinco sementes de milho, enterradas a aproximadamente 2 cm de profundidade. Após a aplicação, os vasos foram mantidos em casa de vegetação sob condições ambientais (25–32 °C; 30–85% UR). A germinação das sementes foi registrada a cada cinco dias, durante 15 dias, e a umidade do solo foi monitorada com medidor eletrônico portátil nos mesmos intervalos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O planejamento de misturas (centróide simplex) indicou que as formulações contendo 65% de amido de mandioca e 35% de melaço de cana apresentaram comportamento reológico mais estável, com viscosidade média de 1850 ± 120 mPa·s. A adição de concentrações superiores a 40% de melaço reduziu excessivamente a consistência das soluções, comprometendo a formação de filmes uniformes. Por outro lado, soluções com baixo teor de melaço (< 20%) resultaram em filmes quebradiços, confirmando a função plastificante do melaço. Esses resultados estão em conformidade com trabalhos prévios que demonstraram o efeito de açúcares como plastificantes naturais em matrizes amiláceas (NESIC et al., 2023).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TABELA 1 – Propriedades reológicas e observações das formulações de coberturas pulverizáveis à base de amido de mandioca e melaço de cana.

FORMULAÇÃO (AMIDO:MELAÇO)	VISCOSIDADE (MPA·S)	OBSERVAÇÕES
80:20	2100	Filme quebradiço
70:30	1950	Boa formação de filme
65:35	1850	Ótima uniformidade
60:40	1400	Filme pouco consistente

A temperatura do solo coberto com as soluções de amido/melaço foi significativamente superior em comparação ao solo descoberto. Após 4 h de exposição ao sol, os tratamentos com filmes pulverizáveis apresentaram um incremento médio de +3,2 °C em relação ao controle sem cobertura. Durante o processo de resfriamento, os vasos tratados retiveram o calor por aproximadamente 40 min a mais do que o controle. Esses resultados demonstram que os filmes formados atuaram como barreiras físicas, reduzindo a perda de calor do solo. A eficiência, embora inferior ao grupo coberto com polietileno de baixa densidade (incremento médio de +5,8 °C), mostra que os revestimentos biodegradáveis podem contribuir para a regulação térmica do solo. Resultados semelhantes foram observados por Sun et al. (2022) em filmes de amido com plastificantes naturais.

A taxa de germinação de sementes de milho variou significativamente entre os tratamentos. O grupo controle (sem cobertura) apresentou 62% de germinação após 15 dias, enquanto o grupo com aplicação da solução pulverizável alcançou 83%, indicando maior retenção de umidade e ambiente mais favorável ao desenvolvimento inicial. O grupo coberto com polietileno obteve 91%, mas apresentou menor permeabilidade ao ar, o que pode representar um risco de compactação e sobreaquecimento em longo prazo. A medição de umidade do solo demonstrou que os vasos tratados com coberturas pulverizáveis mantiveram níveis 12–15% superiores ao controle ao longo dos cinco primeiros dias.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa demonstra que soluções amiláceas plastificadas com melaço apresentam boa processabilidade, capacidade de formar filmes e efeito positivo sobre o microclima do solo. Embora o desempenho ainda seja inferior ao do polietileno em termos de retenção de calor, a vantagem ambiental e a origem renovável dos materiais conferem

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

relevância tecnológica ao estudo. A melhora da taxa de germinação reforça o potencial agrônomo do sistema, principalmente em regiões tropicais, onde a rápida perda de umidade do solo compromete a emergência uniforme. Avanços futuros podem envolver a incorporação de aditivos naturais, como fibras vegetais ou nanopartículas, para aumentar a resistência mecânica e a durabilidade dos filmes.

5. REFERÊNCIAS

- [1] CAMPANALE, C.; GALAFASSI, S.; DI PIPPO, F.; POJAR, I.; MASSARELLI, C.; URICCHIO, V. A critical review of biodegradable plastic mulch films in agriculture: Definitions, scientific background and potential impacts. **Trends in Analytical Chemistry**, v. 170, 2024.
- [2] LILING, G.; DI, Z.; JIACHAO, X.; XIN, G.; XIAOTING, F.; QING, Z. Effects of ionic crosslinking on physical and mechanical properties of alginate mulching films. **Carbohydrate Polymers**, v. 136, p. 259-265, 2016.
- [3] NESIC, A.; ONJIA, A.; DAVIDOVIC, S.; DIMITRIJEVIC-BRANKOVIC, S.; MOJOVIC, L. Cassava starch-based films with natural plasticizers: Structural, mechanical and barrier properties. **Carbohydrate Polymers**, v. 302, p. 120442, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2022.120442>.
- [4] SUN, L.; LIU, D.; WANG, X.; WEI, J.; CHEN, H. Biodegradable starch-based mulching films regulate soil temperature and moisture for sustainable agriculture. **Journal of Cleaner Production**, v. 366, p. 132787, 2022.
- [5] WANG, D.; LI, B.; MA, J.; WANG, J.; WANG, H.; LI, W. Pseudoplastic liquid mulch film incorporating waste lignin and starch to improve its sprayability and available soil nitrogen. **Chemical Engineering Journal**, v. 475, p. 146392, 2023.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DESENVOLVIMENTO DE FILMES NANOCOMPÓSITOS INTELIGENTES PARA ALIMENTOS BASEADOS EM PECTINA, NANOCRISTAIS DE CELULOSE E PIGMENTOS NATURAIS DE PLANTAS

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A estimativa convencional de vida útil baseia-se em ensaios microbiológicos, químicos e sensoriais conduzidos sob condições padronizadas, o que frequentemente não reflete cenários reais de estocagem e pode levar a super- ou subestimações da estabilidade (CALVO-PORRAL, MEDÍN; LOSADA-LÓPEZ, 2017). Nesse contexto, indicadores colorimétricos de baixo custo e leitura em tempo real emergem como alternativa para monitorar qualidade, sobretudo porque a deterioração libera metabólitos (ácidos, aminas e compostos voláteis de nitrogênio) que alteram pH e, consequentemente, a cor de filmes inteligentes sensíveis a esse parâmetro (OLIVEIRA FILHO et al., 2021). Para conferir desempenho tecnológico a tais sistemas, a nanocelulose tem sido empregada como fase de reforço, elevando propriedades mecânicas e de barreira graças ao seu alto módulo elástico, biodegradabilidade e abundância (MISSAL et al., 2023). Embora corantes sintéticos clássicos tenham sido usados como indicadores, restrições toxicológicas e sensoriais limitam sua aplicação em contato com alimentos (LIU et al., 2019), impulsionando o interesse por pigmentos naturais atóxicos e biodegradáveis, como curcumina e antocianinas, que exibem mudanças de cor dependentes do pH (OLIVEIRA FILHO et al., 2021).

Diante desse panorama, justifica-se o desenvolvimento de filmes bionanocompósitos à base de pectina e nanocristais de celulose funcionalizados com extratos vegetais ricos em pigmentos naturais, combinando sustentabilidade, barreiras aprimoradas e função indicadora. Assim, o presente estudo objetivou desenvolver filmes nanocompósitos baseados em pectina (P) e nanocristais de celulose (NCC) funcionalizados com extratos vegetais ricos em pigmentos naturais e avaliar o seu potencial como embalagem inteligente para alimentos.

2. METODOLOGIA

A pesquisa apresentou caráter experimental, conduzida em ambiente laboratorial, com foco na obtenção e caracterização de filmes nanocompósitos funcionais incorporados

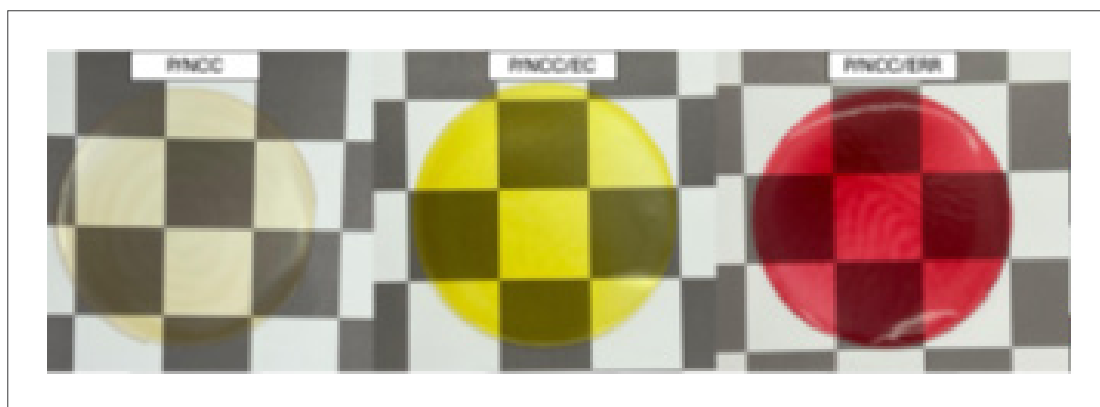
CIÊNCIAS AGRÁRIAS

com extratos vegetais. O extrato de repolho roxo foi preparado por extração em etanol 70%, com ajuste de pH ácido, repouso refrigerado, centrifugação e filtração. Após neutralização, o material foi liofilizado e armazenado a -10 °C. O extrato de açafrão, por sua vez, foi obtido a partir de amostras desidratadas dispersas em etanol 70% sob agitação e temperatura controladas, seguido de centrifugação, filtração, liofilização e armazenamento. Para a formulação dos filmes, empregaram-se pectina (3% p/v), nanocristais de celulose (0,5% p/p), glicerol (10% p/p) e os extratos vegetais (15% p/p), dissolvidos em água destilada sob agitação magnética contínua por 12 horas em ambiente protegido da luz. As soluções foram processadas pelo método de casting, aplicadas em placas adequadas e submetidas à secagem em estufa a 35 °C por 48 horas. As análises compreenderam solubilidade em água por gravimetria, permeabilidade ao vapor d'água segundo a ASTM E96, ângulo de contato por deposição de gotas (KSV-CAM 101), e parâmetros de cor em escala CIELAB (Konica Minolta CR-400). A resposta cromática frente a variações de pH (2–11) foi avaliada em colorímetro Hunter, confirmando a aplicabilidade dos filmes como embalagens inteligentes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 ilustra o efeito cromático e ótico da incorporação de pigmentos naturais aos filmes P–NCC. O controle (P/NCC) é translúcido de leve tom amarelado; o filme com cúrcuma (P/NCC/EC) apresenta amarelo vívido com transparência moderada; o filme com repolho roxo exibe vermelho intenso (P/NCC/ERR) e menor transparência.

FIGURA 1 – Aparência dos filmes bionanocompósitos pectina–nanocristais de celulose P/NCC (controle, sem pigmento), P/NCC/EC (com extrato de cúrcuma) e P/NCC/ERR (com extrato de repolho roxo). O padrão quadriculado sob as amostras evidencia diferenças de transparência e tonalidade: o controle é translúcido de leve tom amarelado; o filme com cúrcuma apresenta amarelo vívido com transparência moderada; o filme com repolho roxo exibe vermelho intenso e menor transparência. Fotografia obtida sob iluminação branca difusa.



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Em conjunto, os resultados evidenciam que a escolha do pigmento natural modula de forma distinta o desempenho físico-químico: a curcumina confere maior resistência à umidade e hidrofobicidade superficial, enquanto o extrato de repolho roxo preserva as propriedades originais do material, acrescentando principalmente função cromática. A incorporação do extrato de curcuma (rico em curcumina) e de extrato de repolho roxo (rico em antocianinas) aos filmes de pectina/nanocristais de celulose (P/CNC) alterou as coordenadas CIELAB, o filme P/CNC (controle) apresentou alta luminosidade e baixa saturação ($L^* = 90.61 \pm 0.01$; $C^* = 10.39 \pm 0.30$) com tonalidade amarela ($h^\circ = 89.89 \pm 0.03$). O extrato de curcuma gerou filme amarelo vívido, preservando elevada luminosidade ($L^* = 87.28 \pm 0.19$; sem diferença do controle), deslocando a matiz para a região do amarelo ($h^\circ = 96.48 \pm 0.02$) e elevando o croma em ~6 vezes ($C^* = 63.15 \pm 0.06$), o que resultou em ΔE muito elevado em relação ao controle ($\Delta E = 71.41 \pm 0.16$). Em contraste, o extrato de repolho roxo produziu filme vermelho intenso ($h^\circ = 13.49 \pm 0.04$) com croma similar ao extrato de curcuma ($C^* = 63.23 \pm 0.15$), porém com acentuado escurecimento ($L^* = 46.27 \pm 0.13$), culminando no maior ΔE observado (77.50 ± 0.20). Os espectros de transmitância (%) dos filmes à base de P/NCC evidenciam modulação óptica dependente do pigmento incorporado (Figura 2). O filme controle (P/NCC) apresentou maior transparência ao longo do visível. A incorporação de curcumina (P/NCC/EC) reduziu seletivamente a transmitância no azul ($\approx 400\text{--}450\text{ nm}$), em consonância com a banda eletrônica característica da curcumina, mantendo, contudo, valores moderados de transmitância no restante do visível. O extrato de repolho roxo (P/CNC/ERR) exibiu um vale pronunciado em $520\text{--}540\text{ nm}$, típico da absorção de antocianinas, resultando em menor transparência nessa faixa e conferindo tonalidade vermelha ao material. Em todas as formulações observou-se forte bloqueio no UV ($T \leq 5\%$ até $\sim 350\text{ nm}$). Acima de 600 nm as curvas convergem, atingindo $T \sim 45\text{--}47\%$ próximo a $700\text{--}800\text{ nm}$. Em conjunto, os dados confirmam que a funcionalização com curcumina ou antocianinas promove barreira UV e absorção seletiva no visível, possibilitando conciliar fotoproteção com funcionalidades cromáticas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo demonstrou que a funcionalização de filmes pectina–NCC com extratos ricos em curcumina e antocianinas permite modular, de maneira seletiva, as propriedades dos materiais. Os extratos de curcuma geraram filmes amarelos de alta saturação, com bloqueio acentuado no UV/azul, redução da umidade e da solubilidade, melhora da barreira ao vapor d'água e aumento da hidrofobicidade superficial; tais efeitos sugerem densificação da rede polimérica e maior tortuosidade à difusão de água. Os extratos de repolho roxo produziram filmes vermelho-intensos, com absorção seletiva no verde e transição cromática dependente do pH (ácido \rightarrow vermelho; neutro \rightarrow rosado; alcalino \rightarrow azul-ciano), mantendo, porém, propriedades relacionadas à água semelhantes às do composto base. Em conjunto, os resultados indicam dois

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

perfis complementares: filmes ativos com extrato de cúrcuma, voltados à fotoproteção e ao controle de umidade, e filmes inteligentes com extrato do repolho roxo, adequados à indicação visual de mudanças de pH/frescor em pescado e frutos do mar.

5. REFERÊNCIAS

[1] CALVO-PORRAL, C.; MEDÍN, A. F.; LOSADA-LÓPEZ, C. *Can marketing help in tackling food waste?: proposals in developed countries*. **Journal of Food Products Marketing**, v. 23, n. 1, p. 42–60, 2017.

[2] LIU, J. et al. *Extract from *Lycium ruthenicum* Murr. Incorporating κ -carrageenan colorimetric film with a wide pH-sensing range for food freshness monitoring*. **Food Hydrocolloids**, v. 94, p. 1–10, 2019.

[3] MISSAL, E.; MANIGLIO, D.; SPERANZA, G.; FRASCONI, M.; PANTANO, M. F. *Cellulose Nanocrystal Composites with Enhanced Mechanical Properties for Robust Transparent Thin Films*. **ACS Applied Nano Materials**, 2023.

[4] OLIVEIRA FILHO, J. G. et al. *The potential of anthocyanins in smart, active, and bioactive eco-friendly polymer-based films: A review*. **Food Research International**, p. 110202, 2021.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CARGA BACTERIANA E ALTERAÇÕES MICROESTRUTURAIS EM CASCAS DE OVOS APÓS SANITIZAÇÃO COM FORMALDEÍDO

IGOR RAFAEL Ribeiro (IFB¹ Campus Planaltina), Josemar Gonçalves de Oliveira Filho (Embrapa² Instrumentação), **GABRIEL** da Silva Oliveira (IFB Campus Planaltina), **VINICIUS** Machado dos Santos (IFB Campus Planaltina), **IVANETE** Alves de Santana (IFB Campus Planaltina), **HELOISA** Alves de Sousa Figueiredo (IFB Campus Planaltina)

igor.vale@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O uso de formaldeído na sanitização de ovos incubáveis tem se mostrado necessário para reduzir perdas embrionárias decorrentes de contaminações durante o processo de incubação. Entretanto, a interação dessa substância tóxica com os ovos pode ocasionar efeitos indesejáveis, como o aumento da mortalidade embrionária (Oliveira et al., 2024). A casca do ovo constitui um dos principais suportes para o desenvolvimento do embrião, atuando tanto como barreira física e antibacteriana natural quanto como fonte de nutrientes essenciais (Gautron et al., 2021). Contudo, essa estrutura pode ser comprometida em função dos agentes químicos empregados na sanitização, o que levanta questionamentos sobre a segurança do uso do formaldeído no manejo avícola. Diante desse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a carga bacteriana e a integridade das cascas de ovos após a sanitização com formaldeído.

2. METODOLOGIA

Neste estudo, foram utilizados ovos não incubáveis, uma vez que não haveria sentido empregar ovos incubáveis, já que parâmetros produtivos não foram avaliados. Os ovos foram pulverizados com solução de formaldeído a 1% (Figura 1), preparada a partir de diluição em água destilada de uma solução comercial contendo 36,5–38% de formaldeído. A recuperação de bactérias aeróbicas mesófilas totais da superfície das cascas dos ovos foi realizada uma hora após a aplicação da solução de formaldeído. Para

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 São Carlos, SP, Brasil.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

isso, em quintuplicata, ovos tratados e não tratados foram lavados em solução salina peptonada a 0,1%, e o material obtido foi submetido ao método padrão de contagem em placas de ágar. As colônias foram enumeradas após 48 horas de incubação a 36 °C. A microestrutura da casca dos ovos foi analisada por meio de microscopia eletrônica de varredura, utilizando o microscópio eletrônico de varredura JEOL JSM-7001F. Os dados foram analisados no software SAS Studio 9.4 University Edition (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA). As diferenças significativas foram consideradas para $P < 0,05$, de acordo com o teste de Tukey.

FIGURA 1 – Representação do processo de pulverização dos ovos.



3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A recuperação de bactérias mesófilas aeróbicas totais na casca dos ovos tratados com formaldeído foi significativamente menor do que nos ovos não tratados, resultando em uma redução de aproximadamente 60% (Tabela 1). Semelhantemente, Al-Shemery e Kamaluddin (2018) relataram a ausência de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* em cascas de ovos após tratamento com formalina na mesma concentração utilizada no presente estudo, reforçando a eficácia do produto na sanitização de ovos.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

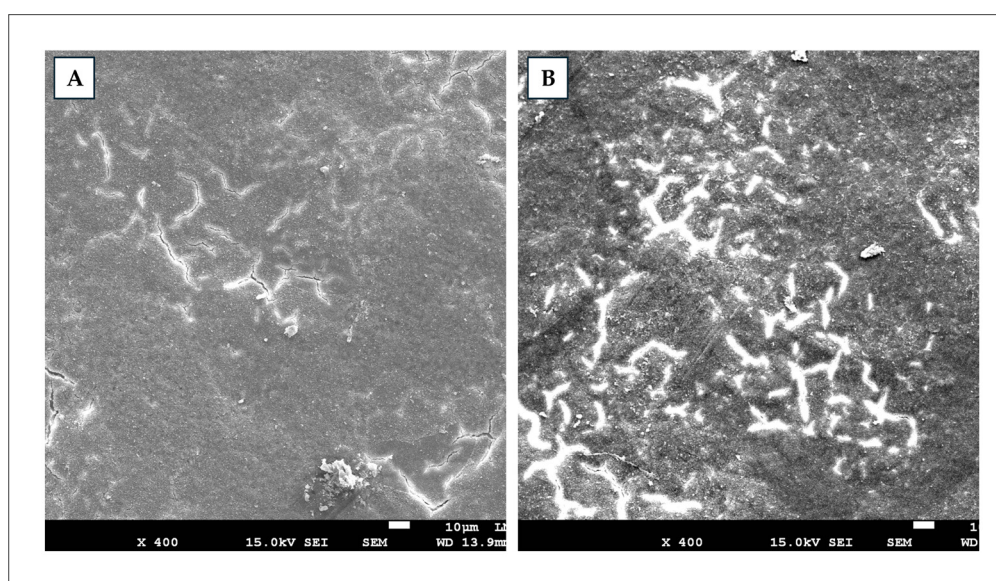
TABELA 1 – Contagem de bactérias mesófilas aeróbicas totais (BMAT) em cascas de ovos não tratadas e tratadas com formaldeído.

TRATAMENTOS	BMAT (LOG10 UFC/ML)	VALOR DE P
Ovos não sanitizados	3,57 ± 0,29 a	< 0,0001
Ovos sanitizados com formaldeído	1,44 ± 0,25 b	

a,b Letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças significativas ($P < 0,05$).

Com base na análise por microscopia eletrônica de varredura, as cascas de ovos não sanitizadas apresentaram mineralização preservada, exibindo uma estrutura relativamente estável e contínua, sem sinais significativos de porosidade ou fragmentação (Figura 2). Nas cascas de ovos sanitizadas com formaldeído, embora o conteúdo mineral ainda estivesse presente, a superfície apresentou porosidade e fragmentação com irregularidades significativas, indicando que o tratamento aumentou a suscetibilidade da casca à degradação superficial. Para ovos incubáveis, isso poderia comprometer o desenvolvimento embrionário, favorecendo a penetração bacteriana ou prejudicando a perda de umidade e a troca gasosa.

FIGURA 2 – Micrografias eletrônicas de varredura de cascas de ovos não tratadas (A) e tratadas com formaldeído (B).



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pulverização de ovos com solução líquida de formaldeído mostrou-se eficaz na redução da carga bacteriana da casca, confirmando sua ação como agente antibacteriano. Contudo, esse tratamento pode comprometer a integridade estrutural da casca, representando um risco potencial ao desenvolvimento embrionário.

5. REFERÊNCIAS

- [1] OLIVEIRA, Gabriel da Silva et al. **Hatching egg sanitizers based on essential oils: Microbiological parameters, hatchability, and poultry health.** *Antibiotics*, v. 13, n. 11, p. 1066, 2024.
- [2] GAUTRON, Joël et al. *Avian eggshell biomineralization: an update on its structure, mineralogy and protein tool kit.* **BMC Molecular and Cell Biology**, v. 22, n. 1, p. 11, 2021.
- [3] AL-SHEMERY, Najeh Jabir; KAMALUDDIN, Zahid Noori. *Effect of Using Different Concentrations of Hydrogen Peroxide and Formalin Compared to Formaldehyde Evaporation in Sterilization of Hatching Eggs of Broiler.* **Euphrates J. Agric. Sci**, v. 10, p. 36-41, 2018.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE E CONSERVAÇÃO PÓS-COLHEITA DE TOMATE CEREJA (*SOLANUM LYCOPERSICUM* VAR. *CERASIFORME*) SUBMETIDOS A DIFERENTES CONDIÇÕES DE TEMPERATURA

CAMILA Fernanda Luna Santos (IFB¹ Campus Planaltina), **KAUANNY** Lopes da Silva Guimarães (IFB Campus Planaltina), **MATHEUS** Santos Silva (IFB Campus Planaltina), **IVANETE** Alves de Santana (IFB Campus Planaltina), **HELOISA** Alves de Sousa Figueiredo (IFB Campus Planaltina) e **ANA PAULA** do Carmo (IFB Campus Planaltina)

camila.santos7@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O tomate cereja (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) destaca-se entre os frutos mais consumidos devido ao sabor adocicado, ao elevado valor nutricional e à versatilidade no consumo, sendo rico em licopeno, vitamina C e antioxidantes, compostos bioativos associados à prevenção de doenças crônicas e à promoção da saúde (CHEN et al., 2024). No Brasil, observa-se crescente demanda por alimentos saudáveis e sustentáveis, especialmente os de cultivo orgânico, os quais apresentam menor teor de resíduos químicos e maior aceitação no mercado consumidor (GOMES, 2022). Essa mudança reflete um comportamento mais consciente em relação à qualidade nutricional e ao impacto ambiental da produção agrícola.

Apesar do valor agregado, a cadeia produtiva enfrenta grandes desafios devido à elevada perecibilidade do tomate cereja. Por ser um fruto climatérico, mantém elevado metabolismo respiratório após a colheita, acelerando o amadurecimento, a perda de firmeza e a suscetibilidade a microrganismos, o que ocasiona perdas significativas durante transporte, armazenamento e comercialização (MENEZES et al., 2017). Diante desse cenário, a refrigeração é uma tecnologia amplamente estudada e aplicada na conservação pós-colheita, pois reduz a taxa respiratória e retarda a deterioração. Entretanto, quando utilizada isoladamente, pode ocasionar perda de umidade e ressecamento da casca.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Como alternativa complementar, o uso de embalagens plásticas perfuradas tem se mostrado eficaz para manter a umidade, reduzir perdas de massa e preservar atributos sensoriais dos frutos (MORGADO et al., 2022). Ademais, tecnologias emergentes como revestimentos comestíveis e atmosferas modificadas vêm sendo estudadas para prolongar a vida útil de frutas frescas (ITURRALDE-GARCÍA et al., 2022).

Assim, o presente estudo tem como objetivo avaliar o impacto de diferentes condições de armazenamento — temperatura ambiente, refrigeração simples e refrigeração associada a embalagem plástica perfurada — sobre a conservação pós-colheita de tomates cereja. Foram analisados parâmetros físico-químicos e sensoriais, de forma a identificar estratégias mais eficientes para minimizar perdas, aumentar a vida útil e agregar valor ao produto, contribuindo para maior sustentabilidade e rentabilidade da cadeia produtiva (SANTOS, 2025).

2. METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental aplicada, conduzida em ambiente controlado no Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, com o objetivo de avaliar estratégias de conservação pós-colheita do tomate cereja. O experimento utilizou 180 frutos colhidos em janeiro de 2025, classificados por tamanho, cor e estágio de maturação, submetidos à higienização com detergente neutro e posteriormente distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e duas repetições. Os tratamentos consistiram em: TA – armazenamento em temperatura ambiente (28 °C); TR – refrigeração a 4 °C; e TRS – refrigeração a 4 °C em embalagens de polipropileno perfuradas. O acompanhamento foi realizado em intervalos regulares (dias 0, 3, 7, 10, 14, 17, 21 e 32), totalizando análises periódicas para cada grupo. Os métodos e instrumentos de avaliação contemplaram parâmetros físico-químicos e sensoriais. A perda de massa foi monitorada por pesagens periódicas em balança analítica; o pH medido por potenciômetro digital, seguindo metodologia da AOAC (1995); os sólidos solúveis totais (°Brix) determinados por refratômetro digital; e a cor (RGB) avaliada por colorímetro portátil (Chroma Meter CR 400). Além disso, foram realizados registros de viabilidade visual e de características sensoriais, como firmeza, presença de deteriorações e alterações superficiais. Uma etapa complementar incluiu a desidratação controlada dos frutos, empregada como técnica alternativa de conservação, visando à redução do teor de água, diminuição da atividade microbiana e exploração de potenciais usos gastronômicos. Assim, a metodologia integrou instrumentos analíticos de precisão, tecnologias de refrigeração e técnicas de acondicionamento, permitindo mensurar de forma sistemática os efeitos das condições de armazenamento sobre a conservação pós-colheita do tomate cereja.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa, obtida por pesagens em balança digital de precisão, foi mais acentuada no grupo armazenado em temperatura ambiente, inviabilizando o consumo a partir do 14º dia. Nos frutos refrigerados, a perda foi retardada, sendo que os acondicionados em sacola plástica perfurada mantiveram-se viáveis até o 21º dia. A presença do pedúnculo reduziu a taxa de perda hídrica, corroborando observações de Menezes et al. (2017), que destacam a importância de estruturas vegetais na manutenção da integridade pós-colheita.

A coloração da casca, monitorada por parâmetros RGB via aplicativo ColorMeter, apresentou redução progressiva da intensidade do verde (G), indicando avanço do amadurecimento. O azul (B) decresceu ao longo do armazenamento, enquanto o vermelho (R) manteve maior estabilidade nos frutos refrigerados. Esse comportamento confirma relatos de Morgado et al. (2022), que relacionam temperaturas mais baixas à redução da velocidade das alterações cromáticas.

A firmeza, avaliada por penetrômetro manual em pontos padronizados, apresentou queda significativa nos frutos mantidos em temperatura ambiente, sendo retardada nos tratamentos refrigerados. Essa redução está diretamente associada à degradação da parede celular e ao aumento da atividade enzimática, fenômenos descritos por Chen et al. (2024) em estudos de fisiologia pós-colheita.

Os sólidos solúveis (°Brix), quantificados em refratômetro portátil, mantiveram-se mais estáveis nos frutos refrigerados. No tratamento com embalagem plástica perfurada, observou-se preservação ligeiramente superior, com valores próximos aos iniciais ao longo do armazenamento. Em contrapartida, os frutos em temperatura ambiente apresentaram queda acentuada, reforçando a influência das condições de armazenamento sobre o sabor e a qualidade sensorial, conforme evidenciado por Iturralde-García et al. (2022).

De forma geral, os resultados indicaram que a refrigeração associada ao uso de embalagem plástica perfurada foi a condição mais eficiente para prolongar a vida útil do tomate cereja, reduzindo perdas de massa, mantendo firmeza, preservando a cor e garantindo melhor estabilidade de sólidos solúveis.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou avanços significativos na conservação pós-colheita do tomate cereja, evidenciando que a refrigeração associada ao uso de embalagens plásticas perfuradas prolonga a vida útil dos frutos até 21 dias, com menor perda de massa e melhor

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

preservação de qualidade sensorial e físico-química. Entre as dificuldades enfrentadas destacaram-se a necessidade de controle rigoroso das condições ambientais e a variabilidade natural dos frutos. Como perspectivas futuras, recomenda-se a avaliação de embalagens biodegradáveis e revestimentos comestíveis, visando ampliar a conservação e alinhar-se a práticas mais sustentáveis e inovadoras na cadeia produtiva.

5. REFERÊNCIAS

[1] AOAC. **Official methods of analysis of AOAC International**. 16. ed. Arlington: Association of Official Analytical Chemists, 1995.

[2] CHEN, Dixin *et al.* *Research progress on physical preservation technology of fresh-cut fruits and vegetables*. **Horticulturae, Basel**, v. 10, n. 10, p. 1098, 2024.

[3] GOMES, Jackeline Germano. Qualidade de tomate cereja orgânico mantido sob recobrimento de amido de semente de manga adicionado à solventes eutéticos profundos naturais. 2022. **Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)** – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2022.

[4] ITURRALDE-GARCÍA, Rey David *et al.* *Emerging technologies for prolonging fresh-cut fruits' quality and safety during storage*. **Horticulturae, Basel**, v. 8, n. 8, p. 731, 2022.

[5] MENEZES, Keren Railka Paiva *et al.* Influência do revestimento comestível na preservação da qualidade pós-colheita de tomate de mesa. **Colloquium Agrariae, Presidente Prudente**, v. 13, n. 1, p. 14-28, 2017.

[6] MORGADO, Cristiane Maria Ascari *et al.* Refrigeração e atmosfera modificada na conservação de frutas: uma breve revisão. **Scientific Electronic Archives**, Mato Grosso, v. 15, n. 10, p. 106–113, 2022.

[7] SANTOS, Uemeson José dos. Pós-colheita de frutas: uma análise bibliométrica. 2025. **Tese (Doutorado em Ciências Agrárias)** – Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2025.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

EFEITO DO REVESTIMENTO COMESTÍVEL DE CERA DE CARNAÚBA E DA REFRIGERAÇÃO NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE LIMÕES-TAITI (*CITRUS LATIFOLIA* TANAKA)

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O limão-taiti (*Citrus Latifolia* Tanaka), pertencente à família Rutaceae, foi introduzido no Brasil no século XVI e consolidou-se como uma das frutas cítricas mais consumidas no país, dada sua versatilidade culinária e ampla aceitação no mercado interno e externo. O Brasil ocupa posição estratégica na citricultura mundial, favorecido por condições edafoclimáticas adequadas e pelo emprego de tecnologias agrícolas que impulsionam a produção (FERNANDES, 2023). Apesar de sua importância econômica, especialmente para pequenos produtores, a comercialização do limão-taiti enfrenta desafios, uma vez que a qualidade é associada à coloração verde da casca, ao contrário de outras frutas cítricas, além de se tratar de fruto não climatérico, o que impossibilita o amadurecimento após a colheita (FALLACI, 2022).

As perdas pós-colheita representam um obstáculo significativo à exportação e à agregação de valor, já que os frutos sofrem rápida degradação devido à perda de massa, variação de cor e redução da firmeza. Nesse contexto, torna-se necessário o desenvolvimento de tecnologias que prolonguem a vida útil sem comprometer a segurança alimentar e o meio ambiente. Entre as alternativas estudadas, destacam-se os revestimentos comestíveis, capazes de reduzir a perda de umidade, a taxa respiratória e conferir brilho aos frutos (BARBOZA et al., 2022). Dentre eles, a cera de carnaúba tem sido amplamente aplicada em citros por sua eficácia e caráter biodegradável. Paralelamente, a refrigeração constitui uma das técnicas mais consolidadas para a preservação da qualidade pós-colheita, retardando a senescência e a deterioração fisiológica. A associação dessas duas estratégias tem se mostrado promissora, pois combina barreira física com a redução metabólica promovida pela baixa temperatura (MENDONÇA, 2023).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da aplicação de revestimento comestível à base de cera de carnaúba, associado ao armazenamento refrigerado, na manutenção da qualidade físico-química e visual do limão-taiti. Buscou-se, assim, propor uma alternativa viável para ampliar a vida útil e a competitividade dessa fruta.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como experimental e aplicada, conduzida no Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, visando avaliar estratégias de conservação pós-colheita do limão-taiti. O estudo utilizou sessenta e quatro frutos da variedade Tahiti clone Orlando Passos, coletados na Unidade de Ensino e Pesquisa (UEP) de Fruticultura. Os frutos foram selecionados e higienizados antes do início do experimento e distribuídos em quatro tratamentos: TA (temperatura ambiente sem revestimento – controle), TAR (temperatura ambiente com revestimento à base de cera de carnaúba), TR (refrigeração sem revestimento) e TRR (refrigeração com revestimento). Cada tratamento contou com oito repetições. A cera de carnaúba foi preparada em microemulsão, seguindo metodologia adaptada de Hagenmaier e Baker (1997), o revestimento foi aplicado por meio da imersão do fruto na solução e posteriormente secos em condições ambiente. As condições de temperatura ambiente foram de 25°C e os frutos dispostos em bancadas e as condições de temperatura de refrigeração foram de 5°C a 8°C acondicionados em prateleiras do refrigerador. Foram realizadas análises semanais durante o período experimental de 30 dias, contemplando: a) Perda de massa: medida em balança digital de precisão; b) Coloração da casca: avaliada por parâmetros de intensidade RGB, via aplicativo ColorMeter em dispositivo móvel; c) Firmeza: determinada com penetrômetro manual em pontos padronizados e d) Sólidos solúveis (°Brix): quantificados em refratômetro portátil, após extração do suco diretamente no prisma do equipamento. Os resultados foram anotados em planilha do Excel e, posteriormente, submetidos à análise dos dados. As técnicas aplicadas refletem tecnologias acessíveis e adaptáveis à realidade produtiva, combinando práticas laboratoriais com instrumentos digitais simples e protocolos consolidados em pesquisas de pós-colheita da Embrapa.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa apresentou tendência crescente em todos os tratamentos ao longo do armazenamento. Os frutos mantidos em temperatura ambiente sem revestimento (TA) registraram maior redução, passando de 90,78 g para 72,89 g em duas semanas. A aplicação da cera de carnaúba em ambiente (TAR) retardou parcialmente esse processo, enquanto os tratamentos refrigerados (TR e TRR) conservaram melhor a massa, sendo o TRR o mais estável. Esses dados corroboram a eficiência da refrigeração no controle da perda de água em frutos cítricos (FERNANDES, 2023).

Na avaliação da coloração da casca, os frutos do tratamento TA apresentaram avanço mais rápido da tonalidade vermelha, indicando aceleração da maturação. No TAR, houve progressão menos intensa, sugerindo efeito parcial do revestimento. Os tratamentos refrigerados (TR e TRR) mantiveram valores mais estáveis de verde (G), destacando o

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TRR, que preservou melhor a coloração característica. Esse resultado confirma observações de Barboza et al. (2022), que destacam os revestimentos comestíveis como barreira contra degradação de pigmentos.

A firmeza dos frutos apresentou queda acentuada nos armazenados em ambiente sem revestimento, reduzindo-se de 7,75 para 2,55 unidades de força em menos de duas semanas. No TAR, a redução foi mais lenta, mas ainda evidente. Nos tratamentos refrigerados, a firmeza manteve-se mais estável, especialmente no TR e TRR, que apresentaram valores médios acima de 2,5 unidades ao final do período. Esses resultados estão alinhados a estudos que apontam a refrigeração como fator essencial para a manutenção da integridade celular em citros (MENDONÇA, 2023).

O teor de sólidos solúveis (°Brix) decresceu mais rapidamente no TA, indicando perda de qualidade interna. O tratamento TAR mostrou manutenção crescente até 5,0, evidenciando efeito da barreira protetora. O TR apresentou variações intermediárias, enquanto o TRR manteve valores estáveis acima de 4,0 durante todo o experimento. Esses achados reforçam a contribuição conjunta da refrigeração e do revestimento na preservação do conteúdo interno dos frutos (BARBOZA et al., 2022).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O revestimento com cera de carnaúba aliado à refrigeração mostrou-se eficiente na conservação do limão-taiti, garantindo maior durabilidade e qualidade comercial, além de reduzir perdas pós-colheita. A principal limitação observada foi a variação nos dados de massa, provavelmente relacionada à condensação, indicando a necessidade de maior controle metodológico. Para avanços futuros, sugere-se incluir análises microbiológicas, sensoriais e econômicas, de modo a validar a técnica em escala produtiva, oferecer suporte aos pequenos agricultores e ampliar a competitividade da fruta nos mercados nacional e internacional.

5. REFERÊNCIAS

[1] BARBOZA, Henriqueta Talita Guimarães *et al.* Filmes e revestimentos comestíveis: conceito, aplicação e uso na pós-colheita de frutas, legumes e vegetais. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, e9911931418, 2022.

[2] FALLACI, Débora Fernanda. Produção e participação do limão-Tahiti no mercado externo. 2022. 66 f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma)** – Universidade UNICEP, São Carlos, 2022.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[3] FERNANDES, Flávio Henrique Angelim. Efeitos da aplicação de revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de manga: uma revisão de literatura. 2023. 32 f. Monografia (Especialização em Pós-colheita de Produtos Hortifrutícolas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina, 2023. HAGENMAIER, R. D.; BAKER, R. *Wax microemulsions and emulsions as citrus coatings*. ***Journal of Agricultural and Food Chemistry***, v. 42, n. 4, p. 899–902, 1994.

[4] MENDONÇA, Adailma Américo de Oliveira. Revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de frutos: uma revisão bibliográfica. 2023. 45 f. ***Monografia (Especialização em Pós-colheita de Produtos Hortifrutícolas)*** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina, 2023.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

COMPONENTES ACIDENTAIS DA MADEIRA PARA O TINGIMENTO DO ALUMÍNIO POR MEIO DA ANODIZAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO PARA O DESIGN DE JOIAS

MATEUS Trigueiro Macedo (Graduando Tecnólogo em Design de Produto, IFB¹ Campus Samambaia) e **FREDERICO** de Souza (Engenheiro Florestal, Prof. Dr., IFB Campus Samambaia)

mateus63833@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A madeira é composta por polímeros estruturais (lignina e polissacarídeos) e uma fração menor de componentes acidentais, conhecidos como extrativos e minerais. Estes últimos representam apenas cerca de 2-15% mas desempenham um papel crucial em diversas propriedades da madeira, como coloração (YAZAKI, 2015), resistência biológica e características organolépticas (KLOCK et al., 2005). Tais compostos podem apresentar potencialidades para o uso em diversas áreas do conhecimento, como o desenvolvimento de medicamentos, inseticidas e fungicidas; e no design pode representar o desenvolvimento de tingidores naturais para o mercado de joias de alumínio.

O processo de anodização é um processo químico eficiente para melhorar a resistência e a estética do alumínio, criando superfícies porosas que permitem o tingimento com corantes solúveis em água (ARAÚJO et al., 2021) e que não permitem a passagem de corrente elétrica. Nesse sentido, pode existir a possibilidade de se tingir a camada anódica com extratos vegetais, em especial da madeira, ampliando o leque de cores, padrões e texturas para o design de superfícies em joias de alumínio.

A presente proposta teve como objetivo principal, avaliar a viabilidade e o potencial dos extrativos da madeira, para o tingimento de jóias de alumínio por meio do processo de anodização.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

Foram adquiridas em uma madeireira do Distrito Federal, amostras de madeiras das espécies Roxinho (*Peltogyne spp.*), Andiroba (*Carapa guianensis*) e Ipê amarelo (*Androanthus spp.*). As amostras de madeira foram moídas e classificadas em peneiras de abertura 40-60 Mesh. A partir de 100g de amostra moída em 3 repetições foram feitas individualmente as extrações em água quente (95°C) e etanólica (PA), para posterior concentração por filtração, aquecimento e evaporação. Também foi realizado um teste de anodização e tingimento preliminar com o extrativo etanólico da espécie Muiracatiara (*Astronium lecointei*), cedido pelo Laboratório de Química, Adesivos e Borracha Natural do Laboratório de Produtos Florestais - Serviço Florestal Brasileiro (LPF/SFB).

A anodização foi realizada em equipamento denominado mesa de anodização, desenvolvido em pesquisa anterior ao presente estudo. Optou-se por realizar previamente o processo de decapagem alcalina (em soda cáustica) por um período de 3 minutos e enxágue abundante, para a remoção de contaminações superficiais, como graxas, gorduras e poeiras.

A anodização ocorreu em banho ácido (ácido sulfúrico), onde o pólo positivo de uma fonte de energia foi conectado à peça (pingente para colar) e o pólo negativo em uma placa de alumínio (reductor). Os principais parâmetros utilizados foram: tensão 12,50V, período de 90 min de imersão e temperatura ambiente, cerca de 24 °C. Para o tingimento após a anodização foram confeccionados 3 pingentes para colar para cada tratamento, cortados com formas e tamanhos diversos (cerca de 4cm de comprimento x 2 cm de largura), de uma chapa de alumínio industrial de 3mm de espessura. O tingimento ocorreu pela imersão das peças em solução preparada com os extrativos, individualmente.

A integridade dielétrica da camada anódica foi verificada por multímetro (teste de continuidade), e o registro fotográfico padronizado subsidiou a avaliação visual de uniformidade e intensidade de cor.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as amostras de alumínio, após a anodização e tingimento foi observado que a partir do teste de continuidade do multímetro, não houve passagem da corrente elétrica na superfície das peças, fato que comprovou a formação da camada anódica superficial.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Os testes de tingimento na camada anódica evidenciaram forte influência das variáveis: espécie de madeira, do tipo de solvente e do meio onde foi realizada a selagem.

Para o tingimento com o extrato da espécie roxinho (*Peltogyne spp.*), a solução etanólica a 1,5 g/100 mL produziu coloração violeta-púrpura intensa e homogênea e observou-se que a selagem realizada na própria solução de extrativo, reforçou a saturação, enquanto a selagem em água gerou tons mais suaves. Ainda, no caso da solução hidroalcoólica (20% etanol e 80% água deionizada), observou-se a pigmentação em cor verde, mostrando a diferenciação entre compostos solúveis em água e álcool (Tabela 1).

TABELA 1 – Padrões de cores observados na camada anodizada do alumínio, considerando os extratos aquosos e etanólicos para as madeiras de andiroba, ipê, roxinho e muiracatiara.

Espécie	Extrato Aquoso	Extrato Etanólico
Andiroba (<i>Carapa guianensis</i>)		
Ipê (<i>Androanthus spp.</i>)		
Roxinho (<i>Peltogyne spp.</i>)		
Muiracatiara (<i>Astronium lecoitei</i>)	—	

* Concentração do extrato de 1,5g/100ml de solução hidroalcoólica (20% etanol e 80% água)

Para a espécie muiracatiara (*Astronium lecoitei*), o extrativo preparado com mesma solução hidroalcoólica resultou no tingimento mais intenso do estudo, com vermelho uniforme; ao aplicar a selagem em água deionizada no pingente final, obteve-se uma tonalidade visivelmente mais suave, sem perda de homogeneidade (Figura 2).

Em contraste, para a espécie ipê (*Handroanthus spp.*), as peças de alumínio não apresentaram coloração perceptível no extrato aquoso e exibiram tom bege-amarelado claro no etanólico (1,5 g/100 mL). Para andiroba (*Carapa guianensis*), o extrato aquoso (cerca de 0,50 g/100 mL) gerou dourado leve e uniforme, enquanto o etanólico (~1,60 g/100 mL) produziu marrom mais marcado. Os resultados sugeriram que a rota etanólica favoreceu a extração e a incorporação de cromóforos menos polares com maior afinidade pelos poros da alumina, explicando a superioridade cromática observada para roxinho e muiracatiara e o baixo desempenho do ipê em meio aquoso.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

A diferença de saturação entre selagem no extrativo e em água indica que reter o corante no banho durante o fechamento de poros pode elevar a carga pigmentária incorporada, enquanto a selagem em água tende a clarear o tom — recurso útil para modular a estética final sem alterar a espécie ou a concentração do extrativo. Na prática, recomenda-se priorizar extrativos etanólicos (1,5–1,6 g/100 mL) e selecionar o meio de selagem conforme a intensidade desejada; para espécies de menor resposta (p. ex., ipê), ajustes de concentração, tempo/temperatura de tingimento e eventuais pré-tratamentos do banho podem ser necessários.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou a viabilidade técnica do uso de extrativos de madeira no tingimento de alumínio anodizado e comprovou a aplicação à área do design e à joalheira, pois foram obtidas diversas cores e padrões. Espécies como a muiracatiara e roxiinho apresentaram resultados cromáticos mais perceptíveis e mais coloridos. O projeto permanece em andamento, com perspectivas de análises químicas dos extrativos, otimização de parâmetros e avaliação de durabilidade das cores.

5. REFERÊNCIAS

[1] ARAÚJO, J. V. S.; SILVA, R. M. P.; KLUMPPA, R. E.; COSTA, I. O. O processo de anodização do alumínio e suas ligas: uma abordagem histórica e eletroquímica. **Química Nova**, 2021.

[2] YAZAKI, Y. *Wood colors and their coloring matters: a review*. **Natural Product Communications**, v. 10, n. 3, p. 509–512, 2015.

[3] KLOCK, U.; MUÑIZ, G. I. B.; HERNANDEZ, J. A.; ANDRADE, A. S. **Química da madeira**. 3. ed. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2005.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

APLICAÇÃO DE REDES NEURAIIS CONVOLUCIONAIS PARA DETECÇÃO DE VIROSES EM TOMATEIRO USANDO IMAGENS RGB

APARECIDA GABRIELA Feitosa de Medeiros (IFB¹ Campus Planaltina), **MÔNICA** Alves de Macedo (IFB Campus Planaltina)

aparecida.medeiros@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O tomateiro (*Solanum lycopersicum*) é uma das hortaliças mais importantes socioeconomicamente, com produção anual de cerca de 3,9 milhões de toneladas no Brasil, principalmente em Goiás. Sua produtividade é limitada por diversas doenças, especialmente viroses causadas por espécies dos gêneros *Begomovirus* (*Geminiviridae*) e *Crinivirus* (*Closteroviridae*), transmitidos pela mosca-branca (*Bemisia tabaci*). *Begomovirus* induzem mosaico amarelo, enrolamento foliar e clorose internerval, enquanto crinivírus causam amarelecimento generalizado e redução foliar, frequentemente com sintomas iniciais sutis que dificultam o diagnóstico visual. Métodos moleculares como PCR oferecem alta precisão, mas seu custo e infraestrutura limitam a aplicação em larga escala.

Nesse contexto, torna-se essencial o desenvolvimento de ferramentas inovadoras que possibilitem diagnóstico rápido, preciso e economicamente viável. O avanço de tecnologias digitais, especialmente aquelas baseadas em sensoriamento remoto e inteligência artificial (IA), tem proporcionado alternativas promissoras para a detecção não destrutiva e precoce de doenças em plantas. Entre essas abordagens, o aprendizado profundo *deep learning*, com destaque para as redes neurais convolucionais (CNNs), tem demonstrado elevado potencial para a análise de imagens e reconhecimento automático de padrões associados a sintomas de doenças (Dematte et al., 2010; El-Mesery et al., 2019; Abdulridha et al., 2020). Modelos baseados em CNNs já evidenciaram acurácia elevada na classificação de tecidos vegetais saudáveis e infectados em diferentes sistemas agrícolas (Kattenborn et al., 2021; Abdulridha et al., 2020).

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

O desenvolvimento de métodos automáticos de diagnóstico permite agilizar o monitoramento de viroses, reduzir perdas de produção e fornecer dados mais consistentes para pesquisas epidemiológicas. Essa abordagem contribui para a implementação de estratégias de manejo mais eficientes e sustentáveis no cultivo de tomateiro. Este trabalho objetiva avaliar o uso de CNNs no diagnóstico e classificação de begomovirose e crinivirose em tomateiro, visando contribuir para estudos epidemiológicos e estratégias de monitoramento de viroses, promovendo um manejo mais eficiente e sustentável.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada na Unidade de Ensino e Pesquisa (UEP) de Olericultura do IFB, em área experimental destinada ao cultivo de tomateiro. O plantio foi conduzido sob sistema de condução com mulching, em fileiras duplas espaçadas de 60 × 60 cm em arranjo triangular. O manejo fitossanitário e fitotécnico das plantas seguiu práticas convencionais. Ao todo foram avaliadas três cultivares: BRS Portinari F1, híbrido de crescimento indeterminado com resistência a múltiplos vírus; Santa Cruz Kada Gigante, variedade tradicional sem resistência específica; e os híbridos BRS Nagaie F1 e BRS Montese F1, ambos com resistência a begomovirose, tospovirose e outras doenças foliares.

As avaliações de sintomas foram realizadas aos 90 dias após o plantio, registrando incidência de 11% para begomovirose e 100% para crinivirose. Indivíduos com sintomas visuais típicos de crinivírus e begomovírus foram identificados e marcados. As folhas sintomáticas foram coletadas, organizadas seguindo um padrão predefinido e fotografadas, constituindo um banco de imagens destinado à classificação automatizada das viroses.

As imagens de folhas de tomateiro com sintomas de begomovírus e crinivírus foram redimensionadas para 128 × 128 pixels e organizadas em subpastas por classe utilizando Python e a biblioteca Pillow no Google Colab. Para aumentar a diversidade do conjunto de dados e reduzir o sobreajuste, aplicou-se *data augmentation* com *ImageDataGenerator* do *TensorFlow/Keras*, incluindo rotações de até 25°, deslocamentos horizontais e verticais de 10%, zoom de até 20%, variação de brilho entre 70% e 130% e inversão horizontal, gerando cinco imagens aumentadas para cada original e formando um banco de dados expandido e balanceado.

As imagens foram normalizadas entre 0 e 1 e rotuladas como “0” para begomovírus e “1” para crinivírus, sendo o conjunto de dados dividido em 80% para treinamento, com 15% reservado para validação, e 20% para teste.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Duas arquiteturas de redes neurais convolucionais foram desenvolvidas em Python com TensorFlow/Keras. O Modelo 1 apresentava duas camadas convolucionais sequenciais com 32 filtros de 3×3, ReLU, MaxPooling de 2×2 e Dropout de 0,2, seguidas por duas camadas densas de 512 e 256 neurônios com Batch Normalization e Dropout de 0,2, e uma camada de saída binária com ativação sigmoid. O Modelo 2 incluía três blocos convolucionais sequenciais, cada um com Conv2D de 32 filtros 3×3, ReLU, padding “same”, MaxPooling de 2×2 e Dropout de 0,2, seguido de duas camadas densas de 512 e 256 neurônios com Dropout de 0,2 e saída binária.

Ambos os modelos foram compilados com o otimizador *Adam*, função de perda *binary crossentropy* e métrica de acurácia. O treinamento foi realizado com *batch size* de 50 por até 50 épocas, utilizando validação interna de 15% e *early stopping* com paciência de 5 épocas, preservando os melhores pesos. O desempenho final foi avaliado no conjunto de teste por meio da acurácia e da análise visual das curvas de aprendizado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

O Modelo 1, composto por duas camadas convolucionais, classificou corretamente 120 de 130 imagens, alcançando acurácia de 92,3%. A matriz de confusão indicou 59 acertos para folhas com sintomas de begomovírus e 61 acertos para folhas com sintomas de crinivírus, com 4 falsos positivos e 6 falsos negativos. Para folhas com begomovírus, a precisão foi de 90,8%, a revocação de 93,7% e o F1-score de 92,2%. Já para folhas com crinivírus, os valores foram de 93,9% (precisão), 91,0% (revocação) e 92,4% (F1-score).

O Modelo 2, que incluiu uma terceira camada convolucional, apresentou desempenho semelhante, também com 120 classificações corretas de 130 imagens e acurácia de 92,3%. Nesse caso, a matriz de confusão mostrou 57 acertos para folhas com begomovírus e 63 para folhas com crinivírus, com 6 falsos positivos e 4 falsos negativos. A análise por classe indicou, para folhas com begomovírus, precisão de 93,4%, revocação de 90,5% e F1-score de 91,9%. Para folhas com crinivírus, os valores foram de 91,3% (precisão), 94,0% (revocação) e 92,6% (F1-score).

A análise detalhada evidencia que o acréscimo de uma camada convolucional no Modelo 2 resultou em extração mais robusta de características, proporcionando maior equilíbrio entre precisão e revocação e leve redução de erros na classificação.

A avaliação global das redes neurais convolucionais (CNNs) demonstrou que ambas as arquiteturas foram capazes de classificar de forma eficiente folhas de tomateiro infectadas, atingindo acurácia de 92,3% em ambos os modelos. O acréscimo de uma camada convolucional no Modelo 2 possibilitou extração mais eficaz de características, elevando ligeiramente os valores de precisão e F1-score.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

O sistema desenvolvido também se mostrou capaz de lidar com diferentes estados de infecção e regiões específicas da planta, utilizando detectores para identificar áreas de interesse (ROI). Apesar do desempenho consistente, algumas dificuldades ainda foram observadas em casos particulares, o que abre perspectivas para estudos futuros.

Resultados semelhantes foram relatados por Sladojevic et al. (2016), que classificaram 13 doenças em cinco culturas com 96,3% de acurácia, e por Mohanty et al. (2016), que distinguiram 26 doenças em 14 culturas no PlantVillage Dataset, atingindo aproximadamente 99% de acurácia. Esses trabalhos corroboram os achados do presente estudo e reforçam a robustez das CNNs para detecção de sintomas em diferentes patossistemas, inclusive em condições de campo, onde fatores como sobreposição de sintomas e variação de fundo tornam a tarefa ainda mais complexa.

Assim, os resultados demonstram que as CNNs permitem diagnóstico rápido, não destrutivo e eficiente de folhas de tomateiro infectadas por begomovírus e crinivírus. O pré-processamento das imagens, aliado ao uso de *data augmentation*, contribuiu para aumentar a robustez dos modelos, reduzir o sobreajuste e melhorar a generalização, garantindo maior confiabilidade na classificação mesmo em casos de sintomas sutis ou sobrepostos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Um dos principais limitadores do trabalho foi o baixo número de plantas infectadas com begomovirose, o que restringiu o banco de dados disponível. Apesar dessa limitação, as CNNs demonstraram alta eficiência na classificação de folhas de tomateiro infectadas por begomovírus e crinivírus a partir de imagens digitais. Os resultados mostram que CNNs pode superar limitações da análise visual tradicional, permitindo diagnóstico rápido e não destrutivo, mesmo em casos de sintomas sutis ou sobrepostos.

Essa abordagem baseada em aprendizado profundo tem potencial para ser integrada a estratégias de monitoramento e manejo de viroses em tomateiro, podendo ser adaptada a outras culturas e patossistemas, oferecendo uma alternativa prática, eficiente e sustentável para a estudos epidemiológicos e apoio à produção agrícola.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ABDULRIDHA, J.; et al. *Deep learning for plant disease detection: a review. Computers and Electronics in Agriculture*, v. 175, p. 105565, 2020.

[2] DEMATTÉ, J. A. M.; et al. *Plant disease recognition using image analysis and artificial intelligence techniques. Computers and Electronics in Agriculture*, v. 74, n. 1, p. 87-94, 2010.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[3] EL-MESERY, H. S.; et al. *Plant diseases detection using deep learning techniques: a review. **International Journal of Advanced Computer Science and Applications***, v. 10, n. 3, p. 34–42, 2019.

[4] KATTENBORN, T.; et al. *Deep learning for plant phenotyping and disease detection from images: a review. **Frontiers in Plant Science***, v. 12, p. 765, 2021.

[5] MOHANTY, S. P.; HUGHES, D. P.; SALATHÉ, M. *Using deep learning for image-based plant disease detection. **Frontiers in Plant Science***, v. 7, p. 1419, 2016.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

IMPACTO DO CULTIVO SUCESSIVO DE MILHO NA INCIDÊNCIA DO COMPLEXO DO ENFEZAMENTO E NA INFESTAÇÃO DE *DALBULUS MAIDIS*

RAFAELLA da Silva Enéas¹ (IFB¹ Campus Planaltina) e **MÔNICA** Alves de Macedo¹ (IFB Campus Planaltina)

rafaella62059@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma das culturas de maior importância econômica e alimentar no mundo, amplamente cultivado em todas as regiões do Brasil. No país, a região Centro-Oeste lidera a produção, com 58,5% da safra 2022/23 (77,13 milhões de toneladas), seguida pelas regiões Sul (18,8%), Nordeste (9,0%) e Norte (4,1%) (MAPA, 2024). Para a safra 2024/25, a Conab projeta 139,7 milhões de toneladas, aumento de 20,9% em relação ao ciclo anterior (Conab, 2025).

Apesar dos avanços tecnológicos, a cultura permanece vulnerável a doenças que reduzem a produtividade, especialmente o complexo de enfezamento do milho, composto por enfezamento pálido, enfezamento vermelho e o vírus da risca do milho. A incidência é favorecida pela presença contínua de plantas hospedeiras e pelo aumento da população de insetos vetores, intensificado com a expansão do milho safrinha.

O enfezamento pálido é causado pelo procarionte *Spiroplasma kunkelii* (SPK), pertencente à classe *Mollicutes*, e manifesta-se por sintomas como redução do crescimento, entrenós curtos, estrias cloróticas iniciando na base das folhas, enfraquecimento do colmo e emissão de brotações axilares (Silva Junior et al., 2024). Por sua vez, o enfezamento vermelho, causado pelo fitoplasma *Maize bushy stunt phytoplasma* (MBSP), também pertencente à classe *Mollicutes*, caracteriza-se por coloração avermelhada das folhas, geralmente iniciando pelas bordas, perfilhamento excessivo, baixa estatura das plantas e alta proliferação de espigas (Silva Junior et al., 2024). Ambos os patógenos são transmitidos pela cigarrinha-do-milho (*Dalbulus maidis*), inseto vetor da ordem Hemiptera e família Cicadellidae, que se alimenta do floema da planta. Este

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

inseto apresenta coloração palha com manchas escuras, aparelho bucal do tipo sugador e hábito gregário, preferindo o cartucho e folhas jovens para alimentação e reprodução (Silva Junior et al., 2024). Ao adquirir o patógeno, a cigarrinha é capaz de transmiti-lo a plantas saudáveis, afetando a produtividade, especialmente em estágios iniciais da cultura.

Diante da importância econômica do milho e do risco fitossanitário associado ao complexo de enfezamentos, é essencial compreender a epidemiologia desse patossistema para subsidiar estratégias de manejo integrado e monitoramento. Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do plantio sucessivo de milho sobre a incidência do complexo de enfezamentos e a infestação da cigarrinha-do-milho.

2. METODOLOGIA

A pesquisa foi conduzida no Instituto Federal de Brasília (IFB), localizado em Planaltina/DF (15°39'27.88"S, 47°41'39.17"O; altitude de 950 m). Para o plantio, foi utilizado o híbrido de milho BM990 VIP3. O manejo fitossanitário e fitotécnico das plantas seguiu práticas convencionais, garantindo condições homogêneas de cultivo entre as parcelas experimentais. As parcelas 1 a 4 foram avaliadas entre dezembro e fevereiro, as parcelas 5 e 6 entre fevereiro e maio, e a parcela 7 entre julho e setembro.

A população de cigarrinha-do-milho foi monitorada por meio de armadilhas adesivas amarelas, com dimensões de 12 × 12 cm, instaladas à altura das plantas e fixadas em estacas de alumínio. Uma armadilha foi posicionada em cada parcela experimental. Quatro armadilhas foram substituídas semanalmente, enquanto as duas restantes foram substituídas a cada duas semanas. Após cada período de exposição, as armadilhas foram coletadas e encaminhadas ao laboratório, onde o número de indivíduos foi registrado utilizando lupa estereoscópica. Todas as contagens foram armazenadas em planilha eletrônica contendo as variáveis área, data (em dias após o plantio) e infestação (número de indivíduos por armadilha).

A incidência de plantas sintomáticas de milho foi calculada em cada parcela experimental como a proporção de plantas afetadas em relação ao total de plantas avaliadas, ou seja, $p = \sum(X_i)/n$, onde X_i corresponde ao número de plantas sintomáticas e n ao número total de plantas avaliadas. As parcelas foram conduzidas considerando a sucessão dos cultivos, com duas parcelas por plantio. Adicionalmente, uma área suplementar (parcela 07) foi monitorada para acompanhar a evolução dos sintomas e a incidência ao longo do tempo.

Os dados foram tratados no R (v.4.5.0) usando readr, dplyr, ggplot2 e ggpubr. Os valores de infestação foram normalizados por armadilha. Boxplots avaliaram dispersão e

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

outliers, enquanto gráficos de linhas mostraram a evolução temporal da população. Correlação de Spearman investigou a relação entre infestação e dias após plantio. Diferenças entre parcelas foram avaliadas com Kruskal-Wallis, seguido de post-hoc com Wilcoxon e correção de Benjamini-Hochberg. Mapas de calor representaram a distribuição espacial e temporal da infestação.

3. RESULTADOS

A incidência da doença aumentou progressivamente ao longo do tempo, permanecendo em 0% nas parcelas 1 a 4, atingindo 18% na parcela 5, 22% na parcela 6 e 93,6% na última parcela. Para investigar os fatores que podem ter contribuído para essa progressão, foi avaliada também a infestação da cigarrinha-do-milho, que apresentou variações significativas tanto no espaço quanto no tempo. As parcelas par1 e par2 apresentaram níveis intermediários de infestação, com valores relativamente homogêneos e dispersão moderada (Figura 1A). Em contraste, as parcelas par3 e par4 exibiram os menores níveis de infestação, caracterizando-se por uma população mais baixa e uniforme da praga (Figura 1A). Por outro lado, as parcelas par5 e par6 registraram os maiores níveis de infestação e a maior dispersão de valores, indicando uma presença intensa e heterogênea da cigarrinha (Figura 1A). Esse padrão mais elevado nessas parcelas está associado principalmente à época de plantio, realizada em fevereiro, período em que há grande quantidade de milho na região, o que provavelmente favoreceu o aumento populacional da praga.

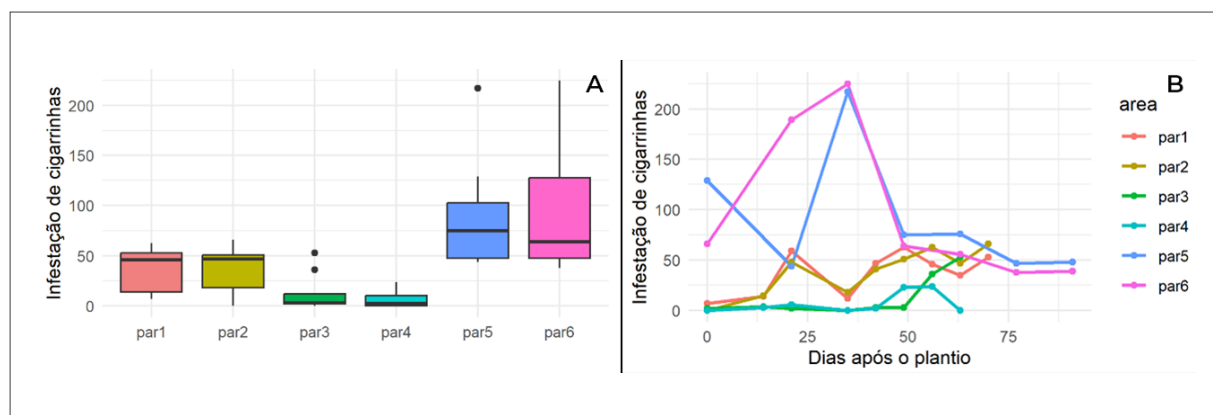
A dinâmica temporal da infestação, ilustrada nas curvas ao longo do período de monitoramento, evidenciou picos populacionais acentuados (Figura 1B). Esses picos foram especialmente proeminentes nas parcelas par5 e par6, indicando um comportamento distinto da praga nessa época/área (Figura 1B). Essa diferença pode estar relacionada a fatores como a época de plantio, práticas de manejo fitossanitário e condições ambientais que podem ter favorecido o aumento da infestação.

A correlação de Spearman entre o número de insetos e os dias após o plantio apresentou um coeficiente de $\rho = 0,286$ ($p = 0,0486$), sugerindo uma associação positiva, ainda que fraca, indicando tendência de aumento da infestação ao longo do tempo. O teste de Kruskal-Wallis revelou diferenças estatisticamente significativas na infestação entre as áreas avaliadas ($\chi^2 = 26,332$; $df = 5$; $p < 0,001$). As comparações múltiplas utilizando o teste de Wilcoxon com ajuste de Benjamini-Hochberg mostraram diferenças significativas entre algumas parcelas, incluindo: par3 vs par1 ($p = 0,034$), par4 vs par1 ($p = 0,014$), par4 vs par2 ($p = 0,034$), par5 vs par3 ($p = 0,014$) e par5 vs par4 ($p = 0,011$), evidenciando heterogeneidade espacial/temporal da população de *D. maidis*.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

O mapa de calor corroborou essas observações, permitindo visualizar a distribuição espacial e temporal da infestação, com maior intensidade populacional em determinadas parcelas e períodos. Esses resultados indicam que o cultivo sucessivo de milho influencia a dinâmica populacional de *D. maidis*, fornecendo informações importantes para o planejamento de estratégias de monitoramento e manejo integrado do complexo de enfezamento do milho.

FIGURA 1 – Infestação de cigarrinhas nas diferentes áreas de plantio (par1 a par6). (A) Distribuição da infestação total ao longo do experimento, apresentada como boxplot para cada área e (B) Dinâmica temporal da infestação, expressa pelo número de cigarrinhas observadas em diferentes dias após o plantio.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo confirmou que o cultivo sucessivo de milho favorece a manutenção e o aumento da incidência dos enfezamentos, devido à presença constante de plantas hospedeiras que sustentam os patógenos e seu vetor. Observou-se também aumento expressivo da infestação da cigarrinha-do-milho ao longo das épocas de cultivo, com picos populacionais em momentos específicos do ciclo, evidenciando a influência de fatores sazonais e de manejo na dinâmica do inseto.

As principais dificuldades estiveram na extração do DNA total das folhas de milho e detecção molecular dos patógenos do complexo de enfezamento, etapa essencial para confirmar a etiologia das doenças. Como perspectiva, serão aprimoradas as estratégias de extração de tecido foliar para viabilizar testes moleculares e identificar com precisão os patógenos, subsidiando o desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficientes e sustentáveis.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

5. REFERÊNCIAS

- [1] COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra brasileira de grãos**: Safra 2024/25 – Décimo segundo levantamento. setembro 2025. Disponível em: https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-graos/boletim-da-safra-de-graos/12o-levantamento-safra-2024-25/e-book_boletim-de-safras-12o-levantamento_2025.pdf. Acesso em: 14 set. 2025.
- [2] MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (Brasília/Df). Secretaria de Comércio e Relações Internacionais. **Exportações Brasileiras Milho**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/relacoes-internacionais/documentos/Milho.pdf>. Acesso em: 12 set. 2025.
- [3] SILVA JUNIOR, Osvaldo Leite da *et al.* Complexo do enfezamento do milho, sustentabilidade e segurança alimentar: uma revisão literária. **Observatório de La Economía Latinoamericana**, Curitiba, v. 22, n. 5, p. 1-22, 22 abr. 2024. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.55905/oelv22n5-125>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUÇÃO DE SACHÊS ABSORVEDORES DE ETILENO COM PERMANGANATO DE POTÁSSIO PARA APLICAÇÃO EM CAIXAS DE TOMATE

ELLEN de Souza Nascimento (IFB¹ Campus Planaltina), **MARIA EDUARDA** Marques Cardoso (IFB Campus Planaltina), **MIKAEL** Laurindo dos Santos (IFB Campus Planaltina), **JOSEMAR** Gonçalves de Oliveira Filho (Embrapa Instrumentação), **HELOISA** Alves de Sousa Figueiredo (IFB Campus Planaltina)

heloisa.falcao@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma das principais hortaliças cultivadas mundialmente. De acordo com dados do IBGE (2019), a produção de tomate no Brasil superou 4 milhões de toneladas, destacando sua significativa importância econômica e nutricional para a população. Essa relevância está associada ao elevado teor de vitamina K, vitamina C, minerais e antioxidantes, além de compostos que promovem benefícios à saúde, como a manutenção da flora intestinal (FAO, 2022). Apesar de seus diversos benefícios, o tomate possui alta perecibilidade, o que se deve à intensa atividade metabólica e à elevada concentração de ácidos graxos em sua composição, fatores que aceleram o processo de maturação e estão associados à presença do hormônio etileno (DAMASCENO et al., 2003). Para prolongar sua vida útil e reduzir as perdas pós-colheita, são empregadas diversas técnicas, entre as quais se destaca a aplicação de ceras sobre o epicarpo do fruto (CHITARRA et al., 1990). Para retardar o processo de maturação dos frutos, novas tecnologias têm sido testadas, visando melhorar a conservação, aumentar o tempo de consumo pós-colheita e reduzir as perdas durante esse período. Isso ocorre por meio do controle do etileno nos frutos, sendo recomendada a colheita no estágio pré-climatérico e o armazenamento em ambientes com substâncias capazes de remover esse fitormônio (AMARANTE, 2009).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de sachês contendo absorvedor de etileno à base de sachê de sagu com permanganato de potássio (KMnO₄), na

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

preservação da qualidade pós colheita de tomate italiano 'Solanum lycopersicum' armazenadas em câmara fria e em temperatura ambiente.

2. METODOLOGIA

Trata-se de um estudo experimental conduzido no Instituto Federal de Brasília, Campus Planaltina - DF, no laboratório de processamento de alimentos da unidade de Agroindústria. Foram utilizados tomates de mesa longa vida que foram adquiridos em uma fazenda próxima ao local de realização do experimento, em Planaltina - DF, situada em Brasília. Inicialmente, foi feita a separação dos tomates de acordo com o grau de maturação, sendo classificados como verdes, pouco verdes e maduros, e distribuídos em vasilhas identificadas. O experimento foi conduzido em um Delineamento Fatorial 4×2 Inteiramente Casualizado (DIC), com três níveis de maturação dos tomates (maduros, pouco verdes e verdes) mais um controle, e duas temperaturas de armazenamento ($28,7^{\circ}\text{C}$ e 11°C), totalizando oito tratamentos, com 30 repetições para cada tratamento em temperatura ambiente e 10 repetições para cada tratamento em baixa temperatura. Com todos os frutos devidamente separados, foram preparados os sachês absorvedores de etileno utilizando permanganato de potássio a uma concentração de 10%. Para o preparo, foram utilizados 500 g de sagu, 50 mg de permanganato de potássio e toucas descartáveis de TNT. Inicialmente, as 500 g de sagu foram misturadas ao permanganato de potássio em um saco plástico. Em seguida, 50 toucas descartáveis foram cortadas para armazenar a mistura, sendo que cada sachê recebeu 2 g da mistura preparada. Logo depois, os sachês preparados foram distribuídos em 7 sachês para as 4 vasilhas dos tratamentos em temperatura ambiente, sendo inseridos de forma aleatória abaixo dos frutos nas vasilhas, e da mesma forma 5 sachês nos sacos da geladeira, garantindo a exposição uniforme dos tomates ao absorvedor de etileno. As análises foram realizadas considerando o peso total da amostra (conforme o conteúdo de cada vasilha) e o peso da subamostra destinada aos testes, que incluíram a colorimetria dos frutos (RGB) utilizando o aplicativo "Color Meter" e análises destrutivas das repetições, com avaliação de pH, refratômetro ($^{\circ}\text{Brix}$) e medições com o tensiômetro. Em seguida, os dados foram submetidos à análise polinomial por linha de tendência para determinar o padrão de variação ao longo do experimento, sendo as avaliações realizadas aos 1, 3, 5, 7, 10, 12, 18, 20, 27 e 34 dias de armazenamento (DA).

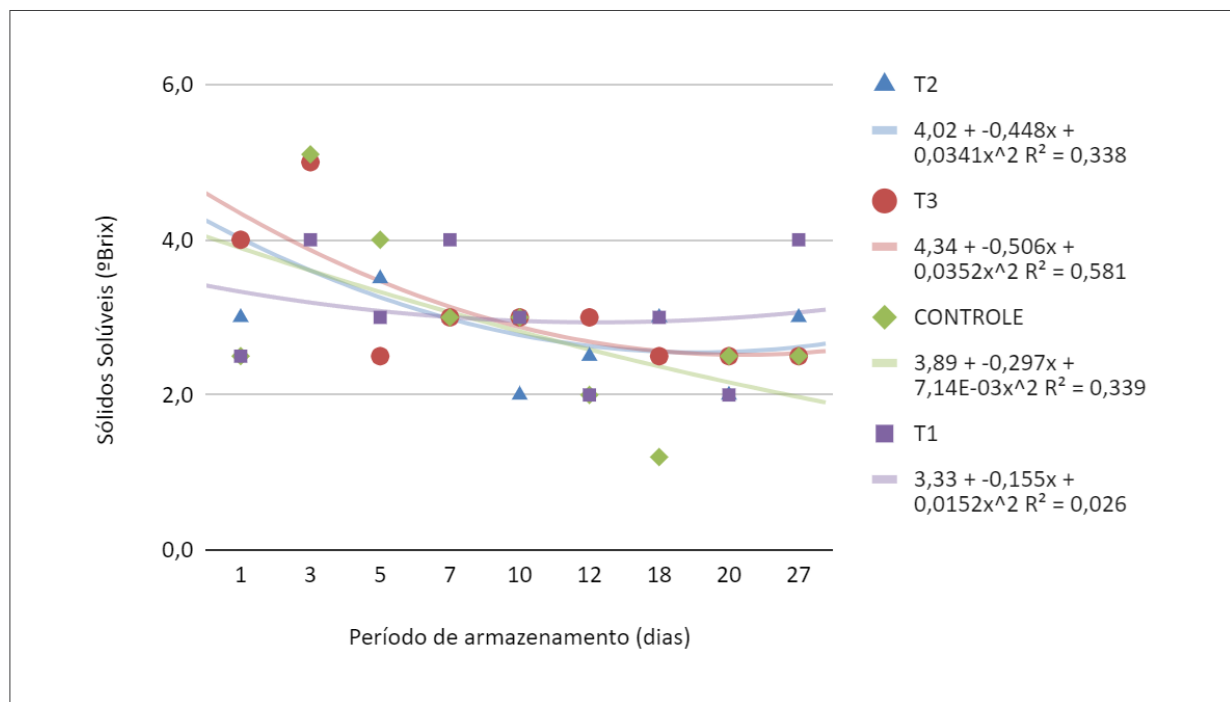
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a conservação do tomate em temperatura ambiente, quando associada ao uso de permanganato de potássio (KMnO_4) dissolvido no sagu, apresenta uma eficácia notável na prolongação da durabilidade dos frutos. O (KMnO_4) atua como um agente capturador de etileno, a solução de permanganato de potássio manteve-se em condições superiores em comparação àqueles armazenados apenas em temperatura

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

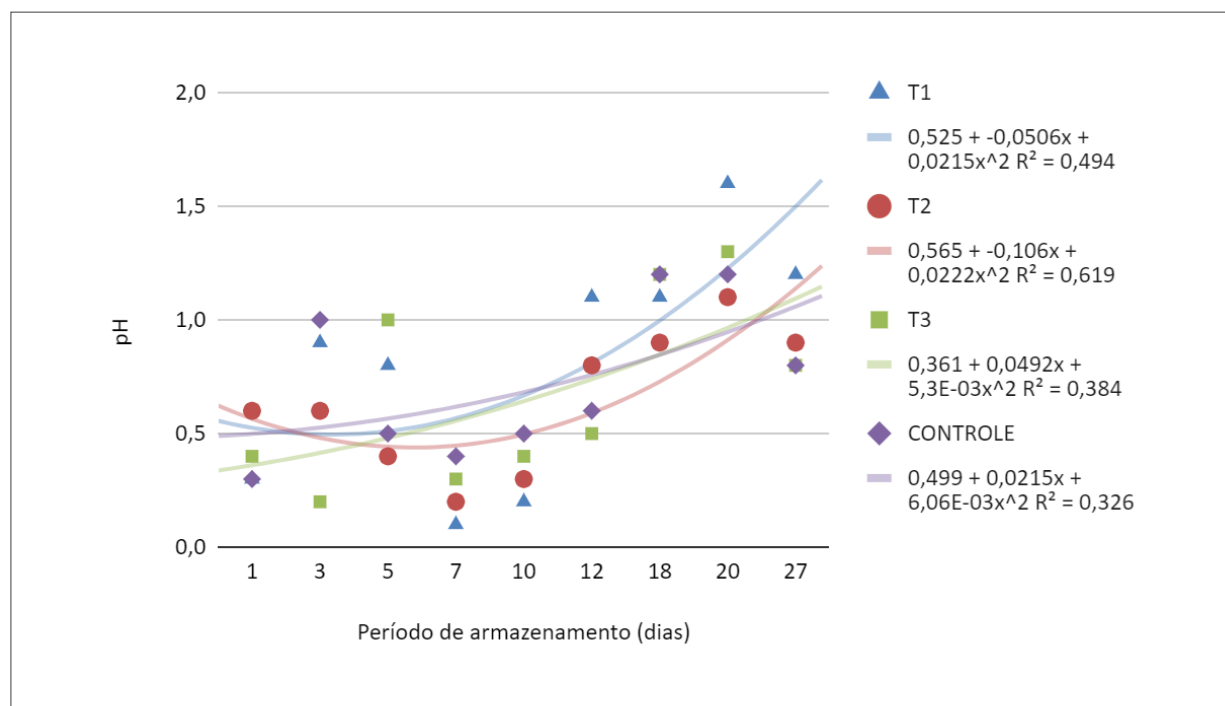
ambiente, sem tratamento. As análises realizadas mostraram que a absorção do etileno pelo (KMnO₄) resultou em uma desaceleração significativa dos processos fisiológicos associados ao amadurecimento e à deterioração dos frutos. Os tomates conservados com a solução apresentaram características sensoriais, como textura, sabor e coloração mais agradáveis e uniformes ao longo do tempo. Pelos gráficos 1 e 2 pode-se verificar que o tratamento 3 (tomates verdes) apresentou uma oscilação no gráfico de regressão polinomial da concentração de sólidos solúveis e do pH respectivamente, evidenciando a atuação do permanganato na captura de etileno nos frutos. Além disso, no tratamento 1 (tomates maduros), houve um aumento no pH a partir do décimo segundo dia de análise apresentando uma maturação dos frutos, reduzindo o efeito dos sachês de polietileno.

GRÁFICO 1 – Distribuição de sólidos solúveis (°Brix) nos tratamentos 1 (tomate maduro), 2 (tomates pouco verdes), 3 (tomates verdes) e tratamento controle T4 em linha de tendência polinomial. Fonte: Autores, 2025.



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

GRÁFICO 2 – Distribuição de pH nos tratamentos 1 (tomate maduro), 2 (tomates pouco verdes), 3 (tomates verdes) e tratamento controle T4 em linha de tendência polinomial. Fonte: Autores, 2025.



Outro fator que evidenciou o apodrecimento dos tomates após 16 dias de armazenamento foi a análise com o penetrômetro, que revelou uma queda brusca na resistência dos frutos. Esse resultado reforça que os sachês de permanganato têm uma duração aproximada de 16 dias, após os quais sua eficácia diminui, levando à estabilização da curva de tendência central.

Os tomates armazenados em baixa temperatura apresentaram boa resistência, e os sachês de polietileno mostraram eficácia nos primeiros 10 dias de armazenamento em geladeira. Após esse período, observou-se que os sachês congelaram ou ficaram submersos em água, resultando em uma perda de qualidade e redução de sua eficiência.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os sachês de permanganato demonstraram eficácia na absorção do etileno, evidenciada pela mudança da coloração de roxo para um tom amarelo claro. Observou-se que esse efeito foi mais pronunciado em tomates em estágio inicial de maturação (mais verdes), enquanto a eficácia diminuiu em frutos próximos ao estado de bem maduros. Dessa forma, recomenda-se a aplicação dos sachês de permanganato

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

preferencialmente em fases iniciais de amadurecimento, a fim de otimizar o controle do etileno e prolongar a vida útil dos tomates.

5. REFERÊNCIAS

[1] AMARANTE, C. V. T.; STEFFENS, C. A. Sachês absorvedores de etileno na pós-colheita de maçãs 'Royal Gala'. **Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal**, v. 31, n. 1, p. 71-77, 2009. CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio*. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 293 p.

[2] COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Tomate: análise dos indicadores da produção e comercialização no mercado mundial, brasileiro e catarinense**. Brasília: Conab, 2019. (Compêndio de Estudos Conab). Disponível em: https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/download/29586_4fe6dd2c9c6d1fa5e1cbc5f82061717d. Acesso em: 12 jan. 2025.

[3] DAMASCENO, S.; OLIVEIRA, P. V. S.; MORO, E.; MACEDO JUNIOR, E. K.; LOPES, M. C.; VICENTINI, N. M. Efeito da aplicação de películas de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de tomate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 377-380, 2003.

[4] FAO. FAO mostra curiosidades e benefícios do tomate. 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/182024-fao-mostra-curiosidades-e-benef%C3%ADcios-do-tomate>. Acesso em: 12 jan. 2025.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DO POTENCIAL PROTETOR E QUALIDADE PÓS COLHEITA DA BANANA PRATA (*MUSA SP*) UTILIZANDO EMBALAGEM BIODEGRADÁVEL COM QUITOSANA E MUCILAGEM EXTRAÍDA DO PSEUDOCAULE DA BANANEIRA

AMANDA Nascimento Felício (IFB Campus Planaltina), **SÂMILLA** Pereira Teles (IFB Campus Planaltina), **SARAH** Aline da Silva Rodrigues (IFB Campus Planaltina), **ELLEN** de Souza Nascimento (IFB Campus Planaltina), **JOSEMAR** Gonçalves de Oliveira Filho (Embrapa Instrumentação), **HELOISA** Alves de Sousa Figueiredo (IFB Campus Planaltina), **FREDERICO** Lopes Silva (IFB Campus Planaltina)

ana.paula.carmo@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) é uma das frutas mais consumidas no mundo, com grande importância econômica e social, especialmente no Brasil, que se destaca entre os maiores produtores globais. Por ser um fruto climatérico, apresenta elevado metabolismo pós-colheita, o que a torna altamente perecível e suscetível a perdas de qualidade durante o transporte e o armazenamento. O prolongamento de sua vida útil pós-colheita depende, principalmente, da redução da taxa respiratória e da produção de etileno endógeno, bem como da absorção de etileno exógeno (Medina et al., 2004). Tradicionalmente, para esse fim, utilizam-se materiais plásticos derivados do petróleo. Entretanto, a crescente preocupação ambiental relacionada ao uso de plásticos não biodegradáveis tem incentivado pesquisas em alternativas mais sustentáveis, como biofilmes e revestimentos, que podem ajustar as taxas de respiração, conferir aparência brilhante e atraente ao fruto (Barboza et al., 2022) e ainda protegê-lo contra danos mecânicos, físicos, químicos e microbiológicos (Falguera et al., 2011).

Nesse contexto, os biopolímeros de origem carboidratada merecem destaque, sobretudo os polissacarídeos, com ênfase na quitosana (Silva et al., 2023), que apresenta propriedades antimicrobianas e antioxidantes e vem se consolidando como uma alternativa promissora. Paralelamente, o aproveitamento de subprodutos da bananeira, como a mucilagem do pseudocaule, também surge como estratégia relevante, podendo atuar como matéria-prima para o desenvolvimento de embalagens biodegradáveis. Dessa forma, este trabalho tem como objetivo avaliar o potencial protetor

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

e a qualidade pós-colheita da banana utilizando embalagens formuladas com quitosana e mucilagem do caule da bananeira, contribuindo para a conservação do fruto e para o desenvolvimento de soluções ambientalmente sustentáveis.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no laboratório de processamento de alimentos do IFB – Campus Planaltina, avaliando o efeito de revestimentos biodegradáveis de quitosana e mucilagem do pseudocaule na conservação pós-colheita da banana Prata. O delineamento foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: controle (BC), quitosana (BQ), mucilagem (BM) e quitosana + mucilagem (BMQ), em duas repetições e 176 frutos armazenados em temperatura ambiente (~28 °C) por até 20 dias. As análises foram realizadas nos tempos 0, 3, 6, 8, 10 e 13 dias, avaliando pH, perda de peso, sólidos solúveis (°Brix) e coloração (Escala de Von Loesecke, 1950). A mucilagem foi extraída e homogeneizada com gelatina, enquanto a quitosana foi preparada em ácido acético 1%. Para o tratamento combinado, ambas foram misturadas em partes iguais. Adicionalmente, 15 frutos foram desidratados em secador de ventilação forçada. Os revestimentos foram preparados conforme protocolos da literatura, a mucilagem foi extraída do pseudocaule, homogeneizada com gelatina. A solução de quitosana foi obtida pela dissolução do biopolímero em ácido acético 1% sob agitação magnética. E, para o tratamento combinado, ambas foram misturadas em proporções iguais. As variáveis analisadas incluíram pH (potenciometria – AOAC, 1995), perda de peso (balança de precisão), sólidos solúveis totais (Grau Brix° – refratômetro digital) e coloração (Escala de Von Loesecke, 1950). Adicionalmente, foi realizada a desidratação de 15 frutos em secador de ventilação forçada para avaliação da perda de água. Esse conjunto metodológico possibilitou a análise comparativa da eficiência dos revestimentos na preservação da qualidade físico-química e sensorial da banana durante o armazenamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

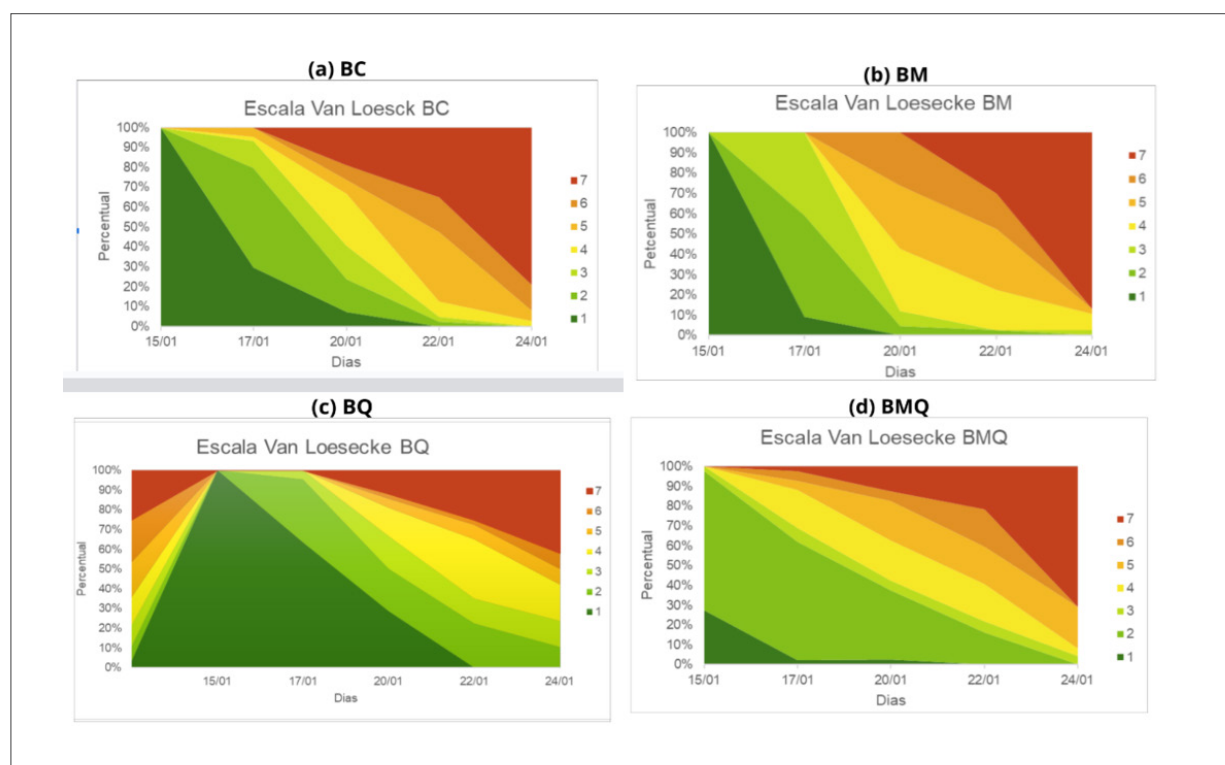
Os resultados evidenciam diferenças entre os tratamentos quanto à perda de massa. O controle (BC) apresentou maior desidratação, evidenciando a fragilidade da banana sem revestimento. A quitosana isolada (BQ) foi pouco eficiente, enquanto a mucilagem (BM) reduziu a perda em relação ao controle. O melhor desempenho ocorreu na combinação mucilagem e quitosana (BMQ), que apresentou a menor perda de massa, indicando efeito sinérgico e maior eficiência como barreira contra a evaporação. Dessa forma, os revestimentos naturais, especialmente o BMQ, destacam-se como alternativa promissora para prolongar a qualidade e a vida útil da banana.

A avaliação da coloração pela Escala de Van Loesecke mostrou diferenças entre os tratamentos (Figura 1). O controle (BC) apresentou amadurecimento acelerado, atingindo

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

estágios avançados e perda precoce da qualidade. A mucilagem (BM) retardou parcialmente, mas os frutos evoluíram rapidamente após alguns dias. A quitosana (BQ) foi mais eficiente, mantendo os frutos verdes por mais tempo e promovendo amadurecimento gradual. O melhor resultado ocorreu com a combinação mucilagem + quitosana (BMQ), que conservou os frutos nos estágios 2 a 4 por mais tempo, evidenciando maior controle do amadurecimento e redução de frutos sobremaduros.

FIGURA 1 – Gráficos de coloração da banana ao longo do tempo, utilizando a Escala de Van Loesecke, em relação ao tratamento: (a) BC - controle, (b) BM - revestimento mucilagem, (c) BQ - revestimento quitosana, (d) revestimento mucilagem + quitosana. Fonte: Próprias autoras, 2025.



Quanto ao teor de sólidos solúveis verificou-se o aumento em todos os tratamentos, refletindo a conversão de amido em açúcares durante o amadurecimento. A mucilagem (BM) acelerou esse processo nos primeiros dias, enquanto a quitosana (BQ) promoveu aumento mais gradual, alcançando cerca de 20°Brix. O controle (BC) apresentou crescimento uniforme ao longo do tempo. Já a combinação mucilagem e quitosana (BMQ) retardou inicialmente o acúmulo de açúcares, resultando em amadurecimento mais equilibrado e potencial prolongamento da vida útil da banana.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Com relação ao aspecto tecnológico foi realizada a desidratação das bananas, que caracterizou-se como uma alternativa eficaz para prolongar a conservação e reduzir desperdícios no pós-colheita. O processo promoveu uma perda de 57,5% da água, reduzindo o peso de 610,61 g para 259,49 g, resultando em um teor final de 42,5% de sólidos. Essa concentração conferiu ao fruto textura macia, maior estabilidade e preservação de nutrientes essenciais. Além de retardar processos de degradação, a técnica amplia o tempo de armazenamento, configurando-se como estratégia viável para agregar valor à banana e otimizar seu aproveitamento comercial.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciam que o revestimento combinado de mucilagem e quitosana (BMQ) foi o mais eficiente na conservação pós-colheita da banana, reduzindo a perda de massa, retardando a maturação e mantendo a qualidade comercial por mais tempo. Aliado a isso, a desidratação mostrou-se uma tecnologia complementar viável, capaz de prolongar a durabilidade, reduzir desperdícios e agregar valor ao produto. Assim, o estudo destaca o potencial de revestimentos naturais e da desidratação como estratégias sustentáveis e eficazes para a conservação e aproveitamento de frutas.

5. REFERÊNCIAS

[1] AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 16th ed. Arlington: AOAC International, 1995.

[2] BARBOZA, H. T. G.; SOARES, A. G.; FERREIRA, J. C. S.; FREITAS SILVA, O. Filmes e revestimentos comestíveis: conceito, aplicação e uso na pós-colheita de frutas, legumes e vegetais. **Research, Society and Development**, Itabira, v. 11, n. 9, p. e9911931418, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.31418>.

[3] FALGUERA, V.; QUINTERO, J. P.; JIMÉNEZ, A.; MUÑOZ, J. A.; IBARZ, A. *Edible films and coatings: structures, active functions and trends in their use*. **Trends in Food Science & Technology, Amsterdam**, v. 22, n. 6, p. 292-303, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2011.02.004>.

[4] MEDINA, V. M.; PEREIRA, M. E. C. Pós-colheita. In: BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. (org.). O cultivo da bananeira. **Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**, 2004. cap. 12, p. 209-218.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[5] SILVA, K. G.; CAVALCANTI, M. T.; MARTINS, L. P.; ALVES, R. de C.; LUCENA, F. A. de; SANTOS, M. S. A.; SILVA, S. X.; COSTA, F. B.; MOREIRA, I. dos S.; PEREIRA, E. M. *Coatings based on gelatin and chitosan in the conservation of papaya (Carica papaya L.) minimally processed. Horticulturae, Basel*, v. 9, n. 7, p. 1-12, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/horticulturae9070757>

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

EFEITO DO REVESTIMENTO COMESTÍVEL DE CERA DE CARNAÚBA E DA REFRIGERAÇÃO NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE LIMÕES-TAITI (*CITRUS LATIFOLIA TANAKA*)

HEDIVIRGEM Antonio de Sousa Oliveira (IFB¹ Campus Planaltina), **PATRÍCIA** Gonçalves de Oliveira (IFB Campus Planaltina), **JOSEMAR** Gonçalves de Oliveira Filho (Embrapa² Instrumentação), **HELOISA** Alves de Sousa Figueiredo (IFB Campus Planaltina), **ANA PAULA** do Carmo (IFB Campus Planaltina)

ana.paula.carmo@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O limão-taiti (*Citrus Latifolia* Tanaka), pertencente à família Rutaceae, foi introduzido no Brasil no século XVI e consolidou-se como uma das frutas cítricas mais consumidas no país, dada sua versatilidade culinária e ampla aceitação no mercado interno e externo. O Brasil ocupa posição estratégica na citricultura mundial, favorecido por condições edafoclimáticas adequadas e pelo emprego de tecnologias agrícolas que impulsionam a produção (FERNANDES, 2023). Apesar de sua importância econômica, especialmente para pequenos produtores, a comercialização do limão-taiti enfrenta desafios, uma vez que a qualidade é associada à coloração verde da casca, ao contrário de outras frutas cítricas, além de se tratar de fruto não climatérico, o que impossibilita o amadurecimento após a colheita (FALLACI, 2022).

As perdas pós-colheita representam um obstáculo significativo à exportação e à agregação de valor, já que os frutos sofrem rápida degradação devido à perda de massa, variação de cor e redução da firmeza. Nesse contexto, torna-se necessário o desenvolvimento de tecnologias que prolonguem a vida útil sem comprometer a segurança alimentar e o meio ambiente. Entre as alternativas estudadas, destacam-se os revestimentos comestíveis, capazes de reduzir a perda de umidade, a taxa respiratória e conferir brilho aos frutos (BARBOZA et al., 2022). Dentre eles, a cera de carnaúba tem sido amplamente aplicada em citros por sua eficácia e caráter biodegradável.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 São Carlos, SP, Brasil.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Paralelamente, a refrigeração constitui uma das técnicas mais consolidadas para a preservação da qualidade pós-colheita, retardando a senescência e a deterioração fisiológica. A associação dessas duas estratégias tem se mostrado promissora, pois combina barreira física com a redução metabólica promovida pela baixa temperatura (MENDONÇA, 2023).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da aplicação de revestimento comestível à base de cera de carnaúba, associado ao armazenamento refrigerado, na manutenção da qualidade físico-química e visual do limão-taiti. Buscou-se, assim, propor uma alternativa viável para ampliar a vida útil e a competitividade dessa fruta.

2. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como experimental e aplicada, conduzida no Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, visando avaliar estratégias de conservação pós-colheita do limão-taiti. O estudo utilizou sessenta e quatro frutos da variedade Tahiti clone Orlando Passos, coletados na Unidade de Ensino e Pesquisa (UEP) de Fruticultura. Os frutos foram selecionados e higienizados antes do início do experimento e distribuídos em quatro tratamentos: TA (temperatura ambiente sem revestimento – controle), TAR (temperatura ambiente com revestimento à base de cera de carnaúba), TR (refrigeração sem revestimento) e TRR (refrigeração com revestimento). Cada tratamento contou com oito repetições. A cera de carnaúba foi preparada em microemulsão, seguindo metodologia adaptada de Hagenmaier e Baker (1997), o revestimento foi aplicado por meio da imersão do fruto na solução e posteriormente secos em condições ambiente. As condições de temperatura ambiente foram de 25°C e os frutos dispostos em bancadas e as condições de temperatura de refrigeração foram de 5°C a 8°C acondicionados em prateleiras do refrigerador. Foram realizadas análises semanais durante o período experimental de 30 dias, contemplando: a) Perda de massa: medida em balança digital de precisão; b) Coloração da casca: avaliada por parâmetros de intensidade RGB, via aplicativo ColorMeter em dispositivo móvel; c) Firmeza: determinada com penetrômetro manual em pontos padronizados e d) Sólidos solúveis (°Brix): quantificados em refratômetro portátil, após extração do suco diretamente no prisma do equipamento. Os resultados foram anotados em planilha do Excel e, posteriormente, submetidos à análise dos dados. As técnicas aplicadas refletem tecnologias acessíveis e adaptáveis à realidade produtiva, combinando práticas laboratoriais com instrumentos digitais simples e protocolos consolidados em pesquisas de pós-colheita da Embrapa.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa apresentou tendência crescente em todos os tratamentos ao longo do armazenamento. Os frutos mantidos em temperatura ambiente sem revestimento (TA) registraram maior redução, passando de 90,78 g para 72,89 g em duas semanas. A aplicação da cera de carnaúba em ambiente (TAR) retardou parcialmente esse processo, enquanto os tratamentos refrigerados (TR e TRR) conservaram melhor a massa, sendo o TRR o mais estável. Esses dados corroboram a eficiência da refrigeração no controle da perda de água em frutos cítricos (FERNANDES, 2023).

Na avaliação da coloração da casca, os frutos do tratamento TA apresentaram avanço mais rápido da tonalidade vermelha, indicando aceleração da maturação. No TAR, houve progressão menos intensa, sugerindo efeito parcial do revestimento. Os tratamentos refrigerados (TR e TRR) mantiveram valores mais estáveis de verde (G), destacando o TRR, que preservou melhor a coloração característica. Esse resultado confirma observações de Barboza et al. (2022), que destacam os revestimentos comestíveis como barreira contra degradação de pigmentos.

A firmeza dos frutos apresentou queda acentuada nos armazenados em ambiente sem revestimento, reduzindo-se de 7,75 para 2,55 unidades de força em menos de duas semanas. No TAR, a redução foi mais lenta, mas ainda evidente. Nos tratamentos refrigerados, a firmeza manteve-se mais estável, especialmente no TR e TRR, que apresentaram valores médios acima de 2,5 unidades ao final do período. Esses resultados estão alinhados a estudos que apontam a refrigeração como fator essencial para a manutenção da integridade celular em citros (MENDONÇA, 2023).

O teor de sólidos solúveis (°Brix) decresceu mais rapidamente no TA, indicando perda de qualidade interna. O tratamento TAR mostrou manutenção crescente até 5,0, evidenciando efeito da barreira protetora. O TR apresentou variações intermediárias, enquanto o TRR manteve valores estáveis acima de 4,0 durante todo o experimento. Esses achados reforçam a contribuição conjunta da refrigeração e do revestimento na preservação do conteúdo interno dos frutos (BARBOZA et al., 2022).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O revestimento com cera de carnaúba aliado à refrigeração mostrou-se eficiente na conservação do limão-taiti, garantindo maior durabilidade e qualidade comercial, além de reduzir perdas pós-colheita. A principal limitação observada foi a variação nos dados de massa, provavelmente relacionada à condensação, indicando a necessidade de maior controle metodológico. Para avanços futuros, sugere-se incluir análises microbiológicas, sensoriais e econômicas, de modo a validar a técnica em escala

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

produtiva, oferecer suporte aos pequenos agricultores e ampliar a competitividade da fruta nos mercados nacional e internacional.

5. REFERÊNCIAS

BARBOZA, Henriqueta Talita Guimarães *et al.* Filmes e revestimentos comestíveis: conceito, aplicação e uso na pós-colheita de frutas, legumes e vegetais. ***Research, Society and Development***, v. 11, n. 9, e9911931418, 2022.

FALLACI, Débora Fernanda. Produção e participação do limão-Tahiti no mercado externo. 2022. 66 f. ***Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma)*** – Universidade UNICEP, São Carlos, 2022.

FERNANDES, Flávio Henrique Angelim. Efeitos da aplicação de revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de manga: uma revisão de literatura. 2023. 32 f. ***Monografia (Especialização em Pós-colheita de Produtos Hortifrutícolas)*** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina, 2023.

HAGENMAIER, R. D.; BAKER, R. *Wax microemulsions and emulsions as citrus coatings*. ***Journal of Agricultural and Food Chemistry***, v. 42, n. 4, p. 899–902, 1994.

MENDONÇA, Adailma Américo de Oliveira. Revestimentos comestíveis na conservação pós-colheita de frutos: uma revisão bibliográfica. 2023. 45 f. ***Monografia (Especialização em Pós-colheita de Produtos Hortifrutícolas)*** – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Campus Petrolina Zona Rural, Petrolina, 2023.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FISIOLOGIA E MANEJO PÓS-COLHEITA DE CENOURA (*DAUCUS CAROTA* L.) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

ANA CAROLINA Rocha Lopes (IFB¹ Campus Planaltina), **GABRIELA** Alves de Jesus Pinto (IFB Campus Planaltina), **MARIA EDUARDA** Marques Maia (IFB Campus Planaltina), **HELOISA** Alves de Figueiredo Sousa (IFB Campus Planaltina) e **ANA PAULA** do Carmo (IFB Campus Planaltina)

ana.paula.carmo@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A cenoura (*Daucus carota* L.), pertencente à família Apiaceae, é uma das principais hortaliças cultivadas e consumidas mundialmente, com expressiva importância econômica e nutricional. No Brasil, ocupa aproximadamente 25 mil hectares, resultando em produção anual próxima de 1 milhão de toneladas, impulsionada por sistemas irrigados e condições agroclimáticas favoráveis. O elevado consumo está relacionado ao valor nutricional, com destaque para açúcares solúveis, fibras, minerais e carotenóides, especialmente o β -caroteno, precursor da vitamina A e antioxidante natural (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2022).

Apesar da relevância socioeconômica, a cultura enfrenta desafios pós-colheita decorrentes de sua alta perecibilidade. As perdas são atribuídas a processos fisiológicos e metabólicos como respiração, transpiração, senescência e brotamento, intensificados por condições inadequadas de armazenamento e manuseio (CHITARRA; CHITARRA, 1990). Fatores como temperatura, umidade relativa e tratamentos culturais pré-colheita exercem influência direta na qualidade durante o armazenamento (MÜLLER, 1982). Desta forma, avanços em sistemas de conservação pós-colheita são necessários e dentre alguns pode-se citar: as atmosferas modificadas, os revestimentos naturais e o armazenamento refrigerado, que atuam como barreiras seletivas à perda de umidade e trocas gasosas, reduzindo o metabolismo respiratório e prolongando a vida útil (KAYS, 1991).

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Contudo, grande parte da produção nacional ainda é perdida ao longo da cadeia de distribuição, demonstrando a necessidade de estratégias práticas e economicamente viáveis. Diante desse cenário, justifica-se a busca por métodos de conservação que aliem eficiência e acessibilidade aos produtores. Assim, este estudo teve como objetivo avaliar diferentes tratamentos pós-colheita em cenouras, com foco em suas características físicas, visando identificar técnicas capazes de manter a qualidade sensorial, nutricional e comercial do produto ao longo do armazenamento.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental e aplicada, realizada no Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Brasília (IFB – Campus Planaltina), entre os dias 26 de maio e 8 de julho de 2025, em parceria com a empresa Wehrmann Agrícola. O trabalho utilizou cenouras da cultivar 4098, variedade Precoce, submetidas a cinco diferentes tratamentos de conservação pós-colheita, totalizando 100 raízes distribuídas aleatoriamente. Os tratamentos compreenderam: armazenamento em temperatura ambiente sem revestimento (TA), temperatura ambiente com aplicação de revestimento (TAR), refrigeração sem revestimento (TR), refrigeração com revestimento (TRR) e refrigeração com filme flexível de policloreto de vinila (PVC), 12µm (TRP). O revestimento foi preparado pela emulsão de óleo de coco e Emustab, aplicada às raízes por imersão antes do armazenamento. As condições ambientais foram controladas de acordo com a natureza do tratamento, sendo a temperatura ambiente mantida a 25 °C, enquanto os tratamentos refrigerados permaneceram em refrigerador doméstico com temperatura média de 10 °C. Ao longo do período experimental, as análises físico-químicas foram realizadas semanalmente para monitorar a qualidade das cenouras. A perda de massa foi determinada por meio da diferença entre o peso inicial e o peso final registrado em balança de precisão; o pH foi medido com pHmetro digital portátil a partir do extrato da polpa; a textura foi avaliada com penetrômetro manual, que registrou a força necessária para perfuração da raiz; o teor de sólidos solúveis (°Brix) foi obtido com refratômetro digital; e a colorimetria foi determinada pelo uso do aplicativo ColorMeter em dispositivo móvel com avaliação no sistema RGB. Os dados obtidos foram organizados em planilhas no software Microsoft Excel e representados graficamente pela plataforma Canva, possibilitando a análise comparativa do comportamento das raízes sob cada condição de armazenamento. Dessa forma, o estudo contemplou a seleção do material vegetal, a aplicação dos tratamentos, o armazenamento em diferentes condições e o monitoramento de parâmetros físico-químicos possibilitando à avaliação das características pós-colheita da cenoura.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de perda de massa, evidenciou maior redução nas cenouras armazenadas em temperatura ambiente, especialmente no tratamento sem revestimento (TA). Esse comportamento está relacionado à intensa transpiração e respiração em condições não controladas, conforme descrito por Chitarra e Chitarra (2005). Em contrapartida, os tratamentos sob refrigeração, sobretudo o TRP (com filme PVC), apresentaram menor variação de massa.

TABELA1 – Comparação dos resultados dos tratamentos. Fonte: Próprias Autoras, 2025.

PARÂMETROS DE AVALIAÇÃO	TA (AMBIENTE SEM REVESTIMENTO)	TAR (AMBIENTE COM REVESTIMENTO)	TR (REFRIGERAÇÃO SEM REVESTIMENTO)	TRR (REFRIGERAÇÃO COM REVESTIMENTO)	TRP (REFRIGERAÇÃO COM FILME PVC)
Perda de massa	Maior perda, acentuada desde o início	Perda menor que TA, mas progressiva	Perda reduzida em relação a TA e TAR	Perda de massa baixa, menor que TR	Menor perda entre todos os tratamentos
Coloração da casca (RGB)	Instabilidade, escurecimento precoce	Leve proteção, mas perda de cor ao longo do tempo	Cor relativamente estável	Boa estabilidade de cor	Cor alaranjada preservada até o final
Firmeza (penetrômetro)	Redução acentuada da firmeza	Redução progressiva, menos intensa que TA	Firmeza mantida por mais tempo	Firmeza preservada com eficiência	Maior conservação da firmeza
pH	Aumento do pH a partir da 3ª semana	Aumento de pH semelhante ao TA	pH estável	pH constante	pH praticamente inalterado
Sólidos solúveis (°Brix)	Aumento inicial por concentração de solutos, instável	Aumento inicial, instabilidade posterior	Valores regulares ao longo do período	Valores de Brix estáveis	Maior estabilidade de Brix

Os resultados da análise de coloração mostraram instabilidade cromática nas amostras mantidas em temperatura ambiente, com redução da intensidade da cor alaranjada, fenômeno associado ao processo de senescência e oxidação dos pigmentos (EMBRAPA HORTALIÇAS, 2022). Já nos tratamentos refrigerados, a estabilidade dos valores RGB foi maior, com destaque para o TRP, que manteve a coloração característica por mais tempo. Na análise de firmeza constatou-se redução progressiva em todos os tratamentos ao longo do armazenamento. Contudo, a queda foi mais acentuada em TA e TAR, devido à desidratação e degradação da parede celular. Os métodos refrigerados, em especial TRP, retardaram a perda de textura, corroborando resultados descritos por Coelho (1994) sobre a relação entre refrigeração e manutenção da firmeza.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

O parâmetro de pH apresentou relativa estabilidade entre os tratamentos, com leve aumento em TA e TAR a partir da terceira semana. Esse incremento pode estar relacionado à degradação de ácidos orgânicos, comum em condições de temperatura elevada e manuseio inadequado. Já os tratamentos refrigerados mantiveram maior constância nos valores, indicando menor atividade metabólica. Quanto aos sólidos solúveis (°Brix), medidos em refratômetro portátil, verificou-se aumento inicial nos tratamentos de temperatura ambiente, possivelmente em razão da concentração de solutos pela perda de água. Entretanto, essa variação não se manteve estável, refletindo instabilidade metabólica. Os tratamentos sob refrigeração mantiveram valores mais regulares, com destaque para TRR e TRP, sugerindo maior preservação da qualidade nutricional.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou que a associação entre refrigeração e barreiras físicas, especialmente o uso do filme PVC, apresentou os melhores resultados na conservação pós-colheita da cenoura, garantindo menor perda de massa, preservação da cor, firmeza e qualidade nutricional. Entre as dificuldades enfrentadas destacam-se a rápida deterioração em condições de temperatura ambiente e a limitação de tecnologias acessíveis aos pequenos produtores. Como perspectiva futura, sugere-se a ampliação de estudos com materiais alternativos e sustentáveis de revestimento, visando soluções economicamente viáveis e ambientalmente adequadas para a cadeia produtiva da cenoura.

5. REFERÊNCIAS

- [1] EMBRAPA HORTALIÇAS. **Cenoura – Portal Embrapa**. Agência de Informação Tecnológica, 21 jan. 2022.
- [2] CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.
- [3] COELHO, A. H. R. Qualidade pós-colheita de pêssegos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 17, n. 180, p. 31-39, 1994.
- [4] MÜLLER, J. J. V. Aspectos do armazenamento de cenoura (*Daucus carota* L.). In: MÜLLER, J. J. V.; CASALI, V. W. D. (ed.). **Seminários de Olericultura**. Viçosa: Imprensa Universitária, v. 5, p. 1-25, 1982.
- [5] KAYS, S. J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: AVI Book, 1991. 532 p.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DE REVESTIMENTO COM BIOPROTEÍNA APLICADOS EM LIMÕES-TAITI (*CITRUS LATIFOLIA TANAKA*)

FELIPE Rodrigues (IFB¹ Campus Planaltina), **LUIZ ARTHUR** Homem (IFB Campus Planaltina), **VITOR** Rodrigues (IFB Campus Planaltina), **JOSEMAR** Gonçalves de Oliveira Filho (Embrapa² Instrumentação), **HELOISA** Alves de Figueiredo Sousa (IFB Campus Planaltina) e **ANA PAULA** do Carmo (IFB Campus Planaltina)

ana.paula.carmo@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O limão-taiti (*Citrus latifolia* Tanaka) destaca-se como uma das frutas cítricas mais relevantes no Brasil, devido à elevada produtividade, ausência de sementes, alto teor de suco e ampla aceitação no mercado interno e externo. O cultivo é favorecido por condições tropicais e subtropicais, demandando temperaturas de 23 °C a 32 °C, solos bem drenados e pH entre 5,5 e 6,5, sendo utilizados porta-enxertos como o limoeiro 'Cravo' e o citrange 'Troyer' para maior tolerância a doenças (EMBRAPA, 2020). Contudo, a alta perecibilidade do fruto após a colheita, caracterizada por perda de água, degradação da casca, amolecimento e incidência de podridões, compromete sua vida útil e reduz o valor comercial, podendo resultar em perdas pós-colheita superiores a 40% em cadeias sem manejo adequado (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Diante desse cenário, surge a necessidade de estratégias que prolonguem a conservação e reduzam perdas. Os revestimentos comestíveis (RCs) têm se mostrado alternativa sustentável, atuando como barreiras semipermeáveis que reduzem transpiração, respiração e ataque microbiano, além de preservarem atributos físico-químicos (ZHANG et al., 2020). Entre os compostos aplicados, a zeína, proteína hidrofóbica derivada do milho, destaca-se por suas propriedades filmogênicas, elevada adesividade e baixa permeabilidade a gases e vapor d'água (ARCAN; YEMENICIOĞLU, 2017). Por ser biodegradável, incolor, inodora e comestível, a zeína pode ser associada a aditivos naturais, formando biofilmes com potencial de aplicação em frutas cítricas (LAN,

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 , São Carlos, SP, Brasil.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2019). Estudos relatam benefícios em tomates, mangas e laranjas, como menor perda de massa, atraso do amadurecimento e manutenção da aparência (GUILHERME et al., 2023).

Assim, o presente trabalho justifica-se pela necessidade de soluções inovadoras e sustentáveis para o setor citrícola, avaliando o potencial da zeína como revestimento pós-colheita. O objetivo foi investigar sua eficácia na conservação do limão-taiti, sob condições de armazenamento em temperatura ambiente e refrigerada, fornecendo subsídios tecnológicos aplicáveis à cadeia produtiva.

2. METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental aplicada, conduzida em condições laboratoriais, voltada à avaliação da eficácia de revestimento comestível à base de zeína na conservação pós-colheita do limão-taiti. O experimento foi realizado no Laboratório de Agroindústria do Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, durante seis semanas, iniciando em 10 de maio de 2025. O delineamento experimental envolveu quatro tratamentos: (i) temperatura ambiente sem revestimento (TA), (ii) temperatura ambiente com revestimento de zeína (TAR), (iii) refrigeração sem revestimento (TR) e (iv) refrigeração com revestimento de zeína (TRR). Para cada tratamento, foram selecionados oito pares de frutos íntegros e homogêneos. A solução de revestimento foi preparada a partir de zeína comercial (Sigma-Aldrich), utilizando etanol 70% (v/v) como solvente e glicerol (Dinâmica Química) como plastificante. O preparo envolveu a dissolução de 5 g de zeína em 100 mL de etanol sob agitação magnética, seguida da adição de 1,5 g de glicerol. Após homogeneização e repouso para eliminação de bolhas, a solução foi aplicada nos frutos destinados aos tratamentos TAR e TRR. As análises foram realizadas em intervalos semanais até a inviabilidade de consumo das amostras. Os instrumentos empregados incluíram: balança de precisão para determinação da massa, penetrômetro para análise de firmeza, refratômetro digital para medição do grau Brix e colorímetro para avaliação da coloração (RGB). A refrigeração foi mantida em temperatura controlada de 8 °C, enquanto os frutos em temperatura ambiente permaneceram em condições naturais de laboratório (≈25 °C). Os procedimentos metodológicos permitiram acompanhar a evolução dos parâmetros físico-químicos, fornecendo subsídios para avaliar a influência do biofilme de zeína associado ou não à refrigeração na preservação da qualidade do limão-taiti.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A perda de massa apresentou tendência de elevação em todos os tratamentos ao longo do armazenamento. Os frutos armazenados em temperatura ambiente, tanto sem revestimento (TA) quanto com revestimento (TAR), tiveram perdas mais acentuadas,

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

resultando em descarte precoce por inviabilidade de consumo. Já os tratamentos refrigerados, especialmente TR (sem revestimento) e TRR (com revestimento), mostraram maior conservação da massa, com destaque para TR, que manteve os menores índices de perda. Esses resultados confirmam a eficiência da refrigeração em reduzir a transpiração e a perda hídrica, conforme descrito por Chitarra e Chitarra (2005).

A coloração da casca, avaliada pelos parâmetros RGB via aplicativo ColorMeter, evidenciou alterações relacionadas ao avanço da maturação. O componente R (vermelho) apresentou picos mais elevados em TA e TAR, sinalizando rápida degradação visual. Já TRR apresentou os menores valores de R, mantendo os frutos mais verdes. No parâmetro G (verde), TR e TRR mostraram maior estabilidade, indicando atraso no amarelecimento, enquanto TA e TAR oscilaram de forma mais intensa. O componente B (azul) teve aumento gradual nos tratamentos refrigerados, seguido de queda nos últimos dias, evidenciando o efeito do tempo associado à refrigeração. Zhang et al. (2020) relatam que revestimentos à base de zeína retardam a perda de cor em frutos, o que corrobora os achados.

A firmeza apresentou redução progressiva em todos os tratamentos. No início, TRR mostrou maior rigidez, seguido de TAR, enquanto TA registrou os menores valores. Ao longo do armazenamento, TR manteve comportamento estável, enquanto TRR apresentou maior declínio, possivelmente em função da condensação em ambiente refrigerado. TAR manteve desempenho intermediário, preservando firmeza por mais tempo em comparação ao controle sem revestimento. Esse comportamento é consistente com os efeitos de barreiras físicas descritos por Arcan e Yemenicioğlu (2017).

Os sólidos solúveis (°Brix), determinados em refratômetro portátil, variaram conforme o tratamento e o tempo. TA e TAR apresentaram oscilações mais acentuadas, associadas à concentração de açúcares pela perda de água. Os frutos refrigerados (TR e TRR) mantiveram maior estabilidade nos valores de °Brix, com TRR mostrando equilíbrio prolongado. Esse efeito está relacionado ao retardo metabólico promovido pela refrigeração e pelo revestimento, semelhante ao observado em outros cítricos por Guilherme et al. (2023).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que o uso de biofilme à base de zeína não contribuiu para prolongar a vida útil do limão-taiti, pois promoveu acentuada alteração dos parâmetros como massa, coloração, firmeza e teor de sólidos solúveis. Por outro lado a utilização a refrigeração é uma medida de controle de alterações para utilização na pós-colheita dessa fruta para evitar perdas. Entre as dificuldades, destacaram-se a instabilidade em condições de alta umidade e o descarte precoce de frutos em temperatura

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ambiente. Como perspectivas futuras, sugere-se o aperfeiçoamento da formulação do revestimento e testes com outras bioproteínas visando maior aplicabilidade comercial e redução das perdas pós-colheita.

5. REFERÊNCIAS

[1] ARCAN, I.; YEMENICIOĞLU, A. *Zein-based edible films and coatings*. **Reference Module in Food Science**, 2017.

[2] CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

[3] EMBRAPA. **Limão Taiti – Sistema de produção**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1109684/lima-acida-taiti---sistema-de-producao>.

[4] GUILHERME, P. M. *et al.* Avaliação do uso de zeína como revestimento em frutas. **Journal of Postharvest Biology**, v. 16, 2023.

[5] LAN, W. Filmes comestíveis e aplicação em frutas cítricas. **Food Bioprocess Technology**, v. 12, 2019.

[6] ZHANG, Y. *et al.* Zein-based coating for fruits and vegetables: a review. **Food Packaging and Shelf Life**, v. 25, 2020.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRODUÇÃO E AVALIAÇÃO DO EXTRATO VEGETAL DE BARU

MIKAEL Estacio Rodrigues (IFB¹ Campus Gama), **MIRTZA** Fúlvia Maggioli (IFB Campus Gama), **ADRIANA** de Oliveira Santos Alfani (IFB Campus Gama) e **DÉBORA** Kono Taketa Moreira (IFB Campus Gama)

mikael.rodrigues@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O setor alimentício está em constante transformação, acompanhando as demandas de consumidores que buscam produtos mais saudáveis, funcionais e sustentáveis. Nesse contexto, cresce o interesse por alimentos capazes de promover benefícios adicionais à saúde, indo além do aporte nutricional básico. Os chamados alimentos funcionais, que auxiliam na prevenção de doenças e na melhoria do bem-estar, vêm ganhando cada vez mais espaço no mercado. Entre as alternativas exploradas, destaca-se o uso de extratos vegetais como substitutos do leite, impulsionado tanto pelo aumento da intolerância à lactose e alergias às proteínas do leite, quanto pela adesão a dietas vegetarianas e veganas. O desenvolvimento de bebidas vegetais, no entanto, exige matérias-primas com qualidade nutricional elevada, boa aceitação sensorial e disponibilidade sustentável.

A semente de baru (*Dipteryx alata*) apresenta um potencial promissor nesse cenário. Originária do Cerrado brasileiro, ela é fonte de renda para comunidades agroextrativistas e possui elevado valor nutricional, com aproximadamente 30% de proteínas e 40% de lipídios, incluindo alto teor de ácidos graxos monoinsaturados, como o ácido oleico (SANO, RIBEIRO E BRITO, 2004). Além disso, é rica em fibras, minerais e compostos bioativos. Essas características reforçam seu potencial como ingrediente funcional em produtos alimentícios. O presente projeto busca desenvolver e caracterizar um extrato vegetal hidrossolúvel da semente de baru, contribuindo para a inovação tecnológica no setor de alimentos e para a valorização de recursos do Cerrado, com impacto socioeconômico positivo para comunidades extrativistas da Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno (Ride-DF).

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

A amêndoa orgânica do baru foi adquirida de um extrativista em Arinos-MG. O extrato hidrossolúvel da amêndoa de baru (EHB) foi obtido pela seleção das amêndoas, descartando as danificadas, seguida da higienização em solução de hipoclorito de sódio a 0,02% e enxágue com água potável. Após essa etapa, as amêndoas foram colocadas sob água fervente na proporção 1:3, respectivamente, por sete minutos, com o objetivo de reduzir a carga microbiana e inativar enzimas, sendo posteriormente resfriadas em banho de gelo. Em seguida, ocorreu a remoção da película fina que reveste a amêndoa, garantindo melhor qualidade do extrato. As amêndoas são novamente cozidas em água fervente na mesma proporção e tempo, buscando preservar as características sensoriais do produto. Em seguida foi realizada a trituração no liquidificador, utilizando água mineral a 95°C na proporção 1:5, por cinco minutos, e o material obtido foi filtrado em um tecido voil. Por fim, o extrato foi envasado em frascos de vidro âmbar previamente esterilizados, submetido à pasteurização (65 °C por 30 minutos) e, após resfriamento em banho refrigerado, armazenado sob refrigeração (4 °C), garantindo estabilidade e preservação para análises de composição centesimal e a temperatura ambiente (20 °C) para avaliação da qualidade do processo.

As análises da composição centesimal foram realizadas conforme os métodos da AOAC (2018), com exceção do extrato etéreo, que seguiu a metodologia de Bligh & Dyer. A umidade foi realizada pelo método gravimétrico nº 920.151 em estufa a 105°C até peso constante da amostra; o resíduo mineral fixo (cinzas) pelo método gravimétrico nº 940.26 por calcinação da amostra em mufla a 550°C; as proteínas pelo método Kjeldahl nº 920.87 e os lipídios por extração a frio utilizando os solventes clorofórmio, metanol e água na proporção 1:2:0,8, respectivamente. O teor de carboidratos foi calculado por diferença, diminuindo de 100 o somatório de proteínas, lipídios, cinzas, fibras e umidade. O valor calórico total foi calculado a partir da soma das calorías correspondentes para proteínas (4 kcal/g), lípidos (9 kcal/g) e carboidratos (4 kcal/g). A análise foi realizada em triplicata e os resultados expressos em porcentagem.

O pH foi determinado em pHmetro devidamente calibrado, com leitura direta da amostra homogeneizada em temperatura ambiente. Os sólidos solúveis totais (SST) foram medidos em refratômetro digital calibrado com água destilada, sendo os resultados expressos em °Brix. A acidez foi avaliada a partir de 2 g de amostra homogeneizada em 25 mL de solução éter-álcool (2:1) previamente neutralizada, que foram tituladas com solução de NaOH 0,05 mol/L, utilizando fenolftaleína como indicador, e o índice foi expresso em função do volume de titulante gasto. As análises foram realizadas no período de 30 dias, em intervalos regulares de 7 dias para avaliar a qualidade.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

A análise de cor foi realizada utilizando um colorímetro portátil Konica Minolta CR-400, devidamente calibrado de acordo com as instruções do fabricante. As amostras do EHB foram avaliadas em triplicata em um único dia, registrando-se os parâmetros de cor nos sistemas CIELab.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O extrato hidrossolúvel de baru apresentou 90% de umidade, 5,5% de lipídios, 3,7% de proteína, 0,4 % de cinzas e 0,3% de carboidratos. Em comparação com a soja, observa-se maior teor de lipídios e proteínas em níveis semelhantes, enquanto em relação a outros extratos, como o de babaçu, o baru se destaca pelo perfil lipídico mais elevado.

TABELA 01 – Resultado da composição centesimal do extrato hidrossolúvel de baru (EHB).

AMOSTRA	UMIDADE (%)	CINZAS (%)	LIPÍDIOS (%)	PROTEÍNA (%)	CARBOIDRATOS (%)
EHB	90,0 ± 0,0	0,4 ± 0,0	5,5 ± 0,2	3,7 ± 0,0	0,3 ± 0,2

Com base nos resultados obtidos no período de 30 dias de armazenamento e análises feitas de 7 em 7 dias, foi observado que houve uma redução gradual nos valores de pH que passaram de 6,74 na primeira semana para 6,30 na quarta semana, indicando tendência de acidificação no produto. Avaliando a análise de sólidos solúveis totais (°Brix) também apresentaram queda progressiva, reduzindo de 6,3 para 5,5, o que sugere a possível degradação de açúcares ou utilização desses compostos em reações metabólicas e oxidativas. A acidez titulável apresentou elevação contínua, partindo de 0,13% na primeira semana e atingindo 0,19% na quarta semana. Esse aumento está relacionado ao acúmulo de ácidos orgânicos gerados pela reação de hidrólise e oxidação de lipídios. Esses resultados mostram que o extrato apresentou alterações significativas em sua estabilidade durante o período avaliado, com tendência de perda de qualidade sensorial e nutricional.

TABELA 02 – Resultado da análise de pH, SST e acidez do extrato hidrossolúvel de baru (EHB).

ANÁLISE	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4
pH	6,74	6,6	6,3	6,3
SST	6,3	6,1	6,0	5,5
Acidez	0,13	0,14	0,16	0,18

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

A avaliação instrumental da cor foi realizada no sistema CIELAB, na primeira semana a amostra apresentou os resultados em média de Lab* (86,49/-1,05/6,55) que mostram maior luminosidade, saturação e intensidade amarelada, sugerindo que uma melhor preservação das características visuais da bebida. A segunda (Lab* 76,79/-1,25/6,38) e terceira semana (Lab* 78,18/-1,18/5,81) mostraram que os extratos tendiam a ser mais escuros e opacos. Já na quarta semana (Lab* 83,84/-1,52/5,70) os resultados indicaram uma tonalidade intermediária no fator luminosidade e saturação, com maior tendência ao verde-amarelado. As variações podem ter ocorrido por conta de possíveis ocorrências de reações de escurecimento enzimático ou não enzimático ou interação dos compostos fenólicos e proteínas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esses resultados indicam que o extrato hidrossolúvel de baru possui potencial como produto alimentar, especialmente pelo aporte energético associado aos lipídios, embora a alta umidade exija cuidados adicionais de conservação e processamento para garantir a estabilidade do produto.

5. REFERÊNCIAS

- [1] Bligh, E.G.; Dyer, W.J.; Can. J. Biochem. Physiol 1959, 37, 911.
- [2] BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução RDC nº 268, de 22 de setembro de 2005. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 23 set. 2005. Seção 1, p. —.
- [3] INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.:
- [4] LIMA, Janice Ribeiro; SOUZA, Arthur Claudio Rodrigues de; PINTO, Cláudia Oliveira; ARAÚJO, Ídila Maria da Silva; BRUNO, Laura Maria; GOIANA, Mayara Lima; WURLITZER, Nedio Jair; TAJRA, Thiago Frois. 175, 17 p.
- [5] SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. de. Baru: biologia e uso. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, Documentos, 116, 2004. 52 p.
- [6] VIEIRA, Carla Francisca de Sousa; ZUÑIGA, Abraham Damian Giraldo; OGAWA. Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial, Ponta Grossa, v. 14, n. 1, p. 3104-3121, jan./jun. 2020.
- [7] MANDARINO, José Marcos Gontijo; RUFINO, Carina Ferreira Gomes (orgs.). Soja, saúde e alimentação: perguntas e respostas mais frequentes. Londrina: Embrapa Soja, 2003. (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n.º 201). 18 p.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

POTENCIAL ANTAGONISTA DE UM PRODUTO COMERCIAL DE *TRICHODERMA* CONTRA *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*

BÁRBARA Tainara Ferreira Pires; **CAMILLY** Peres Machado; **LUIZ HEIDER** Campelo Brasil; **RAFAELLA** da Silva Enéas e **MÔNICA** Alves de Macedo.

barbaratainara09@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O controle biológico é uma alternativa promissora para o manejo de doenças de plantas. Entre os métodos *in vitro*, a cultura pareada é amplamente utilizada para avaliar o antagonismo entre microrganismos, permitindo mensurar crescimento micelial e diferentes tipos de interação, como hiperparasitismo, competição e formação de clamidósporos (SALES et al., 2020). Fungos do gênero *Trichoderma* destacam-se como saprófitas do solo e micoparasitas capazes de controlar diversos patógenos, inclusive aqueles que formam estruturas de resistência difíceis, como os escleródios de *Sclerotinia sclerotiorum* (SALES et al., 2020).

S. sclerotiorum, agente causal do mofo-branco, é um fungo de solo que afeta culturas como feijão, soja e algodão. Sua disseminação ocorre principalmente por sementes contaminadas, e o acúmulo de escleródios no solo aumenta o risco de epidemias, especialmente acima de 200 escleródios/m² (LOBO JUNIOR, 2011). Os sintomas incluem micélio branco sobre lesões aquosas, apodrecimento e amarelecimento de hastes, folhas e vagens, podendo levar à morte da planta, seguido da formação de escleródios pretos e irregulares.

Atualmente, diversos produtos comerciais à base de *Trichoderma* spp. estão disponíveis, tornando importante avaliar sua eficácia prática como agentes biológicos. O presente estudo investigou a interação de um produto comercial contendo *Trichoderma harzianum* e *T. asperellum* em cultivo pareado com *S. sclerotiorum*, visando verificar seu potencial antagonista contra o patógeno.

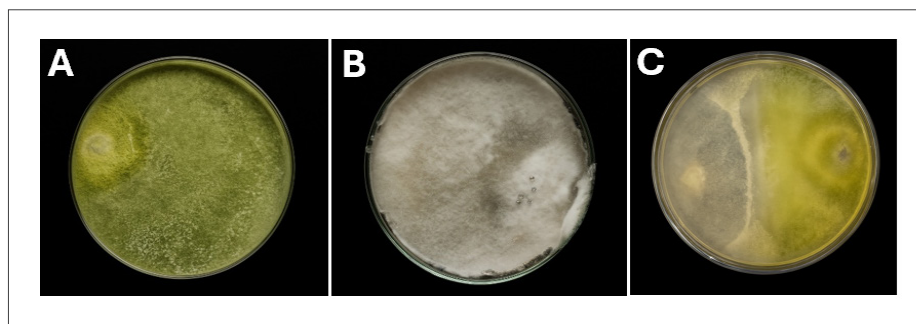
CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia do Instituto Federal de Brasília (Campus Planaltina). O inóculo do produto comercial HizoBio, à base de *Trichoderma harzianum* e *T. asperellum*, foi utilizado para a produção de colônias em placas de Petri contendo meio Batata Dextrose Ágar (BDA), esterilizado a 121 °C por 20 min e resfriado até temperatura adequada. Os isolados de *S. sclerotiorum* foram obtidos de alface naturalmente infectada e mantidos em BDA para obtenção de colônias ativas.

Discos de 5 mm de micélio ativo de *Trichoderma* spp. e *S. sclerotiorum* foram colocados em lados opostos de placas de Petri (90 mm), a ~1 cm da borda, para os cultivos pareados. Para os controles, os discos foram inoculados individualmente em uma das laterais das placas. Todas as placas foram identificadas, vedadas com Parafilm® ou filme PVC estéril e incubadas em estufa tipo BOD a 25 ± 2 °C, condição ideal para o desenvolvimento dos fungos.

FIGURA 1 – Interação in vitro entre microrganismos em meio BDA após 7 dias de incubação em BOD a 25 °C. (A) *Trichoderma harzianum* e *T. asperellum*; (B) *Sclerotinia sclerotiorum*; (C) Interação *Trichoderma* spp. × *S. sclerotiorum*, evidenciando o efeito antagonista.



O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com cinco repetições para o cultivo pareado, três repetições para o controle com *Trichoderma* spp. isolado e três para *S. sclerotiorum* isolado, totalizando 11 placas por ensaio. O procedimento foi repetido em três experimentos independentes para garantir reprodutibilidade. As medições do crescimento micelial foram realizadas em dias alternados, utilizando régua milimetrada para aferição dos diâmetros longitudinal e transversal das colônias. A área de crescimento foi estimada pela fórmula da elipse, registrando-se também a morfologia das colônias e a presença de interação micoparasítica ou zona de inibição.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

O efeito antagonista do *Trichoderma* spp. sobre o crescimento de *S. sclerotiorum* foi avaliado em ensaios de cultivo pareado (PS) comparado ao controle do patógeno isolado (CS) nos três experimentos independentes. O antagonismo foi calculado como a diferença percentual entre a área do controle e a do patógeno em cultivo pareado, normalizada pela área do controle, conforme a fórmula:

$$\text{Antagonismo (\%)} = \frac{\text{Área do controle (CS)} - \text{Área pareada (PS)}}{\text{Área do controle (CS)}} \times 100$$

Os dados foram resumidos por experimento e avaliação, incluindo média, desvio padrão, erro padrão e número de repetições. Diferenças entre experimentos e avaliações foram testadas pelo teste de Kruskal-Wallis. A evolução do antagonismo foi ilustrada em gráficos de linha e mapas de calor.

O efeito do cultivo pareado sobre o crescimento de cada microrganismo foi avaliado comparando *Trichoderma* spp. isolado (CT) e pareado (PT), e *S. sclerotiorum* isolado (CS) e pareado (PS). Comparações entre isolado e pareado foram realizadas por teste t independente ($p < 0,05$). Os resultados foram apresentados em gráficos de barras lado a lado, separados por avaliação e experimento, incluindo barras de erro e indicação de significância estatística.

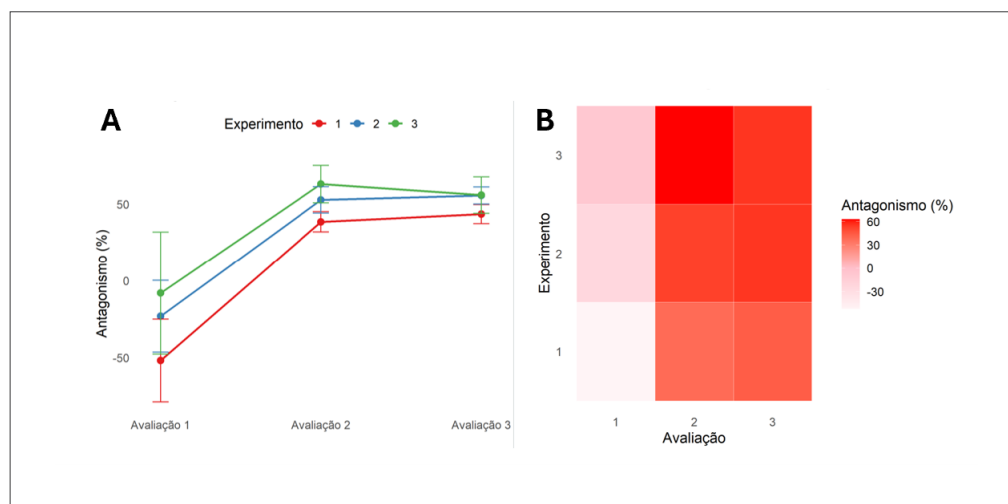
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito antagonista do *Trichoderma* spp. sobre *S. sclerotiorum* foi avaliado em ensaios pareados (PS) em comparação ao patógeno isolado (CS). Nas avaliações iniciais, alguns valores negativos indicaram atraso na colonização do *Trichoderma* spp., enquanto nas avaliações subsequentes o antagonismo aumentou, atingindo médias superiores a 50% nos experimentos 2 e 3, com recuperação gradual no experimento 1.

A análise pelo teste de Kruskal-Wallis indicou que não houve diferença significativa no antagonismo entre os experimentos ($p = 0,051$) e efeito altamente significativo da avaliação temporal ($p < 0,001$), destacando a importância do tempo para a expressão do antagonismo. Gráficos de linha e mapas de calor evidenciaram o aumento progressivo do efeito inibitório ao longo das três avaliações (Figura 2).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 2 – Avaliação do antagonismo do *Trichoderma* sobre *Sclerotinia*. (A) Evolução do antagonismo (%) ao longo de três avaliações em diferentes experimentos, visualizada por gráficos de linha e distribuição por experimento e avaliação; (B) mapa de calor mostrando a intensidade do antagonismo, com cores mais intensas indicando maiores valores.

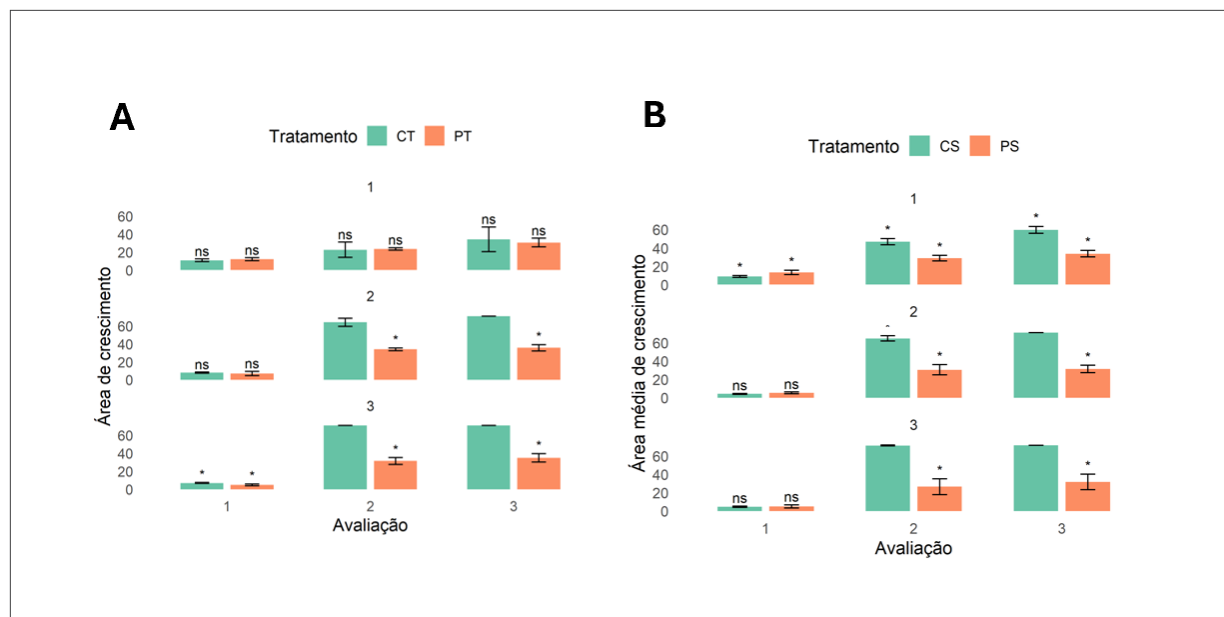


O crescimento do *Trichoderma* spp. isolado (CT) foi maior que o pareado (PT), com diferenças significativas em algumas avaliações, especialmente nos experimentos 2 e 3, indicando que o pareamento com *S. Sclerotiorum* limitou parcialmente seu crescimento (Figura 3A). De forma semelhante, *S. Sclerotiorum* apresentou redução significativa do crescimento em presença do *Trichoderma*, principalmente nas avaliações 2 e 3, confirmando o efeito inibitório consistente ao longo do tempo (Figura 3B).

Em conjunto, os resultados demonstram que o *Trichoderma* spp. exerce efeito inibitório progressivo sobre *S. Sclerotiorum*, com maior expressão nas avaliações intermediária e final, evidenciando sua capacidade de reduzir significativamente o crescimento do patógeno ao longo do tempo.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 3 – Área de crescimento dos microrganismos em função do tratamento e avaliação. (A) *Trichoderma* spp. em controle (CT) e pareado (PT); (B) *Sclerotinia sclerotiorum* em controle (CS) e presença de *Trichoderma* (PS). As barras representam média \pm erro padrão; asterisco (*) indica diferença significativa ($p < 0,05$) e "ns" ausência de diferença significativa.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo confirmam o potencial do *Trichoderma* spp. como agente de controle biológico de *S. sclerotiorum*, evidenciando seu efeito inibitório progressivo em cultivo pareado. O antagonismo observado sugere que a redução do crescimento do patógeno decorre, ao menos parcialmente, de competição por espaço e nutrientes. O uso do produto comercial HizoBio demonstrou ser eficiente em condições de laboratório, indicando sua potencial aplicabilidade prática em estratégias de manejo integrado de doenças. Apesar de os mecanismos específicos de inibição não terem sido investigados, recomenda-se a realização de análises mais específicas para elucidar esses mecanismos, bem como testes em campo para validar a eficácia do produto comercial em condições reais de cultivo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BOLAND, G. J.; HALL, R. *Index of plant hosts of Sclerotinia sclerotiorum*. **Canadian Journal Plant Pathology**, 16 (2): 93-108. 1994.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[2] LOBO JUNIOR, Murillo. **Manejo do Mofo Branco**. Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás - Go, v. 1, n. 1, p. 1-2, 2011.

[3] SALES, Rejane Souza de Aquino; NOGUEIRA, Enyleide Lima; ROCHA, Marcelo de Queiroz; CARVALHO, Rosany Piccolotto; HANADA, Rogério Eiji. ATIVIDADE ANTAGÔNICA

[4] IN VITRO DE ISOLADOS DE *Trichoderma* spp. AO PATÓGENO DE SOLO *Rhizoctonia solani*. **67ª Reunião Anual da Sbp**: Ciências Agrárias E1.4 Fitossanidade, 2020. 1 p.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

DESENVOLVIMENTO DE UM ALGORITMO EM R PARA ESTIMAR A SEVERIDADE DE DOENÇAS FOLIARES EM CAFEIROS

APARECIDA Gabriela Feitosa de Medeiros (IFB¹ Campus Planaltina), **POLLIANNY** Souza Pimentel (IFB Campus Planaltina), **DIRCEU** Macagnan (IFB Campus Planaltina) e **NILTON** Nélio Cometti (IFB Campus Planaltina)

aparecida.medeiros@estudante.ifb.edu.br

pollianny.pimentel@estudante.ifb.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O cultivo do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) constitui uma atividade de grande relevância para a economia brasileira, porém enfrenta sérios desafios fitossanitários. Entre as doenças que afetam a cultura, a cercosporiose, causada pelo fungo *Cercospora coffeicola*, representa uma das principais preocupações, estando presente em diversas regiões produtoras do país. Seus prejuízos indiretos, decorrentes da queda prematura de folhas e da redução na qualidade dos frutos, podem comprometer significativamente a produtividade, sobretudo em condições ambientais favoráveis ao patógeno.

A avaliação precisa da severidade de uma doença é um pressuposto fundamental para o seu manejo eficaz, conforme preconiza a Fitopatometria – ciência dedicada à quantificação de sintomas. Tradicionalmente, essa avaliação na cultura do café é realizada por meio de métodos visuais e subjetivos, os quais estão sujeitos à experiência individual do avaliador, gerando inconsistências e comprometendo a confiabilidade e a padronização dos dados epidemiológicos. Diante desse cenário, é necessário superar as limitações das metodologias convencionais. O uso de processamento digital de imagens e análise computacional surge como uma inovação tecnológica crucial, permitindo medir com precisão e objetividade a área foliar afetada. A automatização desse processo é um passo importante para a agricultura de precisão, viabilizando uma gestão fitossanitária mais eficiente e baseada em dados confiáveis.

Neste contexto, o presente projeto tem como objetivo principal implementar uma metodologia automatizada, utilizando o ambiente computacional R Studio para calcular a severidade da ferrugem-do-cafeeiro em imagens digitais de folhas. Esta abordagem

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

visa conferir rapidez, precisão e padronização às avaliações, aspectos essenciais para pesquisas epidemiológicas e para a tomada de decisão no campo.

A fundamentação teórica do trabalho está alicerçada em três pilares: os princípios da Fitopatometria, as técnicas de processamento digital de imagens para isolamento e quantificação de sintomas, e a aplicação de modelos estatísticos para análise e validação dos dados. Além do ganho técnico-científico, o projeto possui relevância

socioeconômica, pois a futura implementação da ferramenta em plataformas acessíveis, como dispositivos móveis, pode democratizar o acesso à tecnologia de monitoramento para pequenos e médios produtores. Espera-se que esta inovação contribua para a otimização do uso de insumos, para a sustentabilidade da cafeicultura e para o fortalecimento da competitividade do setor.

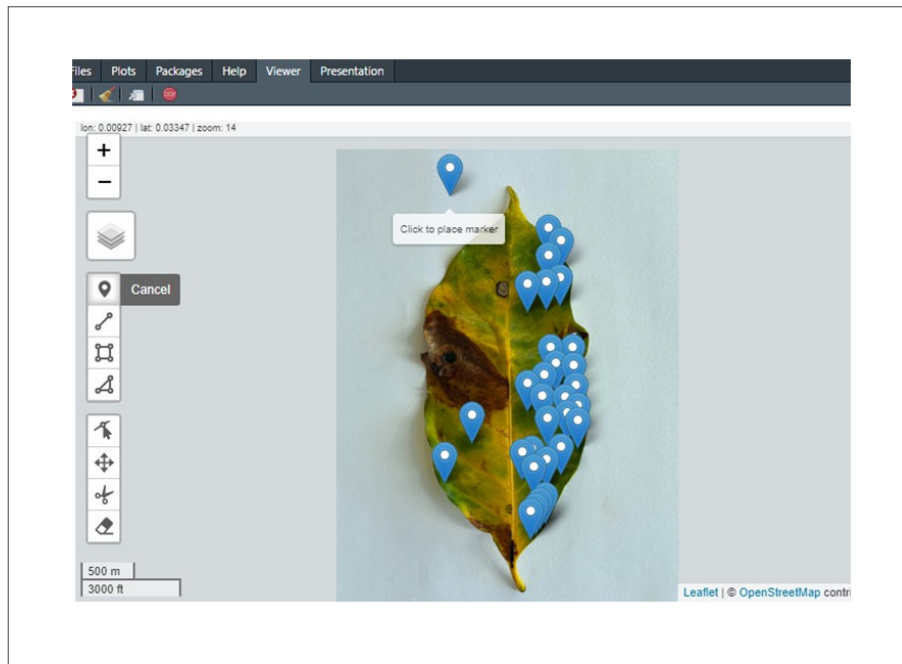
2. MATERIAL E MÉTODOS

Para este estudo, foram coletadas amostras foliares de cafeeiro (*Coffea arabica* L.) com diferentes graus de severidade de doenças, provenientes do Instituto Federal de Brasília (IFB) campus Planaltina. O protocolo de coleta e obtenção de fotografias foi padronizado para garantir a uniformidade das imagens, assegurando a confiabilidade e a reprodutibilidade das análises subsequentes.

No momento da coleta, foi identificada visualmente e confirmada em laboratório, por meio da observação de estruturas patogênicas, a presença de uma doença principal: a cercosporiose (*Cercospora coffeicola*). Em seguida, realizou-se uma análise preliminar para determinar a severidade da doença, com enfoque em uma investigação quantitativa. As imagens digitais padronizadas das folhas foram submetidas à análise computacional para a quantificação precisa da área foliar comprometida. A plataforma escolhida para o processamento foi o R Studio, utilizando um conjunto de pacotes específicos para análise de imagem e manipulação de dados. A metodologia de análise incluiu as seguintes etapas:

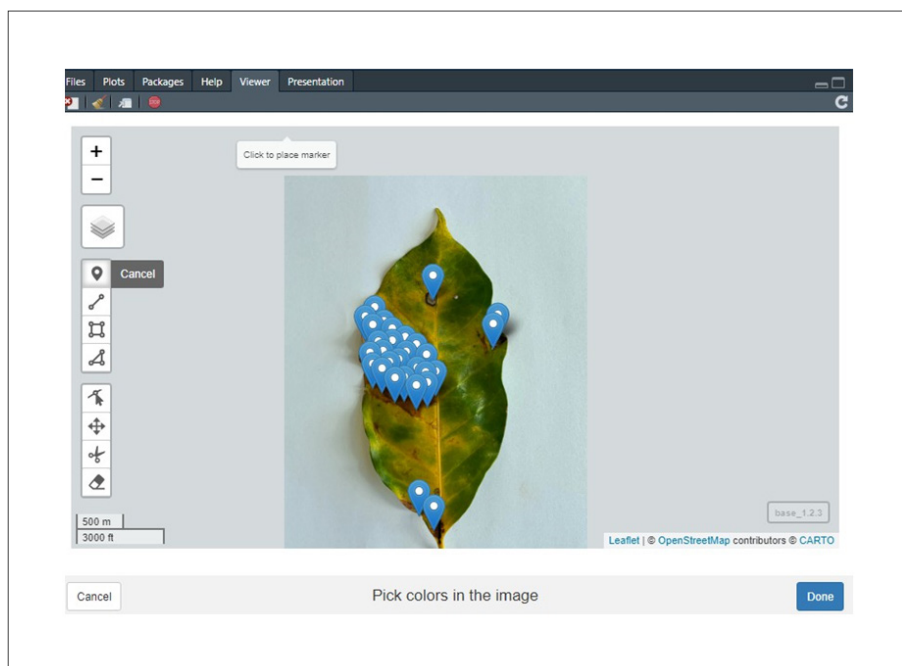
CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 1 – Ilustração para a delimitação de área saudável.



Fonte: compilação do autor(a) 2025

FIGURA 2 – Ilustração para a delimitação de área sintomática.



Fonte: compilação do autor(a) 2025

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3. ORGANIZAÇÃO E ANÁLISE ESTATÍSTICA

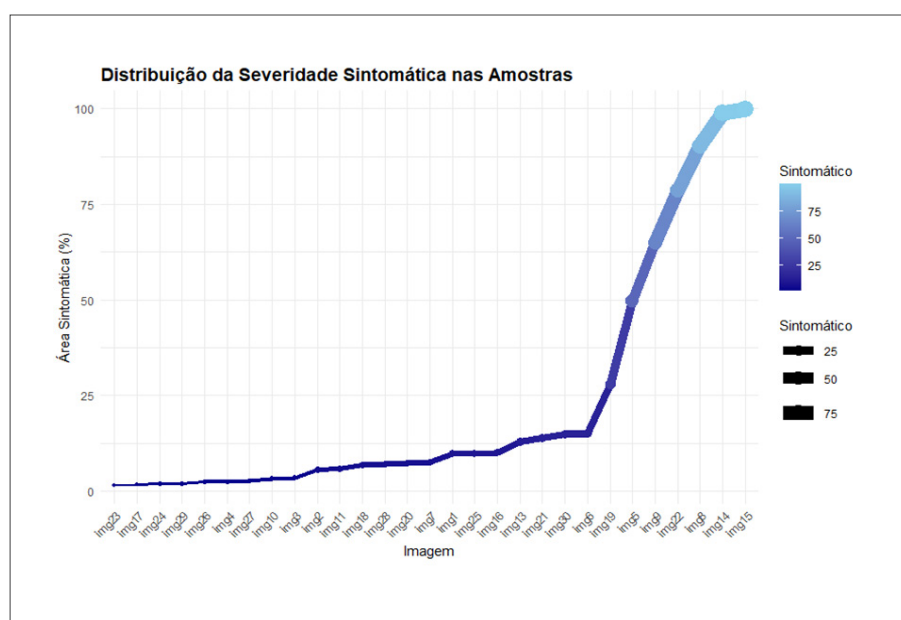
Os dados quantitativos gerados (percentual de área saudável - *healthy* - e área sintomática - *symptomatic*) foram organizados e tabulados em planilhas do Microsoft Excel, funcionando como um banco de dados inicial para a análise.

Visualização de Dados

A representação gráfica dos resultados foi conduzida dentro do próprio ambiente R Studio, utilizando o pacote ggplot2, uma ferramenta poderosa para a criação de visualizações baseada na gramática dos gráficos. A metodologia de visualização empregou diferentes geoms (objetos geométricos, como barras, pontos ou linhas) para

construir e customizar os gráficos, que foram definidos de forma dinâmica ao longo do estudo para atender às necessidades específicas de cada etapa da análise, garantindo uma interpretação clara e intuitiva dos resultados.

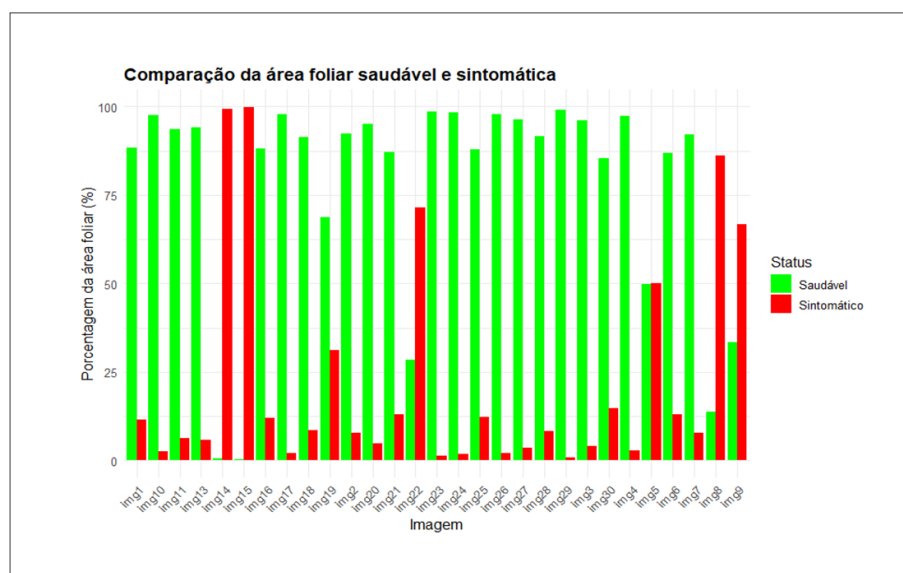
FIGURA 3 – Distribuição da Severidade Sintomática.



Fonte: compilação do autor(a) 2025

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 4 – Comparação da área foliar saudável e sintomática.



Fonte: compilação do autor(a) 2025

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares da análise digital das imagens foliares evidenciaram a identificação e quantificação precisa da severidade das doenças presentes. Entre os patógenos detectados, a cercosporiose (*Cercospora coffeicola*, conhecida popularmente como cercosporiose) destacou-se por apresentar a maior severidade média no pomar avaliado, conforme a porcentagem de área foliar comprometida calculada pelo software.

A eficácia da metodologia adotada tornou-se evidente na geração de gráficos e tabelas capazes de discriminar, de forma clara e objetiva, a proporção entre a área foliar saudável (*healthy*) e a área sintomática (*symptomatic*). O principal avanço observado reside na redução significativa da subjetividade inerente aos métodos tradicionais de diagnose visual, frequentemente baseados em escalas diagramáticas.

Embora úteis, tais escalas apresentam limitações por dependerem da experiência e percepção individual do avaliador, o que pode ocasionar superestimativas ou subestimativas da severidade real (DEL PONTE et al., 2017). Em contraste, a análise digital utilizada neste estudo proporciona um método quantitativo e padronizado, fundamentado na contagem de pixels, resultando em dados contínuos, reproduzíveis e com maior confiabilidade.

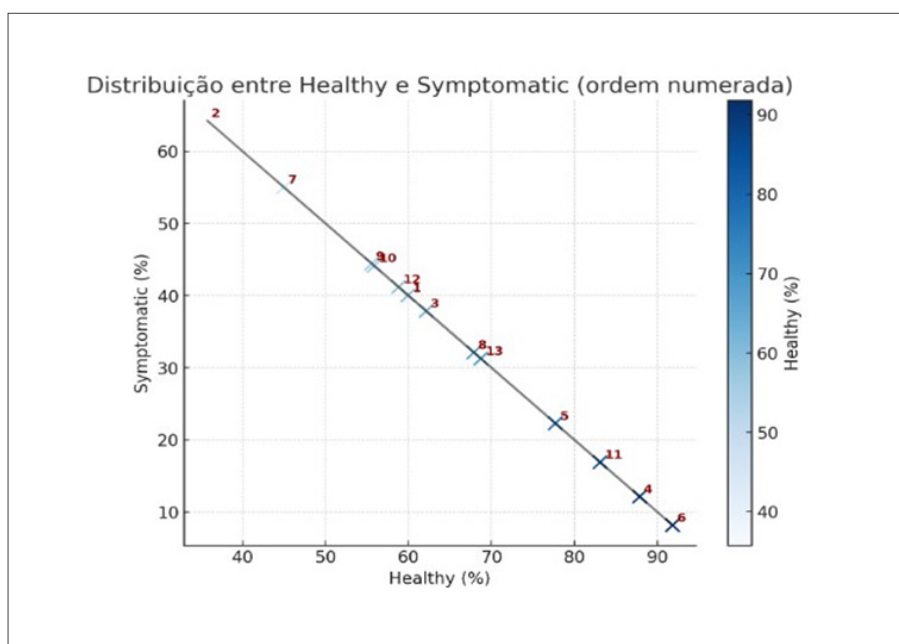
Outro aspecto de relevância prática refere-se à geração automatizada de representações visuais, como gráficos, que convertem dados brutos em informações acessíveis e

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

de rápida interpretação. Esse processo otimiza a tomada de decisão no manejo fitossanitário, permitindo, por exemplo, que a aplicação de defensivos seja orientada por dados quantitativos robustos, promovendo tanto o uso racional de insumos quanto a sustentabilidade e a eficiência econômica da cafeicultura.

Adicionalmente, este projeto contribuiu para a capacitação em tecnologias digitais avançadas. A implementação prática da ferramenta em ambiente R Studio revela grande potencial de disseminação e adaptação para o diagnóstico de diversas doenças em diferentes culturas agrícolas, representando um avanço na modernização das práticas de fitopatologia.

FIGURA 3 – Distribuição da Severidade Sintomática.



Fonte: compilação do autor(a) 2025

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto demonstrou avanços significativos ao desenvolver e aplicar uma metodologia automatizada para quantificação da severidade de doenças foliares no cafeeiro, utilizando processamento digital de imagens no ambiente R Studio. Os principais avanços incluem a superação da subjetividade das avaliações visuais tradicionais, a geração de dados quantitativos precisos e reproduzíveis e a capacitação em tecnologias digitais para análise fitopatológica. Entre as dificuldades enfrentadas, destacam-se a padronização inicial da captura de imagens em condições de campo e a complexidade

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

inerente ao processo de segmentação automática de lesões foliares, que exigiu ajustes finos nos algoritmos para garantir precisão.

Como perspectivas futuras, planeja-se validar estatisticamente a metodologia por meio da comparação com outros métodos de quantificação, expandir a análise para outras doenças e culturas agrícolas e desenvolver uma interface acessível (como um aplicativo ou plataforma web) para que produtores e técnicos possam utilizar a ferramenta em campo. O trabalho encontra-se em andamento, e os próximos passos consistem na análise de um maior número de amostras e na otimização dos scripts para processamento em lote, visando à total automatização do fluxo de análise.

6. REFERÊNCIAS

- [1] DEL PONTE, E. M.; GODOY, C. V.; PIZZATO, M. A. Escalas diagramáticas para avaliação de doenças foliares em plantas: conceitos, aplicações e perspectivas. ***Tropical Plant Pathology***, Brasília, v. 42, n. 5, p. 453-464, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40858-017-0168-5>.
- [2] R CORE TEAM. R: *A Language and Environment for Statistical Computing*. **Vienna: R Foundation for Statistical Computing**, 2023. Disponível em: <https://www.r-project.org/>. Acesso em: 6 set. 2025.
- [3] WICKHAM, H. ggplot2: ***Elegant Graphics for Data Analysis***. 2. ed. New York: Springer, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-24277-4>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

QUANTIFICAÇÃO DA RESPIRAÇÃO BASAL DO SOLO EM AMOSTRAS COLETADAS NO INSTITUTO FEDERAL DE BRASÍLIA – CAMPUS PLANALTINA

BÁRBARA Tainara Ferreira Pires (Graduando em agronomia, IFB¹ Campus Planaltina);
LUIZ Heider Campelo Brasil (Graduando em agronomia, IFB Campus Planaltina); **DIRCEU** Macagnan (Professor - orientador, IFB Campus Planaltina)

barbaratainara09@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A respiração basal do solo (RBS) é definida como a soma total de todas as funções metabólicas nas quais o dióxido de carbono (CO₂) é emitido. As bactérias e fungos presentes no solo são os principais responsáveis pela liberação de CO₂ por meio da degradação da matéria orgânica presente no solo desempenhando um papel chave na ciclagem de nutrientes e na manutenção da fertilidade do solo (SILVA; AZEVEDO; DE-POLLI, 2007).

Segundo Silva, Azevedo e De-Polli (2007) a Respiração Basal do Solo - RBS possui uma estreita relação com fatores abióticos do solo, como umidade, temperatura, aeração, pH, disponibilidade de nutrientes e presença de substâncias tóxicas. A partir dos estudos realizados por CATTELAN; VIDOR (1990), detectou-se a influência destas características, além da disponibilidade de substrato no solo, sobre a RBS e o carbono da biomassa microbiana no solo de tal modo que a disponibilidade de carbono no solo está sendo descrita como fonte contribuidora para o crescente aumento da RBS.

A respiração microbiana é um dos métodos utilizados para avaliar a atividade biológica do solo. Ela consiste em medir o CO₂ liberado por microrganismos durante a decomposição da matéria orgânica. Este ensaio foi realizado com o objetivo de quantificar a respiração basal do solo (RBS) em três diferentes tipos de solo do IFB Campus Planaltina.

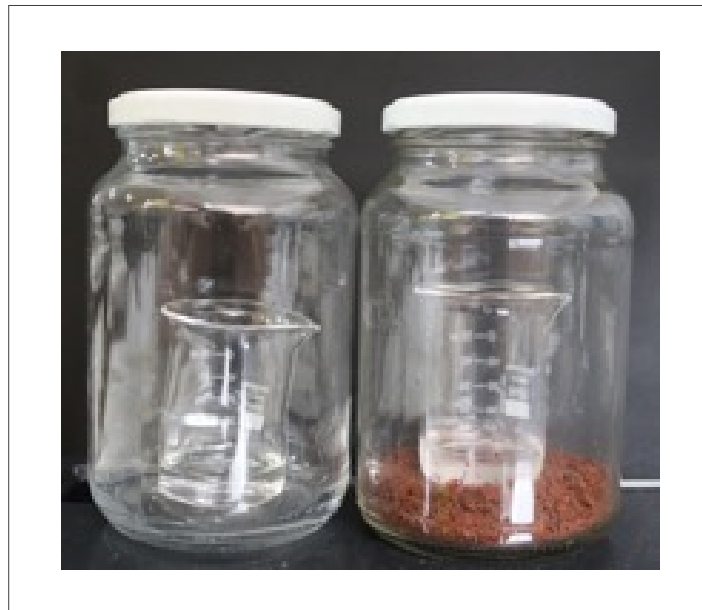
¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

Foi utilizada a metodologia de Silva (2007). Para tanto, foram utilizados potes de vidro como recipientes e em cada um deles, foram dispensados 50g de solo coletadas em áreas sob diferentes manejos: solo de horta, que recebe frequentes adições de material orgânico e revolvimentos, um solo de pastagem em área adjacente à horta que não recebe a adição de matéria orgânica e revolvimentos, porém, permanece recoberto por vegetação, e de amostras de solo de uma estrada onde não há revolvimentos e o desenvolvimento de plantas. Em cada pote, acondicionada em um Becker, foram depositados 10ml de uma solução de hidróxido de sódio (NaOH) 1M. Os recipientes foram fechados e incubados em local sem incidência de luz direta. Um grupo controle também foi montado, com a mesma metodologia, mas sem a presença de solo (Figura 1).

FIGURA 1 – Incubação de amostras para a quantificação da Respiração Basal do Solo. Pote de amostra controle (esq) e contendo amostras de solo (dir).



Após um período de incubação de 7 dias, o experimente foi avaliado. Os copos de Becker contendo a solução de NaOH foram retirados dos potes e imediatamente foram adicionados 2ml de solução de cloreto de bário (BaCl_2) 10% com o objetivo de interromper a reação entre o CO_2 absorvido e o NaOH. Como indicador, em cada Becker, foram adicionadas 2 gotas de uma solução de fenolftaleína 1% dissolvida em etanol. Em seguida, o NaOH residual de cada amostra foi titulado usando uma solução de ácido clorídrico (HCl) 0,5M. lentamente adicionada ao líquido contido no becker, gotejando cuidadosamente até a “viragem” completa da solução, indicada pela mudança

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

de cor da solução. O volume de HCl consumido foi anotado e aplicado ao cálculo da quantidade de CO₂ emitido pela respectiva amostra. Os valores de Respiração Basal do solo foram obtidos aplicando-se os valores de HCl usados para a neutralização do NaOH remanescente na fórmula:

$$\text{RBS}(\text{mg de C-CO}_2.\text{Kg}^{-1}\text{ solo.hora}^{-1}) = (((V_b - V_a).M.6.1000)/P_s)/T$$

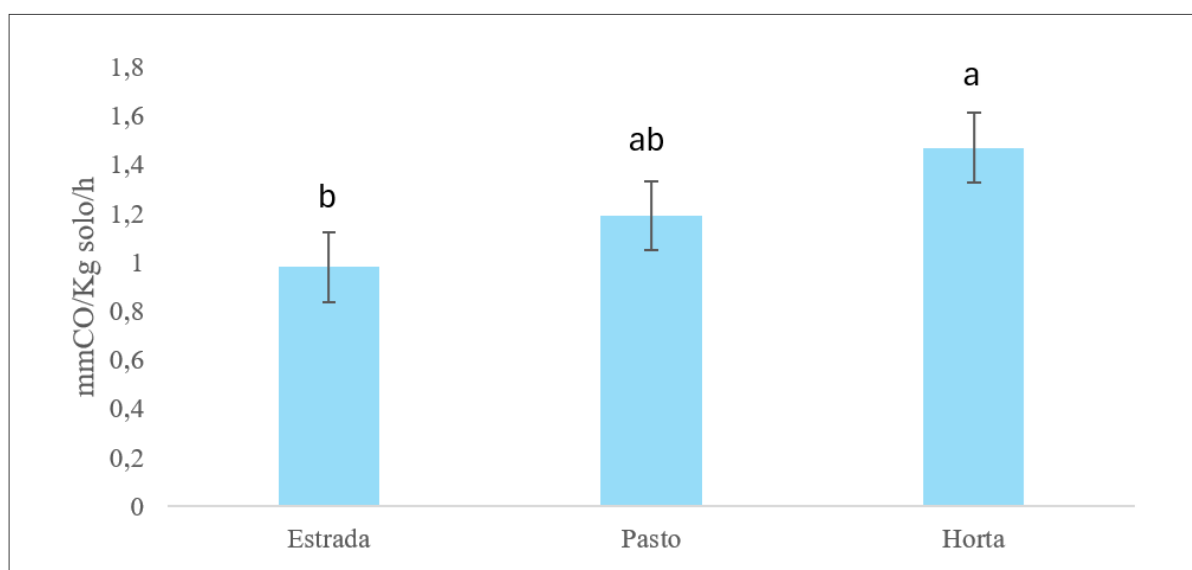
Onde: RBS = respiração basal do solo; V_b (ml)= volume de HCl gasto na titulação da solução do tratamento controle; V_a (ml) volume de HCl gasto na titulação da amostra; M= molaridade do HCl; P_s (G)= massa de solo seco e T= tempo de incubação em horas. Os valores de RBS foram transformados em valores exponenciais por meio do software Biostat 5.3.

Os dados foram submetidos à ANOVA em delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 5 repetições. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p<5%).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise das amostras estão representados na figura 2. Os resultados evidenciam diferenças marcantes na respiração basal do solo (RBS) em função do uso e manejo.

FIGURA 2 – Respiração Basal do Solo em amostras de solo sob três diferentes usos. Colunas encimadas pelas mesmas letras não diferiram pelo teste de Tukey (p<5%). As barras representam o erro padrão da média.



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

O solo coletado em área de estrada apresentou os menores valores RBS, indicando baixa atividade microbiana, possivelmente associada à limitação de matéria orgânica, seja pela ausência de vegetação, ou adição de resíduos orgânicos. Na área de pastagem, a RBS apresentou valores intermediários comparados às demais amostras. Já os maiores valores de RBS foram observados na área de horta. Além da disponibilidade de matéria orgânica, a respiração do solo é dependente da aeração. Embora o solo sob pastagem possa apresentar consideráveis reservas de matéria orgânica, a área de coleta não é revolvida há anos. Dessa forma, há a manutenção dos agregados do solo e a consequente limitação da respiração basal. Os maiores níveis de RBS quando comparados às amostras coletadas em solo de estrada podem estar relacionados à degradação dos exsudatos radiculares da vegetação.

As amostras coletadas na área de “horta” apresentaram os maiores valores de RBS. Esse resultado pode estar relacionado ao aporte constante de matéria orgânica, à deposição de resíduos culturais e às práticas de cultivo que promovem maior disponibilidade de substrato para os microrganismos e, adicionalmente há o revolvimento constante do solo. Os dados demonstram que o manejo agrícola exerce influência direta sobre a respiração basal, destacando a horta como o sistema mais eficiente na promoção da atividade biológica do solo, seguida pela pastagem e pela estrada.

A taxa de respiração microbiana reflete a sua contribuição para o ciclo do carbono, incluindo a emissão de gases de efeito estufa. Altas taxas indicam intensa atividade biológica, e aumento da liberação de CO_2 e por consequência perdas nas reservas de matéria orgânica do solo. No entanto, a metodologia padrão para medir essa respiração considera condições ideais de temperatura, umidade e aeração, podendo superestimar o potencial de mineralização do solo. Além disso, ela não leva em conta fatores que estabilizam o carbono no solo, como a formação de complexos orgânico-minerais e a proteção do carbono dentro de agregados (AMADORI; FUMAGALLI; MELLO, 2009).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O experimento mostrou que diferentes tipos de solo podem apresentar diferenças nas taxas de respiração. Solos ricos em matéria orgânica, bem aerados e com disponibilidade de água favorecem a atividade microbiana, aumentando a liberação de CO_2 . Já solos compactados, pobres em nutrientes ou com drenagem inadequada reduzem essa atividade. Microrganismos decompõem a matéria orgânica e liberam CO_2 como produto da atividade celular. A taxa de respiração do solo está, portanto, diretamente ligada à atividade microbiana. Estudar esses processos é essencial para promover práticas agrícolas sustentáveis, e mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] AMADORI, C.; FUMAGALLI, L. G.; MELLO, N. A. de. Análise de métodos quantitativos de atividade microbiana em diferentes sistemas de manejo. **Synergismus Scyentifica UTFPR**, Pato Branco, Pr, v. 1, n. 1, p. 1-3, 2009.

[2] CATTELAN, A. J.; VIDOR, C. Flutuações na biomassa, atividade e população microbiana do solo, em função de variações ambientais. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. Campinas, v. 14, n. 2, p. 133-142, 1990.

[3] SILVA, E. E. da; AZEVEDO, P. H. S. de; DE-POLLI, H. Determinação da respiração (RBS) e quociente metabólico do solo (qCO_2). **Seropédica - RJ**: Embrapa Agrobiologia, 2007. 4 p. Comunicado Técnico, 99.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ADOÇÃO DE FERRAMENTAS DIGITAIS POR PEQUENOS PRODUTORES RURAIS.

SABRINA Victoria Cardoso Castelo (CETEP¹)

cardosocastelos@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O constante desenvolvimento da agricultura 4.0 vem promovendo a integração de tecnologias digitais no campo, como softwares de gestão, aplicativos móveis, sensores e drones, que contribuem para otimizar recursos, aumentar a produtividade e melhorar a sustentabilidade das propriedades rurais. Apesar dessas inovações, é possível notar que os pequenos produtores rurais ainda encontram barreiras significativas para sua adoção, relacionadas a fatores econômicos, sociais e de infraestrutura, como o acesso limitado à internet e a falta de capacitação técnica.

Diante dessa perspectiva, a presente pesquisa tem como objetivo analisar a adoção de tecnologias digitais por pequenos produtores rurais, identificando os fatores que facilitam ou dificultam sua utilização e os impactos resultantes em termos de gestão, produtividade e sustentabilidade. A justificativa para a realização do seguinte estudo reside na necessidade de compreender como a inclusão digital pode fortalecer a agricultura familiar e contribuir para a redução das desigualdades no setor agrícola, fornecendo subsídios para políticas públicas e iniciativas de extensão rural.

2. METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como uma exploratória e descritiva, de abordagem quantitativa, utilizando exclusivamente dados secundários obtidos em bases públicas. Foram consultados bancos de dados oficiais, como o IBGE (Censo Agropecuário) e a FAO, além de relatórios de instituições de pesquisa e extensão rural que tratam da adoção de tecnologias digitais no campo. A análise foi realizada por meio de estatística descritiva, buscando identificar padrões de uso de tecnologias digitais por pequenos

1 Centro Técnico de Educação Profissional, DF.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

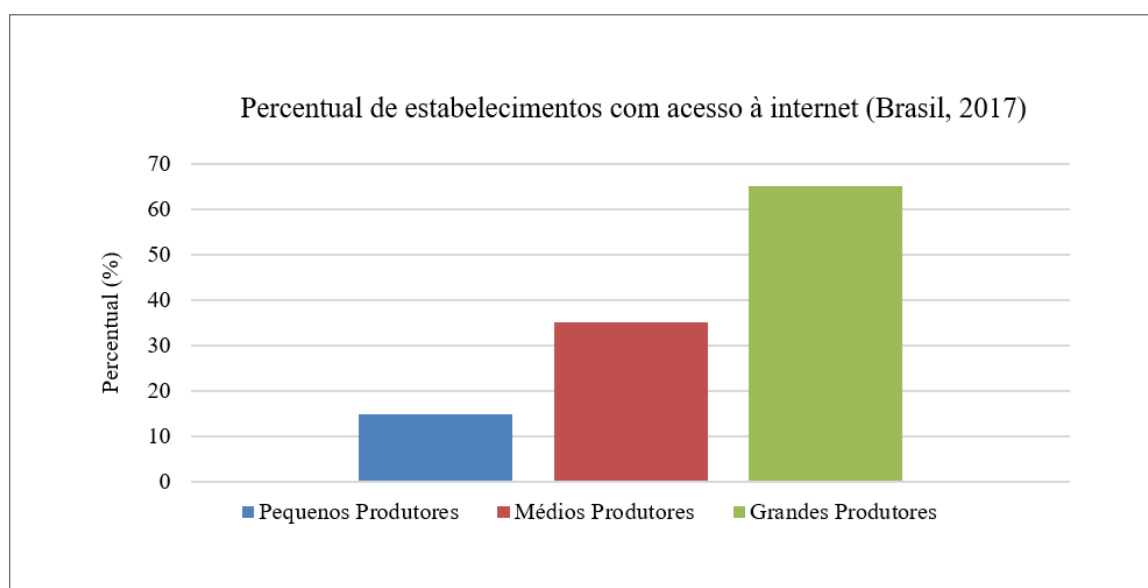
produtores, considerando variáveis como acesso à internet, mecanização agrícola, uso de aplicativos ou softwares e perfil socioeconômico dos agricultores.

As etapas da pesquisa compreendem: (1) levantamento bibliográfico para contextualização teórica sobre agricultura 4.0 e inclusão digital no campo; (2) coleta de dados abertos em plataformas governamentais e de organismos internacionais; (3) organização dos dados em planilhas e tratamento estatístico com apoio de softwares como Excel ou R; e (4) análise dos resultados, relacionando os indicadores encontrados com a literatura existente. Esta opção metodológica permitiu viabilizar o estudo sem a necessidade de coleta direta em campo, aproveitando informações já consolidadas por órgãos oficiais, garantindo confiabilidade e abrangência ao trabalho.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2017) mostra que apenas 29% dos estabelecimentos agropecuários no Brasil possuíam acesso à internet, sendo esse percentual ainda menor entre os pequenos produtores (cerca de 15%). Entre os médios, o índice sobe para 35%, enquanto nos grandes chega a 65%, revelando uma desigualdade digital significativa no campo. Esses dados evidenciam que a infraestrutura de conectividade rural ainda é insuficiente, dificultando a adoção de tecnologias digitais de apoio à produção agrícola e à gestão das propriedades.

FIGURA 1 – Percentual de estabelecimentos agropecuários com acesso à internet por porte da propriedade (IBGE, 2017).



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Outro aspecto importante refere-se ao uso das tecnologias digitais já disponíveis. Embora muitos produtores rurais tenham acesso a aplicativos de mensagens e redes sociais, o uso de ferramentas específicas para o campo, como softwares de gestão, plataformas de comercialização ou sensores agrícolas, permanece limitado. Segundo a FAO (2021), apenas cerca de 10% dos produtores familiares na América Latina utilizam recursos de agricultura de precisão, como sensores de solo, drones ou sistemas de monitoramento remoto. No Brasil, essas ferramentas estão concentradas em grandes propriedades, sobretudo de soja e milho, enquanto os pequenos produtores continuam dependentes de métodos tradicionais.

Esses resultados confirmam a literatura de Silva et al. (2020), que destaca a necessidade de políticas públicas voltadas à inclusão digital rural, abrangendo tanto investimentos em infraestrutura de conectividade quanto em programas de capacitação técnica. Observa-se, no entanto, que quando as tecnologias digitais são de uso simples e acessível (como aplicativos de previsão climática ou plataformas de venda direta), os pequenos produtores tendem a adotá-las mais facilmente. Isso sugere que a facilidade de uso e a acessibilidade econômica são fatores determinantes para a democratização da agricultura 4.0 entre os pequenos agricultores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho já avançou na definição do tema, revisão teórica e levantamento de dados abertos em fontes como o Censo Agropecuário 2017 (IBGE) e relatórios da FAO, que evidenciam a desigualdade no acesso às tecnologias digitais entre pequenos e grandes produtores rurais. A principal dificuldade encontrada foi a escassez de dados atualizados e específicos sobre o uso dessas ferramentas pela agricultura familiar, o que exige complementar com diferentes bases. O projeto encontra-se em andamento, e os próximos passos incluem a ampliação da análise estatística com dados da PNAD Contínua e TIC Rural, além do fortalecimento da discussão teórica, visando oferecer subsídios para políticas públicas e estratégias de inclusão digital no campo.

5. REFERÊNCIAS

[1] CGI.br. TIC Domicílios e TIC Rural 2023: **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação no Brasil**. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2023.

[2] FAO. **The State of Food and Agriculture 2021: Making Agrifood Systems More Resilient to Shocks and Stresses**. Rome: FAO, 2021.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[3] IBGE. **Censo Agropecuário 2017**: Resultados Definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/21814-2017-censo-agropecuario.html>.

[4] SILVA, J. R.; ALMEIDA, L. F.; SOUZA, C. P. Inclusão digital no campo: desafios e perspectivas para pequenos produtores. **Revista de Extensão Rural**, v. 27, n. 3, p. 45–60, 2020.

[5] SOUZA, M. A.; FERREIRA, R. S. Agricultura digital e pequenos produtores: oportunidades e barreiras à adoção de tecnologias. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 22, n. 1, p. 101–120, 2023.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

EFICÁCIA DO REVESTIMENTO COM ÓLEO DE COCO NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO QUIABO (*ABELMOSCHUS ESCULENTUS* (L.) MOENCH) EM DIFERENTES CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO

FERNANDO de Castro Júnior (IFB¹ Campus Planaltina), **MARIA EDUARDA** Ramos Moura (Instituto Federal de Brasília Campus Planaltina), **POLLIANNY** Souza Pimentel (Instituto Federal de Brasília Campus Planaltina), **HELOISA** Alves de Figueiredo Sousa (Instituto Federal de Brasília Campus Planaltina) e **ANA PAULA** do Carmo (Instituto Federal de Brasília Campus Planaltina)

ana.paula.carmo@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O quiabeiro (*Abelmoschus esculentus*), originário da África e amplamente cultivado em regiões tropicais e subtropicais como Índia, Ásia, Estados Unidos e Brasil, caracteriza-se por ser uma hortaliça de ciclo curto, elevada adaptação climática e moderada exigência hídrica (MOTA et al., 2010). No Brasil, as condições ambientais favorecem seu cultivo; contudo, a etapa pós-colheita é crítica, visto que o fruto contém aproximadamente 90% de água em seu peso fresco, apresentando alta perecibilidade e intensa atividade metabólica mesmo após a colheita (FONSECA et al., 2000). Essa característica resulta em rápida deterioração e reduzida vida útil, especialmente em condições inadequadas de armazenamento (KRAUSE; BAHLS, 2013).

O quiabo é predominantemente comercializado in natura em feiras e supermercados, geralmente sem controle de temperatura e umidade, o que intensifica a desidratação, o murchamento e a perda de valor comercial (FINGER et al., 2008). Diante desse cenário, técnicas de conservação tornam-se fundamentais para prolongar a vida útil do produto. Embalagens e filmes plásticos modificam a atmosfera ao redor dos frutos, reduzindo a disponibilidade de oxigênio e aumentando a concentração de CO₂, retardando a senescência e contribuindo para a manutenção da qualidade. Nesse contexto, o uso de revestimentos comestíveis tem se destacado como alternativa tecnológica sustentável, atuando como barreiras semipermeáveis que reduzem a perda de

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

água, o metabolismo respiratório e as alterações visuais e texturais durante o armazenamento (FERREIRA et al., 2022). O óleo de coco, em particular, apresenta propriedades favoráveis à formação de filmes naturais e seguros, podendo ser aplicado como estratégia de conservação em hortaliças altamente perecíveis, como o quiabo.

Dessa forma, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia do revestimento com óleo de coco, associado a diferentes condições de armazenamento, na conservação pós-colheita do quiabo, buscando reduzir perdas, prolongar a vida útil e assegurar a manutenção das características físico-químicas e comerciais da hortaliça.

2. METODOLOGIA

A metodologia adotada neste estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental e aplicada, realizada no Laboratório de Alimentos do Instituto Federal de Brasília (IFB – Campus Planaltina), com foco na avaliação de estratégias de conservação pós-colheita do quiabo (*Abelmoschus esculentus*). Foram utilizadas 100 unidades de frutos, previamente selecionados quanto à qualidade externa e homogeneidade, excluindo-se aqueles com danos mecânicos ou fora do padrão comercial. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e composto por cinco tratamentos: armazenamento em temperatura ambiente sem revestimento (TA), em temperatura ambiente com revestimento de óleo de coco e Emustab® (TAR), em refrigeração sem revestimento (TR), em refrigeração com revestimento (TRR) e em refrigeração com embalagem filme flexível de policloreto de vinila (PVC), 12µm (TRS). As diferentes condições de armazenamento consistiram na temperatura ambiente (23 - 28 °C) e refrigeração (≈8 °C). O revestimento comestível foi preparado a partir da emulsão de óleo de coco e Emustab®, obtida com batedeira elétrica e balança de precisão, e aplicado de forma uniforme nos frutos com auxílio de pincel esterilizado. Para a análise dos parâmetros físico-químicos e visuais, foram utilizados diferentes instrumentos e tecnologias: aplicativo ColorMeter em dispositivo móvel para análise colorimétrica com avaliação no sistema RGB, refratômetro para determinação dos sólidos solúveis (°Brix), peagãmetro para medição do pH, penetrômetro para firmeza e balança digital para pesagem individual avaliando-se a perda de massa no pós colheita. As etapas do experimento envolveram a seleção e higienização dos frutos, pesagem inicial, aplicação dos revestimentos ou embalagem, armazenamento sob condições de temperatura ambiente ou refrigeração, análises periódicas dos parâmetros ao longo do período experimental e descarte controlado das amostras após cada avaliação. As avaliações ocorreram duas vezes por semana, possibilitando o acompanhamento da evolução da conservação em cada condição experimental, no período de 15 dias. Os dados obtidos foram organizados e tratados estatisticamente para comparar os efeitos dos diferentes tratamentos. Dessa forma, o método empregado permitiu avaliar de maneira comparativa

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

os efeitos da refrigeração, dos revestimentos com óleo de coco e da embalagem de PVC na conservação pós-colheita do quiabo.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos resultados obtidos, a perda de massa foi um dos parâmetros mais evidentes ao longo do armazenamento. Observou-se maior redução no peso nos tratamentos sem refrigeração (TA e TAR), com valores em torno de 35% a 38% do peso inicial já nos primeiros dias. Em contrapartida, os tratamentos sob refrigeração TR, TRR e especialmente o TRS (filme de PVC), apresentaram melhor retenção de massa, chegando a 87,02% no início das análises e mantendo 69,68% até o último dia avaliado. Esses achados confirmam que a refrigeração associada ao uso de barreiras físicas auxilia na redução da desidratação das hortaliças (GALVÃO, 2009).

Na análise de coloração, verificou-se que os frutos mantidos em temperatura ambiente (TA e TAR) apresentaram escurecimento progressivo, caracterizado pela redução da intensidade das cores ao longo dos dias. Nos tratamentos sob refrigeração, observou-se maior estabilidade visual, com destaque para TRS e TRR, que mantiveram coloração mais próxima ao padrão inicial, corroborando a influência positiva das embalagens e do revestimento na preservação visual.

A firmeza apresentou queda acentuada nos tratamentos TA, TAR e TR que atingiram valores mínimos já no terceiro dia de análise. Nos grupos refrigerados, TRS e TRR apresentaram maior estabilidade, sendo o TRS o tratamento de melhor desempenho, mantendo a firmeza em valores intermediários até o final do experimento. Esses resultados reforçam o papel da refrigeração na redução da perda de textura durante o armazenamento (FERREIRA et al., 2022).

A análise da acidez (pH) demonstrou aumento gradual em todos os tratamentos, indicando avanço da senescência. Nos frutos sem refrigeração, os valores atingiram até 6,1, sugerindo perda de acidez mais acelerada. Já nos tratamentos refrigerados, especialmente o TRS, o aumento foi mais controlado, com valores entre 4,8 e 5,7 ao longo do período, o que evidencia maior estabilidade metabólica.

Por fim, os sólidos solúveis (°Brix) apresentaram baixos valores em todos os tratamentos, comportamento esperado para o quiabo. Nos grupos mantidos em temperatura ambiente, houve queda acentuada, chegando a 0,0 °Brix no TAR. Já os tratamentos refrigerados apresentaram maior estabilidade, embora sem diferenças expressivas, confirmando que essa hortaliça apresenta naturalmente baixo teor de sólidos solúveis.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que a associação entre refrigeração e o uso de revestimentos ou embalagens, especialmente o filme de PVC (TRS), foi eficaz na redução da perda de massa, preservação da firmeza, manutenção da acidez e estabilidade da coloração do quiabo, prolongando sua vida útil pós-colheita. Entre as dificuldades enfrentadas destacam-se a alta perecibilidade da hortaliça e a instabilidade dos valores de sólidos solúveis. Como perspectiva futura, sugere-se ampliar a investigação de diferentes tipos de revestimentos naturais e tecnologias de armazenamento, visando maior viabilidade comercial e sustentabilidade no manejo pós-colheita.

5. REFERÊNCIAS

- [1] FERREIRA, B. M. R.; NEYRA, R. C.; COSTA, J. C. M.; BRUNI, A. R. S.; BOLOGNESE, M. A.; VIEIRA, A. M. S. Produção de filmes biodegradáveis a partir de resíduos de frutas e vegetais: uma revisão atualizada. *Research, Society and Development*, Itabira, v. 11, n. 5, p. e54311528544, 2022.
- [2] FINGER, F. L.; DELLA-JUSTINA, M. E.; CASALI, V. W. D.; PUIATTI, M. Temperature and modified atmosphere affect the quality of okra. *Scientia Agricola*, Piracicaba, v. 65, n. 4, p. 360-364, 2008.
- [3] FONSECA, S. C.; OLIVEIRA, F. A. R.; LINO, I. B. M.; BRECHT, J.; CHAU, K. V. Modelling O₂ and CO₂ exchange for development of perforation-mediated modified atmosphere packaging. *Journal of Food Engineering*, London, v. 43, n. 1, p. 9-15, 2000.
- [4] GALVÃO, H. L. Conservação pós-colheita de quiabo e jiló. 2009. 149 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2009.
- [5] KRAUSE, R. W.; BAHLS, A. A. D. S. M. Orientações gerais para uma gastronomia sustentável. *Turismo: Visão e Ação*, Itajaí, v. 15, n. 3, p. 434-450, 2013.
- [6] MOTA, W. F.; FINGER, F. L.; CECON, P. R.; SILVA, D. J. H.; CORRÊA, P. C.; FIRME, L. P.; MIZOBUTSI, G. P. Conservação e qualidade pós-colheita de quiabo sob diferentes temperaturas e formas de armazenamento. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 28, n. 2, p. 57-63, 2010.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

EFEITO DE DIFERENTES LÂMINAS DE ÁGUA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE SEMENTES DE CULTIVARES DE GIRASSOL ORNAMENTAL

DANIEL Lopes do Sacramento (UnB¹), **MURILO** Machado Lima (UnB) e **THAÍS LARYSSA** Silva de Oliveira (UnB)

danielloppes@gmail.com

murilo07machado@hortmail.com

thaislaryssa13@gmail.com

RESUMO

O girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura de grande valor na floricultura, apreciada por seu porte, coloração vibrante e potencial produtivo. Além de sua importância estética e comercial, o sucesso na produção de sementes depende diretamente de fatores como disponibilidade hídrica e manejo adequado da irrigação. Assim, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a influência de diferentes lâminas de irrigação sobre o desempenho fisiológico das sementes, visando determinar estratégias de manejo de irrigação na produção de sementes de girassol ornamental para produtores de sementes em geral. O experimento foi conduzido na Fazenda Água Limpa (FAL/UnB), entre julho e outubro de 2024, com aplicação de lâminas correspondentes a 33%, 67%, 100%, 133% e 167% da evapotranspiração da cultura (ETc), utilizando duas cultivares: Amarelo Alto e Anão de Jardim. As análises laboratoriais de germinação, vigor, envelhecimento acelerado, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência (IVE) foram realizadas entre dezembro e fevereiro no Laboratório de Sementes da FAV/UnB. Os resultados mostraram que a cultivar Amarelo Alto obteve melhor desempenho fisiológico com a lâmina próxima a 100% da ETc, enquanto a cultivar Anão de Jardim respondeu melhor à lâmina de aproximadamente 133% da ETc. Ambas as cultivares se destacaram no teste de envelhecimento acelerado com a mesma lâmina de 133%, e não houve diferenças significativas no IVE entre os tratamentos. Os dados obtidos reforçam a importância de um manejo hídrico eficiente na produção do girassol ornamental.

Palavras chave: Girassol ornamental; *Helianthus annuus* L.; irrigação; lâmina de água; qualidade

¹ Universidade de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

1. INTRODUÇÃO

A pesquisa foi realizada em condições experimentais utilizando girassol ornamental (*Helianthus annuus* L.), cultura que tem apresentado expansão significativa na floricultura e na produção de sementes de corte. Dessa forma, a disponibilidade de água e a condução adequada da irrigação assumem papel determinante, afetando de maneira direta o desempenho vegetativo e a qualidade fisiológica das sementes produzidas, buscando gerar recomendações práticas de manejo de irrigação que favoreçam a produção de sementes com maior vigor e capacidade germinativa, otimizando os recursos hídricos e a produtividade em sistemas comerciais.

Assim, este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar a influência de diferentes lâminas de irrigação sobre o desempenho fisiológico das sementes, visando determinar estratégias de manejo de irrigação na produção de sementes de girassol ornamental para produtores de sementes em geral. Permitindo compreender como diferentes lâminas de irrigação influenciam diretamente a qualidade fisiológica das sementes de girassol de corte, fornecendo informações para um manejo hídrico mais eficiente, contribuindo para o uso racional da água, a sustentabilidade da produção e o fornecimento de sementes de qualidade para o mercado.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido inicialmente em campo, na Fazenda Água Limpa (FAL) da Universidade de Brasília (UnB), entre os meses de julho e outubro de 2024, utilizando duas cultivares de girassol ornamental (Amarelo Alto e Anão de Jardim) submetidas a diferentes lâminas de irrigação (33%, 67%, 100%, 133% e 167% da evapotranspiração da cultura ETc).

Posteriormente, entre dezembro e fevereiro, foram realizadas análises laboratoriais no Laboratório de Sementes da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAV), contemplando testes de germinação, vigor, envelhecimento acelerado, emergência de plântulas e índice de velocidade de emergência (IVE).

No teste de germinação, foram preparadas três repetições com aproximadamente 50 sementes cada, dispostas em rolos de papel umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel seco. Os rolos foram envolvidos em sacos plásticos de polietileno transparente e acondicionados na câmara de germinação (BOD), regulada a 25 °C. A avaliação foi realizada no 7º dia após a instalação do teste, considerando-se o número de plântulas normais, anormais e mortas.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

O teste de vigor foi determinado a partir da aferição do comprimento da parte aérea e da raiz das plântulas normais de girassol obtidas no teste de germinação, após sete dias de permanência na BOD. O valor final foi obtido pelo cálculo da média, considerando a somatória das medidas de todas as plântulas avaliadas.

No teste de envelhecimento acelerado, 50 aquênios de cada lote foram dispostos sobre tela de alumínio em caixas Gerbox com 40 mL de água destilada e mantidos a 42 °C por 48 horas; em seguida, realizou-se o teste de germinação, avaliado sete dias após a instalação. (ADAMO et al., 1984; MARCOS FILHO, 1999).

O teste de emergência de plântulas foi conduzido em caixas com areia lavada, esterilizada e umedecida a 60% da capacidade de retenção de água, mantidas em condições ambientais, com avaliações diárias (NAKAGAWA, 1999), e a qualidade fisiológica das sementes foi estimada pelo Índice de Velocidade de Emergência (IVE). Esse índice foi obtido por contagens diárias de plântulas normais durante 15 dias, sempre no mesmo horário, sendo calculado pela fórmula de Maguire (1962): $IVE = (G1/N1) + (G2/N2) + \dots + (Gn/Nn)$, em que G corresponde ao número de plântulas normais emergidas e N ao número de dias decorridos desde a semeadura em cada avaliação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas reações significativas na maioria das variáveis analisadas, considerando a interação entre lâmina de água e cultivar.

As sementes da cultivar Amarelo Alto apresentaram maior vigor radicular e aéreo com a lâmina de 100% da ETc, enquanto a cultivar Anão de Jardim obteve melhores desempenhos com 133% da ETc, diferenciando estatisticamente das demais lâminas avaliadas (tabela 1 e 2).

TABELA 1 – Teste de vigor da parte radicular das plântulas de sementes de duas cultivares de girassol ornamental. Laboratório de Sementes, FAV, UnB, 2025.

LÂMINA					
Cultivar	33% ETc	67% ETc	100% ETc	133% ETc	167% ETc
Anão de Jardim	124,17aA	116,33aA	80,23aA	167,75aB	88,75aA
Amarelo Alto	155,67aAB	64,25aA	291,67bC	267,92bAB	236,92bBC

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Médias seguidas de letras diferentes*, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 2 – Teste de vigor da parte aérea das plântulas de sementes de duas cultivares de girassol ornamental. Laboratório de Sementes, FAV, UnB, 2025.

LÂMINA					
Cultivar	33% ETc	67% ETc	100% ETc	133% ETc	167% ETc
Anão de Jardim	168,17aA	216,35bAB	151,50aA	345,28bB	153,20aA
Amarelo Alto	247,92aBC	88,50aA	421,00bD	172,83aAB	333,91bCB

Médias seguidas de letras diferentes*, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No teste de germinação (Tabela 3), as sementes da cultivar Amarelo Alto obteve melhores resultados com 100% da ETc, enquanto as sementes da Anão de Jardim tiveram desempenho superior com 133% da ETc.

TABELA 3 – Teste de germinação das sementes de duas cultivares de girassol ornamental. Laboratório de Sementes, FAV, UnB, 2025.

LÂMINA					
Cultivar	33% ETc	67% ETc	100% ETc	133% ETc	167% ETc
Anão de Jardim	60,00aA	59,00aA	63,00aAB	87,50bB	44,50aA
Amarelo Alto	73,33aAB	65,00aAB	85,00bB	50,00bA	80,00bB

Médias seguidas de letras diferentes*, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No teste de envelhecimento acelerado (Tabela 4), ambas as cultivares, Amarelo Alto e Anão de Jardim, apresentaram melhor desempenho com a lâmina de 133% da ETc.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TABELA 4 – Teste de envelhecimento acelerado em germinação das sementes de duas cultivares de girassol ornamental. Laboratório de Sementes, FAV, UnB, 2025.

LÂMINA					
Cultivar	33% Etc	67% Etc	100% Etc	133% Etc	167% Etc
Anão de Jardim	35,00bA	45,00bA	40,50aA	83,50aB	29,50aA
Amarelo Alto	10,00aAB	0,00aA	26,67aB	76,67aD	51,67bC

Médias seguidas de letras diferentes*, minúsculas nas colunas e maiúsculas nas linhas, diferem estatisticamente, entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

No teste de índice de velocidade de emergência, não foram observadas diferenças significativas em nenhuma das lâminas avaliadas para ambas as cultivares estudadas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo mostrou que as diferentes lâminas de irrigação influenciaram de forma significativa a qualidade fisiológica das sementes de girassol ornamental, destacando a importância de um manejo hídrico eficiente. O estudo pode ser replicado em diferentes condições edafoclimáticas e abrangendo outras cultivares, com possibilidade de aperfeiçoamento por meio de novos testes e análises laboratoriais.

6. REFERÊNCIAS

[1] ADAMO, P.E. *et al.* Comportamento germinativo de sementes de girassol submetidas ao teste de envelhecimento precoce. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.6, n.3, p.15-20, 1984.

[2] MAGUIRE, J.D. *Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor.* **CropScience**, v.2, n.2, p.176-77, 1962.

[3] MARCOS FILHO, J. Testes de envelhecimento acelerado. *In*: KRZYZANOWSKI, F.C. *et al.* Vigor de sementes: conceitos e testes. **Londrina: ABRATES**, 1999. p.3.1-3.21.

[4] NAKAGAWA, J. **Testes de vigor baseados na avaliação das plântulas.** *In*: KRZYZANOWSKI,

[5] F.C. *et al.* Vigor de sementes: conceitos e testes. **Londrina: ABRATES**, 1999. p.2.1-2.21.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

APLICAÇÃO DE REMINERALIZADORES NO MANEJO DA ACIDEZ DO SOLO

JOÃO Pedro Mello Barbosa (IFB Campus Planaltina), **EWERTON** Gonçalves de Abrantes (Embrapa Cerrados¹), **PAULA** Caroline **FERREIRA** Rodrigues (Embrapa Cerrados), **EDILENE** Carvalho Santos Marchi (IFB Campus Planaltina), **JOÃO** Paulo Guimarães Soares (Embrapa Cerrados), **ÉDER** de Souza Martins (Embrapa Cerrados) e **GIULIANO** Marchi (Embrapa Cerrados)

joao.barbosa@estudante.ifb.edu.br

ewertonagroti@hotmail.com

paula.caroline91@gmail.com

edilenemarchi@yahoo.com.br

jp.soares@embrapa.br

eder.martins@embrapa.br

giuliano.marchi@embrapa.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A acidez do solo, bastante comum em regiões tropicais, representa um desafio significativo para a produtividade agrícola ao reduzir o pH para níveis abaixo do ideal para a maioria das culturas. Essa condição prejudica a absorção de nutrientes pelas plantas e intensifica a toxicidade do alumínio, tornando o ambiente menos favorável ao crescimento vegetal (JULIANO, 2023). Nesse contexto, os remineralizadores ou agrominerais silicáticos compostos por rochas moídas surgem como alternativas importantes para aprimorar as características químicas, físicas e biológicas do solo (BRASIL, 2013), promovendo a reposição gradual de nutrientes e diminuindo as perdas desses elementos essenciais.

Esses minerais atuam corrigindo o pH ao liberar cátions básicos, além de aumentar a capacidade de troca catiônica do solo e reduzir a toxicidade do alumínio (MARTINS et al., 2023). Com isso, contribuem para a melhoria das condições de crescimento das plantas e para o aumento da produtividade agrícola. O objetivo deste estudo foi avaliar, em laboratório as quantidades de remineralizadores necessárias para se elevar

1 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

o pH de um Latossolo Vermelho a 6,0, em 1 e 24 horas oferecendo um uso agrícola a esses materiais.

2. METODOLOGIA

O presente estudo foi conduzido na Embrapa Cerrados, utilizando solo coletado no Instituto Federal de Brasília, Campus Planaltina, localizado em área rural, na profundidade de 0-20 cm. O solo, classificado como Latossolo Vermelho Amarelo, apresentou as seguintes características químicas: pH(H₂O) de 5,87; teores trocáveis de K⁺ (0,08), Ca²⁺ (2,9), Mg²⁺ (0,8), Al³⁺ (0,0); H+Al de 6,4 cmolc dm⁻³; e saturação por bases (V) de 37,3%.

Para verificar a eficiência de remineralizadores na correção da acidez do solo, realizou-se um ensaio de incubação com doses crescentes de basalto (Uberaba, MG), metabasalto (Carajás, PA) e Calcixisto (Tabela 1, 2 e 3).

TABELA 1 – Teores de CaO e MgO, poder de neutralização e distribuição granulométrica dos remineralizadores estudados, em percentagem.

MATERIAL	CAO		Distribuição granulométrica (passante)				
	(EDTA)	MgO	PN	PRNT	< 2 mm	< 0,84 mm	< 0,3 mm
Basalto	1,7	4,4	9,0	8,8	100,0	99,0	95,0
Metabasalto	2,3	4,4	8,0	7,5	100,0	95,0	89,0
Calcixisto	10,3	6,8	10,4	8,8	100,0	90,0	71,0

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TABELA 2 – Composição mineralógica do remineralizadores, em percentagem.

METABASALTO (PA)	BASALTO (MG)	CALCIXISTO			
Quartzo	29,66	Labradorita	32,12	Dolomita	35,4
Microclínio	16,11	Augita	21,18	Quartzo	19,8
Clorita	11,66	MBC	18,3	Biotita	15,6
Cabazita	9,79	Ilita	6,58	Muscovita	14,06
Calcita	9,41	Pigeonita	5,89	Calcita	7,4
Chamosita	6,26	Saponita	4,43	Albita	7,1
Caolinita	4,52	Ortoclásio	2,84	Ilmenita	0,5
Goethita	4,15	magnetita	2,67		
Muscovita	2,89	Ilmenita	2,08		
Hematita	1,91	Cabazita	1,53		
Actinolita	1,43	Titanita	0,87		
Magnetita	1,27	Nefelina	0,65		

TABELA 3 – Composição química do remineralizador Metabasalto de Carajás, em percentagem.

ÓXIDOS (%)	METABASALTO	BASALTO	MICAXISTO
SiO ₂	48,86	49,04	42,80
Al ₂ O ₃	11,98	12,76	9,32
Fe ₂ O ₃	16,39	15,55	4,84

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ÓXIDOS (%)	METABASALTO	BASALTO	MICAXISTO
CaO	4,76	8,66	13,10
MgO	6,22	5,74	7,25
K ₂ O	2,32	1,15	2,68
Na ₂ O	0,70	1,94	0,81
P ₂ O ₅	0,00	0,33	0,10
MnO	0,60	0,21	0,12
TiO ₂	0,77	3,25	0,52
SO ₃	0,28	0,32	0,00

As doses aplicadas foram: para calcário, 0; 5; 10; 20; 40 e 50 mg; para metabasalto e Calcixisto, 0; 50; 100; 200; 300 e 400 mg; e para basalto (MG), 0; 50; 100; 200; 300; 400 e 500 mg. Os remineralizadores foram pesados conforme as doses recomendadas e adicionados a recipientes contendo 10 g de solo, em três repetições. A incubação iniciou-se com a adição de 25 mL de água destilada em cada recipiente, sendo o pH mensurado após 1 e 24 horas de incubação.

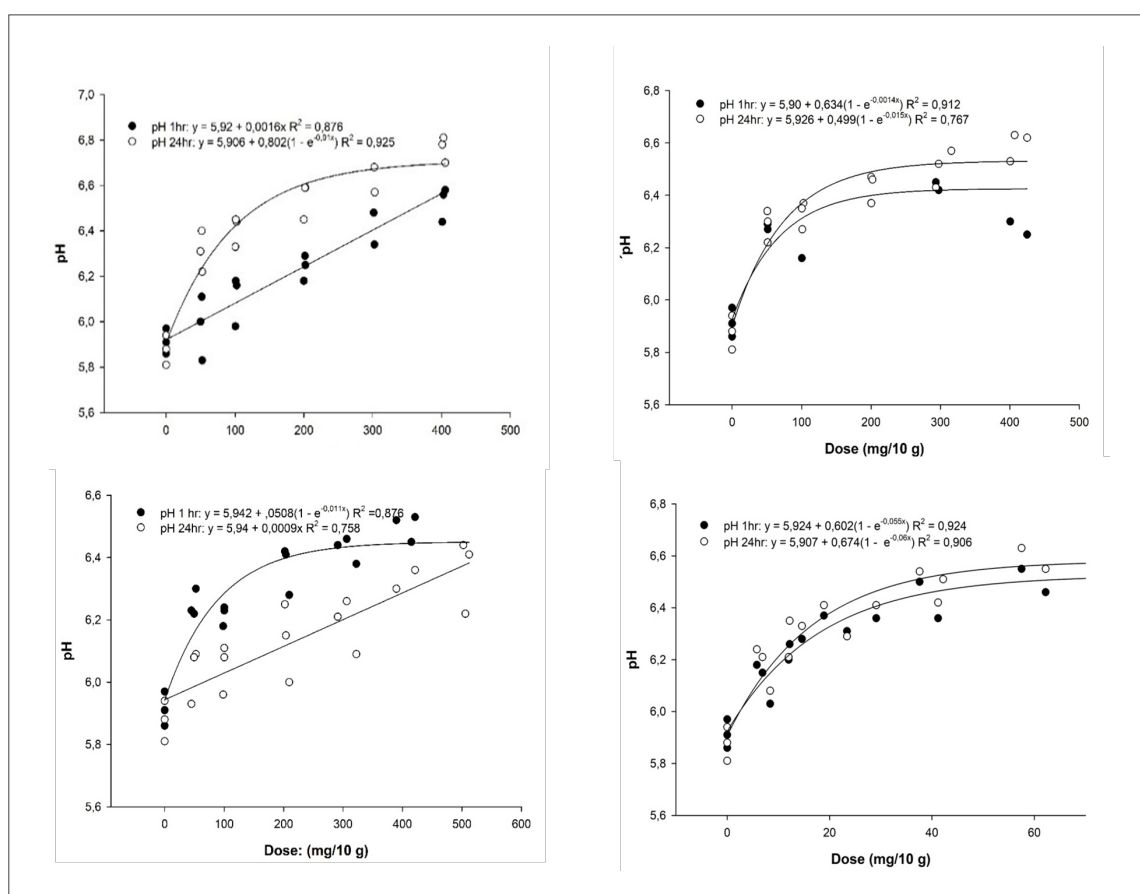
Os valores de pH obtidos em função das doses foram submetidos à análise de regressão, testando-se modelos polinomiais de primeira ordem e exponencial de segunda ordem, selecionando-se aquele com melhor ajuste de acordo com o coeficiente de determinação (R^2).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstram que o tempo de incubação foi adequado para promover a reação das partículas mais finas dos remineralizadores, sendo que extensões adicionais do período de contato acarretaram apenas pequenas variações no pH. A partir dos valores obtidos, foram estabelecidas equações que representam com maior precisão a alteração do pH em função das doses aplicadas de remineralizadores e calcário no solo analisado (Figura 1).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 1 – Valores de pH em função de doses de Basalto de Uberaba (A), Calcixisto (B), Metabasalto de Carajás (C) e calcário (D).



Dentre os materiais testados em comparação ao calcário, apresentaram melhores resultados o Calcixisto > Metabasalto > Basalto. O calcixisto foi o que apresentou o maior potencial de correção da acidez, atribuído à presença significativa de carbonatos em sua composição (42,8%), na forma de calcita e dolomita.

Além disso, os resultados obtidos neste trabalho corroboram os resultados de (CONCEIÇÃO et al., 2022; MARTINS et al., 2021), reforçando a eficácia dos remineralizadores silicáticos na correção da acidez do solo.

4. CONCLUSÃO

Portanto, a metodologia adotada demonstrou ser eficiente para avaliar, em laboratório, o potencial dos remineralizadores na correção da acidez do solo. Assim, o uso de

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

remineralizadores silicáticos pode ser considerado uma alternativa para a correção da acidez do solo.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As evidências obtidas neste estudo atestam o potencial dos remineralizadores silicáticos, em especial do calcixisto, para a correção da acidez do solo. A metodologia empregada em laboratório mostrou-se adequada e eficiente na avaliação desses materiais. Recomenda-se a realização de experimentos em condições de campo para aprofundar e validar os resultados obtidos. Dessa forma, ampliam-se as perspectivas para o uso de remineralizadores na agricultura.

6. REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Lei nº 12.890, de 10 de dezembro de 2013. Dispõe sobre os remineralizadores de solo e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 11 dez. 2013.

[2] CONCEIÇÃO, G. M. *et al.* Remineralizadores de solo: efeitos na fertilidade e estrutura do solo. **Ciência do Solo**, v. 16, n. 2, p. 210-225, 2022.

[3] JULIANO, C. Acidez do solo e seus efeitos na produtividade agrícola. **Revista Brasileira de Agricultura**, v. 98, n. 2, p. 150-165, 2023.

[4] MARTINS, E. S. *et al.* Remineralizadores de solo: uma revisão sobre o uso na agricultura tropical. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 25, n. 10, p. 680-690, 2021.

[5] MARTINS, E. S. *et al.* Classificação e caracterização de remineralizadores de solo. **Geociências**, v. 42, n. 2, p. 320-335, 2023.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

USO DE EXTRATO HIDROALCÓOLICO DE FOLHAS DE ANACARDIUM HUMILE NO CONTROLE DE NINFAS DE MOSCA BRANCA

IALLY Neves dos Santos (IFB¹ Campus Planaltina), **FREDERICO** Lopes da Silva (IFB Campus Planaltina), **MIKAEL** Laurindo dos Santos (IFB Campus Planaltina), **EDUARDO** Benedetti (UPIS²), **APARECIDA** da Costa Oliveira (IFRR³) e **LUCIANA** Ruggeri Menezes Gotardo (IFB Campus Planaltina)

ially67081@estudante.ifb.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Os vegetais são capazes de produzir compostos orgânicos bioativos com distintas funções ecológicas, atuando como mecanismos de defesa química contra insetos e microrganismos (Saxena, 1989). O emprego de extratos vegetais, em associação a outros métodos de controle, configura uma estratégia viável para a redução das populações de insetos. Tal abordagem contribui para sistemas de produção autossustentáveis, que demandam práticas menos agressivas ao meio ambiente e, preferencialmente, integradas ao agroecossistema, assegurando maior eficiência e durabilidade no manejo (Cavalcante, 2006).

A mosca-branca (*Bemisia spp.*) é o inseto de maior relevância nacional por causar danos diretos e indiretos à planta hospedeira, sobretudo na transmissão de fitovirose (Cavalcante, 2006). Essa realidade impacta diretamente a agricultura familiar e os pequenos produtores, pois sofrem com perdas de produtividade, o que evidencia a necessidade de alternativas de manejo mais acessíveis e ambientalmente seguras. O uso de extratos vegetais, como o de cajuzinho-do-cerrado (*Anacardium humile*), apresenta potencial inseticida promissor e ainda pouco explorado na agronomia. Este estudo busca avaliar sua eficiência no controle da mosca-branca, visando alternativas sustentáveis que reduzam custos, minimizem impactos ambientais e apoie a agricultura familiar.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 União Pioneira de Integração Social.

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Laboratório de Microbiologia das Faculdades Integradas UPIS, Campus II, situado na Fazenda Lagoa Bonita, Planaltina-DF, no período de 23 de março a 06 de abril de 2017. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e seis repetições cada. As amostras biológicas foram obtidas a partir da coleta de folhas de soja (*Glycine max*) e feijão (*Phaseolus vulgaris*) naturalmente infestadas por ninfas de mosca-branca (*Bemisia spp.*), em área de cultivo comercial da Fazenda Benedetti. Após a coleta, selecionaram-se segmentos foliares contendo dez ninfas por folha, os quais foram acondicionados individualmente em placas de Petri estéreis para posterior aplicação dos tratamentos.

O extrato hidroalcoólico de *Anacardium humile* foi preparado a partir de 350 g de folhas frescas trituradas em liquidificador com 400 mL de água destilada e 100 mL de álcool etílico. A solução resultante foi filtrada em papel-filtro e utilizada na formulação das concentrações experimentais de 5%, 10% e 15% (v/v). Além dos tratamentos com extrato vegetal, foram empregados dois controles: água destilada (controle negativo) e o inseticida comercial Tiger® 100 EC (1 mL/L v/v), recomendado para o controle de ninfas (controle positivo).

A aplicação dos tratamentos foi realizada por pulverização direta sobre as folhas, assegurando a completa cobertura da superfície foliar. Posteriormente, as placas foram mantidas em condições de laboratório controladas, e as avaliações foram realizadas em intervalos pré-determinados para verificar a mortalidade das ninfas e os efeitos do extrato sobre o desenvolvimento dos insetos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a eficácia de extratos hidroalcoólicos de folhas de caju-do-cerrado (*Anacardium othonianum*) em diferentes concentrações (5%, 10% e 15%) no controle de ninfas de mosca-branca (*Bemisia spp.*), comparando-os com o inseticida comercial Tiger® e um controle (H_2O). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, e os dados, analisados com ANOVA e teste de Tukey ($p \leq 0,01$). Os resultados, ainda que parciais, demonstraram que: (i) aos 5 dias (Figura 1), não houve diferença estatística significativa ($p=0,2569$), porém observou-se superioridade numérica de 16,6% para o extrato a 15% sobre o Tiger®; (ii) aos 10 dias (Figura 1), todos os tratamentos com extrato e o Tiger® foram estatisticamente superiores ao controle (H_2O), não diferindo entre si (médias de 5,83a); e (iii) aos 15 dias (Figura 1), a eficácia dos extratos e do Tiger® manteve-se alta e estatisticamente equivalente (médias de 9,50a a 9,83a), enquanto o controle permaneceu ineficaz (1,00b).

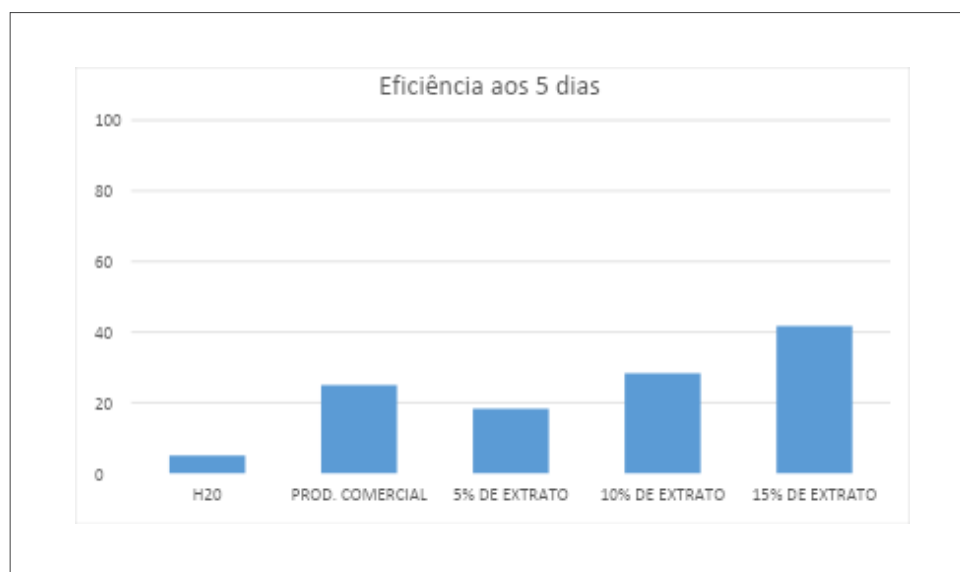
CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 1 – Resultados médios do efeito dos tratamentos sobre o controle das ninfas da mosca branca após cinco, dez e quinze dias de aplicação. Fonte: Dos autores, 2025.

Tratamentos	Período de avaliação		
	5 dias	10 dias	15 dias
5%	1,83	5,83a	9,50a
10%	2,83	5,83a	9,83a
15%	4,16	4,50a	9,83a
H2O	0,50	1,00b	1,00b
Tiger®	2,50	5,16a	9,16a
Média	2,3666	4,4666	7,8666
Valor (p)	0,2569	0,0100	0,0001
CV	116,94	54,10	7,19

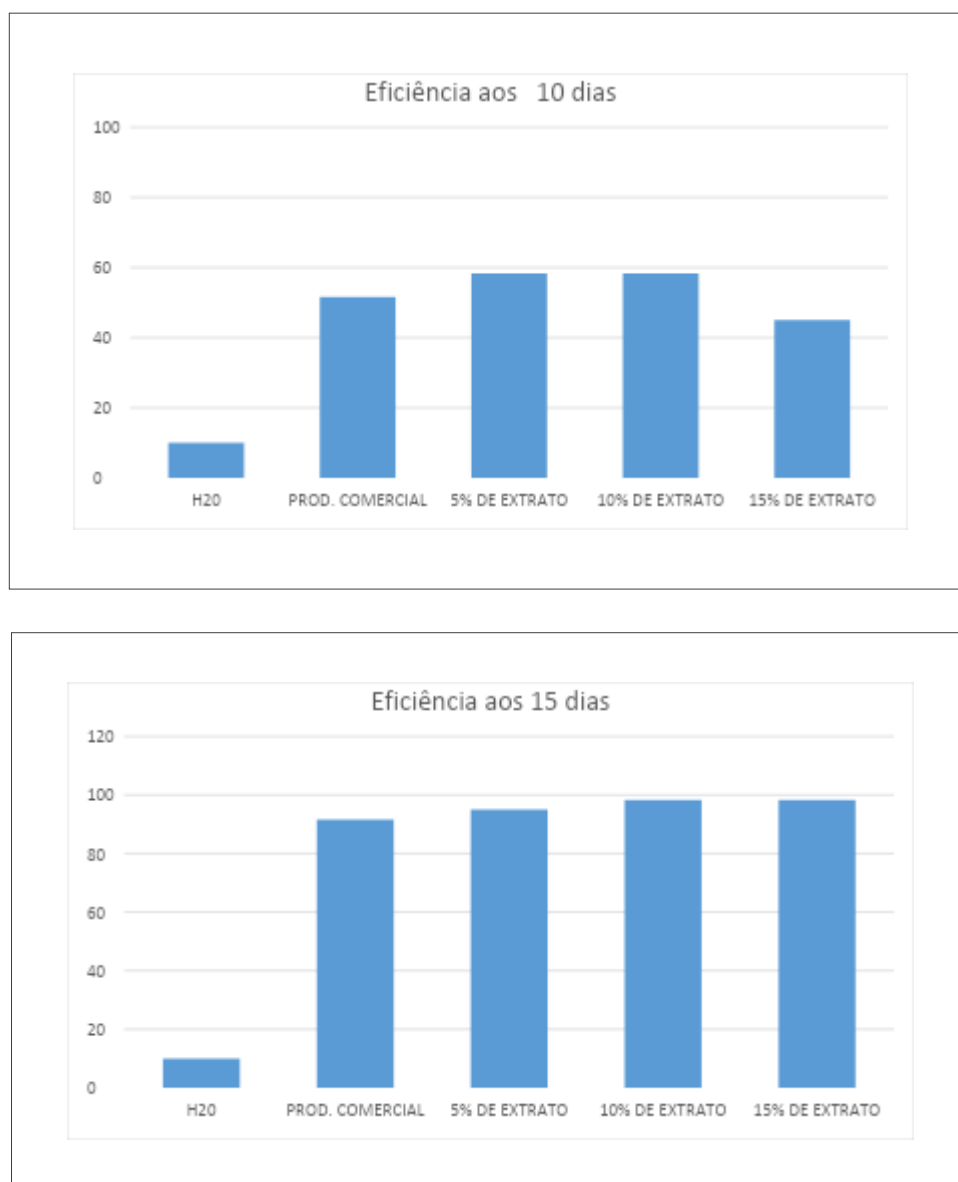
Médias seguidas de letras diferentes e minúsculas, na coluna, diferem estatisticamente entre si, pelo teste Tukey ($P \leq 0,01$).

FIGURA 2 – Eficiência dos tratamentos sobre o processo de muda de fase de ninfas de mosca branca (*Bemisia spp*), após cinco dias de aplicação.



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 3 – Eficiência dos tratamentos sobre o processo de muda de fase de ninfas de mosca branca (*Bemisia spp*), após dez e quinze dias de aplicação. Fonte: Dos autores, 2025.



A discussão dos resultados, alinhada com Filho et al. (2010) e Martins (2011), indica que o extrato de caju-do-cerrado, principalmente na concentração de 5%, apresenta-se como alternativa técnica e economicamente viável ao controle químico. Conclui-se que a aplicação do extrato é promissora para o Manejo Integrado de Pragas (MIP), podendo reduzir custos, evitar resistência de insetos e minimizar impactos ambientais.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O extrato hidroalcoólico de folhas de *A. humile*, na concentração de 5%, mostra potencial para o controle da mosca-branca, podendo ser utilizado como ferramenta complementar no manejo integrado de pragas e na rotação de princípios ativos, especialmente em culturas sem produtos químicos registrados; contudo, ainda são necessários estudos mais aprofundados sobre sua fitotoxicidade antes de ser recomendado para uso em propriedades rurais.

5. REFERÊNCIAS

[1] SAXENA, R.C. *Insecticides from neem*. In: ARNASON, J.T.; PHILOGENE, B.J.R.; MORAND, P. (Ed.). *Insecticides of plant origin*. **Washington: American Chemical Society**, 1989. p.110-135.

[2] CAVALCANTE, G. M.; MOREIRA, A. F. C.; VASCONCELOS, S. D.. Potencialidade inseticida de extratos aquosos de essências florestais sobre mosca-branca. ***Pesquisa Agropecuária Brasileira***, v. 41, n. 1, p. 9-14, jan. 2006.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DA DECOMPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA POR ESPÉCIE EM SISTEMA AGROFLORESTAL (SAF) DE BASE AGROECOLÓGICA

ALEX Estrela Peixoto Silva (IFB¹ Campus Planaltina), **ILVAN** Medeiros Lustosa Junio (IFB Campus Planaltina), **ETELVINO** Rocha Araújo (IFB Campus Planaltina), **RAPHAEL** Maia Aveiro Cessa (IFB Campus Planaltina), **FABIANA** Piontekowski Ribeiro (Embrapa Cerrados²)

axestrela@gmail.com

ilvan.junior@ifb.edu.br

etelvino.araujo@ifb.edu.br

raphael.cessa@ifb.edu.br

fbn2.ribeiro@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A serapilheira, camada de material vegetal acumulado à superfície do solo, participa diretamente da ciclagem de nutrientes, da manutenção da umidade, da proteção contra erosão e da ativação da biota edáfica; sua decomposição é modulada por fatores abióticos (clima, umidade, precipitação, luz solar) e bióticos (diversidade de espécies, qualidade química do material vegetal, fauna e microrganismos) (SILVA et al., 2024).

Nesse contexto, os Sistemas Agroflorestais (SAFs) inseridos no processo de transição agroecológica assumem papel estratégico ao integrar espécies florestais e agrícolas, e ao promover práticas ecológicas, como cobertura do solo, uso de adubos verdes, manutenção de palhada/serapilheira, que favorecem a restauração de ecossistemas degradados, o restabelecimento da biodiversidade, a resiliência ambiental e a soberania alimentar (MALLMANN et al., 2023). Outro ponto relevante é que a serapilheira, ao ser decomposta, desempenha papel de biomonitor da sustentabilidade nos sistemas agroecológicos, uma vez que sua qualidade e quantidade refletem tanto a diversidade de espécies vegetais quanto a saúde do solo (SILVA et al., 2023).

A integração de espécies nativas nesses arranjos fortalece o vínculo entre conservação ambiental e produção agrícola, criando um ciclo virtuoso de regeneração. Assim, a pesquisa sobre dinâmica de serapilheira em SAFs agroecológicos fornece subsídios não apenas para a compreensão científica da ciclagem de nutrientes, mas também

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

para a formulação de políticas públicas voltadas à transição agroecológica e ao uso sustentável da biodiversidade do Cerrado.

Dessa forma, investigar a decomposição da serapilheira de espécies nativas do Cerrado no contexto da transição agroecológica, e avaliar como SAFs agroecológicos contribuem para regenerar solos degradados, conservar recursos hídricos e diversificar as produções, parece relevante para identificar espécies viáveis e práticas sustentáveis. O objetivo geral deste trabalho foi avaliar a dinâmica da serapilheira em espécies nativas implantadas em SAF de base agroecológica.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília (IFB), Campus Planaltina, Distrito Federal. A área experimental corresponde a um Sistema Agroflorestal (SAF) implantado com o objetivo de recuperar a fertilidade do solo e preservar mananciais hídricos superficiais e subterrâneos. O SAF ocupa uma área de 0,84 ha, localizada a 940 m de altitude, com declividade média de 3,8%, entre as coordenadas geográficas 15°39'38" a 15°39'32" S e 47°41'22" a 47°41'17" W. A cobertura predominante é composta por *Brachiaria decumbens*, embora haja trechos com solo exposto.

A composição inicial do SAF incluiu espécies arbóreas nativas e exóticas, como pau-formiga (*Triplaris americana*), pau-pombo (*Tapirira guianensis*), mutamba (*Guazuma ulmifolia*), amora (*Morus nigra*), ipê-rosa (*Handroanthus impetiginosus*), barriguda (*Ceiba speciosa*), ingá-de-metro (*Inga edulis*), pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), aroeira-pimenta (*Schinus terebinthifolia*), gliricídia (*Gliricidia sepium*) e ciriguela (*Spondias purpurea*). No período de cinco anos após a implantação, outras espécies herbáceas e arbustivas foram introduzidas, incluindo milheto (*Pennisetum glaucum*), crotalária (*Crotalaria juncea*), bananeira (*Musa spp.*) e cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), ampliando a diversidade funcional do sistema.

As coletas de serapilheira foram realizadas em pontos distantes no mínimo 20 m de estradas e aceiros, a fim de evitar efeitos de borda. Em cada período de coleta (estações seca e chuvosa), foram obtidas 12 amostras aleatórias, delimitadas por gabarito metálico de 50 × 50 cm, lançado aleatoriamente a uma distância mínima de 5 m entre os pontos.

A dinâmica de decomposição foi avaliada por meio do método de litter bags, confeccionados em náilon com dimensões de 20 × 30 cm e malha de 2 mm. Cada unidade recebeu 20 g de serapilheira seca coletada na própria área de estudo. Os litter bags foram distribuídos aleatoriamente e recuperados trimestralmente entre agosto de

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2022 e julho de 2023. O material recuperado foi identificado quanto à espécie arbórea predominante, acondicionado em sacos de papel e submetido à secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C, até atingir peso constante.

As variáveis obtidas foram submetidas a teste de normalidade (Shapiro-Wilk) e, em seguida, à análise de variância (ANOVA). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o software SISVAR (versão 5.6). A massa seca da serapilheira foi expressa em kg ha^{-1} , e o estoque total, em t ha^{-1} . A taxa de decomposição (k) foi estimada com base no modelo exponencial de dois compartimentos proposto por Plante e Parton (2007): $y = AekAt + BekBt$, em que y representa a massa remanescente (g) após o tempo t (dias); A e B são constantes do modelo; kA corresponde à constante de decomposição da fração lábil; e kB , da fração recalcitrante.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as espécies citadas no Sistema Agroflorestal (SAF), foram selecionadas quatro para avaliação do potencial de decomposição da serapilheira proveniente de folhas e frutos: pau-formiga (*Triplaris brasiliana*), pata-de-vaca (*Bauhinia* sp.), aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolia*) e mutamba (*Guazuma ulmifolia*). Foram coletados no SAF aproximadamente 1,320 kg de folhas de pau-formiga, 1,200 kg de folhas de pata-de-vaca, 0,500 kg de folhas de aroeira-pimenteira e 2,600 kg de frutos de mutamba, totalizando o volume necessário para a preparação de, no mínimo, 50 litter bags. Cabe destacar que a espécie aroeira-pimenteira foi posteriormente retirada do experimento em razão da insuficiência de material disponível para continuidade das análises.

De 180 unidades de litter bags, 51 foram destinados à espécie mutamba, 58 à espécie pau-formiga e 56 à espécie pata-de-vaca. Após a secagem e pesagem em balança de precisão, o material vegetal foi acondicionado nos sacos em quantidades padronizadas: 20 g de folhas por unidade e 40 g de frutos por unidade.

A análise dos dados preliminares indicou que parte significativa da biomassa original foi consumida pelos organismos decompositores, evidenciando a dinâmica da decomposição da serapilheira em função da espécie avaliada. Estudos realizados em áreas de Cerrado e ecossistemas florestais semelhantes têm demonstrado que a taxa de decomposição é fortemente influenciada pela qualidade química da serapilheira (relação C/N, teor de lignina, polifenóis e açúcares solúveis), além de fatores sazonais como temperatura e precipitação (SILVA et al., 2020; GONÇALVES et al., 2021). Resultados semelhantes foram observados em fragmentos de floresta estacional semidecidual no Piauí, onde a perda de massa foi diretamente correlacionada à sazonalidade e ao tipo de material vegetal (COSTA et al., 2022).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

No presente estudo, a diferença observada entre folhas de pau-formiga e pata-de-vaca, em comparação com os frutos de mutamba, reforça o papel da diversidade funcional das espécies na ciclagem de nutrientes, aspecto já descrito por pesquisas recentes em agroecossistemas e sistemas florestais nativos (OLIVEIRA et al., 2023).

Nesse contexto, as diferenças de peso entre as amostras evidenciou que a espécie pata-de-vaca apresentou a maior taxa de decomposição, com reduções variando entre 38,9% e 69,85%. Em seguida, a pau-formiga também apresentou perdas significativas de biomassa, entre 43,8% e 65%, embora uma amostra tenha registrado pequeno acréscimo de peso. Já a mutamba, avaliada a partir de frutos, exibiu maior variação, com reduções de 14% a 38,25%, mas também com incremento de peso em algumas amostras, constatando-se as espécies com maior potencial para a ciclagem de nutrientes

Assim, os resultados obtidos neste trabalho contribuem para compreender a relevância de espécies nativas na manutenção da fertilidade do solo em áreas sob transição agroecológica, alinhando-se a evidências que apontam para o papel estratégico dos SAFs na regeneração do Cerrado, na conservação hídrica e no manejo sustentável dos recursos naturais (MARTINS et al., 2022).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A implantação de SAFs como estratégia de manejo, ancorada no processo de decomposição da matéria orgânica, confirma a relevância das espécies nativas do Cerrado para a ciclagem de nutrientes e a recuperação de áreas degradadas. A continuidade do monitoramento e a realização de análises estatísticas complementares, conforme a metodologia proposta, são essenciais para compreender de forma mais aprofundada as taxas de decomposição (k) e os efeitos de fatores ambientais, químicos e sazonais, permitindo, assim, a consolidação do uso de SAFs em maior escala no contexto da transição agroecológica.

5. REFERÊNCIAS

[1] GONÇALVES, J. R. S. et al. Qualidade química da serapilheira e sua relação com a taxa de decomposição em ecossistemas do Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 45, e0210023, 2021.

[2] MARTINS, A. F. et al. Sistemas agroflorestais e regeneração ambiental no Cerrado. **Ciência Florestal**, v. 32, n. 3, p. 899-912, 2022.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[3] MALLMANN, G. M. *et al.* Práticas agroflorestais na transição agroecológica: restauração e biodiversidade. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, v. 14, n. 2, p. 33-48, 2023.

[4] OLIVEIRA, L. P. *et al.* Ciclagem de nutrientes e decomposição da serapilheira em sistemas nativos e manejados. **Revista Árvore**, v. 47, e470206, 2023.

[5] SILVA, I. N. *et al.* Fatores determinantes da decomposição da serapilheira em agroflorestas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 66, n. 3, p. 201-218, 2024.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS DE MUFFINS COM ADIÇÃO DE PROTEÍNA DE ARROZ

JULIA Soares Borges (Graduanda em Ciência e Tecnologia de Alimentos, IFSMG¹), **NATALY** de Almeida Costa (Pós-doutoranda, IFSMG), **ELIANE** Maurício Furtado Martins (Docente do IFSMG) **ISABELA** Campelo de Queiroz (Docente do IFSMG)

juliasoaresborges97@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O interesse por alimentos funcionais e nutricionalmente enriquecidos tem crescido significativamente nas últimas décadas, impulsionado pela busca dos consumidores por produtos. De acordo com Costa (2022), os consumidores buscam uma melhor qualidade alimentar e, ao mesmo tempo, produtos contendo substâncias capazes de promover benefícios à saúde e ao estado nutricional, como os alimentos funcionais. Esses alimentos trazem benefícios à saúde, além de nutrir, auxiliando na prevenção de doenças crônicas e promovendo vantagens para aqueles que os consomem diariamente (EMBRAPA, 2021).

No contexto da panificação, o desenvolvimento de produtos enriquecidos representa uma oportunidade de agregar valor nutricional a alimentos amplamente consumidos, como muffins, pães e bolos, tornando-os alternativas mais saudáveis para diferentes perfis de consumidores. Entre as estratégias mais adotadas destaca-se o aumento do teor protéico em produtos panificáveis, especialmente por meio da incorporação de diferentes fontes de proteínas vegetais (Sirino; Almeida; Marquezzi, 2023). Dessa forma, muffins enriquecidos com proteína de arroz constituem uma estratégia inovadora para aumentar o conteúdo protéico sem comprometer a palatabilidade, oferecendo uma alternativa funcional e nutritiva.

Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar os parâmetros físico-químicos de muffins enriquecidos com proteína de arroz, comparando-os com formulações controle durante três dias de armazenamento, a fim de verificar o impacto do enriquecimento na qualidade e estabilidade do produto.

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sudeste de Minas Gerais.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

2.1 Elaboração dos muffins

INGREDIENTES		
Controle	Proteico	
Maçã	23%	23%
Banana	14%	14%
Ovo	13%	13%
Granola	3,8%	3,8%
Fermento químico	2,4%	2,4%
Açúcar	9,6%	9,6%
Farinha de trigo	33,65%	23,65%
Canela	0,55%	0,55%
Proteína de arroz	-	5%
Óleo de coco	-	5%

- Controle: sem adição de proteína de arroz;
- Tratamento: com 5% de proteína de arroz, 5% de óleo de coco

As amostras foram assadas a 180 °C por 20 minutos e armazenadas em temperatura ambiente.

2.2 Determinação das características físico-químicas dos muffins

Foram determinados os parâmetros pH, umidade, proteína, cinzas, lipídeos, carboidratos e atividade de água (Aw), em duplicata, nos tempos 0 e 3 dias após a fabricação. As análises de umidade e cinzas foram realizadas pelo método gravimétrico, sendo a umidade determinada após secagem em estufa a 105 °C até obtenção de peso constante

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

e as cinzas após a incineração da matéria orgânica em forno mufla a 550 °C durante 5 h (Lawrency, 2016). Já as proteínas foram determinadas pelo método de Kjeldahl, utilizando fator de 6,25 para conversão (Clark, 2016). Os lipídios foram quantificados por extração direta pelo método Soxhlet e pesagem do resíduo após a eliminação do solvente (Aria, 2016). O teor de carboidratos totais foi obtido por diferença entre o total da amostra (100%) e a soma dos percentuais de umidade, proteínas, lipídios e cinzas e a atividade de água (Aw) foi medida com Aqualab digital calibrado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 1 – Resultados Físico-químicos.

TRATAMENTO	UMIDADE (%)	PROTEÍNA (%)	CARBOIDRATOS (%)	LIPÍDEOS (%)
Controle 0 dias	32,2 b	8,7 c	56,2 a	1,4 a
Controle 3 dias	33,4 b	9,3 b	54,2 a	1,5 a
Proteico 0 dias	37,0 a	10,4 a	47,4 b	3,5 b
Proteico 3 dias	33,9 b	10,6 a	50,5 b	3,6 b

Os muffins enriquecidos com proteína de arroz apresentaram maiores teores de proteína (10,4–10,6%) em relação ao controle (8,7–9,3%), confirmando o efeito nutricional do enriquecimento. Observou-se maior retenção de umidade no tratamento (33,9–37,0%) em comparação ao controle (32,2–33,4%), indicando que a proteína de arroz adicionada contribuiu para a absorção e retenção de água no produto.

As amostras enriquecidas com proteína e com adição de óleo de coco, consequentemente, apresentaram maior teor de lipídeos (3,2–3,6%), enquanto os carboidratos apresentaram redução proporcional (47,4–50,5%) quando comparado com o controle (54,2–56,2%), refletindo o aumento relativo da proteína e lipídeos. Além disso, o pH manteve-se estável (6,8–7,1) e a atividade de água (0,921–0,928) permaneceu dentro da faixa considerada adequada para conservação, indicando boa estabilidade do produto durante o armazenamento.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A adição de proteína de arroz em muffins promoveu enriquecimento nutricional e manteve a estabilidade físico-química do produto, sem comprometer suas características essenciais. Esses resultados indicam que a fortificação com proteína vegetal é uma estratégia viável para o desenvolvimento de produtos de panificação funcionais e proteicos, resultando em aumento significativo do teor de proteínas e em maior retenção de umidade. Reforçam o potencial da proteína vegetal como ingrediente funcional, capaz de melhorar a qualidade nutricional de produtos de panificação e atender a consumidores com restrições alimentares, como vegetarianos, veganos, intolerantes à lactose e alérgicos a proteínas do leite. Na prática, os resultados obtidos evidenciam que a fortificação de muffins com proteína de arroz é uma alternativa viável, podendo ser expandida para outras categorias de produtos de panificação e confeitaria.

5. REFERÊNCIAS

ARIA, P. S. Cacao Bean and Its Products. In: JATIMER JR., G. W. (ed.). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists international. 20. ed. Rockville, USA: AOAC International, chapter 31, p. 1-25, 2016.

CLARK, D. H. Fruits and Fruit Products. In: LATIMER JR., G. W. (ed.). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists International. 20. ed. Rockville, USA: AOAC International, p. 1-39, 2016.

COSTA, B. L. P. Utilização de probióticos em alimentos de origem vegetal como alternativa para lanches funcionais: uma revisão de literatura. 2022. Trabalho de conclusão de curso - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2022.

EMBRAPA. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. Tecnologia de Alimentos. Alimentos funcionais. 2021.

LAWRENCY, J. Meat and Meat Products. In: LATIMER JR., G. W. (ed.). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists international. 20. ed. Rockville, USA: AOAC International, chapter 39, p. 1-34, 2016.

SIRINO, A. C.; ALMEIDA, D. T. D. de; MARQUEZI, M., Aspectos nutricionais e funcionais de diferentes fontes proteicas de origem vegetal: uma revisão. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Ênfase em Alimentos Funcionais), Instituto Federal de Santa Catarina, Xanxerê, 2023.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DA REDUÇÃO DO COMPRIMENTO DO FOCINHO DE CÃES BRAQUICEFÁLICOS EM COMPARAÇÃO AOS MESOCEFÁLICOS

EDUARDA Kawany de Carvalho Custodio (UCB¹), **AMANDA** de Oliveira (CEUB²), **ISABELA** de Sousa Mendes dos Santos (CEUB) e **EVANDRO** Menezes de Oliveira (Casa Tranks³)

eduardakawanyc@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Cães de raças braquicefálicas possuem uma anatomia craniana particular, com a principal característica de um focinho encurtado (BEZERRA; MARINHO, 2018). Essa peculiaridade, selecionada geneticamente para se assemelhar a rostos de bebês humanos, traz sérias complicações à saúde dos animais (MARTELLI et al., 2025). A dificuldade em ofegar, causada pela estenose de narina e pelo prolongamento de palato, prejudica a termorregulação e pode levar ao superaquecimento. Além disso, outros problemas de morfologia causados por essa condição incluem: estertor inspiratório, estridor, intolerância ao exercício, regurgitação, vômito, síncope e dispneia. Esses sintomas aumentam o risco de dificuldades respiratórias graves, podendo exigir intervenção médica emergencial (GALLANT; PHIPPS, 2025).

A anatomia desses cães se dá por anquilose precoce na cartilagem epifisária basocraniana, o que leva à condrodisplasia do eixo longitudinal do crânio (MEOLA, 2013). A base do crânio para de crescer mais cedo do que o normal, resultando em um focinho mais curto no comprimento. Embora a literatura apresente trabalhos voltados aos prejuízos significativos que cães com esta morfologia sofrem, sobretudo, a Síndrome Braquicefálica, ainda há pouca pesquisa que avalie a proporção de redução do focinho. Diante dessa lacuna, o presente estudo tem o objetivo de avaliar a redução do comprimento do focinho de cães braquicefálicos em comparação aos mesocefálicos.

1 Universidade Católica de Brasília.

2 Centro Universitário de Brasília.

3 Centro de recreação e interação canina.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

Este estudo foi realizado com 18 cães adultos, frequentadores da creche "Casa Trunks - Centro de Recreação e Interação Canina", localizada no Cruzeiro Novo, Brasília - DF. A amostra foi dividida em dois grupos: nove cães de raças braquicefálicas (Bulldog Francês, Shih Tzu e Lhasa Apso) e nove de raças mesocefálicas (Dálmata, Cocker Spaniel e Beagle). Para o grupo mesocefálico, foram selecionadas raças com focinhos mais desenvolvidos, representativas da classificação de cães farejadores.

A coleta de dados consistiu em fotografar os animais em posição ortostática, com o tronco alinhado e paralelo ao solo e a cabeça erguida. Uma régua foi posicionada horizontalmente no mesmo plano do animal e próxima ao focinho para servir como referência de escala. Para garantir a posição correta, a coleta de imagens contou com a colaboração de três pessoas: uma para posicionar o cão, uma para segurar a régua e uma para fotografar. O comprimento do focinho foi medido manualmente a partir das fotografias, utilizando o *Software Digimizer*.

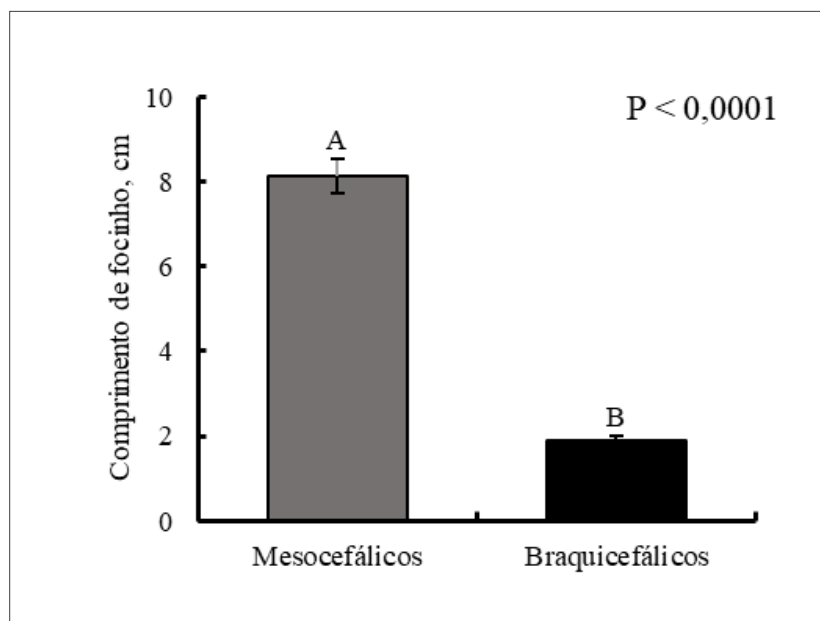
A análise estatística foi realizada com o software *SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2)*. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com o desenvolvimento realizado pelo procedimento GLM. Diferenças significativas entre as médias dos dois grupos foram investigadas pelo teste de *Tukey*, considerando um nível de significância de $P < 0,05$.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do comprimento do focinho revelou uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos braquicefálico e mesocefálico ($P < 0,0001$). Os cães mesocefálicos apresentaram um comprimento médio de focinho de 8,13 cm, enquanto os braquicefálicos registraram uma média de apenas 1,92 cm (Figura 1). Essa diferença significativa mostra que o focinho dos cães braquicefálicos corresponde a aproximadamente 23% do comprimento do focinho dos cães mesocefálicos.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 1 – Comprimento do focinho (cm) de cães com diferentes conformações morfofisiológicas (Braquicefalia e Mesocefalia)



Embora a Braquicefalia confira uma estética atrativa a certas raças, com características faciais Neotênicas como cabeça arredondada, testa proeminente e olhos grandes, que evocam afeto nos humanos (MARTELLI et al., 2025), é inegável que essa síndrome das vias aéreas braquicefálicas (SVAB) ou síndrome da obstrução das vias aéreas superiores (SOVAS) se trata de uma anomalia prejudicial à saúde dos animais.

A dificuldade de termorregulação é uma das principais complicações, tornando os cães braquicefálicos mais suscetíveis a doenças relacionadas ao calor. Relata-se que esses problemas afetam cerca de um terço desses cães (HALL; CARTER; O'NEILL, 2020). Os resultados deste estudo demonstram uma relação direta e significativa entre a redução do tamanho do focinho e a predisposição a essas complicações, o que pode dificultar ainda mais quando esses animais estão expostos a fatores ambientais desafiadores, como é o caso dos animais que moram aqui no Cerrado Brasileiro.

Espera-se que esta pesquisa sirva de base para a criação de recomendações a tutores, profissionais da área (como médicos veterinários, zootecnistas e biólogos), e legisladores. O objetivo final é fornecer o embasamento necessário para a criação de leis que assegurem uma melhor qualidade de vida para os animais braquicefálicos.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a Braquicefalia, uma condição morfológica que afeta certas raças de cães, causa uma acentuada redução do focinho. A análise estatística confirmou que o comprimento do focinho de cães braquicefálicos equivale a apenas 23% do tamanho do focinho de cães mesocefálicos, como os farejadores. Essa constatação não apenas quantifica a extensão da anomalia, mas também reforça a necessidade de conscientização sobre as implicações de saúde associadas a essa característica.

5. REFERÊNCIAS

- [1] BEZERRA, Hugo Paes; MARINHO, Rafaella Suruagy Lima. Alterações anatômicas primárias das vias respiratórias em cães braquicefálicos: revisão de literatura. 2018. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Medicina Veterinária)** – Centro Universitário Cesmac, Maceió, 2018.
- [2] GALLANT, C.; PHIPPS, W. *Prevalence and severity of laryngeal collapse in dogs undergoing surgery for brachycephalic obstructive airway syndrome: 80 dogs (2018–2022)*. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 12, p. 1601466, 2025. DOI: 10.3389/fvets.2025.1601466.
- [3] MEOLA, S. D. *Brachycephalic Airway Syndrome*. **Topics Companion Animal Medicine**, v. 28, n. 3, p. 91-96, Aug. 2013. Meola SD. *Brachycephalic airway syndrome*. *Top Companion Anim Med*. 2013 Aug;28(3):91-6. doi: 10.1053/j.tcam.2013.06.004. PMID: 24182996.
- [4] Martelli, G.; Ostanello, F.; Capitelli, M.; Pietra, M. **Owner Awareness, Motivation and Ethical Considerations in the Choice of Brachycephalic Breeds: Evidence from an Italian Veterinary Teaching Hospital Survey**. *Animals* 2025, 15,2288. <https://doi.org/10.3390/ani15152288>
- [5] HALL, Emily J.; CARTER, Anne J.; O'NEILL, Dan G. *Dogs don't die just in hot cars - Exertional heat-related illness (heatstroke) is a greater threat to UK dogs*. **Animals**, v. 10, n. 8, p. 1-19, 2020.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

HORTA SUSPensa AGROECOLÓGICA: CONSTRUINDO CAMINHOS PARA A INCLUSÃO

RESUMO

A necessidade de inclusão social de Pessoas Com Deficiências em processos educativos é desafiadora e está prevista no estatuto das PCD's. É uma necessidade a adaptação pedagógica para o atendimento desse público, oferecendo equidade e igualdade de oportunidades. Neste sentido este trabalho buscou desenvolver um processo pedagógico por meio da construção de uma horta suspensa que permitiu melhoria na acessibilidade para o aprendizado na área de Agroecologia foi realizada a produção de mudas, plantio, adubação orgânica, transplante, manejo cultural e a colheita, além deste aprendizado houve ainda a elaboração de um croqui e realização de maquete em impressora 3D. A realização desta experiência permitiu a adaptação necessária das aulas práticas de plantio para estudantes PCD's e idosos garantindo igualdade de direitos e maior aprendizado técnico.

Palavras-Chave: Agroecologia; Acessibilidade; Tecnologia Social.

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania (MDHC) junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2023, o Brasil tem 18,6 M de Pessoas Com Deficiências (PCDs), 8,9% da população brasileira, pessoas com 65+ anos está em 10,9%. As Instituições de Ensino devem se adequar às necessidades formativas e pedagógicas do público PCD. Da exigência - Lei Brasileira de Inclusão (Lei nº 13.146/2015), o IFB acolhe por meio da Unidade de Ensino e Produção Agroecológica para atendimento dos estudantes PCDs do Curso Superior de Tecnologia em Agroecologia por meio da construção da horta suspensa inclusiva.

O objetivo deste projeto é atender aos estudantes com deficiências (PCD's) e idosos (60+), promovendo a participação deste público em atividades agrícolas práticas em uma estufa com a estrutura de uma horta suspensa agroecológica, no Campus Planaltina do IFB. O projeto busca romper as barreiras e limitações de mobilidade ao promover um ambiente inclusivo, participativo e pedagogicamente adaptado. Buscando a soberania e segurança alimentar através da produção agroecológica de hortaliças orgânicas, o desenvolvimento de capacidades para a oportunidade de geração de renda aos PCDs e a divulgação desta tecnologia social junto às escolas do ensino fundamental do DF, secretarias e empresas interessadas.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

Diante do desafio de garantir atividades práticas ao público PCD e 60+ foi realizada a instalação de uma horta suspensa na área de produção agroecológica do Campus Planaltina, no início do ano de 2024. Para a instalação da horta suspensa foi construído um canteiro medindo 12m x 87cm x 20cm, com a utilização de telhas já existentes no campus. As telhas foram adaptadas com a realização de furos e utilização de brita 1 para a drenagem do excesso de umidade. O substrato utilizado foi traçado em 9 partes de terra de formigueiro, 6 de composto de silagem e 5 de composto de cama de aviário. Após o preparo do substrato foi adicionada a cobertura morta com capim e folhas secas de gliricídia (*Gliricidia sepium*). As mudas foram produzidas em bandejas sementeiras no Laboratório de Práticas Agroecológicas (LAPA) e depois foi realizado o plantio em consórcio (Figura 1).

Foram plantadas mudas de: cebolinha (*Allium fistulosum L.*), alface (*Lactuca sativa*), almeirão (*Cichorium intybus*), quiabo (*Abelmoschus esculentus*), beterraba (*Beta vulgaris*), mostarda (*Brassica juncea*), couve (*Brassica oleracea*) e pimenta malagueta (*Capsicum frutescens*). Além disso foi realizado o plantio de Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANCs): beldroega (*Portulaca oleracea*), capuchinha (*Tropaeolum majus*), sálvia (*Salvia officinalis L*) taioba (*Xanthosoma sagittifolium*), bertalha (*Basella alba*), peixinho (*Stachys byzantine*). Essa experiência ocorreu no primeiro e segundo semestre letivo de 2024. Foi realizada a produção de mudas em bandeja e a semeadura direta.

Além disso foi elaborado um croqui de forma participativa para ampliação da horta, o que permitiu uma discussão mais ampla sobre a inclusão e acessibilidade, houve a participação ativa dos estudantes PCDs no planejamento em diálogo com os demais estudantes do projeto, foi um momento de escuta de suas ideias e necessidades. Após esta etapa foi elaborado o croqui e posteriormente a impressão do croqui em uma maquete realizada em uma impressora 3D.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 1 – plantio em consórcio



FIGURA 2 – elaboração de mudas.



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 3 – elaboração da maquete 3D



Os resultados mostram que é possível superar barreiras físicas e sociais quando há compromisso institucional e metodologias participativas de inclusão. A horta suspensa está sendo implantada com estudantes e docentes do curso de agroecologia. Esse andamento alcançou os seus objetivos iniciais, promoveu a participação dos estudantes PCDs e outros, garantindo a inclusão, o aprendizado sobre a produção de mudas, plantio, transplante, adubação orgânica, irrigação, cultivares, colheita, período de cultivo, e ainda oportunizou aos estudantes o acesso à tecnologia 3D com a impressão de uma maquete da horta suspensa.

A horta suspensa inclusiva representa uma inovação pedagógica e agroecológica, alinhando educação, acessibilidade e sustentabilidade. Ao integrar PCDs e idosos (60+) na produção de alimentos, equidade, além de servir como modelo replicável para políticas públicas de agricultura urbana e rural inclusiva. Sua divulgação em escolas ampliará o impacto social, inspirando novas iniciativas que unam agroecologia e inclusão.

O projeto alcançou objetivos técnicos de implantação de canteiros, cultivo diversificado, sociais de inclusão e acessibilidade e objetivos educacionais de formação prática em agroecologia, prevista na Lei nº 13.146/2015, Art. 4º “Toda pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades com as demais pessoas e não sofrerá nenhuma espécie de discriminação”.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A horta suspensa agroecológica inclusiva representa uma inovação pedagógica e agroecológica eficaz, alinhando educação, acessibilidade e sustentabilidade, além de garantir de acessibilidade e condições igualitárias em participação e permanência no curso superior de tecnologia em agroecologia do público PCD, o que percebemos com a motivação e comportamento mais ativos destes estudantes. Ela representa uma inovação a ser divulgada como um importante processo pedagógico para potencializar o aprendizado do público PCD e 60+.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BRASIL. **Lei Nº 13.146, de 6 de Julho de 2015.** Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm. Acessado em: 04/08/2025.

[2] BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos e da Cidadania. Brasil tem 18,6 milhões de pessoas com deficiência, indica pesquisa divulgada pelo IBGE e MDHC. Brasília-DF, Publicada em 07 julho 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mdh/pt-br/assuntos/noticias/2023/julho/brasil-tem-18-6-milhoes-de-pessoas-com-deficiencia-indica-pesquisa-divulgada-pelo-ibge-e-mdhc>. Acessado em 04/08/2025.

[3] IFSP. NAPNE. Disponível em: <https://pep.ifsp.edu.br/images/PDF/CSP/2018/Boletim--Desenho-Universal.pdf>. Acessado em: 27.1.2025.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO ACÚSTICA DE MADEIRAS PROVENIENTES DE PODAS URBANAS DO DISTRITO FEDERAL

RICARDO Teles (IFB¹ Campus Samambaia) e **HADASSA RACHEL** Vasconcelos Soares (IFB Campus Samambaia)

ricardo.teles@ifb.edu.br

hadassa68425@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A arborização urbana exerce papel essencial no planejamento das cidades, oferecendo benefícios ambientais, sociais e estéticos. Entretanto, a necessidade de podas e retiradas frequentes de árvores no Distrito Federal, que possui um expressivo patrimônio arbóreo, gera grande volume de madeira pouco aproveitada. O aproveitamento desse material, ainda subutilizado, pode agregar valor e reduzir impactos ambientais por meio de sua aplicação em produtos diversos, incluindo usos em instrumentos musicais.

Nesse contexto, o presente trabalho tem como objetivo avaliar acusticamente madeiras oriundas da poda urbana do Distrito Federal por meio de técnicas não destrutivas. Busca-se analisar suas propriedades físicas e mecânicas, determinar parâmetros como frequência natural de ressonância, decaimento logarítmico e velocidade de propagação, além de comparar os resultados com madeiras utilizadas na fabricação de instrumentos musicais. A pesquisa pretende, assim, contribuir para o melhor aproveitamento da madeira urbana, ampliando possibilidades de uso e incentivando práticas sustentáveis no design e na música.

2. METODOLOGIA

A pesquisa caracteriza-se como aplicada e experimental, com foco na avaliação acústica de madeiras provenientes da arborização urbana do Distrito Federal. O material lenhoso foi obtido por doação da NOVACAP, contemplando espécies como Mangueira (*Mangifera* sp.), Mogno (*Swietenia macrophylla*) e Ipê Branco (*Handroanthus* sp.), sendo produzidas um total de 69 amostras padronizadas (300 x 20 x 3 mm) provenientes de galhos e troncos, com orientação radial, pesadas em balança digital de precisão (0,001 g) e medidas com paquímetro digital (0,01 mm). As amostras foram avaliadas quanto

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

às propriedades anatômicas, físicas e mecânicas, bem como sua trabalhabilidade em torneamento, fresamento, corte, furo e lixamento, utilizando equipamentos específicos do Laboratório de Produção Moveleira do IFB.

O teste acústico seguiu a norma ASTM E1875 (2008), empregando o método de vibração forçada com excitador eletromagnético e sensor acoplados às extremidades das amostras, fios de algodão como suportes, chapas de metal fixadas nas extremidades e controle de sinais via microcomputador e software Cool Edit Pro II, permitindo a determinação da frequência natural de vibração e do decaimento logarítmico, assegurando uniformidade e precisão na análise comparativa entre as madeiras estudadas e espécies tradicionalmente utilizadas em instrumentos musicais

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios obtidos evidenciam diferenças significativas entre as espécies analisadas. A Mangueira, tanto no galho quanto no tronco, apresentou baixa densidade aparente ($0,620 \text{ g/cm}^3$) e valores intermediários de frequência de ressonância ($\sim 135\text{--}139 \text{ Hz}$). O fator de qualidade (Q) foi moderado, entre 66,7 e 78,5, sugerindo uma resposta vibratória com sustain razoável, embora inferior a espécies de maior desempenho. A velocidade de propagação do som (C) manteve-se na faixa de $\sim 3700 \text{ m/s}$, enquanto o MOEd ficou entre 84–87 GPa, caracterizando a madeira como leve, com bom potencial para transmissibilidade sonora, mas menor rigidez em comparação às demais.

O Ipê destacou-se como a madeira de maior densidade ($0,782\text{--}0,794 \text{ g/cm}^3$) e também como a que apresentou os melhores índices acústicos. Os valores de Q foram elevados (113–117), acompanhados por baixas taxas de amortecimento ($\zeta \approx 0,0045$; $\delta \approx 0,028\text{--}0,029$), o que indica baixo nível de dissipação de energia e alta capacidade de sustain. Além disso, exibiu velocidades de propagação superiores a 4400 m/s e um MOEd extremamente elevado (154–158 GPa), tornando-a a espécie mais rígida e eficiente na transmissão vibratória, ideal para aplicações de alta performance acústica.

O Mogno, por sua vez, apresentou comportamento intermediário entre Mangueira e Ipê. A densidade foi relativamente alta nos galhos ($0,853 \text{ g/cm}^3$) e menor no tronco ($0,680 \text{ g/cm}^3$). O tronco exibiu desempenho melhor, com $Q = 125,7$ e baixa perda específica ($\delta = 0,0252$), revelando ótimo potencial acústico. A velocidade do som foi de $\sim 3964 \text{ m/s}$ e o MOEd de 107 GPa, valores que indicam boa rigidez e transmissão sonora. Nos galhos, entretanto, o desempenho foi inferior ($Q = 84,7$; $C \approx 3600 \text{ m/s}$; MOEd $\approx 110 \text{ GPa}$), sugerindo maior dissipação energética e resposta acústica mais curta em comparação ao tronco.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados obtidos nesta pesquisa demonstram que madeiras oriundas de podas urbanas, muitas vezes tratadas como resíduos, possuem propriedades físicas e acústicas que permitem seu aproveitamento na fabricação de instrumentos musicais. A madeira de Mangueira, por exemplo, apresentou leveza, rigidez moderada e alto fator de qualidade (Q), características desejáveis para instrumentos de cordas. Já o Ipê, com sua alta densidade, excelente rigidez (MOEd) e ótima ressonância, mostrou-se ideal para percussão melódica, enquanto o Mogno, por sua versatilidade, pode atender a diferentes famílias de instrumentos, incluindo sopros e percussão não melódica.

Assim, esta pesquisa contribui de forma significativa para o desenvolvimento de alternativas viáveis, sustentáveis e de qualidade no campo da música, do design, da engenharia de materiais e do reaproveitamento de recursos naturais urbanos.

5. REFERÊNCIAS

- [1] BARTHOLOMEU, C. S.; SOUSA, C. S. M. S.; BRAZOLIN, S. De árvore invasora à matéria-prima – pesquisa sobre o potencial de uso da leucena para o design de produtos. **Estudos em Design**, v. 28, n. 2; 2020
- [2] KLINGENBERG, D. Caracterização da madeira da arboziração urbana visando sua valorização em produtos com maior valor agregado. **Dissertação (Mestrado)** – USP. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, 2022
- [3] KOCAEFE, D., HUANG, X., KOCAEFE, Y. *Dimensional Stabilization of wood. Wood Structure and Function, Topical Collection*. Springer International Publishing. AG, 2015
- [4] SOUZA, M.R., SOUZA, M.H., CAMARGOS, J. A. A., TELES, R.F. **Avaliação de madeiras amazônicas para utilização em instrumentos musicais**. IBAMA/LPF. Brasília, 2007

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA EM SEMENTES DE ALGODÃO (*GOSSYPIUM HIRSUTUM* L.) INOCULADAS ARTIFICIALMENTE COM *SCLEROTINIA SCLEROTIORUM*

THAÍS Laryssa Silva de Oliveira (UnB¹), **LUANA** da Silva Botelho (IFNMG²) e **FRANCISCO** Valdevino Bezerra Neto (IFNMG)

thaislaryssa13@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A cotonicultura posicionou o Brasil como o quarto maior produtor e o segundo maior exportador de algodão. Dentre as variáveis que estão relacionadas à produtividade da cultura do algodão, a semente é um dos principais insumos para garantia de uma elevada produtividade. Entretanto, estas podem disseminar agentes fitopatogênicos, comprometendo a germinação e o vigor das sementes.

Diante o exposto, o objetivo deste trabalho foi determinar o efeito da presença de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de algodão inoculadas artificialmente na qualidade fisiológica e sanitária, uma vez que a utilização de sementes livres da presença de patógenos nos seus tecidos é uma importante medida de controle.

2. METODOLOGIA

No primeiro momento foram obtidos isolados de *Sclerotinia sclerotiorum* e, posteriormente, efetuou-se a inoculação das sementes de algodão. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos inteiramente casualizados, com quatro repetições para cada tratamento.

Para obter a cultura do microrganismo, o fungo foi replicado em placas de Petri sobre meio ágar, e incubado em estufas tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) à 25° C, com fotoperíodo de 12 horas, durante 7 dias para a multiplicação do inóculo.

As sementes foram previamente desinfestadas e em seguida lavadas com água destilada. No que se refere à inoculação, foram utilizadas placas de Petri contendo meio

1 Universidade de Brasília, Campus Darcy Ribeiro..

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais., Campus Arinos

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

de cultura BDA (Ágar Batata Dextrose). Os escleródios foram retirados das placas com inóculo transformado e foram repicados em placas de Petri. Após 7 dias em câmara de crescimento, com fotoperíodo de 12 horas e temperatura de 25° C, as placas estavam aptas a receberem as sementes de algodão. As placas foram colocadas novamente na câmara de crescimento e mantidas nas mesmas condições, mencionadas anteriormente, por períodos de 24h, 48h e 72 horas, com o intuito de obter-se sementes com diferentes níveis de infecção.

Quanto ao teste de germinação, foram realizadas quatro repetições com 50 sementes, no que se refere às sementes infectadas e quatro repetições com 50 sementes para as isentas da inoculação artificial. As sementes foram alocadas na B.O.D. à 25° C por 7 dias. Na avaliação, conforme estabelecido por Brasil (2009), considerou-se as plântulas normais, anormais e sementes mortas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, pelo programa de análise estatística, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (UFLA), Sisvar.

Para o teste de sanidade, foram utilizadas quatro repetições de 25 sementes por Gerbox, com as sementes infectadas artificialmente. E quatro repetições, também de 25 sementes, com sementes não inoculadas. As caixas Gerbox foram mantidas em câmara de crescimento a 20°C e 12 horas de luz, por sete dias.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As sementes de algodão apresentaram índices iniciais de germinação de 78%, estando, portanto, dentro dos valores padrões para comercialização, uma vez que, de acordo com Umburanas (2022), a porcentagem da germinação de algodão para comercialização deve ser de no mínimo 75%.

A metodologia de inoculação por meio do condicionamento fisiológico das sementes, apresenta o intuito de se obter sementes infectadas por fungos em diferentes intensidades, a fim de revelar o tempo de contato entre a semente e a colônia do patógeno fúngico, podendo corresponder a diferentes potenciais de inóculo. Portanto, quanto maior o tempo de contato entre a semente e o patógeno, mais elevada será a ação do patógeno nos tecidos das sementes.

Desta forma, analisando os dados relacionados ao condicionamento fisiológico das sementes em contato com a *Sclerotinia Sclerotiorum*, ficou evidente o aumento na incidência entre os diferentes tempos de exposição (Tabela 1).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TABELA 1 – Incidência de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de algodão em função do potencial de inóculo.

	Potencial de Inóculo (%)				CV
	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas	
<i>S. sclerotiorum</i>	0a	73,33b*	81,30b	100b	24,06%

*Médias seguidas da mesma letra minúscula entre coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey 5% de probabilidade.

A alta incidência da *S. sclerotiorum* nas sementes inoculadas por meio da exposição das sementes ao fungo comprovou a eficiência do método de inoculação utilizado, havendo a caracterização do efeito gradual e crescente do inóculo nas sementes, assumindo, então, que este tipo de inoculação pode associar-se ao potencial de inóculo. A sanidade de sementes de algodão é um dos fatores de extrema importância para obtenção de estande adequado da lavoura, assegurando uma boa produtividade. Com o comprometimento da sanidade das sementes, além da redução da sua qualidade fisiológica, pode haver a disseminação e transmissão de patógenos afetando, também, áreas que, até então, eram isentas.

No que se refere à germinação, à medida que o nível de potencial de inóculo eleva-se, e também o tempo de incubação, a taxa de germinação decresce. Com a finalidade de verificar o efeito da exposição ao patógeno, realizou-se uma comparação na presença e na ausência do patógeno (Tabela 2).

TABELA 2 – Valores da germinação de sementes de algodão em função do potencial de inóculo de *S. sclerotiorum*.

	Germinação (%)				CV
	0 horas	24 horas	48 horas	72 horas	
Com s. <i>sclerotiorum</i>	78a	27,25b	8,25c*	1,25c	19,05%
Sem s. <i>sclerotiorum</i>	78a	55,75b	36,75c	2d	12,62%

*Médias seguidas da mesma letra minúscula entre coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey 5% de probabilidade.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Há uma diminuição na taxa de germinação nos diferentes tempos de contato. A germinação das sementes inoculadas, quando comparada à testemunha foi comprometida, reduzindo drasticamente de 78% para 27,25% em 24 horas de exposição ao patógeno.

Em um estudo semelhante realizado com *S. sclerotiorum* em sementes de oleaginosas, Venturoso et al. (2015) verificou que o fungo causou a morte de todas as culturas estudadas, antes mesmo que elas pudessem iniciar o processo germinativo, o que pode estar associado à agressividade do patógeno.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença da *S. sclerotiorum* interferiu no desempenho fisiológico e sanitário das sementes. Conforme aumenta o tempo de exposição dos patógenos com as sementes há decréscimos nos valores da germinação.

O conhecimento prévio da sanidade impede o uso de sementes infectadas por patógenos e, conseqüentemente, evita que esses microorganismos comprometam a semeadura no ano em que esses lotes estão sendo utilizados e também em futuros cultivos.

5. REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária, Brasília: MAPA/ACS, 2009. 395p.

[2] UMBURANAS, R. **Testes de qualidade em sementes de algodão**. BASF. Disponível em: <https://agriculture.basf.com/br/pt/conteudos/cultivos-e-sementes/algodao/testes-dequalidade-em-sementes-de-algodao.html>. Acesso em: 10 dez. 2023.

[3] VENTUROSO, L. dos R.; BACCHI, L. M. A.; GAVASSONI, W. L.; VENTUROSO, L. A. C.; PONTIM, B. C. A.; REIS, G. F. dos. Inoculação de *Sclerotinia sclerotiorum* em sementes de oleaginosas: transmissão e seus efeitos sobre a emergência de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.5, p.788-793, mai, 2015.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

MULHERES E PLANTAS MEDICINAIS: SABERES EM TERRITÓRIOS DE REFORMA AGRÁRIA

VIVIANE Evangelista dos Santos Abreu (IFB Campus Planaltina); **MARINALVA** Araujo Andrade dos Santos (IFB Campus Planaltina); **JULIA** Honório Aguilar (IFB Campus Planaltina); **NATÁLIA** Oliveira Leite (IFB Campus Planaltina); **ROSANA** da Silva Pereira (IFB Campus Planaltina); **PAULA** Petracco (IFB Campus Planaltina) e **VANIA** Costa Pimentel (IFB Campus Planaltina)

viviane.abreu@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A produção e o uso de plantas medicinais têm se intensificado nos territórios da Reforma Agrária, especialmente em regiões do Cerrado brasileiro. Diversas iniciativas populares, como a criação de hortos medicinais, o cultivo agroecológico e a identificação de espécies com valor terapêutico, têm sido conduzidas pelas comunidades locais como forma de fortalecer a autonomia no cuidado à saúde e na conservação da biodiversidade. Esses saberes se articulam à práticas ancestrais e comunitárias de promoção da saúde, revelando a centralidade do conhecimento tradicional no manejo das plantas medicinais. A prática é disseminada entre agricultores e agricultoras assentadas, em especial entre mulheres que, historicamente, exercem papel fundamental na transmissão de conhecimentos, no cuidado com os corpos, às famílias e os territórios (Pimenta et al. 2023).

O estudo foi desenvolvido em Planaltina, uma das Regiões Administrativas mais antigas e extensas do Distrito Federal, que completará 165 anos em 2025. Com uma área de 1.532 km², Planaltina concentra cerca de 30% da zona rural do DF e apresenta forte tradição agrícola. Abrange 18 núcleos rurais, colônias agrícolas e territórios da Reforma Agrária, com diversos assentamentos e acampamentos. Esses territórios são marcados pela presença de cultura popular, práticas de medicina comunitária e diversidade sociocultural. É onde atuam raizeiras, benzedadeiras e agentes de saúde, detentoras de um conhecimento profundo sobre as propriedades medicinais de espécies cosmopolitas e nativas do Cerrado.

Em Planaltina, 74% da população é negra, sendo 51,7% mulheres (sendo 39% mulheres negras). Destas, 29,8% são chefes de família, o que reforça a importância da mulher negra na estrutura comunitária e familiar local (Codeplan, 2018). No cotidiano dos territórios, os processos de escuta e diálogo revelam que quase 80% das ações ligadas

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ao uso de plantas medicinais, ao manejo agroecológico, à articulação comunitária, à mobilização interna e externa e às práticas formativas são conduzidas por essas mulheres. Esse protagonismo nos convida a refletir sobre suas contribuições fundamentais para a construção de práticas de cuidado, o manejo dos quintais produtivos, a promoção da saúde comunitária, a conservação da biodiversidade e a consolidação da Agroecologia como projeto político e de vida nos territórios.

Embora o uso terapêutico de plantas medicinais seja amplamente reconhecido no Brasil e regulamentado pela ANVISA desde 2013, a literatura científica ainda apresenta lacunas significativas no que se refere às práticas desenvolvidas por mulheres negras, especialmente em contextos rurais (Rosa et al., 2014). Persistem incertezas sobre as condições de acesso da população negra do campo às Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS), como a fitoterapia, no âmbito do Sistema Único de Saúde (SUS), assim como sobre a sistematização dos saberes, práticas e contribuições dessas mulheres.

Diante desse cenário, esta pesquisa levanta questões fundamentais para compreender as contribuições das mulheres negras à promoção da saúde e ao fortalecimento da Agroecologia. Foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com o objetivo de investigar: quais saberes locais sustentam o uso cotidiano de plantas medicinais por mulheres negras no processo de promoção da saúde? E ainda: quais espécies são mais citadas e utilizadas nos cuidados cotidianos com a saúde da população e na conservação desses recursos nos territórios? Essas perguntas orientam a pesquisa, cujo objetivo principal é produzir um diagnóstico que revele as conexões entre práticas de cuidado, negritude e Agroecologia, a partir do uso tradicional e popular de plantas medicinais.

Ao destacar as experiências e os saberes das mulheres negras assentadas, o projeto contribui para a valorização dos conhecimentos tradicionais e para a construção de políticas públicas que reconheçam a diversidade de práticas de cuidado presentes nos territórios rurais. Além disso, reforça a perspectiva agroecológica ao reconhecer o papel central dessas mulheres na conservação das espécies nativas e no uso sustentável da biodiversidade do Cerrado.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi conduzida nos Assentamentos da Reforma Agrária Pequeno Willian e Antônio Júlio Nogueira, ambos criados pelo Instituto de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em Planaltina-DF, limítrofe ao IFB campus Planaltina. Foram realizadas visitas de campo para apresentação da pesquisa, obtenção das autorizações necessárias e reformulação da proposta de intervenção, incorporando sugestões das

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

lideranças e moradoras do território. Nessa fase, também foi realizada a leitura e assinatura dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pelas participantes.

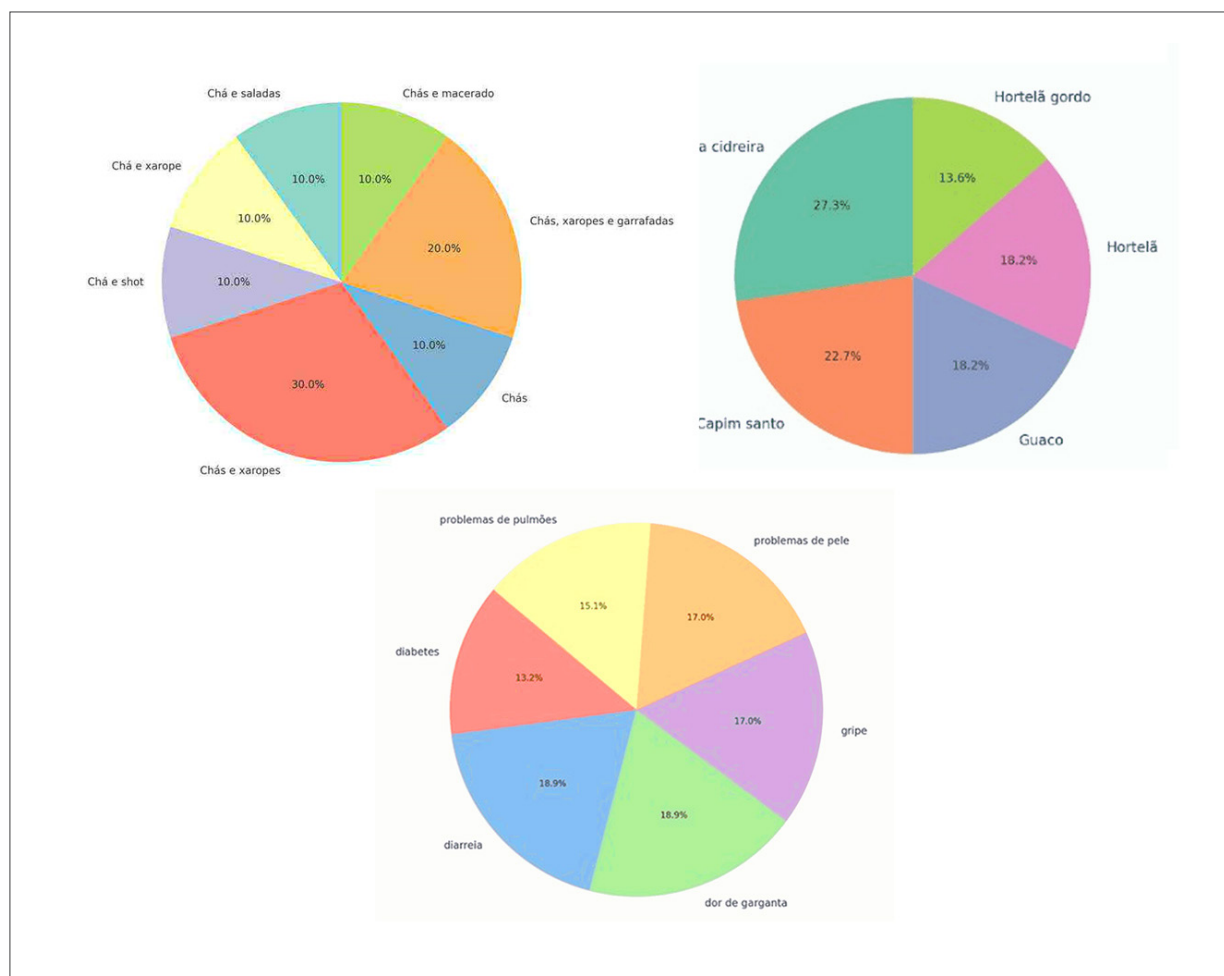
Na segunda etapa, as entrevistas foram conduzidas com mulheres negras, no formato semi estruturado. Os diálogos foram gravados em áudio e acompanhados por registros fotográficos, respeitando os princípios éticos da pesquisa. As atividades incluíram dados das espécies utilizadas nas práticas de cuidado com a saúde, com ênfase na frequência de uso, formas de preparo, contextos terapêuticos e práticas de manejo associadas às plantas medicinais. Foram entrevistadas 24 mulheres negras residentes nos assentamentos. Os dados coletados foram organizados em um banco de dados e analisados por meio de duas abordagens complementares: qualitativa, com análise de discurso a partir de categorias temáticas construídas a partir do conteúdo das entrevistas; e quantitativa, com tratamento de dados categóricos e numéricos relativos às espécies citadas, modos de preparo e doenças associadas ao uso de plantas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as mulheres relataram uso diário de plantas medicinais, majoritariamente colhidas em seus quintais agroecológicos, sem aquisição em feiras ou farmácias de manipulação, reforçando a centralidade dos quintais na autonomia terapêutica e alimentar das famílias. As plantas são principalmente usadas em chás (Figura 1). As espécies mais citadas são cosmopolitas, com ampla distribuição geográfica, adaptadas a diferentes biomas e culturas. Destacam-se a erva-cidreira (*Lippia alba*) e o capim-santo (*Cymbopogon citratus*) (Figura 1), utilizadas para insônia, ansiedade, cólicas, distúrbios digestivos e dores de cabeça, segundo as entrevistadas. Espécies nativas do Cerrado, recomendadas por raizeiras, também são usadas, como o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), mencionado por 90% das mulheres. Essa árvore do Cerrado, com casca rica em taninos merece atenção à sua conservação e manejo (Borges e Felfili, 2003), é empregada em banhos e garrafadas com propriedades cicatrizantes, adstringentes, anti-inflamatórias e antifúngicas, especialmente para infecções ginecológicas, feridas e higiene íntima feminina, como relatado pelas mulheres entrevistadas. As principais enfermidades tratadas são gripes e resfriados, mas o repertório terapêutico inclui também diarreias, doenças de pele e diabetes (Figura 1).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 1 – (à direita) Formas de preparo das plantas medicinais realizadas pelas mulheres do assentamento; (à esquerda) Espécie mais citada pelas mulheres do assentamento; (embaixo) Doenças tratadas com plantas medicinais.



O questionário aplicado às mulheres abrangeu mais de 20 categorias, configurando-se como instrumento abrangente, disponível para consulta acadêmica e comunitária, onde os dados na íntegra podem ser solicitados aos autores. Está prevista nova visita para apresentar os dados às participantes e moradores, reconhecendo a interseccionalidade das vivências das mulheres negras rurais e promovendo a circulação dos saberes. A devolutiva também visa articular políticas públicas, especialmente o SUS, fortalecendo o uso de fitoterápicos e saberes tradicionais nos cuidados em saúde, direcionados às práticas integrativas de saúde com atenção à fitoterapia.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada com mulheres negras agricultoras evidenciou o papel central que essas mulheres desempenham tanto na conservação da biodiversidade quanto na manutenção de práticas populares de cuidado com a saúde. Os dados apontam que o uso cotidiano de plantas medicinais está profundamente enraizado em saberes tradicionais, transmitidos por gerações, com destaque para o uso de espécies cosmopolitas, como a erva cidreira (*Lippia alba*), e nativas do Cerrado, como o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*). As práticas de cultivo, coleta e uso dessas plantas estão articuladas a formas de manejo agroecológico e à autonomia produtiva, fortalecendo os vínculos entre território, saúde e ancestralidade. A maioria das entrevistadas destacou que o uso das plantas medicinais está diretamente relacionado à tradição familiar, evidenciando uma continuidade de saberes e práticas enraizadas nas experiências vividas. A análise revelou ainda que a diversidade de espécies utilizadas e os conhecimentos associados refletem uma racionalidade própria de cuidado integral, frequentemente marginalizada pelas políticas públicas de saúde. Ao trazer à luz essas práticas e sua relevância para a saúde comunitária e para a conservação ambiental, o estudo contribui para a valorização dos saberes tradicionais das mulheres negras rurais e aponta caminhos para seu reconhecimento e fortalecimento no âmbito da pesquisa, da extensão e das políticas públicas voltadas à saúde e ao meio ambiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BORGES, Henrique Cruvinel; FELFILI, Jeanine. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão [*Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville] no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, 2003.

[2] COMPANHIA DE PLANEJAMENTO DO DISTRITO FEDERAL. **Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios – PDAD 2018**. CODEPLAN, Brasília-DF, 2018.

[3] PIMENTA, Denise Nacif; VALENTE, Polyana; SANTOS, Cibele. O protagonismo das mulheres do movimento Sem Terra no Vale do Rio Doce: práticas populares de saúde e memória coletiva. **Revista Pesquisa Qualitativa**. São Paulo (SP), v.11, n.27, p.445-472, 2023. Disponível em: <https://editora.sepq.org.br/rpq/article/download/589/367/2908>. Acesso: 02 ago. 2025.

[4] ROSA, Patrícia; HOGA, Luisa; SANTANA, Mônica; SILVA, Pâmela. Uso de plantas medicinais por mulheres negras: estudo etnográfico em uma comunidade de baixa renda. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo-SP 48(1), p.1-9, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0080-623420140000600007>. Acesso: 20 abr. 2025.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[5] SANGAT, Sushma, ROSERO, Martha., OLSSON, Erik. *et al.* *Afro-descendant lands in South America contribute to biodiversity conservation and climate change mitigation.* **Commun Earth Environ** **6**, 458, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s43247-025-02339-5>. Acesso: 2 ago. 2025

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DA INCLUSÃO DE ALIMENTOS EXTRAS NA DIETA DE CÃES

AMANDA de Oliveira (CEUB¹); **ISABELA** Mendes de Sousa¹ (CEUB); **EDUARDA** Kawany de Carvalho Custodio (UCB²) e **EVANDRO** Menezes de Oliveira (Casa Tranks³)

amanda.olv1006@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A nutrição inadequada é um desafio crescente para a saúde de cães, pois a escolha de sua dieta é frequentemente influenciada por informações sem embasamento científico, como as que circulam em redes sociais (LIMA; JUNIOR, 2024). A busca por alimentos mais naturais e menos processados tem crescido, no entanto, o impacto dessas dietas ainda gera debates entre profissionais (AKAMINE et al., 2023). Pesquisas indicam que, apesar da popularidade, as dietas caseiras podem ser mais caras e exigem formulação cuidadosa para evitar desequilíbrios nutricionais que podem levar a doenças metabólicas (HENRÍQUEZ, 2019; ALMEIDA et al., 2019).

Tais desequilíbrios comprometem a saúde e a longevidade dos animais, evidenciando a necessidade de maior conscientização sobre o tema. Embora o assunto seja relevante, há uma lacuna na literatura sobre a influência das escolhas alimentares dos tutores na saúde a longo prazo dos cães, incluindo o custo-benefício de diferentes dietas e a influência do antropomorfismo na tomada de decisão. O objetivo deste trabalho foi analisar a frequência do tipo de alimentação oferecida aos cães e compreender as motivações que levam os tutores a realizarem essas escolhas.

2. METODOLOGIA

O presente estudo, foi realizado com 120 cães, de diversas raças, de ambos os sexos, que frequentam regularmente a creche Casa Tranks - Centro de Interação e Recreação Canina, localizada no Cruzeiro Novo, Brasília – DF.

1 Centro Universitário de Brasília.

2 Universidade Católica de Brasília.

3 Centro de Interação e Recreação Canina.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

O manejo alimentar na creche acontece todos os dias às 11h da manhã e a alimentação que os cachorros recebem são fornecidas individualmente pelo próprio responsável legal (tutor). Desta forma, os tipos de alimentações foram divididos em 3 grupos: (1) Ração Seca; (2) Ração Seca mistura (de frango, carne ou ovos); ou (3) Alimentação Natural.

Os dados foram analisados por meio de análise de frequência e qui-quadrado com erro de probabilidade 0,10, utilizando o procedimento PROC FREQ do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2). A análise de frequência foi calculada de acordo com o modelo:

$$f_{ri} = \frac{f_i}{n}$$

Onde: f_{ri} é a frequência relativa das categorias avaliadas, de acordo com os 3 grupos: (1) Ração Seca; (2) Ração Seca mistura (de frango, carne ou ovos); ou (3) Alimentação Natural; f_i é a frequência absoluta de cada categoria; n é o número total de cães avaliados ($n = 120$). Para apresentação dos resultados, foi calculada a frequência relativa percentual (%) para cada categoria, multiplicando os resultados por 100.

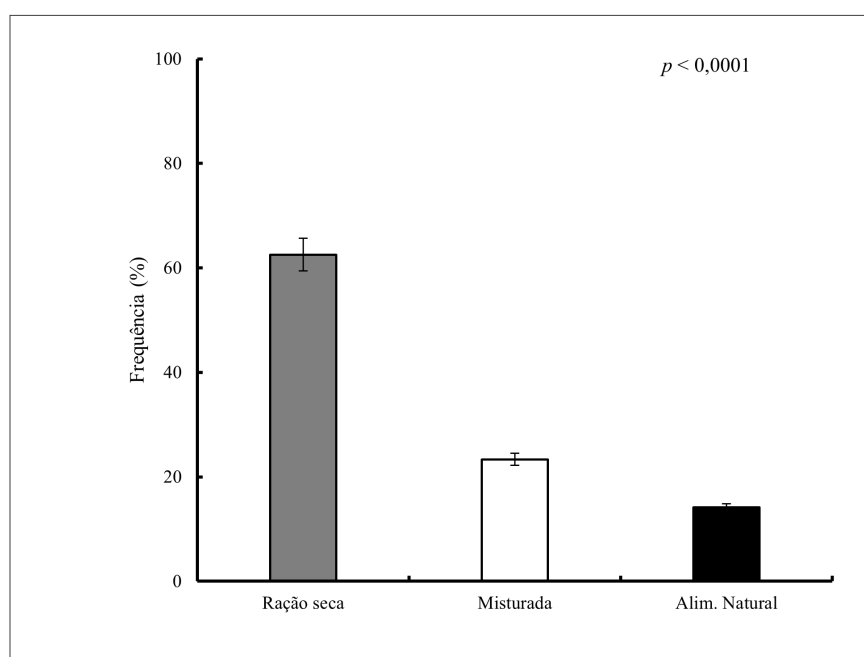
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 detalha os tipos de alimentação mais frequentes na amostra. Verificou-se que a maioria dos cães (62,50%) é alimentada exclusivamente com ração seca. Uma porção significativa dos animais (23,34%) consome uma dieta mista, que combina ração seca com fontes proteicas extras, como frango, carne ou ovos. A alimentação natural, por sua vez, é a opção de menor escolha pelos tutores, que representa 14,16% da amostragem total.

FI

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

GURA 1 – Frequência da quantidade de animais que recebem 3 diferentes tipos de alimentação: (1) Ração Seca; (2) Ração Seca mistura (de frango, carne ou ovos); ou (3) Alimentação Natural.



Os dados deste trabalho corroboram com o que foi encontrado por Gouvêa (2019), a predominância do uso da ração seca, pode ser atribuída principalmente à sua praticidade, fácil manejo e menor custo, visto que além de atender as exigências nutricionais específicas dos animais por ser adequadamente balanceada, seguem normas que são regulamentadas pelo órgão competente o MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

As dietas hiper proteicas tornam-se mais populares entre as pessoas que buscam melhorar a composição corporal e a saúde (NICOLAI; GERÓLAMO., 2024, p.4). A prática observada neste trabalho por 23,34% dos tutores que oferecem ração associada a fontes adicionais de proteína, o que evidencia a expressão do antropomorfismo, fenômeno no qual os tutores tendem a transferir os hábitos humanos para os seus animais de companhia. Contudo, quando realizada sem auxílio profissional essa prática pode levar a desequilíbrios nutricionais, que podem ser muito prejudiciais aos animais, principalmente a sobrecarga de órgãos por toxicidade de nutrientes na alimentação.

A alimentação natural consiste em uma dieta na qual são utilizados alimentos frescos e que foram submetidos ao mínimo de processamento possível. Entretanto, esse tipo de alimentação requer uma formulação individualizada, além da conscientização do tutor e do profissional responsável por elaborar a alimentação, de que é necessária

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

uma atenção rigorosa aos alimentos fornecidos e ao manejo utilizado, para assegurar uma nutrição adequada (LIMA; JUNIOR., 2024).

O estudo realizado por Henríquez (2019) a respeito da comparação entre as dietas caseiras e comerciais, conclui que as dietas caseiras podem sair mais caro e exigem uma formulação individual cuidadosa para evitar desequilíbrios, estes que podem levar a várias doenças metabólicas. A prevenção de tais problemas exige uma dieta cuidadosamente equilibrada, adequada às necessidades individuais de cada cão, para promover uma saúde ótima e evitar condições adversas (ALMEIDA et al., 2019).

Cada tipo de alimentação apresenta suas vantagens e desvantagens, a ração seca de boa qualidade se demonstra a opção mais prática e segura para garantir o alcance da exigência nutricional dos animais, porém, pode ser considerada menos atrativa em relação a textura e sabor, quando comparada com a ração misturada ou alimentação natural. Enquanto que a ração misturada e a alimentação natural, apresentam um maior consumo voluntário pelos animais, por ser mais atrativa, porém, a adição de qualquer alimento junto a alimentação precisa ser elaborada sob a supervisão de um profissional qualificado, para não prejudicar a saúde do animal, em razão da carência ou sobrecarga de nutrientes.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, este estudo demonstrou que a ração seca é a opção alimentar predominante entre os tutores, uma escolha justificada pela sua praticidade, baixo custo e garantia de que as exigências nutricionais dos cães são atendidas. Paralelamente, a pesquisa revelou um número considerável de tutores que recorrem a práticas como a suplementação com proteínas adicionais. Essa tendência sugere a influência do antropomorfismo, onde hábitos humanos são transferidos para os animais, destacando a complexidade das decisões alimentares e a necessidade de conscientização sobre os riscos de desequilíbrios nutricionais quando não há orientação profissional.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

[1] SAAD, Flávia Maria de Oliveira Borges; FRANÇA, Janine. Alimentação natural para cães e gatos. Lavras: **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2010.

[2] NICOLAI, Gabriel Cardoso; GERLOÁMO, Isabela Coral. A influência das dietas hiperproteicas sobre a saúde cardiovascular e longevidade: uma revisão de literatura. Rio de Janeiro: **Revista ft**, 2024.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[3] LIMA, Letícia de Souza Barcellos; JUNIOR, Aguinaldo Francisco Mendes. Alimentação natural e seus efeitos na saúde intestinal de cães e gatos. **Rio de Janeiro: Research, Society and Development**, 2024.

[4] GOUVÊA, Fernanda de Lucena. **Alimentos convencionais e a tendência a alimentos alternativos para animais de companhia**. Rio Grande do Sul: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019.

[5] AKAMINE, Caroline Kaori Murata *et al.* Alimentação natural na dieta dos cães. São Paulo: **PubVet**, 2023.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

PRÁTICAS DE MANEJO E DESCARTE DE FEZES EM ABRIGOS, CRECHES E HOTEIS PARA CÃES EM BRASÍLIA-DF

ISABELA de Sousa Mendes dos Santos (UniCEUB¹), **AMANDA** de Oliveira (UniCEUB), **EDUARDA** Kawan (UCB²) e **EVANDRO** Menezes de Oliveira (Casa Trunks³)

isahsousaaa61@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A grande quantidade de dejetos caninos em ambientes com alta concentração de animais, como abrigos, creches e hotéis, representa um desafio ambiental significativo. A destinação inadequada e a ausência de tratamentos específicos para essas fezes levantam sérias preocupações sanitárias e ambientais (SILVA e OLIVEIRA, 2018). O crescimento na população de animais de companhia, especialmente nos últimos anos (JONES e SMITH, 2021), intensificou este problema. Além do descarte incorreto em vias públicas e parques, muitos estabelecimentos utilizam um volume excessivo de água para a limpeza de resíduos, um recurso que poderia ter outra destinação, evidenciando a necessidade de métodos mais eficientes e sustentáveis de manejo.

Diante desse cenário, há uma lacuna no conhecimento sobre as práticas de coleta e destinação de dejetos caninos no Brasil. A falta de dados concretos impede a identificação de soluções mais adequadas para mitigar o impacto ambiental (SOUZA e FERREIRA, 2020). O presente estudo, portanto, teve como objetivo identificar os métodos de coleta e destinação de fezes em abrigos, creches e hotéis para cães na região de Brasília – DF.

2. METODOLOGIA

O presente estudo, de caráter exploratório, foi realizado em 16 estabelecimentos de Brasília, Distrito Federal, incluindo abrigos e creches/hotéis para cães. A amostra incluiu oito abrigos, que são instituições dedicadas ao acolhimento de animais de rua para adoção responsável, e oito creches/hotéis particulares para cães, que oferecem alojamento temporário para os animais que possuem responsáveis legais, os tutores.

1 Centro Universitário de Brasília.

2 Universidade Católica de Brasília.

3 Centro de Recreação e Interação Canina.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

A coleta de dados foi realizada por meio de um questionário eletrônico, enviado às instituições participantes. Para maximizar a taxa de resposta, o questionário foi elaborado de forma sucinta, contendo apenas duas perguntas diretas, focadas em identificar as práticas de manejo de dejetos caninos adotadas pelos estabelecimentos:

- Quantos cachorros tem, em média, no seu espaço (abrigo ou creche/hotel)?
- Qual método da coleta de fezes?
 1. Jogar água e lavar o ambiente
 2. Descartar diretamente no vaso sanitário
 3. Catar com saco plástico e descartar no lixo
 4. Catar e descartar na fossa
 5. Catar e utilizar como adubo
 6. Catar e colocar em composteira
 7. Cavar um buraco e enterrar

Análise estatística

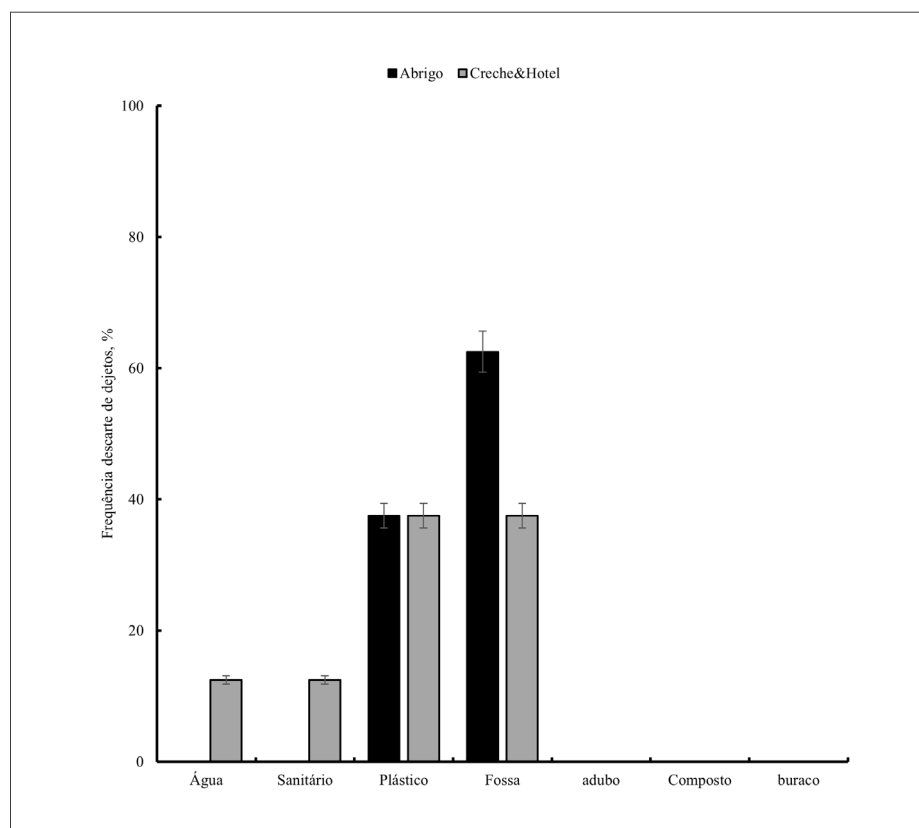
Os dados obtidos foram submetidos à análise de frequência e ao teste do qui-quadrado, considerando nível de significância de 10% ($p \leq 0,10$). Para isso, utilizou-se o procedimento PROC FREQ do software SAS® (Statistical Analysis System, versão 9.2). A frequência relativa de cada categoria foi determinada a partir da razão entre a frequência absoluta observada e o número total de estabelecimentos avaliados ($n = 16$). Posteriormente, os valores foram expressos em percentual (%) para melhor interpretação e apresentação dos resultados.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 detalha a frequência dos métodos de descarte de dejetos caninos, comparando abrigos com creches e hotéis. Observou-se uma distinção notável entre os tipos de estabelecimento, com a fossa séptica sendo o principal destino dos dejetos, especialmente em abrigos (63% dos casos), em contraste com o seu uso menos expressivo em creches e hotéis (38%). O descarte em sacos plásticos apareceu como a segunda prática mais comum, representando cerca de 38% em ambos os contextos. Os métodos como descarte em água e vaso sanitário mostraram-se menos frequentes, com cerca de 12% de uso, encontrado apenas em creches e hotéis. É importante ressaltar que nenhuma das instituições pesquisadas utilizou métodos ambientalmente sustentáveis como compostagem, adubo ou enterro em buracos.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 1 – Frequência do manejo de descarte de dejetos em Abrigos ou Creche/Hotéis para cães em Brasília - DF.



A análise dos resultados evidencia um descompasso entre a necessidade de um manejo sustentável de dejetos caninos e as práticas atuais. A predominância do descarte em fossas sépticas e sacos plásticos, os dois métodos mais recorrentes, aponta para a dependência de sistemas de coleta e saneamento que não se mostram ideais para o tratamento desse tipo de resíduo.

A total ausência de alternativas mais sustentáveis, como a compostagem, reforça que, embora haja preocupação com a limpeza e o saneamento interno dos estabelecimentos, o impacto ambiental dos dejetos ambiental (SOUZA e FERREIRA, 2020), ainda não é uma prioridade no manejo. Esse fato é alarmante, pois a compostagem de fezes caninas, quando manejada corretamente e em associação com resíduos vegetais, é uma alternativa viável para o tratamento desse material. Tal prática pode inativar patógenos e reduzir significativamente o volume destinado a aterros sanitários (MARTÍNEZ-SABATER et al., 2019).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

No entanto, o nosso estudo demonstra que essa solução ainda é subutilizada ou desconhecida na prática diária dos estabelecimentos de Brasília - DF. Esses dados sugerem que o problema do descarte de dejetos caninos vai além da simples coleta e limpeza, indicando a necessidade urgente de educação e incentivo para a adoção de métodos mais ecológicos, como a compostagem.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo em andamento revelou que as práticas de descarte de dejetos caninos em abrigos, creches e hotéis em Brasília ainda dependem de métodos convencionais e insustentáveis, como o uso de fossas sépticas e sacos plásticos. A completa ausência de alternativas mais ecológicas, como a compostagem, indica uma lacuna crítica no manejo desses resíduos. As descobertas deste trabalho reforçam a necessidade urgente de conscientização e educação sobre métodos de descarte mais responsáveis e sustentáveis. Espera-se que esses dados sirvam como base para incentivar a adoção de práticas que minimizem o impacto ambiental, contribuindo para um manejo de resíduos mais eficiente e alinhado com a saúde pública e a sustentabilidade ambiental.

5. REFERÊNCIAS

[1] A. B. Silva, C. D. Oliveira. Impacto Ambiental de Dejetos de Cães em Áreas Urbanas: Uma Revisão. **Revista de Saneamento e Meio Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 45-58, 2018.

[2] E. F. Jones, G. H. Smith. Tendências na População de Animais de Companhia: Análise de Dados Pós-Pandemia. **Journal of Urban Ecology**, v. 5, n. 1, p. 112-125, 2021.

[3] I. J. Souza, K. L. Ferreira. Manejo de Dejetos Caninos no Brasil: Desafios e Perspectivas para a Sustentabilidade Urbana. **Anais do Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária**, v. 15, p. 201-210, 2020.

[4] DE MELO, Catarina Xavier; DUARTE, S. T. V. Análise da Compostagem como Técnica Sustentável no Gerenciamento dos Resíduos Sólidos. **Latin American Journal of Business Management**, v. 9, p. 691-710, 2018.

[5] VARENHOLT, Helton. A importância da compostagem dos resíduos orgânicos gerado em ambiente doméstico. Medianeira-PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2015. **Monografia (Especialização em Gestão Ambiental em Municípios)**. UTFPR.

[6] COSTA, Amanda Rodrigues Santos; XIMENES, Tiana Cibele Fagundes; XIMENES, Amanda Fagundes; BELTRAME, Leocádia Terezinha Cordeiro. O processo da compostagem e seu potencial na reciclagem de resíduos orgânicos. **Revista GEAMA**, Recife,

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

v.1, n.2, p. 246-260, set. 2015. Departamento de Tecnologia Rural, Universidade Federal Rural de Pernambuco.

[1] SIQUEIRA, Thais Menina Oliveira de; ABREU, Marcos José de. Compostagem de resíduos sólidos urbanos no estado de São Paulo: identificação de experiências e caracterização da dinâmica das modalidades. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) – **Revista Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental**, São Paulo, v. 20, n. 4, p. 562-574, 2015.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL E A ALIMENTAÇÃO SERVIDA EM ESCOLAS PÚBLICAS DO GAMA-DF

JAYANE de França Ribeiro (IFB Campus Gama), **ANA LUÍSA** de Moraes Silva Araújo (IFB Campus Gama), **DÉBORA** Ribeiro do Nascimento (IFB Campus Gama), **MARIA** Valnete da Silva de Medeiros (IFB Campus Gama) e **MARIANA** Schievano Danelon (IFB Campus Gama)

jayane61944@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Segurança alimentar e nutricional pode ser definida como o direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais. Contribuem para melhorar a situação alimentar e nutricional da população programas como o PNAE - Programa Nacional de Alimentação Escolar, mais antigo em vigência no país e presente na totalidade dos municípios brasileiros.

O PNAE é um programa de suplementação alimentar, com o fornecimento de refeições para suprir as necessidades dos estudantes enquanto estão na escola. Para muitos estudantes o programa ainda representa a única refeição completa diária (ROCHA et al., 2016). Além da quantidade, há a preocupação com a qualidade da alimentação servida.

A regulamentação do programa prevê que a alimentação nas escolas deve ser adequada e saudável, compreendendo o uso de alimentos variados e que respeitem os hábitos alimentares locais. Os cardápios devem obrigatoriamente ofertar alimentos frescos, como frutas, legumes e verduras, e limitar a oferta de conservas, biscoitos, pães e margarinas e sobremesas açucaradas.

Além da qualidade nutricional, há, também, preocupação com a qualidade higiênico-sanitária no preparo e na distribuição das refeições. Existem desafios relacionados à infraestrutura, capacitação de manipuladores e fiscalização das unidades escolares.

Considerando que o ambiente escolar é um importante local para a formação de bons hábitos alimentares e considerando a importância de se avaliar constantemente programas públicos, esta pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade, do ponto de

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

vista nutricional e higiênico-sanitário, da alimentação servida em duas escolas públicas da região administrativa do Gama, Distrito Federal.

2. METODOLOGIA

Integraram a amostra duas escolas públicas, uma de ensino fundamental (escola A) e uma de ensino médio (escola B), selecionadas por conveniência e incluídas na pesquisa após a autorização da Coordenação Regional de Ensino do Gama e dos diretores.

Em cada escola foi acompanhado por uma semana o preparo das refeições da alimentação escolar, utilizando um roteiro para registro dos cardápios e um check-list de boas práticas higiênicas, com base na RDC 275/2002, 216/2004 e em Porto (2011).

Foram entrevistados 64 estudantes (36 do 4º e 5º anos do ensino fundamental 1, da escola A, correspondendo a 50% dos matriculados; e 28 de 1º, 2º e 3º anos de ensino médio da escola B, correspondendo a 6% dos matriculados), cujos pais já haviam previamente autorizado e respondido questionário. Os questionários traziam questões sobre a frequência de consumo da merenda, cardápios mais e menos aceitos, tipos de alimentos levados como lanche e, para os pais, questões socioeconômicas e a Escala Brasileira de Insegurança Alimentar – EBIA (SEGALL-CORRÊA; MARIN-LEON, 2009).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise dos cardápios, verificou-se como ponto positivo que estes apresentaram opções variadas de proteína de origem animal, como peixe, frango, carne suína e leite (além de ovos cozidos para alunos que não podiam consumir as outras fontes de proteína animal), e foram servidos legumes, verduras e frutas diariamente, como couve, beterraba, acelga, brócolis, batata-doce, abóbora, tomate, inhame, pepino, feijão, cenoura, banana, goiaba, mamão, maçã, melão, morango e abacaxi. Como pontos negativos, há mudanças nos cardápios executados, quando comparados aos planejados pela Secretaria de Educação, por conta de adequação dos estoques e da dinâmica das escolas, com atividades extracurriculares. Embora haja valores de per capita pré-estabelecidos para as preparações, os merendeiros não seguem esses valores e as quantidades de sobras limpas e sujas foram vultosas.

Com base no check-list de higiene, verificaram-se os seguintes pontos: os merendeiros recebem capacitação periódica e os exames de saúde estavam em dia. Ainda assim, foram observadas falhas na manipulação dos alimentos e no asseio pessoal nas duas escolas. O estoque estava limpo, organizado, com matérias-primas e preparações devidamente etiquetadas, com a data de abertura e de validade. Nas duas escolas era realizada coleta de amostras, conforme prevê a legislação. Na escola A, o

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

principal ponto negativo foi que a merenda era preparada com bastante antecedência e ficava exposta por 2 horas sem aquecimento durante o tempo de distribuição, alcançando menos de 40°C no final do horário da refeição. Na escola B, diferentemente da escola A, os vegetais não eram sanitizados corretamente e o fluxo de produção na cozinha não era linear.

Na escola A, a maior proporção de estudantes (38,8%) afirmou consumir a merenda entre 1 e 3 dias por semana, enquanto na escola B a maior proporção (71%) a fazia entre 4 e 5 dias por semana. Verificou-se que quando os estudantes já comiam os mesmos alimentos em casa, com forma de preparo similar, a aceitação da merenda era maior. Sabor (tempero) e a forma de preparo foram os principais motivos para o consumo. Peixe (filé de tilápia) foi a merenda menos preferida, seguida pelo cereal de milho (sem açúcar) e leite caramelizado. Na escola B, grande parte das reclamações referiram-se à falta de variedade nos cardápios (com repetição da proteína animal) e à forma de preparo; já na escola A, foram mencionados a forma de preparo e o gosto pessoal.

Proporção de 63,8% dos alunos da escola A levavam lanche de casa pelo menos 1 dia na semana e os principais alimentos eram ultraprocessados (biscoito recheado, salgadinho de pacote, néctar de frutas, doces), mas também houve opções de frutas, bolos caseiros e vitaminados. Na escola B, menor proporção (39,3%) levava lanche e, além dos industrializados, houve menção a lanches do tipo almoço (como lasanha e arroz e feijão). Os estudantes optam por levar o lanche principalmente quando não gostam da merenda ou quando buscam complementá-la.

Na opinião de 80,6% dos pais da escola A e de 60,7% da escola B, a merenda é “muito boa” ou “boa”. A falta de variedade, de tempero e a oferta de merenda como comida no período vespertino foram as justificativas para aqueles pais que consideraram a merenda “ruim” ou “muito ruim”. Proporção de 23,4% dos domicílios estavam em insegurança alimentar leve, 6,3% em insegurança moderada e 4,7% em insegurança grave, o que revela a importância do oferecimento de alimentação em quantidade e qualidade adequadas pelo programa de alimentação escolar.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Verificou-se que os cardápios foram bem planejados, cumprindo os requisitos da legislação. Porém, há necessidade de educação alimentar para os estudantes e pais, a fim de melhorar a qualidade dos lanches trazidos de casa. Quanto à qualidade higiênico-sanitária, de forma geral houve muitos avanços nas condições de infraestrutura e no controle de estoque dos insumos. Deve haver capacitação constante quanto às boas práticas para manipulação, controle de temperaturas e quantidade produzida dos alimentos, para reduzir a quantidade de sobras e de descartes. Verificou-se que parcela

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

das famílias encontra-se em situação de insegurança alimentar, o que reforça o papel do programa na melhoria da alimentação de crianças e adolescentes.

5. REFERÊNCIAS

[1] AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA – ANVISA. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/res0216_15_09_2004.html> e: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2002/anexos/anexo_res0275_21_10_2002_rep.pdf.

[2] PORTO, E. B. S. **Perfil das cantinas escolares do Distrito Federal**. Universidade de Brasília, 2011.

[3] ROCHA, N. P. *et al.* Relação entre insegurança alimentar e frequência do consumo da alimentação escolar em crianças matriculadas em escolas públicas de Viçosa, MG. **Journal of Management and Primary Health Care**, v. 7, n. 1, p. 121, 2016.

[4] SEGALL-CORRÊA, A. M.; MARIN-LEON, L. A segurança alimentar e nutricional no Brasil: proposição e usos da Escala Brasileira de Medida da Insegurança Alimentar (EBIA) de 2003 a 2009. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 16, n. 2, p. 1-19, 2009.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DO ÓLEO DE BARU

JENNIFFER Alves Pinto (IFB¹ Campus Gama), **LUIS** Costa dos Reis (IFB Campus Gama), **ARTHUR HENRIQUE** Romeiro Ferreira Araujo Benicio (IFB Campus Gama), **ALESSANDRO CEZAR** de Oliveira Moreira (Serviço Florestal Brasileiro), **ROGÉRIO MARCOS** Magalhães (Serviço Florestal Brasileiro), **MIRTZA** Fúlvia Maggioli (IFB Campus Gama) e **DÉBORA** Kono Taketa Moreira (IFB Campus Gama)

debora.moreira@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A exploração de recursos naturais tem aumentado exponencialmente em consequência, principalmente do avanço da monocultura e uma das saídas do governo para preservar uma determinada área é torná-la área de proteção ambiental, favorecendo e mantendo as comunidades locais tradicionais. Entretanto, a sobrevivência dessas comunidades baseada apenas no extrativismo gera pouca renda, o que torna importante a exploração da produção de produtos alimentícios e sua comercialização para gerar emprego, renda e engajamento social para essas populações.

O baru é um fruto de exploração extrativista da região do cerrado e o óleo extraído das suas amêndoas possui um alto valor de mercado, quando apresenta características de qualidade conforme a legislação e os padrões de referência. Assim, este trabalho visa avaliar os óleos extraídos da castanha de baru de diferentes comunidades dentro da RIDE-DF.

2. METODOLOGIA

Obtenção da Matéria Prima

Todas as amostras pertencem à colheita de 2024, onde duas amostras são do estado de Goiás, uma da região de Alto Paraíso (IAP) proveniente da comunidade do sertão e a outra de Pirenópolis (IPG), e as outras duas do estado de Minas Gerais, ambas da região de Arinos proveniente da Cooperativa Regional de Base na Agricultura Familiar e Extrativismo (COPABASE), sendo uma Convencional (IAC) e a segunda Orgânica (2AO).

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Extração do Óleo

A obtenção do óleo de Baru seguiu-se igualmente para cada amostra. Cerca de 200 g de amostra foram submetidas ao Extrator de Óleos - Pheps Máquinas a uma temperatura de 100 °C. O óleo coletado foi filtrado a vácuo e armazenado em recipiente de vidro âmbar a -20°C.

3. RENDIMENTO TOTAL

Após a filtração foi verificada a quantidade obtida de óleo, realizada em duplicata e calculada em peso de amostra obtida pelo peso de amostra utilizada.

Índice de Acidez

Realizado em triplicata conforme a metodologia do Instituto Adolf Lutz (2018), onde foram pesadas cerca de 2 g de amostra, dissolvida em 25 mL de solução de éter e álcool etílico (2:1) e titulada com hidróxido de sódio (NaOH 0,01 mol.L⁻¹), com indicador fenolftaleína 1% como indicador. O resultado foi expresso em porcentagem de acidez em concentração molar do ácido oleico.

Índice de Peróxido

Esta análise foi realizada, em triplicata, segundo o Instituto Adolfo Lutz (2018). Foram pesadas 5 g da amostra em erlenmeyer e dissolvida em 30 mL de solução de ácido acético e clorofórmio (3:2). Após a completa dissolução do óleo, foi adicionado 0,5 mL de solução saturada de iodeto de potássio (KI 8,606 mol.L⁻¹), homogeneizada e deixada em repouso por 1 minuto em ausência de luz. Em seguida, a amostra foi titulada com solução padronizada de tiosulfato de sodio (Na₂S₂O₃.5H₂O 0,01 mol.L⁻¹) e quando a coloração da solução mudou de amarelo intenso para amarelo claro foram adicionados 0,5 mL de amido 1% e a titulação continuou até a cor azul desaparecer completamente. O resultado foi expresso em miliequivalentes de oxigênio por quilograma de óleo (mEq/kg).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a extração do óleo das amêndoas de baru, de diferentes municípios, foram realizadas as análises e o resultado apresentado na Tabela 1. O rendimento do óleo das amêndoas de baru variou entre 22,88% e 30,18%. As amostras de Arinos apresentaram valores próximos entre si, destacando-se a amostra orgânica (2AO) com o maior teor, enquanto a amostra convencional de Pirenópolis (1PG) apresentou o menor rendimento. Esses resultados podem ser influenciados por fatores como estágio de maturação dos

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

frutos, variabilidade genética, condições climáticas, armazenamento e pela suscetibilidade dos ácidos graxos à oxidação. Já na análise de qualidade, o índice de acidez variou de 0,21% a 0,31% e o índice de peróxido de 2,33 a 3,39 meq/kg. Todas as amostras analisadas apresentaram baixos teores para os dois índices, uma vez que a legislação determina que para óleos prensados a frio e não refinados o índice deve ser no máximo de 4,0 mg KOH/g e 15 meq/kg para o índice de acidez e peróxido, respectivamente. Esses resultados demonstram a qualidade das boas práticas de colheita e armazenamento dos frutos de baru praticadas pelos extrativistas.

TABELA 1 – Resultados de rendimento, índice de acidez e índice de peróxido dos óleos de baru.

AMOSTRA	RENDIMENTO (%)	ACIDEZ (MG NAOH/G)	ÍNDICE DE PERÓXIDO (MEQ/KG)
1AP	25,47 ± 1,46	0,30 ± 0,01	1,4 ± 0,11
1AC	29,25 ± 0,19	0,43 ± 0,00	1,8 ± 0,11
2AO	30,18 ± 1,47	0,38 ± 0,01	2,24 ± 0,11
1PG	22,88 ± 0,10	0,29 ± 0,00	3,62 ± 0,01

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o fruto do baru apresenta elevado potencial para a extração de óleo de qualidade destinado ao consumo humano. Os rendimentos obtidos, aliados aos baixos índices de acidez e peróxido dentro dos limites legais, demonstram a eficiência das práticas de manejo utilizadas e reforçam a importância desse recurso da sociobiodiversidade como matéria-prima segura e de alto valor agregado.

5. REFERÊNCIAS

[1] ANVISA. Instrução Normativa n.º 87, de 15 de março de 2021. Estabelece a lista de espécies vegetais autorizadas, as designações, composição de ácidos graxos e os valores máximos de acidez e de índice de peróxidos para óleos e gorduras vegetais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 15 mar. 2021.

[2] IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos 4**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz: 2008.

[3] SANO, S. M.; RIBEIRO, J. F.; BRITO, M. A. de. Baru: biologia e uso. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados, Documentos**, 116, 2004. 52 p.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ASPECTOS TECNOLÓGICOS DA PRODUÇÃO DE EXTRATO DE TOMATE ENRIQUECIDO COM BIOMASSA DE BANANA VERDE

MIKAEL Laurindo dos Santos – (IFB Campus Planaltina), **LÍGIA** Lisboa Macedo (IFB Campus Planaltina), **HELOISA** Alves de Figueiredo Sousa (IFB Campus Planaltina), **IVANETE** Alves de Santana (IFB Campus Planaltina) e **ANA PAULA** do Carmo (IFB Campus Planaltina)

ana.paula.carmo@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum*) é uma das hortaliças mais produzidas e consumidas no mundo, com destaque para o Brasil, cuja produção ultrapassa milhões de toneladas anuais. Seu valor nutricional é elevado, pois contém vitaminas, minerais, antioxidantes e compostos bioativos associados à prevenção de doenças crônicas, ao fortalecimento do sistema imunológico e à manutenção da flora intestinal (FAO, 2022). Apesar da relevância econômica e nutricional, trata-se de um fruto altamente perecível, devido ao elevado teor de água, à intensa atividade metabólica e à rápida ação do etileno, o que limita sua vida útil e gera grandes perdas ao longo da cadeia produtiva (DAMASCENO et al., 2003).

Entre os métodos utilizados para retardar o amadurecimento dos frutos, destaca-se a conservação por calor, que consiste na aplicação controlada de temperaturas elevadas, capaz de inativar microrganismos e enzimas responsáveis pela deterioração, contribuindo para a preservação da qualidade sensorial e microbiológica dos alimentos. Essa técnica, aliada ao aproveitamento de matérias-primas em diferentes estágios de maturação, como tomates murchos, permite a elaboração de novos produtos com maior valor agregado. Um exemplo disso é a produção de extrato de tomate, um produto concentrado, versátil e com alto teor de licopeno, muito valorizado pela indústria alimentícia e pelos consumidores.

A adição da biomassa de banana verde ao extrato potencializa ainda mais seu valor nutricional, por ser rica em amido resistente e fibras alimentares, características associadas a benefícios à saúde intestinal, controle glicêmico e sensação de saciedade. Dessa forma, a utilização de técnicas de conservação térmica, combinada ao reaproveitamento de alimentos, contribui não apenas para a redução de perdas pós-colheita, mas também para o desenvolvimento de produtos funcionais e sustentáveis.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Nesse cenário, torna-se necessário buscar alternativas de aproveitamento sustentável e de prolongamento da conservação do tomate, especialmente daqueles frutos de menor valor comercial, como os murchos. Assim, este trabalho teve como objetivo desenvolver e avaliar os aspectos tecnológicos de produção de extrato de tomate enriquecido com biomassa de banana verde, empregando técnicas de reaproveitamento e conservação pós-colheita.

2. METODOLOGIA

O estudo foi conduzido no Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina, caracterizando-se como pesquisa experimental aplicada. Foram utilizados tomates italianos em diferentes estágios de maturação e 1 kg de banana verde. Os tomates selecionados para o extrato foram higienizados, cortados e separados em miolo e casca, sendo estes últimos submetidos a branqueamento térmico para redução da carga microbiana e melhoria da estabilidade do produto. A biomassa de banana verde foi preparada por meio do branqueamento térmico da fruta inteira, com casca, em água fervente por 10 minutos, facilitando a remoção da casca e extração da polpa, que foi triturada até obtenção de massa homogênea, submetida a novo branqueamento. O miolo e as cascas dos tomates foram cozidos por 15 minutos para amolecer e facilitar a homogeneização, seguido de trituração e peneiramento para obtenção do extrato base uniforme. Esses extratos foram incorporados aos tomates picados remanescentes (com casca) e 250 mL da biomassa de banana verde. A mistura foi aquecida até 90 °C e mantida nessa temperatura por 15 minutos para pasteurização. O extrato ainda quente foi acondicionado em potes de vidro previamente lavados, enxaguados e higienizados termicamente. Para assegurar a conservação do produto, os recipientes foram submetidos à esterilização em banho-maria, inicialmente com as tampas invertidas por 15 minutos, e posteriormente na posição normal, tampados, por mais 15 minutos. O rendimento final do processo foi de 382 g de extrato de tomate enriquecido com biomassa de banana verde, apresentando homogeneidade, coloração intensa e textura firme. Durante o processo, foram realizadas análises de pH e sólidos solúveis (°Brix), com uso de refratômetro e potenciômetro, além do registro do rendimento final e da avaliação das características físico-químicas e sensoriais.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A biomassa de banana verde obtida por branqueamento e trituração apresentou coloração homogênea e textura adequada para incorporação no extrato de tomate, contribuindo para o enriquecimento nutricional do produto final. As análises físico-químicas realizadas durante o processamento indicaram variações significativas nos parâmetros avaliados. O pH inicial dos componentes do tomate varia conforme a etapa, tendo-se um valor final de pH 0,7 após a mistura com a biomassa e pasteurização

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

como apresentado na figuras 3, demonstrando acidez adequada para conservação do produto. O teor de sólidos solúveis (°Brix) apresentou aumento ao longo do processo, atingindo 3,2 na etapa final, refletindo a concentração de sólidos solúveis e a adição da biomassa.

O extrato de tomate enriquecido apresentou características organolépticas favoráveis, com cor intensa e textura firme, homogeneidade na mistura e rendimento total de 382 g distribuídos em potes de vidro esterilizados.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção de extrato de tomate enriquecido com biomassa de banana verde consiste em uma tecnologia assertiva para reaproveitamento de frutos com menor valor comercial, sendo do ponto de vista comercial e de produção uma medida viável e eficiente. O produto final apresentou características físico-químicas adequadas, com pH e teor de sólidos solúveis favoráveis à conservação, além de boa homogeneidade, coloração intensa e textura firme. A incorporação da biomassa contribuiu para o enriquecimento nutricional, evidenciando o potencial dessa técnica para agregar valor e promover a sustentabilidade na indústria de processamento de alimentos.

5. REFERÊNCIAS

- [1] BEZERRA, V.S. 2003. **Pós-colheita de frutos**. Macapá, Embrapa Amapá. 26p.
- [2] CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL/FAEPE, 1990.
- [3] DAMASCENO, S.; OLIVEIRA, P. V. S.; MORO, E.; MACEDO JR., E. K.; LOPES, M. C.; VICENTINI, N. M. Efeito da aplicação de películas de fécula de mandioca na conservação pós-colheita de tomate. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v. 23, n. 3, p. 377-380, 2003.
- [4] **FAO mostra curiosidades e benefícios do tomate**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/182024-fao-mostra-curiosidades-e-benef%C3%ADcios-do-tomate>>. Acesso em: 12 jan. 2025.
- [5] **Compêndio de estudos Conab Tomate**: Análise dos Indicadores da Produção e Comercialização no Mercado Mundial, Brasileiro e Catarinense. [s.l: s.n.]. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/institucional/publicacoes/compendio-de-estudos-da-conab/item/download/29586_4fe6dd2c9c6d1fa5e1cbc5f82061717d>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

EFEITOS DA REFRIGERAÇÃO E DA CERA DE CARNAÚBA NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DA ALFACE (*LACTUCA SATIVA* L.)

LÍGIA Lisboa Macedo (IFB¹ Campus Planaltina), **MARIELLY** Sousa Chagas (IFB Campus Planaltina), **SHAHEENA** Peres (IFB Campus Planaltina), **JOSEMAR** Gonçalves de Oliveira Filho (Embrapa² Instrumentação), **HELOISA** Alves de Sousa Figueiredo (IFB Campus Planaltina) e **ANA PAULA** do Carmo (IFB Campus Planaltina)

ana.paula.carmo@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A alface (*Lactuca sativa* L.) ocupa posição de destaque entre as hortaliças folhosas consumidas no Brasil, devido ao seu valor nutricional e importância socioeconômica. Apesar da relevância, a cadeia produtiva enfrenta limitações relacionadas à alta perecibilidade dessa hortaliça, explicada pelo elevado teor de água e pela grande área foliar, fatores que tornam a alface extremamente suscetível à desidratação, escurecimento e danos mecânicos ao longo da colheita, transporte e comercialização (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Esses desafios justificam a busca por soluções tecnológicas que prolonguem a vida útil da alface sem comprometer suas características visuais e nutricionais. Entre as alternativas estudadas, o uso de revestimentos comestíveis à base de cera de carnaúba (*Copernicia prunifera*) destaca-se por sua eficiência e viabilidade. Trata-se de um recurso natural, biodegradável e autorizado para uso em alimentos, que forma uma barreira semipermeável sobre a superfície foliar. Essa barreira reduz a perda de água, modula a respiração celular e retarda processos fisiológicos de senescência, como o amarelamento e a perda de brilho das folhas, contribuindo para a manutenção da qualidade e para o aumento do tempo de prateleira (MORETTI et al., 2003).

Do ponto de vista tecnológico, a combinação de revestimentos naturais com o armazenamento refrigerado representa uma estratégia promissora, pois alia o controle da respiração e transpiração à proteção mecânica e fisiológica fornecida pela cera. Tal associação reduz perdas pós-colheita, melhora a apresentação do produto e amplia a sustentabilidade da cadeia de hortaliças frescas. Neste contexto, o presente estudo

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 São Carlos, SP, Brasil.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

avaliou a eficiência da cera de carnaúba, associada a diferentes temperaturas de armazenamento, na conservação pós-colheita da alface lisa. O objetivo é identificar a combinação mais adequada para reduzir perdas de massa e alterações de cor, assegurando maior vida útil e qualidade comercial, beneficiando produtores, distribuidores e consumidores.

2. METODOLOGIA

O estudo caracteriza-se como uma pesquisa experimental aplicada, realizado no IFB Campus Planaltina entre junho e julho de 2025, com 15 mudas de alface lisa. O delineamento experimental foi estruturado em grupos, distribuídos entre tratamentos em temperatura ambiente (23–28 °C) e refrigeração (≈ 8 °C), com e sem aplicação de revestimento e uso de embalagens biodegradáveis. Os tratamentos envolveram: temperatura ambiente sem revestimento (TA), temperatura ambiente com revestimento (TAR), refrigeração sem revestimento (TR), refrigeração com revestimento (TRR), temperatura ambiente com revestimento e saco biodegradável (TAS) e refrigeração com revestimento e saco biodegradável (TRS). O revestimento foi obtido a partir de emulsão de cera de carnaúba preparada segundo protocolo adaptado de Hagenmaier e Baker (1997), aplicada por borrifamento tipo spray sobre as folhas, formando uma película protetora semipermeável. Os parâmetros avaliados foram: perda de massa fresca, determinada pelo cálculo da diferença percentual entre o peso inicial e o peso ao longo do armazenamento, e coloração foliar, obtida por meio do aplicativo ColorMeter em dispositivo móvel. As leituras foram realizadas em ambiente controlado, sob iluminação padronizada, registrando valores nos sistemas RGB. As avaliações ocorreram duas vezes por semana, possibilitando o acompanhamento da evolução da conservação em cada condição experimental. Os dados obtidos foram organizados e tratados estatisticamente para comparar os efeitos dos diferentes tratamentos. Assim, a metodologia integrou práticas de experimentação agrícola, técnicas de revestimento natural, uso de ferramentas digitais para análise de cor e procedimentos de controle ambiental, visando analisar a eficiência tecnológica da cera de carnaúba associada à refrigeração.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostraram variações expressivas na perda de massa conforme os tratamentos. Observou-se maior deterioração nas amostras mantidas em temperatura ambiente, com perda de massa de até 67% no tratamento TA. Já nos tratamentos com refrigeração, as perdas foram menores: 52% em TR e 50,5% em TRR. O uso de sacos biodegradáveis combinado ao revestimento (TRS) apresentou o melhor resultado, com perda inferior a 50%. Sendo assim, o uso combinado de embalagem biodegradável e revestimento também contribuiu para a manutenção da qualidade visual. A refrigeração mostrou-se essencial para desacelerar a deterioração, enquanto o revestimento

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

de cera atuou como barreira adicional contra a desidratação e o escurecimento. Esses achados reforçam o papel da temperatura controlada na conservação de hortaliças e confirmam a eficácia do uso de revestimentos naturais na manutenção da qualidade pós-colheita (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Assim, a associação entre refrigeração e cera de carnaúba revelou-se uma estratégia eficiente para reduzir perdas e prolongar a vida útil da alface lisa. Além disso, observou-se que o uso do saco biodegradável em conjunto com o revestimento promoveu um microambiente de maior umidade, reduzindo ainda mais a taxa de perda de massa e contribuindo para a preservação da textura das folhas. No entanto, verificou-se que em alguns casos a alta umidade relativa interna também pode acelerar processos de deterioração fúngica, o que indica a necessidade de equilíbrio no uso desta técnica. Os resultados obtidos também estão em concordância com estudos anteriores, como os de Moretti et al. (2003) e Agüero (2008), que apontaram benefícios da utilização de revestimentos comestíveis associados à refrigeração para prolongar a vida útil de hortaliças folhosas.

A análise de cor evidenciou que os tratamentos TRR e TRS retardaram a degradação dos pigmentos, mantendo valores mais altos de verde (G) e estabilidade nos parâmetros vermelho (R) e azul (B), indicando preservação da qualidade visual. Os tratamentos à temperatura ambiente apresentaram rápida degradação, confirmando a alta perecibilidade da alface sem refrigeração. Na avaliação de cor, observou-se maior estabilidade dos valores de verde (G) nos tratamentos com refrigeração e revestimento, refletindo preservação da intensidade foliar.

Os resultados reforçam a importância de se adotar estratégias de manejo pós-colheita adequadas para folhosas, como a alface, visando à redução de perdas e à oferta de um produto com melhor apresentação e durabilidade ao consumidor. O uso de tecnologias simples, como o armazenamento refrigerado e o emprego de revestimentos naturais, pode agregar valor à cadeia produtiva, beneficiando desde o produtor até o comércio varejista.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo evidenciou que a refrigeração associada ao revestimento comestível de cera de carnaúba é eficiente na conservação pós-colheita da alface lisa, reduzindo perdas de massa e preservando a coloração das folhas. As principais dificuldades estiveram ligadas ao tempo limitado de análise, à variabilidade das amostras e ao ajuste da aplicação da emulsão. Como perspectivas, recomenda-se ampliar o período experimental, testar diferentes formulações de revestimentos e embalagens biodegradáveis, além de realizar estudos em escala pré-comercial, incluindo avaliações sensoriais e nutricionais, visando maior aplicabilidade tecnológica e sustentabilidade da cadeia produtiva.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

5. REFERÊNCIAS

[1] AGÜERO, M. V. *Aplicación de recubrimientos comestibles para conservar frutas y hortalizas mínimamente procesadas*. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 1-7, 2008.

[2] CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

[3] HAGENMAIER, R. D.; BAKER, R. *Wax microemulsions and emulsions as citrus coatings*. **Journal of Agricultural and Food Chemistry, Washington**, v. 42, n. 4, p. 899-902, 1994.

[4] MORETTI, C. L. *et al.* Conservação pós-colheita de produtos hortícolas pela aplicação de filmes comestíveis. **Horticultura Brasileira, Brasília**, v. 21, n. 4, p. 630-634, 2003.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

METANÁLISE DOS NÍVEIS DE LISINA EM RAÇÕES DE SUÍNOS

ANNA FLÁVIA Martins de Oliveira (IFB Campus Planaltina), **VITÓRIA LUNA** Dantas da Silva (IFB Campus Planaltina) e **LARISSA** Brandão Portela (IFB Campus Planaltina)

1249559@etfbsb.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A suinocultura moderna exige cada vez mais eficiência produtiva e econômica. Os suínos de hoje são geneticamente selecionados para crescerem rápido e depositarem grande quantidade de proteína muscular, o que aumenta a demanda por uma nutrição de alta qualidade e precisão. Nesse contexto, garantir o fornecimento adequado de aminoácidos essenciais, como lisina (Lys), é fundamental para que os animais expressem todo o seu potencial genético de crescimento, garantindo carne de qualidade e bons resultados econômicos para os produtores. No entanto, as recomendações sobre a quantidade ideal desse aminoácido nas rações ainda geram dúvidas. Isso porque muitos estudos realizados em diferentes locais, com diferentes linhagens e condições de criação, apresentam resultados variados. Além disso, muitos desses trabalhos focam apenas no desempenho produtivo dos animais e deixam de lado um fator essencial: o custo da alimentação, que representa a maior parte do investimento na produção de suínos. Segundo Pack et al. (2003), ao se quantificar as exigências de nutrientes essenciais, como os aminoácidos, é fundamental incluir nas análises variáveis de importância econômica. Isso porque as concentrações de aminoácidos que promovem o máximo desempenho produtivo nem sempre correspondem às que resultam na maior rentabilidade, que é o principal objetivo dos produtores

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão na literatura nacional e identificados estudos que avaliaram rações contendo níveis crescentes de lisina para suínos nas fases de creche, crescimento e terminação. Os artigos serão extraídos de revistas científicas publicadas nos últimos 20 anos.

Os trabalhos selecionados para compor o banco de dados atenderam os seguintes critérios de inclusão: 1-Estudos realizados no Brasil, publicados entre os anos de 2005 e 2025; 2-Estudos de natureza quantitativa, instalados em delineamento inteiramente casualizado (DIC) ou blocos casualizados (DBC) com no mínimo três repetições; 3-Estudos que utilizaram rações com no mínimo três níveis de lisina, formuladas com base em aminoácidos totais ou digestíveis; 4- Avaliaram variáveis de desempenho

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

(consumo de ração, CR; ganho de peso, GP e conversão alimentar (CA), em resposta aos níveis de lisina, nas rações.

Quando as rações forem apresentadas com base em lisina digestível, os níveis testados serão convertidos para Lys total considerando os coeficientes de digestibilidade dos ingredientes utilizados nas rações.

Os dados médios de CA, apresentados em cada um dos trabalhos selecionados, serão tabulados e transformados para uma base comum, possibilitando que a análise conjunta (Metanálise) seja realizada. Essa transformação consistirá em expressar os dados como respostas relativas, atribuindo-se o valor de 100% à melhor resposta de CA em função do nível de cada aminoácido, expressando as demais respostas como porcentagens da melhor resposta, conforme proposto por Pack et al. (2003).

O conjunto de dados transformados de CA, em resposta aos níveis crescentes de cada aminoácido, será submetido ao teste de normalidade (Cramer Von-Mises), e atendida esta pressuposição serão realizadas análises de regressão considerando o nível de aminoácido como variável independente, utilizando os seguintes modelos:

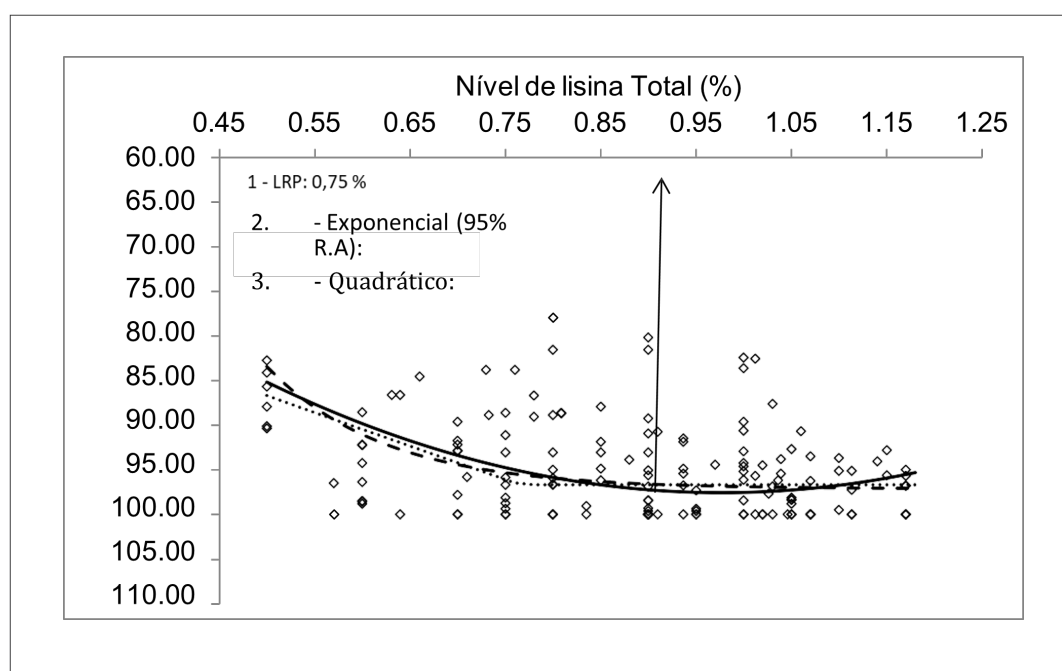
1. **Linear Response Platô (LRP):** $Y_i = L + U (R - Lys_i) + e_i$, $i = 1, 2, \dots, n_1, n_1+1, \dots, n$; em que $(R - Lys_i) = 0$ para $i = n_1 + 1$; n_1 = número de observações até o ponto de quebra; n = número de pares de observações; Y_i = CA relativa estimada para o i -ésimo nível de Lys das rações; Lys_i = nível de lisina das rações; L = CA relativa estimada no platô; U = inclinação da reta ascendente; R = nível de Lys estimado pelos ponto de quebra; e e_i = erro ou desvio associado à distância entre o valores de CA observados e os valores peso estimados pelas equações.
2. **Polinomial quadrático:** $Y_i = \beta_0 + \beta_1 Lys_i + \beta_2 Lys_i^2 + e_i$; em que β_0 = constante da regressão ou intercepto, β_1 = parâmetro da regressão para o componente linear e β_2 = parâmetro da regressão para o componente quadrático.
3. **Exponencial:** $Y_i = A + B (1 - e^{-C (Lys_i - D)}) + e_i$; em que A = respostas de CA estimadas para as rações contendo os níveis mais baixos de Lys (basais); B = diferenças estimadas entre as mínimas e as máximas respostas obtidas com a suplementação de Lys; C = coeficiente de inclinação da curva; D = níveis de Lys das rações basais, sendo e = base do logaritmo neperiano (2,718282).

Para verificar a qualidade do ajuste dos diferentes modelos, serão considerados os valores dos quadrados médios dos desvios (QM desvios), as significâncias dos testes "F" e os coeficientes de determinação ($R^2 = SQ \text{ modelo} / SQ \text{ total}$).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os resultados obtidos, o modelo polinomial quadrático apresentou o melhor ajuste aos dados, evidenciado pelo menor quadrado médio do resíduo (QMRes = 9,68) e pelo maior coeficiente de determinação ($R^2 = 0,62$), seguido pelo modelo LRP (Linear Response Plateau; QMRes = 10,234; $R^2 = 0,54$) e pelo modelo exponencial (QMRes = 10,456; $R^2 = 0,54$). As estimativas do nível ótimo variaram conforme o modelo utilizado, o que é esperado, uma vez que cada modelo determina o nível ótimo com base em critérios distintos (Figura 1). Pelo modelo LRP, obteve-se a menor estimativa (0,75%), enquanto que pelo modelo quadrático, considerando 95% da resposta assintótica, registrou-se a maior estimativa (0,90%). O modelo exponencial forneceu uma estimativa intermediária (0,84%) (Figura 1). Esses resultados ilustram a complexidade de definir uma dose ótima em ensaios dose-resposta, uma vez que o mesmo conjunto de dados pode gerar recomendações distintas dependendo do modelo adotado.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto está em andamento, com avanços na organização dos dados e na análise preliminar, que permitiram identificar tendências iniciais. Entre as dificuldades enfrentadas, destacam-se a presença de outliers e a necessidade de incorporar novos dados ao conjunto existente. Os próximos passos incluem a identificação e o tratamento desses outliers, a adição de novos dados e a realização da análise econômica, visando gerar resultados mais robustos e aplicáveis ao sistema de produção estudado.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

5. REFERÊNCIAS

[1] PACK, M.; HOEHLER, D.; LEMME, A. Economic assessment of amino acid responses in growing poultry. In: D'MELLO, J.P.F. (Ed.) Amino acids in animal nutrition. Cambridge: CABI Publishing, 2003. p.459-483.

[2] ALMEIDA, E. C.; FIALHO E. T.; RODRIGUES P. B., et al. Ractopamine and lysine levels on performance and carcass characteristics of finishing pigs. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, v.39, n.9, p. 1961-1968, 2010.

[3] SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Jaboticabal: Funep, 2007, 283p.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO DA FORRAGEM ARBUSTIVA E DA ACEITAÇÃO DESTA PELOS BOVINOS DE CORTE

VINÍCIOS Santos da Conceição (IFB), **JULIA** Eumira Gomes Neves Perini (IFB) e **ELISA** Pereira Bruziguessi (IFB)

vinicios62171@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro é a segunda maior formação vegetal da América do Sul e é considerado um dos biomas mais ricos em biodiversidade do mundo (Sano et al., 2019). Apesar de sua importância ecológica, é também um dos ecossistemas mais ameaçados devido à expansão agrícola e pecuária. Atualmente, estima-se que mais de 50% da cobertura vegetal nativa do Cerrado já tenha sido transformada em áreas de pastagem e lavoura, com consequências diretas para a perda de biodiversidade, erosão do solo, alteração no ciclo hidrológico e emissões de gases de efeito estufa.

A pecuária no Cerrado é caracterizada pelo uso predominante de pastagens plantadas, muitas vezes submetidas a processos de degradação. Estudos apontam que mais de 20% das áreas de pastagens apresentam sinais de degradação, o que implica queda de produtividade e aumento dos custos de produção com suplementação alimentar. Durante a estação seca, entre abril e setembro, a disponibilidade de forragem de qualidade diminui drasticamente, comprometendo a nutrição do rebanho.

Nesse contexto, a adoção de sistemas silvipastoris, que integram árvores, pastagens e animais, surge como alternativa sustentável para conciliar produção pecuária e conservação ambiental (Bruziguessi et al., 2021). As árvores, além de fornecerem sombra e conforto térmico (Pires et al., 2002), podem atuar como fontes alternativas de alimentação, oferecendo folhas e frutos ricos em proteína bruta, minerais e lipídios, que permanecem disponíveis mesmo durante a seca. Espécies como Baru (*Dipteryx alata*), Mutamba (*Guazuma ulmifolia*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*) e Acácia (*Acacia mangium*) têm se destacado pela sua adaptação ao bioma e pelo potencial nutricional.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desenvolvimento inicial de 6 espécies arbóreas, sendo 5 nativas do Cerrado, em um Sistema de Integração Pecuária Floresta e avaliar a aceitação das plantas nativas do cerrado pelos animais.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, entre fevereiro e dezembro de 2024.

Para a análise das árvores foram catalogadas e medidas da altura e o diâmetro das árvores e arbustos regenerantes em área amostral de 13 piquetes de 800 a 900 m², antes da entrada do gado, ocorrida em junho de 2024. Logo após a passagem do gado em cada piquete, média de 3 dias, verificou-se os danos nas plantas.

Para verificar a aceitação da alimentação foram avaliados 15 bezerros machos da raça Nelore, com peso médio de 240 kg. Todos os animais foram criados a pasto, com livre acesso à água e manejo sanitário adequado.

As espécies avaliadas foram Baru (*Dipteryx alata*), Mutamba (*Guazuma ulmifolia*), Jatobá (*Hymenaea courbaril*) e Acácia Mangium. O Baru foi oferecido em duas formas: fruto inteiro e fruto triturado. A Mutamba foi fornecida na forma de folhas frescas e frutos em diferentes estágios de maturação. O Jatobá foi disponibilizado após a quebra da casca para facilitar o acesso à polpa. Já a Acácia foi ofertada em folhas inteiras e trituradas.

O teste de consumo foi realizado durante cinco dias consecutivos em quatro semanas, com oferta diária de 200 g de cada alimento por animal, exceto o Jatobá, limitado a 100 g devido à disponibilidade. As sobras foram pesadas após 24 horas para calcular o consumo. Na avaliação do gado de corte o alimento foi disponibilizado no cocho por 24 horas e depois pesado as sobras. No caso das vacas leiteiras o alimento foi disponibilizado por um tempo de 20 minutos, quando também foi realizado um teste de preferência, registrando o tempo de ingestão gasto em cada alimento e a ordem de escolha.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espécies pioneiras como acácia australiana e mutamba tiveram um maior crescimento conforme esperado, porém a primeira espécie foi visivelmente menos atacada por formigas do que a segunda, o que pode justificar a grande diferença de crescimento entre elas. Portanto, além das características ecológicas das espécies, suas diferentes atratividade às formigas cortadeiras, assim como os tratamentos culturais e características do ambiente possuem grande influência sobre seu desenvolvimento em campo. A Acácia mangium embora seja a única espécie não nativa, apresentou o maior crescimento (figura 01), evidenciando sua adaptabilidade às condições edafoclimáticas locais e sua importância na composição do consórcio de espécies, já que será

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

provavelmente a primeira espécie a beneficiar o sistema gerando sombra ao gado, oferta de forragem proteica e benefícios ao solo.

TABELA 01 – média do crescimento e sobrevivência de mudas arbóreas em sistema silvipastoril no IFB com 21 meses após o plantio.

Espécie	Altura (cm)	Incremento altura (cm)	Diâmetro (mm)	Incremento diâmetro (mm)	Sobrevivência (%)
<i>Acacia mangium</i>	210,5	165	36,3	32,2	75
<i>Astronium urundeuva</i>	59,2	15,1	10,1	5,0	80
<i>Dipteryx alata</i>	37,2	25,5	6,5	2,2	55
<i>Hymenaea courbaril</i>	60,4	14,8	10,9	5,0	72
<i>Guazuma ulmifolia</i>	105,6	52,3	13,2	7,3	70
<i>Plathymenia reticulata</i>	70,1	54,3	10,5	7,2	45
média	90,5	54,5	14,6	9,8	66,2

A sobrevivência média foi de 66% após 21 meses, o que está dentro de um nível aceitável para um plantio de mudas em área de pastagem e considerando as dificuldades no controle de formigas.

Na avaliação da aceitação dos alimentos entre as espécies e as formas que foram ofertadas, observou-se uma diferença estatística entre as espécies ofertadas. O Baru apresentou baixa aceitação quando oferecido inteiro, mas ao ser triturado obteve consumo de 100%, pelos novilhos. A Mutamba, quando seca e armazenada, foi rejeitada, mas quando oferecida com folhas e frutos frescos, passou a ser consumida em 100% dentro de 24 horas, pelos bovinos. O Jatobá só foi aceito e consumido 100% quando casca foi quebrada, enquanto a Acácia foi consumida integralmente em todas as formas ofertadas.

Além do aspecto nutricional, os sistemas silvipastoris com árvores forrageiras apresentam benefícios adicionais. Estudos demonstram que o sombreamento proporcionado pelas árvores reduz o estresse térmico dos animais, melhora a qualidade do solo e contribui para o sequestro de carbono, auxiliando no combate às mudanças climáticas. Assim, a inclusão de espécies como Baru, Mutamba, Jatobá e Acácia pode desempenhar papel estratégico tanto na nutrição animal quanto na sustentabilidade ambiental, atraindo mais biodiversidade para pastagem.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É possível concluir que as espécies avaliadas apresentam elevado potencial para a suplementação alimentar de bovinos no Cerrado, principalmente durante o período de estiagem. No entanto, a aceitação e a palatabilidade dependem da forma de oferta, sendo necessário um pré-beneficiamento em alguns casos, como no Baru e no Jatobá. A Mutamba se mostrou promissora tanto para bezerros quanto para vacas leiteiras, enquanto a Acácia apresentou boa aceitação em todas as condições.

A adoção de sistemas silvipastoris que incluam essas espécies pode contribuir para a redução de custos com suplementação, o aumento da resiliência produtiva do rebanho e a conservação ambiental. Como perspectivas futuras, sugerem-se estudos de longo prazo sobre os impactos econômicos, zootécnicos e ambientais da utilização dessas espécies em sistemas produtivos de larga escala.

5. REFERÊNCIAS

[1] BRUZIGUESSI, E. P. *et al.* Sistemas silvipastoris com árvores nativas do Cerrado. **Revista Agropecuária Sustentável**, v. 5, p. 12-25, 2021.

[2] SANO, E. E. *et al.* Cerrado ecoregions: A spatial framework to assess and prioritize Brazilian savanna environmental diversity for conservation. **Journal of Environmental Management**. Volume 232, 15 February 2019, Pages 818-828.

[3] PIRES, M. F. A. *et al.* Conforto térmico em bovinos. **Caderno Técnico de Veterinária e Zootecnia**, v. 43, p. 57-72, 2002.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS E TEOR DE AMIDO DE AMOSTRAS DE FUBÁ COMERCIALIZADO NO DISTRITO FEDERAL

STHER Maria Lenza Greco¹ (IFB), **WIVIAN** Elen Dantas da Nóbrega (IFB), **EUNICE** Bastos de Araujo Neta (IFB), **CASSIO** Monteiro Araujo (IFB) e **MARIA EDUARDA** Fernandes de Azevedo (IFB)

sther.greco@ifb.edu.br

1. INTRODUÇÃO

O milho, mais especificamente o da espécie *Zea Mays*, é um importante alimento consumido e cultivado em considerável parte do território mundial devido às suas excelentes propriedades nutricionais. Através do processamento adequado é possível obter os derivados do milho, entre eles o fubá de milho, o qual define-se como “produto obtido por meio da moagem do grão de milho (*Zea mays*, L.), degerminado ou não, e peneirado” sendo frequente na alimentação dos brasileiros por estar presente em pães, bolos, biscoitos e preparações salgadas.

O ferro é um dos minerais mais relevantes na manutenção do organismo e no funcionamento da vida humana, pois ele atua diretamente em algumas reações biológicas, além de atuar na formação de algumas enzimas, dentre elas, as hemoproteínas, que são ligadas as atividades vitais do organismo, como a geração de energia para as células. Uma das formas mais importantes de obtenção de ferro é por meio da alimentação, considerando-se que uma dieta normal tem de 13 a 18mg de ferro, dos quais somente serão absorvidos 1 a 2mg.

Diante de taxas altas de anemia no país, fez-se necessário a criação de políticas que visam amenizar e diminuir os índices da doença que é causada diretamente por uma alimentação carente de minerais. Uma medida que foi adotada para modificar esse cenário foi a fortificação de alimentos, que funciona por meio da adição do mineral em questão em alimentos estratégicos, que estão presentes na alimentação da população diariamente e que possuem um custo mais acessível para a população. A escolha da farinha de milho ou fubá, como veículo fortificante de ferro foi estratégica, pois é um alimento de procura elevada, e é consumido regularmente por toda a população.

O enriquecimento de derivados de milho com ferro e ácido fólico no Brasil foi implementado em 2002 através da Resolução RDC nº 344 de 2002. Essa resolução passou por uma revisão e então foi atualizada para RDC nº 150 de 13 de abril de 2017, sendo as formas de ferro “reduzido” e do ferro “eletrolítico” deixou de ser utilizado na nova RDC devido à baixa disponibilidade comparado com o sulfato ferroso e o fumarato ferroso.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Uma segunda atualização importante que ocorreu, foi a determinação de um limite máximo para teor de ferro e de ácido fólico nas farinhas de milho e trigo, sendo portanto, o limite mínimo de 4 e o máximo de 9 miligramas para cada 100g de produto. O enriquecimento de ferro deve ser feito em farinhas destinadas ao consumo humano, sejam elas de uso doméstico ou de uso industrial como forma de matéria prima, sejam elas nacionais ou importadas.

Para as características físico-químicas de teores de proteína, resíduo mineral fixo, ferro, extrato etéreo, fibra bruta, amido, umidade e acidez não há limites mínimo ou máximo estabelecido pela legislação, porém são parâmetros importantes para o controle de qualidade desses produtos ainda na indústria e distribuição do produto no mercado. Diante do que foi exposto o objetivo desta pesquisa foi realizar a caracterização físico-química de amostras de fubá de uso doméstico, comercializados no Distrito Federal – DF e discutir sobre a adequação dos produtos ao atendimento à RDC nº 150 de 13 de abril de 2017 quanto ao teor de ferro.

2. METODOLOGIA

As onze amostras de fubá de milho foram obtidas no comercial local do distrito Federal no período de Junho de 2024 a Setembro de 2025. As amostras foram armazenadas em local fresco e ventilado até o momento das análises. As quantificações dos teores de proteína, resíduo mineral fixo, ferro, extrato etéreo, fibra bruta, amido, umidade e acidez foram determinados segundo as Normas do Manual do Instituto Adolfo Lutz, 2008, sendo realizadas em triplicata de acordo com as metodologias citadas. A determinação do teor de proteína total foi realizada pelo método Kjeldahl, que quantifica o nitrogênio total presente na amostra. A determinação do RMF foi realizada por incineração da amostra em mufla a 550-570 °C até obtenção de cinzas brancas ou ligeiramente acinzentadas. A quantificação de ferro foi realizada por espectrofotometria de absorção atômica após digestão ácida da amostra. Para a quantificação, o ferro presente na amostra é convertido para uma forma solúvel, seguida de análise espectrofotométrica. A extração de lipídios ou extrato etéreo foi realizada utilizando o aparelho Soxhlet com éter de petróleo como solvente. A amostra foi seca, pesada e extraída por um período de 12 horas. Após a extração, o solvente foi removido e o resíduo é seco até peso constante. A fibra bruta foi determinada após a remoção de extrato etéreo da amostra. A amostra foi submetida a digestões ácida e básica, seguida de filtração e secagem do resíduo. O resíduo seco foi incinerado em mufla a 550°C até obtenção de cinzas, e o teor de fibra bruta foi calculado pela diferença de massa. A determinação do amido foi realizada pelo método colorimétrico em que ocorre a hidrólise do amido a glicose, seguida de quantificação da glicose. A determinação da umidade foi feita pela secagem da amostra em estufa a 105°C até peso constante. A acidez foi

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

determinada por titulação da amostra com solução de base forte (como NaOH) utilizando um indicador apropriado, como fenolftaleína.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados das análises físico-químicas das amostras de fubá.

TABELA 1 – mostra os resultados das análises físico-químicas das amostras de fubá.

AMOSTRA										
(marcas e lotes diferentes)	Data fabricação (mês/ano)	Data das análises	Proteína (g/100g)	RMF (g/100g)	Ferro (mg/100g)	Extrato Etéreo (g/100g)	Fibra Bruta (g/100g)	Amido (g/100g)	Umidade (%)	Acidez (g/100g)
A	04/25	05/25	8.1	0.38	6.83	0.65	0.72	78.26	11.39	0.28
B	06/25	07/25	6.6	0.32	7.79	1.64	0.07	81.52	8.36	0.39
C	10/24	10/24	7.15	0.5	12.45	1.18	0.0	76.08	9.84	0.61
D	06/24	07/24	6.23	0.44	8.43	0.89	0.01	76.08	11.43	0.4
E	07/24	07/24	6.38	0.41	25.76	0.7	0.0	76.63	10.25	0.61
F	05/25	05/25	6,95	0,46	5,07	1,58	0,58	73,91	11,11	0,19
G	10/24	10/24	6.3	0.4	11.97	0.89	0.05	81.52	11.35	0.39
H	08/24	08/25	6.59	0.39	4.45	0.66	0.04	68.47	11.36	0.60
I	09/24	09/24	6.18	0.28	6.72	0.67	0.0	79.34	10.23	0.41
J	11/24	12/24	6.24	0.5	9.36	1.32	0.0	66.30	10.22	0.20
H	07/25	07/25	8.06	0.29	5.11	0.65	0.01	80.43	12.15	0.64

De acordo com a Resolução nº150, de 13 de abril de 2017, é necessária a adição de no mínimo 4mg de ferro e adição máxima de 9mg para 100g de farinha. A maioria das amostras analisadas (~64%) está em conformidade com a resolução, porém verifica-se que o problema identificado é sobredosagem (excesso de ferro) em algumas

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

amostras. Amostras com teor de ferro muito altas (25,76 mg/100 g) sugerem erro de fortificação ou homogeneização inadequada do premix de ferro. As amostras ligeiramente acima (9,36 mg/100 g) podem estar dentro da incerteza analítica dependendo do método, mas tecnicamente são classificadas como não conformes pela legislação.

Pesquisas apontam que, o ferro é dificilmente excretado pelo organismo, e o seu acúmulo aumenta as reações oxidativas, além de causar danos na absorção de outros minerais. Outro fator importante a se levar em consideração para a análise dos resultados é a forma como é feito o processo de adição do ácido fólico na indústria, que pode ocorrer de forma ineficaz. Valores acima do esperado podem ser explicado pela adição irregular do mix de fortificação nas farinhas devido ao excesso de adição do composto de ferro durante o processamento. Comparando os valores de ferro encontrados a resultados de outras pesquisas, é possível analisar também que não há uma padronização em relação ao processo de fortificação das farinhas, sendo os resultados bem distintos dos obtidos. BUZZO, em sua pesquisa analisou 49 amostras de farinha de milho, das quais o valor mínimo 0,2 mg/100g e valor máximo de 19,9 mg/100g, já no estudo de KRAMER que foi realizado com 10 amostras, os resultados variaram de 5,2 a 31,05 mg/100g. Em um terceiro estudo, produzido por MUDREI, foram analisadas 9 amostras, das quais os valores de ferro obtidos variaram de 0,08 a 13,34 mg/100g. Quanto ao teor de umidade o Instituto Adolfo Lutz (2008) e a RDC n. 263 de 2005 cita que a umidade do fubá de milho deve ficar em torno de máximo 15% para garantir estabilidade e evitar crescimento microbiano. Ferreira et al. (2011) – reportaram umidade de 10,2 a 11,8% em amostras de fubá comercial no Brasil. MUSSOLINI, 2009 – encontraram valores médios de $11,4 \pm 0,7\%$ para fubá, compatíveis com a faixa ideal de conservação. Os demais parâmetros físico-químicos como cinzas, proteínas, extrato etéreo, fibra, acidez e umidade não são descritos na legislação, mas são importantes para controle de qualidade desses produtos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento do estudo foi possível identificar um problema de sobredosagem (excesso de ferro) em algumas amostras o que pode gerar intoxicação do consumidor, sendo necessário um acompanhamento por parte dos órgãos reguladores e das empresas para evitar esse cenário. Sugere-se a continuidade desse estudo para acompanhar, se o cenário de superdosagem de ferro é uma constante da indústria de derivados de milho.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

5. REFERÊNCIAS

[1] BRASIL. Ministério da Saúde. **Resolução N°150 de 13 de abril de 2017**. Dispõe sobre os requisitos para o enriquecimento de farinhas de trigo e milho com ferro e ácido fólico. ANVISA. Diário Oficial da União, 17 de abr de 2017.

[2] BUZZO, Márcia; *et al.* Monitoramento de farinha de trigo e de milho fortificada com ferro. **Revista Inst. Adolfo Lutz**, 2012. Disponível em: http://www.ial.sp.gov.br/resources/insituto-adolfo-lutz/publicacoes/rial/10/rial71_4_completa/1516.pdf. Acesso em: 23 de setembro de 2025.

[3] MUSSOLINI, Renata Capanema. **Caracterização físico-química e rendimento da moagem úmida de quatro híbridos de milho**, São José do Rio Preto : [s.n.], 2009.

[4] MUDREI, Jaroslau; MARTINS, Luciano. **Determinação de ferro em amostras de farinha de milho (fubá) por espectrometria de absorção atômica em chama**. Universidade tecnológica federal do Paraná. Ponta Grossa, 2022.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CARACTERIZAÇÃO REGIONAL DA AMÊNDOA DO BARU NO NOROESTE DE MINAS GERAIS

GUSTAVO Rodrigues Morgado (IFNMG¹) e **SAMUEL** Oliveira de Almeida (IFNMG)

gustavo.morgado@ifnmg.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro, segundo maior bioma do país, destaca-se por sua biodiversidade e pela produção de frutos de alto valor nutricional. Esses frutos compõem a dieta das comunidades e sustentam o extrativismo, essencial para a segurança alimentar e a renda de famílias tradicionais. No Noroeste de Minas Gerais, especialmente em Arinos e no Vale do Urucuia, a agricultura familiar e o extrativismo são práticas centrais para a subsistência.

Entre os frutos mais relevantes está o baru (*Dipteryx alata* Vog.), cujas amêndoas possuem alto teor proteico e lipídico, sabor semelhante ao do amendoim e diversas formas de consumo. Além de nutritivo, o baru tem crescente valor econômico, mas sua cadeia produtiva enfrenta desafios de conservação e armazenamento.

O contato com o solo e práticas inadequadas favorecem a contaminação por fungos produtores de micotoxinas, reduzindo a qualidade e a vida útil do produto. Assim, o estudo das características físico-químicas das amêndoas é fundamental para garantir segurança alimentar e fortalecer a agricultura familiar.

Fatores como teor de umidade, atividade de água, temperatura e tempo de armazenamento influenciam diretamente na estabilidade do produto. Conhecer esses aspectos permite reduzir perdas, padronizar processos e assegurar alimentos seguros.

Dessa forma, caracterizar as amêndoas de baru *in natura* produzidas no Noroeste de Minas contribui para agregar valor econômico, ampliar a aceitação no mercado e fortalecer o extrativismo sustentável, beneficiando famílias e territórios locais.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais, Campus Arinos

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

O estudo foi realizado com castanhas e amêndoas de baru (*Dipteryx alata* Vog.) coletadas em cinco municípios do Noroeste de Minas Gerais. A pesquisa contou com a parceria do IFNMG – Campus Arinos, da COPABASE e do IFMG – Campus Bambuí, assegurando a representatividade regional.

As análises microbiológicas ocorreram no Laboratório de Microbiologia do IFNMG – Campus Arinos, conforme Brasil (2009). Utilizou-se o método de incubação em papel-filtro, conhecido como “Blotter Test”, sem desinfestação prévia das amostras. Folhas de papel-filtro esterilizadas e umedecidas serviram como substrato. As castanhas e amêndoas foram dispostas inteiras em caixas de acrílico tipo gerbox (11 × 11 × 3,5 cm), com espaçamento de 5 cm entre elas. As caixas foram mantidas em câmara B.O.D., sob fotoperíodo de 12 horas de luz branca, a 25 ± 2 °C, durante sete dias.

Após a incubação, as amostras foram examinadas em estereomicroscópio (Motic SMZ-168), avaliando-se a presença de sinais fúngicos e a morfologia das colônias. Quando confirmada a contaminação, fragmentos foram transferidos para lâminas e analisados em microscópio óptico, permitindo a identificação dos fungos em nível de gênero, com apoio de literatura especializada.

Os resultados foram expressos em porcentagem de ocorrência, considerando o total de castanhas e amêndoas contaminadas e a frequência relativa de cada gênero identificado.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das amostras de castanha-do-baru provenientes de diferentes localidades revelou a ocorrência de uma ampla diversidade de fungos, com destaque para os gêneros *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Rhizopus* e *Fusarium* (Tabela 01). Essa diversidade confirma a alta suscetibilidade do fruto à contaminação fúngica, tanto durante o desenvolvimento no campo quanto no armazenamento, corroborando estudos anteriores que classificam tais gêneros como microrganismos de relevância toxicológica (Soave; Wetzel, 1987; Dhingra, 1985).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TABELA 1 – Incidência de Fungos (%) em diferentes amostras de castanha de baru.

Espécie	Altura (cm)	Incremento altura (cm)	Diâmetro (mm)	Incremento diâmetro (mm)	Sobrevivência (%)
<i>Acacia mangium</i>	210,5	165	36,3	32,2	75
<i>Astronium urundeuva</i>	59,2	15,1	10,1	5,0	80
<i>Dipteryx alata</i>	37,2	25,5	6,5	2,2	55
<i>Hymenaea courbaril</i>	60,4	14,8	10,9	5,0	72
<i>Guazuma ulmifolia</i>	105,6	52,3	13,2	7,3	70
<i>Plathymenia reticulata</i>	70,1	54,3	10,5	7,2	45
média	90,5	54,5	14,6	9,8	66,2

Incidência de *Aspergillus spp.*

Os resultados apontaram que *Aspergillus flavus* apresentou maior incidência nas amostras oriundas de Sagarana (32%), seguido por Igrejinha (23%) e Buritis (12%). Este achado é preocupante, uma vez que cepas desta espécie estão associadas à produção de aflatoxinas do grupo B, sendo a B1 considerada a mais tóxica e classificada pelo IARC (2015) como carcinogênica para humanos. Apesar de nem todos os isolados serem toxigênicos, a elevada frequência encontrada indica risco potencial à saúde, especialmente considerando as condições precárias de coleta e armazenamento relatadas pelos agricultores. Estudos em amendoim (Gonzales et al., 2008) já demonstraram que mais de 90% das cepas de *A. flavus* isoladas podem produzir aflatoxinas, reforçando a preocupação com a contaminação em sementes oleaginosas.

Além de *A. flavus*, destacou-se a incidência elevada de *A. ochraceus* (média de 51%), espécie produtora de ocratoxina A (OTA), micotoxina nefrotóxica e potencialmente carcinogênica. Riachinho apresentou menor percentual (38%), diferindo estatisticamente das demais localidades. Já *A. niger*, presente em média em 23% das amostras, também é reconhecido como produtor de OTA em alguns isolados, embora apresente cepas com potencial efeito antagonista na degradação de micotoxinas (Varga et al., 2000; Batista, 2003). Isso sugere que sua presença pode representar tanto risco quanto oportunidade para estratégias biotecnológicas de controle.

Incidência de *Penicillium spp.*

O gênero *Penicillium* esteve presente em todas as amostras, com destaque para Arinos (18%), Igrejinha (17%) e Riachinho (13%). Assim como *Aspergillus*, este gênero

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

é fortemente associado à produção de ocratoxina A, além de outras micotoxinas de interesse em saúde pública. A constância de sua ocorrência reforça sua importância como fungo de armazenamento, especialmente em ambientes com umidade inadequada (Berjak, 1995 apud Oliveira, 2004).

Fungos de Campo e de Armazenamento

A presença de *Fusarium* spp. em Buritis e Riachinho confirma a contaminação já na fase de campo. Este gênero é conhecido pela produção de fumonisinas, frequentemente relatadas em milho, mas também potenciais contaminantes de oleaginosas (Parisi, 2012). Apesar de não ter sido identificada a espécie, a ocorrência sinaliza risco à saúde e impacto na qualidade de mudas, pela possível transmissão do patógeno às plântulas.

Por outro lado, *Cladosporium* sp. (7,5%) e *Rhizopus* sp. (4,6%), ambos encontrados em Sagarana, apresentaram baixa incidência, mas ainda assim representam deterioradores relevantes, especialmente em condições de alta umidade durante a estocagem.

Relação com Condições de Produção

Os resultados obtidos indicam que a incidência dos fungos está diretamente relacionada às práticas de coleta e armazenamento do baru. A utilização de sacos de linhagem, o armazenamento a céu aberto ou em espaços improvisados (Valadão, 2016), aliados à elevada umidade, favorecem a proliferação de fungos de campo e de armazenamento. Missio (2015) destaca que a qualidade fisiológica da castanha e da amêndoa depende fortemente de práticas adequadas de colheita e estocagem, capazes de reduzir a deterioração fúngica e aumentar a vida útil do produto.

Implicações para saúde pública e legislação

A presença recorrente de espécies toxigênicas ressalta a importância de políticas públicas voltadas à padronização do beneficiamento e do armazenamento das castanhas de baru. Muitos países já estabelecem limites máximos permitidos de micotoxinas em alimentos, visando garantir a segurança do consumidor. Dessa forma, a adoção de boas práticas agrícolas e de armazenamento, associada ao monitoramento de micotoxinas, mostra-se essencial para mitigar riscos, valorizar a cadeia do baru e ampliar o potencial de inserção em mercados mais exigentes.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo demonstrou que o *Dipteryx alata* Vog. (baru) possui elevada importância nutricional e socioeconômica para o Cerrado, mas sua cadeia produtiva ainda enfrenta desafios relacionados à contaminação fúngica. A presença de gêneros como *Aspergillus* e *Penicillium*, produtores de micotoxinas, evidencia riscos à saúde e reforça a necessidade de boas práticas de coleta e armazenamento. A adoção de medidas de manejo adequadas pode reduzir perdas, assegurar a qualidade das amêndoas e fortalecer o extrativismo sustentável, ampliando o valor econômico do baru e contribuindo para a segurança alimentar das comunidades locais. O projeto foi concluído com uma dissertação de mestrado na UFRRJ, consolidando o conhecimento científico sobre o tema. Entre as principais dificuldades, ressalta-se a implantação de boas práticas de manejo e armazenamento com os produtores, desafios que demandam apoio institucional e continuidade em pesquisas e projetos de extensão.

5. REFERÊNCIAS

- [1] BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília: Mapa; 2009. p. 200.
- [2] SOAVE, J.; WETZEL, M.V.S. (Eds.) **Patologia de sementes**. Campinas: Fundação Cargill, 1987. 480p.
- [3] IARC. *Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, Vol. 62, *Wood Dust and Formaldehyde*, Lyon, **IARC Press**, pp. 217–362. 2015
- [4] VARGA, J.; RIGÓ, K.; TÉREN, J. *Degradation of ochratoxin A by Aspergillus species. International. Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 59, p. 1-7, 200
- [5] MISSIO, E. L. Tratamento de sementes no armazenamento e promoção de crescimento de mudas de *Parapiptadenia Rígida* (Benth.) Brenan. 132 f. **Tese (Doutorado em Engenharia Florestal)**. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2015.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

COMPORTAMENTO DO FOGO EM MATERIAIS COMBUSTÍVEIS FLORESTAIS DA CAATINGA

ALEXANDRO Dias Martins Vasconcelos (IFB Campus Planaltina), **PATRÍCIA** Carneiro Souto (UFCCG¹), **ANDREZA** Ferreira Guedes (UFCCG) e **AMANDA** Raissa Feitosa Da Silva (IFB Campus Planaltina)

amanda74097@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

Os incêndios florestais provocam diversos impactos negativos no meio ambiente, como a fragmentação das florestas, a poluição atmosférica e a perda de biodiversidade, além de consequências para a saúde humana. Contudo, a ecologia do fogo reconhece seu papel ecológico essencial, sendo um fenômeno dinâmico e necessário à manutenção de determinados ecossistemas (Ramalho et al., 2024).

A compreensão das características dos materiais combustíveis nas diferentes fitofisionomias é fundamental para o planejamento de estratégias de prevenção e combate. Aspectos como tipo de folhagem, teor de umidade, composição química, espessura dos galhos, espécies presentes e sua distribuição no solo influenciam a inflamabilidade da vegetação, permitindo um manejo mais eficiente ao longo do ano (Prudente & Rosa, 2016).

Na Caatinga, entretanto, a escassez de informações sobre as propriedades energéticas das espécies nativas dificulta a avaliação de áreas de maior risco, em um bioma marcado por temperaturas elevadas, chuvas irregulares e baixa umidade (Luz et al., 2023).

Nesse contexto, pesquisas sobre o comportamento do fogo tornam-se essenciais para compreender seus efeitos na recuperação e restauração de áreas queimadas, bem como na gestão de ambientes naturais, inclusive aqueles com alta diversidade de regimes de fogo (Castillo et al., 2020; Ramalho et al., 2024). Assim, este estudo teve como objetivo analisar a queima de diferentes espécies vegetais da região central da Paraíba, avaliando seu comportamento frente ao fogo como subsídio para estratégias de prevenção e combate a incêndios.

¹ Universidade Federal de Campina Grande, UAEEF, Patos – PB.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Patos-PB, no Sertão Paraibano, com altitude média de 250 m. O clima da região segundo a classificação de Köppen (Alvares et al., 2014) é do tipo BSh, quente e seco, com duas épocas definidas, uma chuvosa e outra seca.

Apresenta precipitação média anual de 600 mm, temperatura média de 30°C e solos predominantes na região são classificados como Luvisolos Crômicos e Neossolos Litólicos, ricos em nutrientes, porém com forte limitação física e de pequena espessura.

Para a presente pesquisa foram escolhidas sete espécies, sendo três cactáceas, três folhosas e o *Pinus* sp (testemunha). As espécies de folhosas foram: *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis (Catingueira), *Aspidosperma pyriforme* Mart. (Pereiro) e *Cnidocolus quercifolius* Pohl. (Faveleira). Já as cactáceas escolhidas foram: *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru), *Opuntia* sp. (Palma) e *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & G.D. Rowley (Xique-xique)

Os testes de queima foram realizados em blocos casualizados no Viveiro Florestal da UFCG, utilizando parcelas de 1 m² com 2,0 kg de material vegetal uniformemente distribuído.

A velocidade de propagação do fogo foi determinada pelo tempo médio necessário para o avanço das chamas, seguindo critérios de Botelho & Ventura (1990). A intensidade de queima foi calculada pela equação de Byram (1959), considerando o poder calorífico, a carga de combustível e a taxa de propagação. Os dados foram submetidos à análise de variância em blocos, e as médias comparadas pelo teste Student-Newman-Keuls (SNK), a 5% de significância, utilizando o software Sisvar versão 5.6.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere à velocidade de propagação do fogo, o tratamento controle com *Pinus* sp. apresentou diferença estatística significativa em relação aos demais, sendo classificado como de propagação média. Já os demais tratamentos, compostos por espécies folhosas e cactáceas, não diferiram estatisticamente entre si, exibindo uma velocidade de propagação reduzida, o que os enquadra na categoria de propagação lenta.

A Tabela 2 apresenta a análise do comportamento do fogo, considerando as variáveis de velocidade de propagação e intensidade do fogo, além da classificação correspondente à velocidade de propagação.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TABELA 2 – Médias para as variáveis do comportamento do fogo ($p < 0,05$), durante a queima dos materiais combustíveis.

ESPÉCIE/MATERIAL COMBUSTÍVEL	VELOCIDADE DE PROPAGAÇÃO		
	(m s-1)	Intensidade	
	(kW m-1)	Classificação da velocidade de propagação	
Opuntia sp.	0,0	b	0,0 c Lenta
Pinus sp	0,04883	a	133,00 a Média
Cereus jamacaru	0,0	b	0,0 c Lenta
Aspidosperma pyrifolium	0,01223	b	109,96 a Lenta
Cenostigma pyramidale	0,00864	b	80,68 b Lenta
Pilosocereus gounellei	0,0	b	0,0 c Lenta
Cnidoscopus quercifolius	0,00509	b	41,79 bc Lenta

Letras iguais indicam que, ao nível de 5%, não existe diferença significativa entre as médias, pelo teste de SNK.

Silva Neto et al., (2025), observou que a queima do material combustível de espécies da Caatinga apresentou uma baixa velocidade de propagação do fogo, utilizando como tratamentos *Aristida adscensionis* (capim panasco), *Tabebuia aurea* (craibeira), *Ziziphus joazeiro* (juazeiro). Os mesmos constataram ainda a maior velocidade de propagação do fogo foi registrada no capim panasco, ultrapassando os valores observados no tratamento com *Pinus*.

No caso das cactáceas, não ocorreu propagação do fogo, uma vez que o material vegetal não entrou em combustão. Assim, não houve registro de intensidade de queima, classificando essas espécies como não inflamáveis. De modo geral, as cactáceas analisadas

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

apresentam potencial para atuar como barreiras naturais na prevenção de incêndios, dificultando a propagação das chamas e minimizando impactos no solo.

Entre as espécies folhosas, observou-se que *Cnidocolus quercifolius* (Faveleira) apresentou a menor velocidade de propagação do fogo, seguida por *Cenostigma pyramidale* (Catingueira) e *Aspidosperma pyriformium* (Pereiro). Luz et al., (2023), também constatou lenta propagação nas espécies *Aspidosperma pyriformium* (Pereiro) de 0,0059 m s⁻¹, *Mimosa tenuiflora* (Jurema Preta) de 0,0025 m s⁻¹, *Cenostigma bracteosum* de 0,0041 m s⁻¹ e *Microdesmia rígida* de 0,0069 m s⁻¹. Os autores ainda enfatizam que espécies da Caatinga podem apresentar pontos em comum no que se refere à inflamabilidade e a velocidade de propagação do fogo, como é o caso das espécies *Cenostigma bracteosum*, *Aspidosperma pyriformium* e *Cenostigma pyramidale*.

Cada tipo de formação florestal, isoladamente ou em combinação, gera material combustível composto por matéria orgânica viva ou morta presente na vegetação. Esse material possui potencial de ignição e pode variar e influenciar no comportamento do fogo (Sant'Anna et. al., 2020). Souza (2015) também destaca que fatores como o teor de umidade, a composição química e energética, além da disposição e espessura das folhas das árvores, podem influenciar a inflamabilidade e, conseqüentemente, afetar a propagação do fogo na vegetação.

Embora a propagação do fogo tenha sido lenta nas espécies folhosas (Tabela 2), observou-se que o material combustível de *Aspidosperma pyriformium* (Pereiro) apresentou uma alta intensidade de queima. Esse fato pode ser atribuído à maior capacidade de ignição e combustibilidade de seus galhos em comparação às folhas.

Para a intensidade do fogo, *Aspidosperma pyriformium* (Pereiro) não apresentou diferença estatística em comparação ao tratamento controle (*Pinus* sp.), mas diferiu dos demais tratamentos. Já a *Cenostigma pyramidale* (Catingueira) mostrou semelhança com *Cnidocolus quercifolius* (Faveleira) apenas na variável intensidade do fogo.

No contexto da Caatinga, esse aspecto é relevante do ponto de vista ecológico, especialmente em relação a incêndios de copa. Ao entrar em ignição, os galhos do pereiro podem gerar chamas capazes de consumir toda a planta, considerando que se trata de uma espécie caducifólia. Vale destacar que os galhos analisados neste estudo possuíam diâmetro igual ou inferior a 0,7 centímetros.

Por outro lado, o material combustível de *Cenostigma pyramidale* (Catingueira) e *Cnidocolus quercifolius* (Faveleira) teve comportamento estatisticamente semelhante ao das cactáceas. Entre as espécies folhosas, a Faveleira foi a única a apresentar

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

características de inflamabilidade mais próximas das cactáceas estudadas, confirmando sua baixa inflamabilidade.

Assim, A avaliação da inflamabilidade em condições reais reforça a validade dos resultados observados, o que pode estimular novas pesquisas sobre incêndios florestais no Nordeste, especialmente na Caatinga, onde ainda há uma carência de estudos nessa área.

Os resultados da pesquisa reforça a importância de estudos sobre o comportamento do fogo em ecossistemas semiáridos como a Caatinga, onde os incêndios florestais são riscos eminentes, sobretudo com a mudança do clima. Assim, para mitigar a propagação do fogo, o uso de espécies menos inflamáveis na composição da paisagem pode ser estratégia eficiente, auxiliando na conservação dos ecossistemas.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos neste estudo evidenciam que a inflamabilidade e a velocidade de propagação do fogo variam significativamente entre os diferentes tipos de vegetação analisados.

As cactáceas demonstraram um papel crucial na contenção das chamas, pois não entraram em combustão, o que reforça seu potencial como barreira natural contra incêndios na Caatinga devido a influência da umidade interferem diretamente na inflamabilidade das espécies vegetais.

As espécies folhosas, por sua vez, apresentaram propagação lenta do fogo, com destaque para *Aspidosperma pyriforme* (Pereiro), que, apesar da baixa velocidade de propagação, exibiu alta intensidade de queima devido à combustibilidade de seus galhos.

A similaridade estatística entre *Cenostigma pyramidale* (Catingueira) e *Cnidocolus quercifolius* (Faveleira) com as cactáceas sugere que algumas espécies da Caatinga podem ter um papel estratégico na redução da propagação de incêndios, contribuindo para a preservação ambiental.

5. REFERÊNCIAS

[1] ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. *Köppen's climate classification map for Brazil*. *Meteorologische Zeitschrift*, V. 22, N. 6, p. 711-728, 2014.

[2] BOTELHO, H.; VENTURA, J. **Modelos de comportamento do fogo**. In: REGO, F.C.;

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

BOTELHO, H. **A técnica do fogo controlado**. Universidade de Trás-dos-Montes e Alto Douro, 1990. p.49-55.

[3] CASTILLO, M.; PLAZA, Á. GARFIAS, R. *A recent review of fire behavior and fire effects on native vegetation in Central Chile*. **Glob Ecol Conserv** [Internet]. 2020 December; 1(24): e01210. doi: 10.1016/j.gecco.2020.e01210.

[4] LUZ, M. N.; SOUTO, P. C.; HENRIQUE, G. S.; DELFINO, R. C. H.; LEITE, A. P. Comportamento do fogo em espécies nativas da Caatinga na região geográfica imediata de Patos-PB. **Ciência Florestal, Santa Maria**, v. 33, n. 3, e73573, p. 1-2, 2023. DOI 10.5902/1980509873573. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509873573>.

[5] PRUDENTE, T. D.; ROSA, R. Detecção de incêndios florestais no parque nacional da Chapada dos Veadeiros e área de entorno. *Caminhos da geografia*, v. 11, n. 35, 2010.

[6] RAMALHO, A.H.C.; FIEDLER, N.C.; DIAS, H.M.; PELUZIO, T.M.O.; SANTOS, A.R.; LUCAS, F.M.F. Compreendendo a ação do fogo nos ecossistemas brasileiros. **Biodivers**. Bras. [Internet]. 2024; 14(1): 8-25. doi: 10.37002/biodiversidadebrasileira.v14i1.2180.

[7] SANT'ANNA, C. DE M.; FIEDLER, N.C.; RAMALHO, A.H.C. Métodos de propagação dos incêndios florestais e fatores influentes. *In: Fiedler NC, Sant'Anna C de M, Ramalho AHC. Incêndios Florestais*. 1st ed. Jerônimo Monteiro - ES: UFES; 2020. p. 33-46.

[8] SOUZA, M. A. Levantamento de plantas de baixa inflamabilidade em áreas queimadas de cerrado no Distrito Federal e análise das suas propriedades físicas. 2015. 116f. **Dissertação (Mestrado Ciências Florestais)** – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília.

[9] SILVA-NETO, F.R. da. SOUTO, P. C.; NUNES, V. H.; MENEZES, L.P.A.; LEITE, M.J.de.H.; VASCONCELOS. Fire Intensity of Fuel Materials in Different Phytophysionomies of Paraíba State, Brazil. **Agropecuária Científica no Semiárido, ACSA**, Patos-PB, v.21, n.1, p.31-37, 2025.

[10] SOARES, R. V.; BATISTA, A. C. (2007). **Incêndios florestais: controle, efeitos e uso do fogo**. UFPR. 264p.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ANÁLISE DO PODER CALORÍFICO DE ESPÉCIES DO SEMIÁRIDO PARAIBANO E IMPLICAÇÕES NA PROPAGAÇÃO DO FOGO

ALEXANDRO Dias Martins Vasconcelos (IFB¹ Campus Planaltina), **PATRÍCIA** Carneiro Souto (UFCCG²), **ANDREZA** Ferreira Guedes (UFCCG) e **AMANDA RAISSA** Feitosa da Silva (IFB Campus Planaltina)

amanda74097@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A Caatinga tem se tornado cada vez mais vulnerável à ação do fogo e aos incêndios florestais, devido à grande susceptibilidade ao surgimento e propagação das chamas (Torres *et al.*, 2014). O aumento da incidência de fogo tem afetado vastas áreas desse ecossistema, causando danos incalculáveis, que englobam aspectos ambientais, econômicos, sociais e de saúde pública (Pivello *et al.*, 2021). Em 2024, dados apontam que 330 mil hectares foram consumidos pelas chamas, refletindo um aumento nos índices de queimadas na região nos últimos anos (Mapbiomas, 2024).

O bioma Caatinga é caracterizado por altas temperaturas, precipitação irregular e baixos índices de umidade, fatores que favorecem a propagação do fogo. Entretanto, ainda há uma carência de estudos sobre a inflamabilidade da vegetação local (Luz *et al.*, 2023), o que dificulta a identificação de áreas com elevado risco de incêndios. A falta de informações sobre as propriedades energéticas das espécies nativas torna ainda mais desafiadora a avaliação da suscetibilidade ao fogo.

A investigação de parâmetros vegetais, como o poder calorífico das espécies florestais, torna-se essencial para o controle e a mitigação da intensidade dos incêndios, evitando seus impactos adversos (Machado Neto *et al.*, 2015). Conforme Almeida (2010), a análise do poder calorífico das espécies fornece importantes informações para a prevenção de incêndios florestais, permitindo a escolha estratégica de espécies que possam agir na redução da propagação do fogo.

Esse parâmetro pode ser influenciado pelas características físicas, químicas e anatómicas da madeira, variando conforme a quantidade de energia liberada durante a

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 Universidade Federal de Campina Grande, UAEF, Patos – PB.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

combustão. A determinação do poder calorífico também é um indicativo importante para o manejo adequado das espécies, visando a redução da intensidade do fogo em áreas de risco (Machado Neto *et al.*, 2015).

O conhecimento do poder calorífico do material combustível é fundamental para a análise do potencial de queima das espécies, funcionando como um parâmetro crucial para caracterizar sua capacidade de combustão (Barros *et al.*, 2009). Este parâmetro é um dos principais indicadores da qualidade do material, pois representa a quantidade de energia liberada durante a combustão, sendo indispensável para discriminar a capacidade energética das espécies florestais (Monteiro *et al.*, 2019; Carneiro *et al.*, 2014).

Neste contexto, objetivou-se na presente pesquisa analisar as propriedades energéticas de espécies florestais da Caatinga, com a finalidade de fornecer subsídios para o manejo adequado dos recursos florestais, sobre tudo pra a mitigação dos riscos de incêndios florestais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Patos, localizado no Sertão da Paraíba, a aproximadamente 250 metros de altitude. O clima da região é classificado como BSh, conforme Köppen (ALVARES *et al.*, 2014).

A precipitação média anual gira em torno de 600 mm, enquanto a temperatura média fica em torno de 30°C e a umidade relativa do ar situa-se na faixa de 55%. Os solos predominantes incluem Luvisolos Crômicos e Neossolos Litólicos, os quais, apesar de possuírem bons teores de nutrientes, apresentam restrições físicas e baixa profundidade efetiva.

Como tratamento, foram selecionadas as seguintes espécies: *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Pereiro), *Cnidoscolus quercifolius* Pohl. (Faveleira), *Cenostigma pyramidale* (Tul.) Gagnon & G.P.Lewis (Catingueira) para espécies de folhosas e como cactáceas *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru), *Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & G.D. Rowley (Xique-xique) e *Opuntia sp.* (Palma). Como testemunha utilizou-se *Pinus sp.* Pelo seu elevado poder calorífico.

Para determinação da umidade, foram coletadas amostras de cada espécie, sendo estas acondicionadas em sacos plásticos bem vedados, para impedir a perda d` água, e levadas ao laboratório no Campus de Patos-PB.

Para cada tratamento, foram obtidas três amostras, que tiveram a massa inicial determinada antes de serem submetidas à secagem em estufa a 65°C por 72 horas. No caso

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

das cactáceas, o período de secagem foi estendido para 120 horas. Após esse processo, as amostras foram novamente pesadas para o cálculo da massa seca.

O teor de umidade foi determinado utilizando a seguinte fórmula: $U (\%) = (MF-MS) / MS \cdot 100$, em que: U (%) = Umidade do material; MF = Massa fresca; MS = Massa seca.

As amostras utilizadas na determinação da umidade também foram preparadas para análise do poder calorífico. O material foi homogeneizado e acondicionado em recipientes térmicos para preservar suas propriedades. Em seguida, as amostras foram trituradas em um moinho de facas tipo Willey, utilizando uma malha de 1 mm. Foram armazenadas 50 g de cada amostra em recipientes plásticos devidamente identificados, e posteriormente enviadas ao Laboratório para análise do teor de cinzas e poder calorífico.

Para a quantificação do teor de cinzas, cadinhos de porcelana foram previamente secos em estufa por 14 horas para garantir estabilidade de peso. Após o resfriamento em dessecador, os cadinhos foram pesados em balança analítica e, em seguida, as amostras foram submetidas à calcinação em forno mufla a 600°C por 6 horas e 40 minutos, até atingirem coloração cinza clara. Depois do resfriamento, as amostras foram pesadas novamente para o cálculo do teor de cinzas, conforme a equação: $Cinzas (\%) = (\text{peso (cinzas da mufla)}) / (\text{peso (amostra da estufa a } 105^\circ)) \cdot 100$.

A análise do poder calorífico superior foi realizada utilizando uma bomba calorimétrica Parr. Foram feitas quatro repetições para cada amostra de material combustível. As amostras, pesando 1,6 g, foram acondicionadas em cápsulas metálicas previamente esterilizadas e pesadas. As cápsulas foram inseridas em um vaso de pressão, no qual foi adicionado 1 ml de água destilada.

O vaso foi pressurizado com oxigênio a 25-30 atmosferas e submerso em um recipiente contendo 2.000 ml de água destilada, mantendo condições adiabáticas para a combustão. A ignição foi iniciada por meio de um fusível elétrico, e a variação da temperatura da água foi monitorada. O cálculo do poder calorífico foi realizado utilizando a equação: $PCS = ((TF-TI) \cdot 2,453) / ASA$, em que: PCS = Poder calorífico superior do combustível (kcal kg⁻¹); TF = Temperatura final; TI = Temperatura inicial; ASA = Peso da amostra em cadinho pré-seca moída.

Os dados obtidos foram organizados e tabulados utilizando o software Excel 2013. As análises estatísticas foram conduzidas com o programa Sisvar, versão 5.6, e realizada a análise de variância. Para a comparação de médias, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de significância.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as cactáceas, as espécies que apresentaram os maiores teores de umidade após 120 horas em estufa foram *Pilosocereus gounellei* (xique-xique), com 414,18%, e *Cereus jamacaru* (mandacaru), com 356,86%. Já a espécie *Opuntia sp.* (palma) registrou o menor teor de umidade entre as cactáceas analisadas, atingindo 286,15% (Tabela 1).

TABELA 1 – Teor de umidade dos materiais combustíveis em distintos períodos de secagem em estufa.

TRATAMENTOS	NOME POPULAR	UMIDADE 72H EM ESTUFA (%)	UMIDADE 120H EM ESTUFA (%)
<i>Opuntia sp.</i>	Palma	145,23	286,15
<i>Pinus sp</i>	Pinus	148,27	-
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	178,34	356,86
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	136,25	-
<i>Cenostigma pyramidale</i>	Catingueira	79,77	-
<i>Pilosocereus gounellei</i>	Xique-xique	181,15	414,18
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	Faveleira	224,13	-

A análise dos teores de umidade (%) dos materiais combustíveis revelou que *Cnidoscolus quercifolius*) apresentou o maior teor de umidade, valores próximos aos encontrados pelas cactáceas. Para tanto, *Cenostigma pyramidale* foi a única exceção, exibindo um teor de umidade inferior aos demais tratamentos após 72 horas em estufa a 65°C.

Luz *et al.*, 2023, verificaram conteúdos de água semelhantes a estes estudo para espécie *Cnidoscolus quercifolius*, em que a mesma apresentou o maior teor de água entre os tratamentos, sugerindo uma menor inflamabilidade devido à sua elevada capacidade de retenção hídrica em galhos e folhas. Além disso, ressalta-se a ausência de registros sobre o comportamento do fogo nessa espécie, uma vez que, durante os experimentos, as chamas não se propagaram e extinguíram-se naturalmente logo após a ignição.

Valores inferiores foram encontrados por Silva Neto *et al.*, (2025), ao investigar a inflamabilidade de materiais combustíveis em distintas fitofisionomias na Paraíba, Brasil, analisou a variação no teor de umidade (%) dos materiais após 48 horas em estufa a 70°C. Dentre os tratamentos avaliados, *Pinus*, utilizado como controle, apresentou o

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

maior teor de umidade, registrando 24,67%, seguido pelo capim panasco, com 21%. Em contraste, a oiticica exibiu o menor valor, com apenas 0,06% de umidade.

Com relação ao poder calorífico, as cactáceas apresentaram os maiores teores de cinzas e os menores valores de poder calorífico em comparação aos demais tratamentos, mesmo após maior tempo de secagem em estufa, diferenciando-se estatisticamente das folhosas e do *Pinus* (Tabela 2).

TABELA 2 – Valores médios para porcentagem de cinzas e poder calorífico materiais combustíveis.

MATERIAL COMBUSTÍVEL	NOME POPULAR	CINZAS (%)	PCS (KCAL KG ⁻¹)
<i>Opuntia sp.</i>	Palma	17,40	3.125 c
<i>Pinus sp.</i>	Pinus	2,40	4.705 a
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	18,81	3.519 c
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	11,05	4.494 ab
<i>Cenostigma pyramidale</i>	Catingueira	11,79	4.661 a
<i>Pilosocereus gounellei</i>	Xique-xique	15,46	3.234 c
<i>Cnidocolus quercifolius</i>	Faveleira	9,92	4.105 b

Letras iguais indicam que, ao nível de 5%, não existe diferença significativa entre as médias, pelo teste de Tukey.

O poder calorífico das cactáceas variou pouco entre as espécies analisadas, com *Opuntia sp.* (palma) registrando 3.125 Kcal kg⁻¹, *Cereus jamacaru* 3.519 Kcal kg⁻¹ e *Pilosocereus gounellei* 3.234 Kcal kg⁻¹, indicando um baixo potencial energético. Entretanto, a presença de espinhos pode ter contribuído para um leve aumento do poder calorífico dessas amostras.

Segundo Lima, Abdala e Wenzel (2008), esse teor de umidade pode estar inversamente relacionado ao potencial energético da biomassa, de modo que materiais com maior conteúdo de água tendem a gerar menos energia. Essa relação também foi confirmada quando se analisa *C. quercifolius* neste estudo, apresentando o menor teor de

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

cinzas entre as folhosas (9,92%) e o menor poder calorífico (4.105 kcal kg⁻¹) entre as espécies folhosas analisadas, coincidindo com seu alto teor de umidade. Luz *et al.*, (2023) também constaram essa informação para *C. quercifolius*, confirmando as hipóteses de baixa inflamabilidade.

Entre as folhosas, *C. pyramidale* destacou-se com o maior teor de cinzas (11,79%) e um poder calorífico de 4.661 Kcal kg⁻¹, indicando um alto potencial para geração de energia e mostrando-se estatisticamente semelhante ao *Pinus* (4.705 Kcal kg⁻¹) nessa variável. Essa espécie é a única entre as folhosas analisadas cuja madeira é amplamente utilizada no Nordeste como lenha para uso doméstico e na produção de carvão, o que demonstra um conhecimento empírico dos produtores sobre seu valor comercial devido à boa capacidade de combustão.

Além disso, *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro) também apresentou um poder calorífico estatisticamente semelhante ao do *Pinus*, atingindo 4.494 Kcal kg⁻¹, e um teor de cinzas de 11,05%. Seu valor energético encontra-se dentro da faixa considerada adequada para folhosas destinadas à geração de energia (4.312 a 5.085 Kcal kg⁻¹), confirmando a inflamabilidade do seu lenho.

Esses resultados indicam que as espécies *C. pyramidale* e *A. pyrifolium* possuem potencial para gerar material combustível propenso a uma queima intensa. Esse comportamento pode representar um risco significativo de incêndios, sendo-as inflamáveis. Isso significa que essas espécies possuem a capacidade de manter o material combustível queimando (Hernando, 2009), podendo influenciar em outros parâmetros como velocidade de propagação dependendo da quantidade de combustível disponível (Machado Neto *et al.*, 2015).

Tais achados indicam ainda que em áreas que possam ter riscos de incêndios florestais em potencial, como em faixas de proteção em linhas de transmissão de energia e outros tipos de infraestrutura, a exemplificar como rodovias e áreas urbanas. Assim, pode-se afirmar que o uso de espécies como *C. quercifolius* devem ser considerados nessas áreas, visto que contribuem para a redução dos riscos de incêndios florestais.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONCLUSÃO

As espécies *Aspidosperma pyrifolium* e *Cenostigma pyramidale* possuem alto poder calorífico, apresentando elevada inflamabilidade e potencial para gerar material combustível propenso a uma queima intensa.

O elevado teor de umidade nas cactáceas e na *Cnidoscolus quercifolius* fazem com que essas espécies possuem baixo poder calorífico e baixa inflamabilidade, anulando a capacidade de queima, sendo-as indicadas como aceiros verdes.

5. REFERÊNCIAS

- [1] ALMEIDA, G.; BRITO, J.O.; PERRÉ, P. *Alterations in energy properties of eucalyptus wood and bark subjected to torrefaction: the potential of mass loss as a synthetic indicator. Bioresource Technology, Essex*, v.101, n.24, p.9778-9784, 2010.
- [2] BARROS, S.V. S.; NASCIMENTO, C.C.; COSTA, S.S.C.; AZEVEDO, C.P.; Avaliação do potencial energético das espécies florestais *Acacia auriculiformis* e *Ormosia paraensis* cultivadas no município de Iranduba/Amazonas, Brasil. **Madera y Bosques**, v. 15, p. 59-69, 2009.
- [3] CARNEIRO, A. C. O.; CASTRO, A. F. N. M.; CASTRO, R. V. O.; SANTOS, R. C.; FERREIRA, L. P.; DAMÁSIO R. A. P.; VITAL, B. R. Potencial energético da madeira de *Eucalyptus sp.* em função da idade e de diferentes materiais genéticos. **Revista Árvore**, v. 38, n.2, p. 375-381, 2014.
- [4] HERNANDO, C.L. *Combustibles forestales: inflamabilidad. In: Vélez, R.M. (Coord). La defensa contra incendios forestales: fundamentos y experiencias*, 2. ed. Espanha: McGrawhill, 2009.
- [5] LIMA, E. A.; ABDALA, E. M.; WENZEL, A. A. **Influência da Umidade no Poder Calorífico Superior da Madeira. Embrapa Florestas – Comunicado Técnico 220**, Colombo. 2008.
- [6] LUZ, M. N.; SOUTO, P. C.; HENRIQUE, G. S.; DELFINO, R. C. H.; LEITE, A. P. Comportamento do fogo em espécies nativas da Caatinga na região geográfica imediata de Patos-PB. **Ciência Florestal, Santa Maria**, v. 33, n. 3, e73573, p. 1-2, 2023. DOI 10.5902/1980509873573. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/1980509873573>.
- [7] MACHADO NETO, A. de P.; BRANDÃO, C. F. L e S.; DUARTE, B.; ALMIR, J.; MARANGON, L.C.; FELICIANO, A.L.P. Densidade e Poder Calorífico como base para prevenção de incêndios florestais sob linhas de transmissão. **Nativa, Sinop**, v. 03, n. 01, p. 10-15, jan./mar. 2015.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[8] MAPBIOMAS. Dados do Monitor do Fogo do Mapbiomas mostram que mais da metade da área queimada no Brasil no ano passado fica na Amazônia. 2025. Disponível em: <https://brasil.mapbiomas.org/2025/01/22/area-queimada-no-brasil-cresce-79-em-2024-e-supera-os-30-milhoes-de-hectares/#:~:text=Houve%20redu%C3%A7%C3%A3o%20tamb%C3%A9m%20na%20Caatinga,esteve%20concentrada%20em%20forma%C3%A7%C3%B5es%20sav%C3%A2nicas>. Acesso em: 27 de março. 2025.

[9] MONTEIRO, M. M.; MDEIROS NETO, P.N.; MATINS, K.B. da S.; MELO, J.L.D.; MEDEIROS, N. C.G de.; SOUZA JÚNIOR, C.M. de. Determinação do poder calorífico do carvão vegetal comercializado no centro da cidade de Patos-PB. **Agropecuária Científica no Semiárido, Patos-PB**, v.15, n.3, p. 176-178.

[10] PIVELLO, V. R. et al. *Understanding Brazil's catastrophic fires: Causes, consequences and policy needed to prevent future tragedies*. **Perspectives in Ecology and Conservation**, v. 19, n. 3, p. 233-255, 2021.

[11] SILVA NETO, F. R. da.; SOUTO, P.C.; NUNES, V.H.; MENEZES, L.P.A.; LEITE, M.J.de H.; VASCONCELOS, A.D.M. *Fire Intensity of Fuel Materials in Different Phytophysionomies of Paraíba State, Brazil*. **Agropecuária Científica no Semiárido, Patos-PB**, v.21, n.1, p.31-37, 2025.

[12] TORRES, F. T. P.; RIBEIRO, G. A.; MARTINS, S. V.; LIMA, G. **Influência do Relevo nos Incêndios em Vegetação em Juiz de Fora (MG)**. Universidade Federal de Viçosa, 2016. DOI: <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2016.v18i36.a13748>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CARCATERIZAÇÃO ANATÔMICA DE CALOS ORIUNDOS DE FOLHAS IMATURAS DE *EUTERPE PRECATORIA* MART. CULTIVADAS EM MEIO LÍQUIDO OTIMIZADO

ALEXANDRO Dias Martins Vasconcelos (IFB¹ Campus Planaltina/EMBRAPA²), **JONNY EVERSON** Scherwinski-Pereira (EMBRAPA), **INAÊ MARIÊ** de Araújo Silva-Cardoso (EMBRAPA) e **ANDRÉ LUÍS** Xavier de Souza (EMBRAPA)

alexandromv1@gmail

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O estudo parte do reconhecimento da necessidade de desenvolver estratégias eficazes para multiplicação, conservação, manejo e exploração sustentável dos recursos vegetais, especialmente de espécies de interesse socioeconômico. Nesse cenário, as técnicas biotecnológicas assumem papel central, destacando-se a cultura de tecidos como alternativa para a propagação vegetativa em larga escala e independente da sazonalidade (Copeland, 2017). Entre os métodos disponíveis, a embriogênese somática se sobressai em relação à organogênese, por permitir elevadas taxas de regeneração e a manutenção da estabilidade genética das plantas (Grando et al., 2013; Carvalho-Filho et al., 2023).

Durante o processo de indução e desenvolvimento in vitro, análises histomorfológicas são essenciais para avaliar a competência embriogênica dos calos, a partir da identificação de células com características típicas desse potencial (Carvalho-Filho et al., 2023). A espécie alvo deste estudo, *Euterpe precatoria* Mart. (açai-solteiro), pertencente à família Arecaceae e nativa da Amazônia, constitui importante fonte alimentar para as populações locais e apresenta expressiva relevância para os setores alimentício, farmacêutico e cosmético em escala global (Ferreira et al., 2022a). (Ferreira et al., 2022a).

A aplicação da embriogênese somática nessa espécie tem possibilitado a obtenção de calos e embriões somáticos com potencial para subsidiar programas de melhoramento genético (Ferreira et al., 2022b) e de conservação ex situ. Diante desse contexto, objetivou-se caracterizar estruturas cultivadas em meio líquido por meio de análises anatômicas, buscando classificá-las quanto ao seu potencial embriogênico.

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

Os calos analisados derivaram de explantes foliares jovens de *Euterpe precatoria* Mart., cultivados inicialmente em meio de indução conforme descrito por Ferreira et al. (2020). Posteriormente, foram transferidos para meio líquido composto por 5 μM de nome completo (2,4-D) e 4,92 μM (AIB), realizando-se subcultivos a cada 45 dias, durante um período total de seis meses. Após 100 dias nesse sistema, coletaram-se agregados celulares, os quais foram submetidos à caracterização anatômica.

As análises anatômicas das amostras seguiram o protocolo descrito por Silva-Cardoso et al. (2020). Para isso, fragmentos foram coletados exatamente aos 100 dias de cultivo e foram submetidos às etapas de fixação, desidratação e inclusão em resina. Utilizando um micrótomo rotativo manual (Leica®, RM212RT), obtiveram-se cortes transversais e longitudinais de 3 a 10 μm , que foram estendidos em lâminas e secos em placa aquecedora a 40 °C. Em seguida, os cortes foram corados com Azul de Toluidina (0,5%) para a caracterização estrutural, conforme O'Brien, Feder e McCully (1964). As imagens das estruturas foram registradas em microscópio Leica DM 750, com auxílio do software Leica Application Suite EZ.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

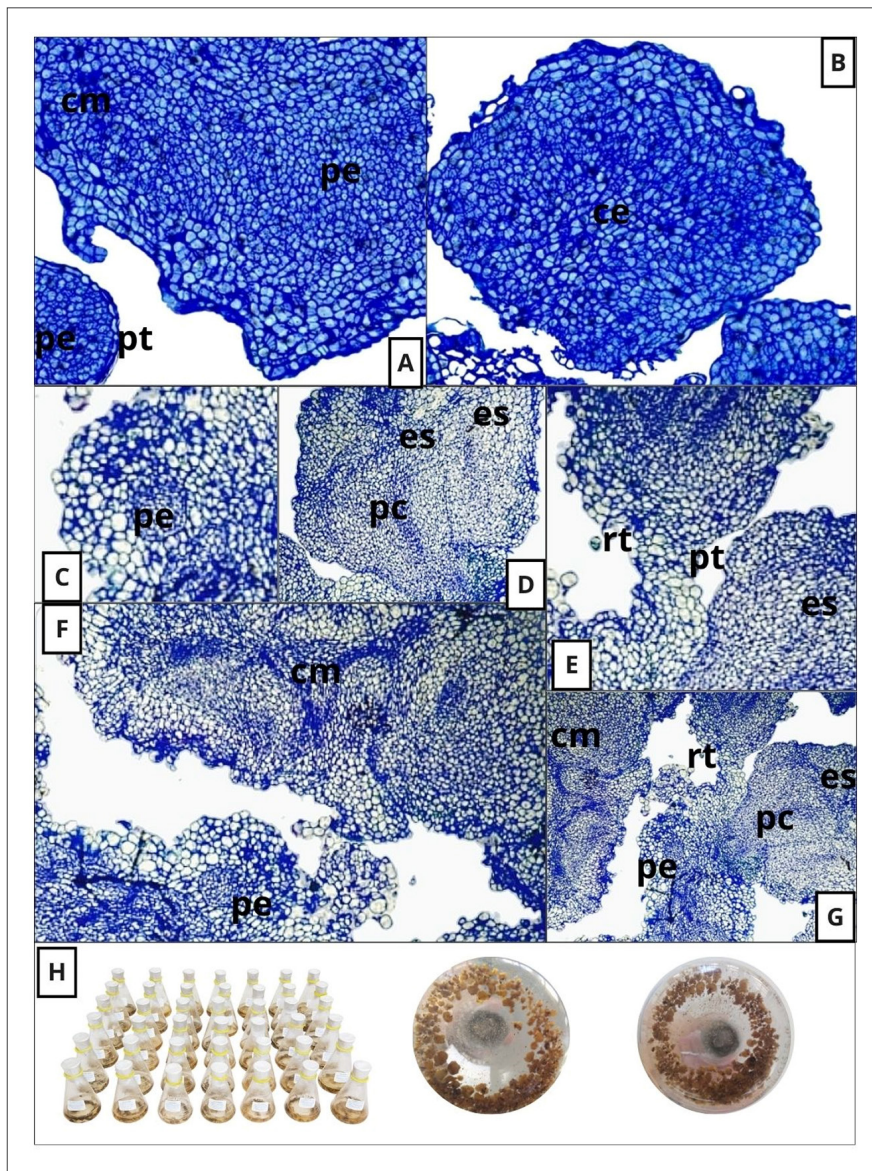
Entre 90 e 100 dias de cultivo, a maioria das linhagens cultivadas em meio líquido encontravam-se com agregados celulares de textura friável e embriões somáticos globulares (Fig. 1A).

As análises anatômicas demonstraram que os calos embriogênicos cultivados em meio líquido suplementado com 5 μM de 2,4-D apresentaram áreas vacuoladas, com algumas zonas meristemáticas bem características, similares a proembriões (Fig. C-G). Essas zonas apresentam células com dimensões reduzidas e citoplasma denso. Adicionalmente, verificaram-se embriões somáticos em estágio globular (Fig. 1 A, B, D, E).

Os embriões nesse estágio foram caracterizados pela presença de protoderme bem delimitada (Fig. 1D, E). Esses resultados sugerem que a formulação utilizada favorece a manutenção da competência embriogênica dos calos e estimula a formação de embriões somáticos em estágio globular, corroborando observações anteriores de Silva-Cardoso et al. (2020). Ferreira et al. (2022a, 2022b) também relataram a ocorrência de áreas meristemáticas bem definidas em calos de *Euterpe precatoria*.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 1 – Secções anatômicas de agregados celulares oriundos de folhas imaturas de *Euterpe precatoria* Mart. (açai-solteiro) após 100 dias de cultivo em meio líquido suplementado com 5 μ M de 2,4-D e 5 μ M AIB. A-B. Calo embriogênico com células meristemáticas e embrião somático (note protoderme). C. Calo com zona meristemática interna (possível proembrião) e zona vacuolada externa. H. Cultivo de agregados celulares em meio líquido. Abreviações: ce, calo embriogênico; células meristemáticas. Magnificações: A = 4x. B = 10x. C-D = 20x. D-E = 10x; F-G = 4x. Abreviações: (pe) proembrião; calo embriogênico (ce); (cm) centro meristemático;(pt) protoderme;(rt) ruptura de tecidos.



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

A utilização de 5 μM de 2,4-D, em associação ao AIB influenciou positivamente a formação de regiões embriogênicas, permitindo maior eficiência na multiplicação celular em meio líquido. De acordo com a literatura, concentrações moderadas de 2,4-D são determinantes para a indução de calos com competência embriogênica, uma vez que essa auxina sintética promove divisões celulares intensas e mantém os tecidos em estado embrionogênico inicial (Gulzar et al., 2020). Em síntese, os resultados anômicos confirmam o elevado potencial embriogênico das linhagens de *E. precatória* cultivadas em meio líquido contendo 2,4-D, com destaque para a presença de zonas meristemáticas bem estruturadas e a formação de embriões somáticos.

4. CONCLUSÃO

Os agregados celulares de *E. precatória* cultivados em meio líquido suplementado com 2,4-D e AIB foram anatomicamente caracterizados como embriogênicos, devido a presença de áreas com características meristemáticas, além de proembriões e embriões somáticos com protoderme definida.

5. REFERÊNCIAS

[1] CARVALHO-FILHO, R. S. L.; SILVA, T. S.; RIBEIRO, Y. R. S.; SANTA-CATARINA, C.; SANTANA, J. R. F. Caracterização histomorfológica e bioquímica de calos induzidos em *Cenostigma pyramidale* [Tul.] Gagnon & G.P. Lewis. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 33, n. 1, e66334, p. 1-26, 2023.

[2] COPELAND, K. K. P. G. et al. *In vitro* callogenesis of *Poincianella pyramidalis* (catingueira). **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 27, n. 4, p. 525–528, 2017.

[3] GRANDO, M. F. et al. Pendão imaturo como explante alternativo na embriogênese somática e regeneração de plantas em genótipos sul brasileiros de milho. **Acta Scientiarum - Agronomy**, v. 35, n. 1, p. 39–47, 2013.

[4] FERREIRA, C.D.; SILVA-CARDOSO, I.M.A.; FERREIRA, J.C.B.; COSTA, F.H.S.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. **Morphostructural and histochemical dynamics of *Euterpe precatória* (Arecaceae) germination**. J Plant Res., 133:693–713, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10265-020-01219-7>.

[5] FERREIRA, J.C.B.; SILVA-CARDOSO, I.M.A.; MEIRA, R.O.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. **Somatic embryogenesis and plant regeneration from zygotic embryos of the palm tree *Euterpe precatória* Mart.** **Plant Cell Tissue and Organ Culture**, v. 148, p. 667–686, 2022b. DOI: 10.1007/s11240-022-02227-2. a

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[6] FERREIRA, J.C.B.; DE ARAÚJO SILVA-CARDOSO, I.M., MEIRA, R.O.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. **Towards development of an efficient somatic embryogenesis protocol for the palm tree *Euterpe precatoria* (Mart.) from leaf tissues of adult plants.** *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant* 58, 750–768, 2022a. <https://doi.org/10.1007/s11627-022-10310-8>. b.

[7] O'BRIEN, T. P.; FEDER, N.; MCCYLLY, M. E. *Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O.* ***Protoplasma***, v. 59, p. 368-373, 1964.

[8] SILVA-CARDOSO, I.M.A; MEIRA, F. S; GOMES, A. C. M. M; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. *Histology, histochemistry and ultrastructure of pre-embryogenic cells determined for direct somatic embryogenesis in the palm tree *Syagrus oleracea*.* ***Physiologia plantarum***, v. 168, n. 4, p. 845-875, 2020.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

COMPETÊNCIA EMBRIOGÊNICA DE CALOS DE *EUTERPE PRECATORIA* MART. CULTIVADOS EM MEIO LÍQUIDO: UMA ABORDAGEM ANATÔMICA

ALEXANDRO Dias Martins Vasconcelos (IFB¹ Campus Planaltina/EMBRAPA²), **JONNY EVERSON** Scherwinski-Pereira (EMBRAPA), **INAÊ MARIÊ** de Araújo Silva-Cardoso (EMBRAPA) e **ANDRÉ LUÍS** Xavier de Souza (EMBRAPA)

alexandrodmv1@gmail

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A embriogênese somática é considerada a principal técnica de propagação vegetativa em palmeiras (Kong et al., 2023), possibilitando a obtenção de plântulas homogêneas e livres de patógenos, com menor demanda de tempo e espaço durante o processo de cultivo (Oliveira et al., 2013).

O uso de meio de consistência líquida pode otimizar as etapas da embriogênese somática, uma vez que o cultivo de explantes em suspensão favorece a formação de populações celulares mais homogêneas e amplia a produção de materiais genéticos com potencial embriogênico (Kong et al., 2020). Tais fatos estão relacionados ao contato contínuo das células com os nutrientes do meio, o que assegura absorção uniforme e maior eficiência no crescimento e diferenciação (Mustafa et al., 2011; Monteiro et al., 2018).

Em palmeiras, como o açaí solteiro (*Euterpe precatoria* Mart.), o uso de inflorescências imaturas em estudos de embriogênese somática é vantajoso, pois a sua coleta é pouco agressiva à planta matriz (Gadalla et al., 2017), os explantes oriundos desse tipo de material apresentam baixa contaminação e exibem ótimo potencial embriogênico durante o estabelecimento dos cultivos *in vitro* (Ree e Guerra, 2015).

As análises anatômicas em cultivos mantidos em meio líquido permitem a compreensão da qualidade das estruturas e classificação quanto ao seu potencial embriogênico (Oliveira et al., 2025). Com o exposto, objetivou-se nesta pesquisa caracterizar

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

anatomicamente calos provenientes de inflorescências imaturas e avaliar o seu potencial embriogênico.

2. MATERIAL E MÉTODO

A análise anatômica das amostras, estabelecidas e multiplicadas em distintas formulações líquidas de meios de cultivo, foi realizada de acordo com Silva-Cardoso et al. (2020). Após 100 dias de cultivo em meio líquido, os calos foram coletados para a caracterização anatômica (Figura 1).

As amostras foram acondicionadas em microtubos contendo solução de Karnovsky modificada (Karnovsky, 1965), composta por 4% de paraformaldeído, 2,5% de glutaraldeído e tampão cacodilato de sódio 0,05 M (pH 7,2), permanecendo sob vácuo por 24 horas. Posteriormente, efetuaram-se três etapas de lavagem em tampão cacodilato de sódio (0,05 M, pH 7,2): as duas primeiras com duração de 1 hora cada, sob vácuo, e a última com duração de 24 horas, também sob vácuo.

O processo de desidratação foi conduzido em série crescente de etanol (30%, 50%, 70%, 80%, 90% e 100%), permanecendo por 1 hora sob vácuo em cada concentração, exceto na etapa de 70%, na qual o material foi mantido por 24 horas. A etapa seguinte de infiltração em historesina (Leica, Heidelberg, Alemanha), bem como a polimerização, seguiram as recomendações do fabricante.

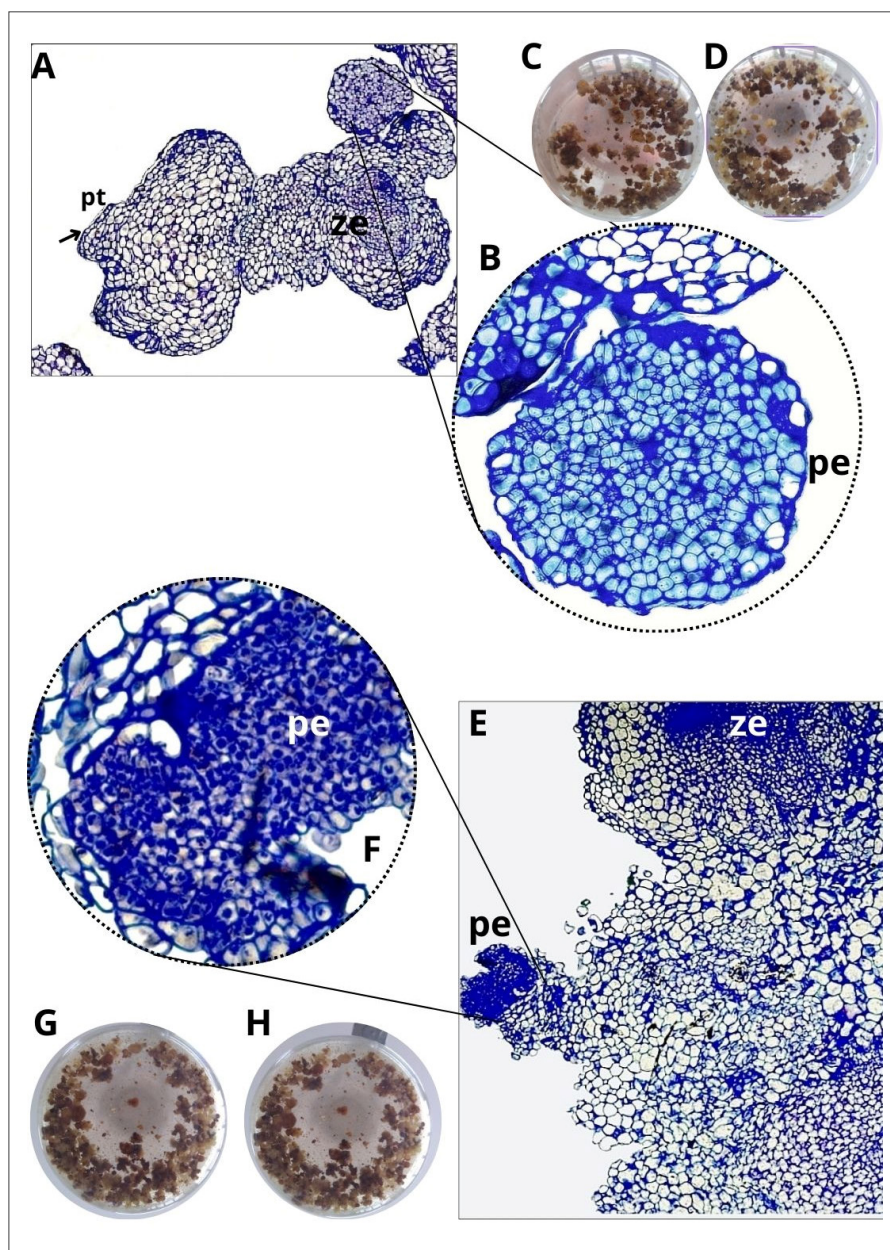
Os cortes longitudinais, com espessura variando entre 3 e 7 μm , foram obtidos em micrótomato rotativo manual (Leica®, RM212RT) e fixados em lâminas microscópicas. Posteriormente, procedeu-se à coloração com Azul de Toluidina (0,5%) para análise estrutural. As imagens foram capturadas e processadas utilizando o microscópio Leica DM 750 associado ao software Leica Application Suite EZ.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos calos cultivados em meio suplementado com a auxina 2,4-D (Fig. 1A–D), observou-se intensa atividade mitótica, o que resultou na formação de agrupamentos proembriogênicos isolados e possíveis embriões somáticos em estágio globular (Fig. 1A, B). Os proembriões obtidos apresentam morfologia semelhante à descrita por Ferreira et al. (2022b) para *E. precatoria*, característica de calos friáveis. Os possíveis embriões somáticos globulares foram assim classificados devido a presença de protodermes (Fig. 1A). A consistência friável desses agregados parece favorecer o desprendimento de proembriões, como evidenciado na Fig. 1.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

FIGURA 1 – Secções anatômicas de agregados celulares oriundas de inflorescências imaturas de *Euterpe precatoria* Mart. (açai-solteiro) após 100 dias de cultivo em meio líquido. A: Secção anatômica evidenciando a formação de proembrião e embrião somático globular (note a protoderme). B: Detalhe da letra A evidenciando um proembrião isolado. C-D: Calos em meio líquido 2,4-D. E: Calo com zona embriogênica. F: Detalhe da letra E. G-H: D: Calos em meio líquido composto por PIC+ANA. Abreviações: (pe) proembrião; (pt) protoderme; zona embriogênica (ze). Magnificações: A = 10x; B e F =20x; E= 4x.



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

As análises anatômicas revelaram também a presença de regiões meristemáticas/embriogênicas, caracterizadas pela presença de células pequenas, pouco vacuoladas, com alta relação citoplasma: núcleo e em aparente processo de divisão (Fig. 1E, F). Essas regiões foram observadas em meio a grandes áreas vacuoladas.

Nos cultivos estabelecidos em meio líquido, observaram-se, portanto, estruturas embriogênicas diversas, desde calos com zonas meristemáticas até embriões somáticos em estágio similar ao globular. Padrão semelhante foi descrito por Gomes et al. (2017), Silva-Cardoso et al. (2020), Ferreira et al. (2020; 2022b), e Polesi et al. (2022), Mello et al. (2023). Alguns autores relacionam a ocorrência de fragmentação e isolamento de zonas similares a essas e a subsequente formação de embriões somáticos de origem multicelular, como Maximova et al. (2002) ao trabalhar com *Theobroma cacao*.

4. CONCLUSÃO

As análises anatômicas demonstram que os calos oriundos de explantes florais de *Euterpe precatoria* cultivados em meio líquido possuem competência embriogênica, com presença de áreas meristemáticas, proembriões e possíveis embriões somáticos globulares. Além de comprovar o potencial do cultivo em meio líquido para multiplicação de tecidos embriogênicos, os resultados abrem perspectivas para aplicações em escalonamento *in vitro*, conservação de germoplasma e programas de melhoramento genético voltados a palmeiras amazônicas.

5. REFERÊNCIAS

[1] FERREIRA, C.D.; SILVA-CARDOSO, I.M.A.; FERREIRA, J.C.B.; COSTA, F.H.S.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. ***Morphostructural and histochemical dynamics of Euterpe precatoria (Arecaceae) germination.*** J Plant Res., 133:693–713, 2020. <https://doi.org/10.1007/s10265-020-01219-7>.

[2] FERREIRA, J.C.B.; SILVA-CARDOSO, I.M.A.; MEIRA, R.O.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. ***Somatic embryogenesis and plant regeneration from zygotic embryos of the palm tree Euterpe precatoria Mart.*** *Plant Cell Tissue and Organ Culture*, v. 148, p. 667–686, 2022b. <https://doi.org/10.1007/s11240-022-02227-2>.

[3] FERREIRA, J.C.B.; DE ARAÚJO SILVA-CARDOSO, I.M., MEIRA, R.O.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. ***Towards development of an efficient somatic embryogenesis protocol for the palm tree Euterpe precatoria (Mart.) from leaf tissues of adult plants.*** *In Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant*, v. 58, p. 750–768, 2022. <https://doi.org/10.1007/s11627-022-10310-8>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

- [4] [1] GADALLA, E. E.-D. G. *Direct organogenesis from immature female inflorescence of date palm by gradual reduction of 2,4-D concentration*. In: AL-KHAYRI, J. M.; JAIN, S. M.; JOHNSON, D. V. (eds.). *Date Palm Biotechnology Protocols. Tissue Culture Applications*. **New York: Humana Press**, 2017. p. 26-35.
- [5] GOMES, H. T.; BARTOS, P. M. C.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J. E. *Dynamics of morphological and anatomical changes in leaf tissues of an interspecific hybrid of oil palm during acquisition and development of somatic embryogenesis*. **Plant Cell Tiss Organ Cult**, v. 131, n. 2, p. 269-282, 2017.
- [6] KARNOVSKY, M.J. *A formaldehyde-glutaraldehyde fixative of high osmolality for use in electronmicroscopy*. **Journal of Cell Biology**, Nova York, v. 27, n. 2, p. 137-138, 1965.
- [7] KONG, EYY; BIDDLE, J.; FOALE, M.; ADKINS, SW *Cultura em suspensão celular: Um potencial método de cultura in vitro para propagação clonal de mudas de coco via embriogênese somática*. **Colheita Ind. Prod**, v. 147, 112125, 2020.
- [8] KONG, E.Y.Y.; BIDDLE, J.; KALAIPANDIAN, S.; ADKINS, S.W. *Coconut Callus Initiation for Cell Suspension Culture*. **Plants**, v. 12, n. 968, 2023. <https://doi.org/10.3390/plants1204096>.
- [9] MAXIMOVA, V. N.; ALEMANNNO, L.; YOUNG, A.; FERRIERE, N.; TRAORE, A.; GUILTINAN, M. J. *Efficiency, genotypic variability, and cellular origin of primary and secondary somatic embryogenesis of Theobroma cacao L.* **In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant**, v. 38, n. 3, p. 252-259, 2002.
- [10] MONTEIRO, T. R., FREITAS, E. O., NOGUEIRA, G. F., & SCHERWINSKI-PEREIRA, J. E. *Assessing the influence of subcultures and liquid medium during somatic embryogenesis and plant regeneration in oil palm (Elaeis guineensis Jacq.)*. **The Journal of Horticultural Science and Biotechnology**, v. 93, n. 2, p. 196-203, 2018.
- [11] MELLO, T., SILVA, T. D., ZANARDO, T. É. C., et al. (2024). *Somatic embryogenesis in Euterpe edulis Martius is improved by wounding, explant orientation, and suspension culture*. **Plant Cell Tiss Organ Cult**, v. 156, n. 31. <https://doi.org/10.1007/s11240-023-02649-6>.
- [12] MUSTAFA, N.R.; DE WINTER, W.; VAN IREN F.; VERPOORTE R. *Initiation, growth and cryopreservation of plant cell suspension cultures*. **Nat Protoc**. 2011 Jun;6(6):715-42. <https://doi.org/10.1038/nprot.2010.144>.
- [13] MELLO, T., SILVA, T. D., ZANARDO, T. É. C., et al. (2024). *Somatic embryogenesis in Euterpe edulis Martius is improved by wounding, explant orientation, and suspension culture*. **Plant Cell Tiss Organ Cult**, 156, 31. <https://doi.org/10.1007/s11240-023-02649-6>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[14] OLIVEIRA, S.O.D., SAYD, R.M., BALZON, T.A., SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E., 2013. A new procedure for *in vitro* propagation of vanilla (*Vanilla planifolia*) using a double-phase culture system. **Sci. Hort.** 161, 204–209. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2013.06.039>.

[15] OLIVEIRA, L.L., DE.; SILVA-CARDOSO, I.M.A.; SOUZA, A.L.X.; SCHERWINSKIPEREIRA, J.E. Histochemical and morphoanatomical features underlying somatic embryogenesis and regeneration in cacao (*Theobroma cacao* L.). **Plant Cell Tiss Organ Cult.**, v.162, n. 86, 2025. <https://doi.org/10.1007/s11240-025-03214-z>.

[16] SILVA-CARDOSO, I.M.A.; MEIRA, F.S.; GOMES, A.C.M.M.; SCHERWINSKIPEREIRA, J.E. Anatomical and histochemical studies of the somatic embryogenesis of *Syagrus oleracea* from immature inflorescences. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 19, p. 444-450, 2019.

[17] SILVA-CARDOSO, I.M.A; MEIRA, F. S; GOMES, A. C. M. M; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. Histology, histochemistry and ultrastructure of pre-embryogenic cells determined for direct somatic embryogenesis in the palm tree *Syagrus oleracea*. **Physiologia plantarum**, v. 168, n. 4, p. 845-875, 2020.

[18] POLESI, L.G.; FRAGA, H.P.F.; GOETEN, D. *et al.* Morphohistological and biochemical features of the *Guadua chacoensis* (Bambusoideae; Poaceae) somatic embryogenesis. **Plant Cell Tiss Organ Cult**, v. 148, p. 479–499, 2022. <https://doi.org/10.1007/s11240-021-02199-9>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

CLASSIFICAÇÃO VOLUMÉTRICA DE AGREGADOS CELULARES EM SUSPENSÃO DE *EUTERPE PRECATORIA* MART. CULTIVADA EM MEIO LÍQUIDO

ALEXANDRO Dias Martins Vasconcelos (IFB¹ Campus Planaltina/EMBRAPA²), **JONNY EVERSON** Scherwinski-Pereira (EMBRAPA), **INAÊ MARIÊ** de Araújo Silva-Cardoso (EMBRAPA) e **ANDRÉ LUÍS** Xavier de Souza (EMBRAPA)

alexandromv1@gmail

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O açaí (*Euterpe precatoria* Mart. e *Euterpe oleracea* Mart.) tem ganhado destaque no Brasil e no exterior não apenas pelo valor energético, mas também pela composição nutricional dos seus frutos rica em minerais, ácidos graxos, antocianinas e compostos antioxidantes, fatores que explicam a crescente demanda por sua polpa nos últimos anos. Contudo, as técnicas atuais de produção e propagação ainda se mostram insuficientes diante do expressivo potencial econômico da espécie (Tagore, 2017).

Nesse contexto, a micropropagação surge como alternativa viável, especialmente para palmeiras, uma vez que possibilita taxas de multiplicação superiores às alcançadas por métodos tradicionais, além de exigir menos tempo e espaço para a obtenção de mudas (Scherwinski-Pereira et al., 2012). Apesar dos avanços, o cultivo *in vitro* do açaizeiro em meio líquido carece de maior aprofundamento técnico, o que torna indispensável a realização de estudos sobre o comportamento dos calos nesse sistema (Ferreira et al., 2022a). Apesar disso, o cultivo líquido do açaizeiro ainda carece de aprofundamento técnico, sobretudo quanto a métricas operacionais simples e reprodutíveis que permitam monitorar o desempenho das suspensões ao longo do tempo.

Assim, o uso da classificação volumétrica de agregados celulares como indicador prático da dinâmica das suspensões. A distribuição por classes de volume permite identificar padrões de crescimento, selecionar linhagens com maior uniformidade e favorecer a homogeneidade e a estabilidade dos sistemas de multiplicação celular. Suspensões com distribuição de volumes mais ampla e regular provavelmente apresentam maior

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

capacidade de multiplicação e maior probabilidade de conter regiões com competência embriogênica.

Dessa forma, este estudo teve como objetivo avaliar a distribuição do volume de agregados e células em suspensão oriundos de linhagens de inflorescências imaturas de *Euterpe precatoria* Mart., cultivadas em diferentes formulações de meio líquido, utilizando o método de Sturges para definir classes e suas frequências, a fim de compreender o comportamento morfométrico dessas suspensões no contexto da embriogênese somática. Assim, este trabalho teve como objetivo avaliar a distribuição do volume de agregados e células em suspensão oriundos de linhagens de inflorescências imaturas de *Euterpe precatoria* Mart., cultivadas em diferentes formulações de meio líquido, visando compreender o comportamento morfométrico dessas suspensões no contexto da embriogênese somática.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo, avaliou-se a distribuição de agregados e células em suspensão, oriundos de linhagens de inflorescências imaturas de *Euterpe precatoria* Mart., cultivadas em diferentes meios (Tabela 1).

TABELA 1 – Materiais (linhagens) oriundos do cultivo in vitro de inflorescências imaturas, conforme o meio de cultivo utilizado para o estabelecimento e multiplicação.

INDUÇÃO	DESIGNAÇÃO DA LINHAGEM	DENOMINAÇÃO DO MEIO INOCULADO	FITORREGULADOR
Indução a 450 µM PIC	LT7	M4	2,4-D
Indução a 450 µM PIC	LT8	M6	2,4-D+ANA
Indução a 450 µM PIC	LT9	M5	2,5-D +AIB
Indução a 450 µM 2,4-D	LT10	M1	Picloram
Indução a 450 µM 2,4-D	LT11	M2	Picloram+AIB
Indução a 450 µM 2,4-D	LT12	M3	Picloram+ANA

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Os experimentos foram conduzidos em meio básico de Murashige & Skoog (1962), suplementado com fontes de carbono, aminoácidos, vitaminas e reguladores de crescimento (2,4-D, Picloram, AIB e ANA).

Após a inoculação, as culturas permaneceram em sala de crescimento (fotoperíodo de 16 h, intensidade luminosa de $30 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$) e, posteriormente, em agitadores orbitais (100 rpm). Subcultivos foram realizados a cada 45 dias, totalizando seis meses, com renovação parcial do meio a partir do segundo ciclo.

As amplitudes de classe foram determinadas aplicando o critério estatístico proposto por Sturges (1926), o qual define a quantidade de classes por meio da seguinte equação: $nc = 1 + 3,3 \log(N)$, onde nc = número de classes; N = número de indivíduos medidos.

Além disso, a amplitude de classe (A_c) foi determinada pela seguinte equação: $A_c = (\text{máximo} - \text{mínimo}) / (nc - 1)$, onde: máximo = maior volume encontrado; mínimo = menor volume encontrado.

A partir da estimativa das classes de volume, os histogramas foram gerados para visualização dos resultados. Cada tratamento contou com oito repetições, nas quais foram inoculados 0,5 mL de material genético por unidade experimental. Adotou-se delineamento inteiramente casualizado, estruturado em arranjo fatorial ($6 \times 6 \times 5$), correspondendo a seis tipos de meio de cultivo, seis linhagens genéticas e cinco períodos de avaliação.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados evidenciaram desde classes amplas e bem distribuídas até classes sem registros de observações (Figura 1).

A linhagem LT7 destacou-se por apresentar cinco classes de volume com frequência registrada em todas elas. Apesar de a maior parte das observações (11) estarem concentradas na primeira classe (0 a 2,0 mL de volume), verificou-se também um total de 20 observações entre 2,1 e 8,0 mL. Um comportamento semelhante foi observado apenas para a linhagem LT10. Cabe ressaltar que, na LT7, ocorreu uma única observação acima de 8,1 mL de volume sedimentar.

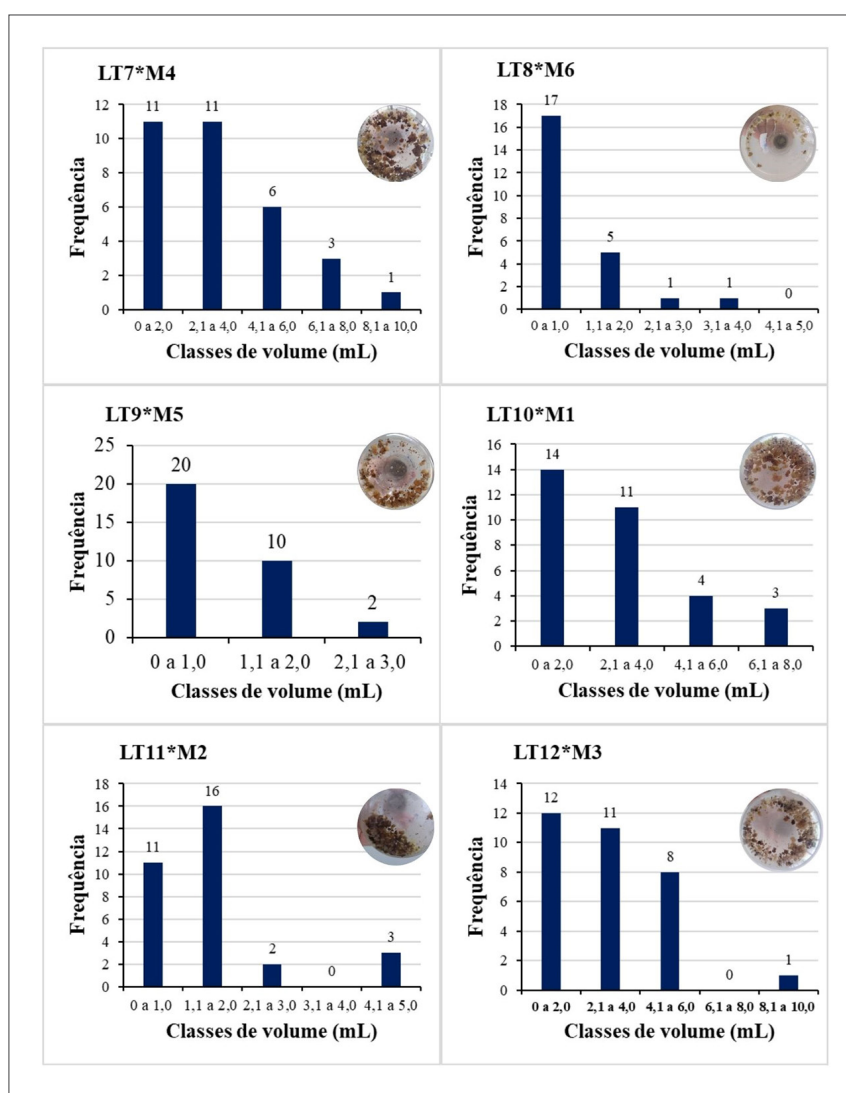
No caso da LT10, registraram-se 18 observações na faixa de 2,1 a 8,0 mL, distribuídas em onze entre 2,1 e 4,0 mL, quatro entre 4,1 e 6,0 mL e três entre 6,1 e 8,0 mL. Apesar de ligeiramente inferiores aos da LT7, esses valores se mostraram bastante próximos, sugerindo uma possível correlação positiva entre as duas linhagens. Ainda assim,

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

quase metade das observações dessa linhagem concentrou-se na primeira classe, entre 0 e 2,0 mL.

A linhagem LT12 apresentou 18 observações distribuídas entre a segunda e a terceira classe (2,1 a 4,0 mL e 4,1 a 6,0 mL), número equivalente ou próximo ao observado para LT10 e LT7, respectivamente. Assim como ocorreu na LT7, também foi registrada uma única observação acima de 8,1 mL.

FIGURA 1 – Histogramas de distribuição das classes de volume de agregados e células em suspensão oriundas de linhagens oriundas do cultivo in vitro de inflorescências imaturas de *Euterpe precatoria* Mart. pelo método estatístico de Sturges (1926). Nota: M1 = PIC; M2 = PIC+AIB; M3 = PIC+ANA; M4=2,4-D; M5=2,4-D+AIB; e M6=2,4-D+ANA.



CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Em contrapartida, as linhagens LT8, LT9 e LT11 apresentaram maior frequência de observações nas classes iniciais de volume, evidenciando desempenho inferior em comparação às demais, o que sugere baixa eficiência para cultivo em suspensão. De modo geral, o crescimento dos calos e agregados celulares de *E. precatoria* não ocorreu de maneira uniforme entre todas as linhagens. A distribuição mais regular das classes de volume observada em LT7, LT10 e LT12 sugere maior estabilidade das suspensões, condição frequentemente associada a maior eficiência regenerativa. Em café, Aguilar et al. (2022) demonstraram que a uniformidade do material em sistemas de imersão temporária esteve diretamente relacionada ao sucesso da embriogênese somática e à estabilidade morfológica das plântulas.

De forma abrangente, revisões recentes em gramíneas tropicais também destacam que suspensões celulares homogêneas, compostas por agregados de volume intermediário e bem distribuídos, reduzem a variabilidade somaclonal e aumentam a previsibilidade no processo regenerativo (Muguerza et al., 2022). Assim, os padrões encontrados em LT7, LT10 e LT12 indicam maior potencial para protocolos de multiplicação em meio líquido de *Euterpe precatoria*.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos histogramas e nas frequências por classe, destacaram-se as linhagens LT7, LT10 e LT12 por apresentarem distribuições mais amplas e regulares de volume. As linhagens LT8, LT9 e LT11, por sua vez, concentraram-se nas primeiras classes, caracterizando menor desempenho em suspensão. Embora haja variabilidade entre linhagens e meios, os dados não inviabilizam o uso do sistema líquido; ao contrário, reforçam a importância de ajustes graduais de formulação e manejo para obter suspensões mais uniformes e produtivas.

5. REFERÊNCIAS

[1] AGUILAR, M. E., WANG, X., ESCALONA, M., YAN, L., & HUANG, L. (2022). *Somatic embryogenesis of Arabica coffee in temporary immersion culture: Advances, limitations, and perspectives for mass propagation of selected genotypes*. **Frontiers in Plant Science**, 13, 994578. <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.994578>

[2] FERREIRA, J.C.B.; DE ARAÚJO SILVA-CARDOSO, I.M., MEIRA, R.O.; SCHERWINSKI-PEREIRA, J.E. **Towards development of an efficient somatic embryogenesis protocol for the palm tree *Euterpe precatoria* (Mart.) from leaf tissues of adult plants**. In *Vitro Cell. Dev. Biol.-Plant* 58, 750–768, 2022a. <https://doi.org/10.1007/s11627-022-10310-8>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[3] MUGUERZA, M. B., GONDO, T., ISHIGAKI, G., SHIMAMOTO, Y., UMAMI, N., NITTHAISONG, P., RAHMAN, M. M., & AKASHI, R. (2022). **Tissue Culture and Somatic Embryogenesis in Warm-Season Grasses—Current Status and Its Applications: A Review**. *Plants*, 11(9), 1263. <https://doi.org/10.3390/plants11091263>.

[4] MURASHIGE, T., SKOOG, F., 1962. **A revised medium for rapid growth and bio-assays with Tobacco tissue cultures**. *Physiol. Plant* 15, 473–497. <https://doi.org/10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x>.

[5] SCHERWINSKI-PEREIRA, J. E.; GUEDES, R. S.; SILVA, R. A.; FERMNO, J. R.; LUIS, Z. G.; FREITAS, E. O. **Somatic embryogenesis and plant regeneration in açai palm (*Euterpe oleracea*)**. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, v. 109, p. 501-508, 2012.

[6] STURGES, H. A. *The Choice of a Class Interval*. ***Journal of the American Statistical Association***, v. 21, n. 153, p. 65-66, mar. 1926.

[7] TAGORE, M. D. P. B. **O aumento da demanda do açai e as alterações sociais, ambientais e econômicas: o caso das várzeas de Abaetetuba**, Pará. 155 p. - Universidade Federal do Pará, 2017.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E TÉRMICA DE SILAGEM DE CAPIM BRS CANARÁ

MÁRCIO da Silva Duarte (Autônomo¹), **IGOR** Ferreira Gonçalves (UPIS – Campus Planaltina), **FREDERICO** Lopes (IFB² Campus Planaltina), **DANILO** Gomes de Jesus (IFB Campus Planaltina), **GUILHERME** Soares Filho (UPIS – Campus Planaltina) e **APARECIDA** da Costa Oliveira (IFRR³ Campus Rorâima)

duartezootec.vet@gmail.com

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O capim elefante BRS Canará, lançado em 2012, é uma cultivar desenvolvida pela Embrapa, muito utilizada como capineira, podendo também ser utilizada como silagem por apresentar alto potencial de produção de forragem e capaz de produzir bons níveis nutricionais. A maneira com que a silagem é armazenada está diretamente ligada a presença dos fungos (LAZZARI, 1997). Alguns desses fungos são os responsáveis pela produção de micotoxinas. As micotoxinas podem causar inúmeras alterações em animais, como queda na imunidade, alergias, problemas reprodutivos, respiratórios, e redução da conversão alimentar (NOVAIS et al., 2004). Neste sentido, o trabalho teve por objetivo avaliar as condições de química, térmica e microbiológica da silagem de capim elefante cultivar BRS Canará.

2. METODOLOGIA

Utilizou-se para o experimento a gramínea capim elefante BRS Canará, na forma de silagem do material fresco e pré-murcha acondicionada em silos de cano PVC por um período de 90 dias. Após esse período, os silos foram abertos e na sequência realizado a medição da temperatura e do pH da silagem, no início, na metade e no terço final do material ensilado. Para a avaliação microbiológica foram retiradas as amostras dos respectivos pontos, acondicionadas em tubos falcom e armazenadas imediatamente em geladeira até a realização da análise microbiológica.

1 Empório MSD Pet.

2 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima..

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Para análise estatística os dados coletados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do Statistical Analysis System (SAS, 2010), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados abaixo apresentados na tabela 1 mostram análise estatística dos dados de pH e Temperatura coletados e submetidos a análise de variância, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

TABELA 1 – Dados de pH e Temperatura.

COLETAS	PH	TEMPERATURA °C
Canará fresco início do silo	6,14 ± 1,31Aa	26,27 ± 0,71a
Canará fresco meio do silo	4,55 ± 0,22bc	26,47 ± 0,61a
Canará fresco fim do silo	4,43 ± 0,41bc	27,15 ± 0,54a
Canará fresco começo do silo	6,04 ± 0,48a	27,00 ± 0,86a
Canará fresco meio do silo	4,36 ± 0,79c	27,75 ± 0,28a
Canará fresco fim do silo	4,92 ± 1,14b	27,20 ± 0,66a
Média	5,07	26,97
CV (%)	16,31	2,37

A partir dos dados coletados, a análise estatística mostrou que os tratamentos Canará fresco e murcho no início do silo não apresentaram diferença estatística nos valores de pH, no Canará fresco podemos observar que no meio e fim do silo apresentam valores de pH menores, diferindo dos valores do começo do silo, igualando-se aos valores de Canará murcho meio e fim do silo, já esses diferem-se entre si, sendo o Canará murcho meio do silo que apresentou o menor valor entre todos os tratamentos, podendo isso estar ligado a quantidade de água na matéria já que o que murcho tem quantidade menor. Já nos dados de temperatura não houve diferença entre os tratamentos, se mantendo todos de 25 a 28°C. Abaixo na tabela 2 estão apresentados os resultados da ocorrência de fungos nas amostras, rodados em frequência.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TABELA 2 – Frequência de fungos.

PRESENÇA DE FUNGOS	FREQUÊNCIA	PERCENTUAL (%)	FREQUÊNCIA CUMULATIVA	PERCENTUAL CUMULATIVO (%)
Presença de fungos	Frequência	Percentual (%)	Frequência cumulativa	Percentual cumulativo (%)
Não	6	25	6	25
Sim	18	75	24	100

A análise nos mostra que de um total de 24 amostras, 18 apresentaram fungos nos dando um percentual de 75%, e 6 dessas não apresentam nenhum fungo dando um percentual de 25%. Abaixo está a tabela 3, que apresenta os dados de frequência de cada tipo de fungo encontrado.

TABELA 3 – Frequência de cada fungo.

TIPO	FREQUÊNCIA	PERCENTUAL (%)	FREQUÊNCIA CUMULATIVA	PERCENTUAL CUMULATIVO (%)
Sem Fungos	6	25	18	75
Aspergillus	1	4,17	24	100
Fusarium	12	50	12	50
Rhizopus	5	20,83	23	95,83

Os resultados obtidos a partir da mesma nos mostra que, o fungo que apareceu com mais frequência foi o Fusarium, sendo constatado em 12 amostras, ou seja 50% das amostras apresentava o fungo, seguido do Rhizopus que apareceu em 5 amostras, nos dando um percentual de 20,83%, outro fungo encontrado foi o Aspergillus, que foi identificado em apenas uma das amostras, que em porcentagem é 4,17%.

A tabela 4 que segue, apresenta a ocorrência de cada tipo de fungo dentro dos tratamentos.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TABELA 4 – Incidência dos fungos em cada tratamento.

Tratamento	SEM FUNGOS		ASPERGILLUS		FUSARIUM		RHIZOPUS	
	Qtn	%	Qtn	%	Qtn	%	Qtn	%
Canará Fresco Começo do Silo	2	8,33	0	0,00	2	8,33	0	0,00
Canará Fresco Meio do Silo	0	0,00	1	4,17	2	8,33	1	4,17
Canará Fresco Fim do Silo	2	8,33	0	0,00	1	4,17	1	4,17
Canará Fresco Começo do Silo	0	0,00	0	0,00	3	12,50	1	4,17
Canará Fresco Meio do Silo	2	8,33	0	0,00	1	4,17	1	4,17
Canará Fresco fim do Silo	0	0,00	0	0,00	3	12,50	1	4,17
Total	6	0,00%	1	0,00%	12	0,00%	5	0,00%

A tabela mostra que a incidência dos fungos se concentrou um pouco mais nas amostras de Canará murcho, dado que das 12 amostras que continham Fusarium, 7 eram nas amostras de Canará murcho, e do fungo Rhizopus das 5 amostras que o continha 3 estavam localizadas neste mesmo tratamento, já a única amostra de Aspergillus foi localizada no Canará fresco, ou seja das 18 amostras com resultado positivo para algum fungo, 10 era do tratamento de Canará murcho, indo contra o que era esperado, já que o mesmo possui o teor de umidade mais baixo, o que desfavorece a proliferação dos fungos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o pH irá sofrer variação de acordo com processo fermentativo e tempo de duração de armazenamento no silo, sendo uma característica importante o momento do corte da cultivar. Tanto o Canará murcho quanto o Canará fresco, apresentaram níveis próximos da presença de fungos, em maior quantidade o fungo Fusarium.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

5. REFERÊNCIAS

[1] HORN, M.B. et al. Qualidade de silagens de milho para gado leiteiro produzidas na Região Sul do Brasil quanto às micotoxinas. **PUBVET**, Londrina, V. 8, N. 2, Ed. 251, Art. 1664. Janeiro, 2014.

[2] LAZZARI, F.A. 1997. Umidade, fungos e micotoxinas na qualidade de sementes, grãos e rações. Curitiba 2a ed., **Paranaset**. 134p.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

UTILIZAÇÃO DE DIFERENTES FONTES DE ADUBAÇÃO PARA O CULTIVO DE ABOBRINHA ITALIANA (*CUCURBITA PEPO*)

IALLY Neves dos Santos (IFB¹ Campus Planaltina), **FREDERICO** Lopes da Silva (IFB Campus Planaltina), **MIKAEL** Laurindo dos Santos (IFB Campus Planaltina), **HUGO** Rocha Gomes de Souza (UPIS²), **APARECIDA** da Costa Oliveira (IFRR³) e **LUCIANA** Ruggeri Menezes Gotardo (IFB Campus Planaltina)

ially67081@estudante.ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

A olericultura é um setor de grande importância para a alimentação humana e animal, caracterizado pelo cultivo intensivo do solo e elevada demanda por fertilizantes e irrigação (Amaro et al., 2007). Entre as hortaliças, as cucurbitáceas destacam-se pela ampla diversidade genética, sendo a abobrinha italiana (*Cucurbita pepo* L.) uma das espécies de maior relevância econômica no Brasil, cultivada em diferentes regiões devido ao seu ciclo curto e múltiplos usos culinários (Filgueira, 2003). Apesar da expansão da cultura, sua produção demanda práticas de manejo adequadas para garantir produtividade e qualidade, considerando fatores como fertilidade do solo e adubação.

Diante da necessidade de reduzir custos e impactos ambientais, cresce o interesse por alternativas ao uso exclusivo de adubação mineral, como a utilização de dejetos animais, prática de baixo custo que melhora a fertilidade do solo e pode aumentar a produtividade de hortaliças (Araújo et al., 2007). Entretanto, há carência de informações sobre a resposta da abobrinha italiana a diferentes fontes de adubação, em especial a comparação entre fertilizantes minerais e orgânicos, o que justifica a realização deste estudo para avaliar a viabilidade do uso de adubos de origem animal e mineral na produção da cultivar Caserta (*Cucurbita pepo* L.).

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

2 União Pioneira de Integração Social.

3 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Roraima.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em Formosa-GO, em Latossolo Vermelho (clima Aw, Köppen), de agosto a outubro de 2017. A área experimental (150 m²) foi preparada manualmente com roçada, destoca e abertura de covas (0,30 × 0,30 × 0,40 m). A caracterização química do solo foi realizada previamente à instalação do cultivo. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e seis repetições, no espaçamento de 0,80 m × 1,20 m. Os tratamentos foram: T1 – testemunha (sem adubação), T2 – esterco bovino (1 kg cova⁻¹), T3 – cama de aviário (1 kg cova⁻¹) e T4 – adubo mineral NPK 10-10-10 (100 g cova⁻¹). Os adubos orgânicos foram previamente curtidos e submetidos à análise química. A semeadura direta foi realizada com sementes de abobrinha italiana variedade Caserta (98% de germinação), utilizando duas sementes por cova a 4–5 cm de profundidade.

A colheita foi realizada aos 45, 55 e 60 dias após o plantio, considerando frutos ≥15 cm nos dois primeiros cortes e ≥10 cm no último. Avaliaram-se: germinação, dias para emergência, surgimento do primeiro fruto, comprimento e diâmetro dos frutos (fita métrica), peso fresco (balança digital), matéria seca, mineral e orgânica. Para determinação da composição, as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada (65 °C), moídas e submetidas à secagem a 135 °C; posteriormente, foram incineradas em mufla (1000 °C/24 h). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAS (2000).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação apresentou efeito significativo (Imagem 1), com maior percentual no tratamento com esterco bovino (100%), seguido por adubo mineral (91,67%). Os tratamentos sem adubação e com cama de aviário foram inferiores, mas estatisticamente semelhantes. O surgimento do primeiro fruto foi antecipado pelo adubo mineral (12,5 dias após o plantio), enquanto a cama de aviário resultou em maior precocidade produtiva (32,66 dias).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

TABELA 1 – Porcentagem de germinação, dias para germinação e, dias para o surgimento do primeiro fruto após o plantio. Fonte: Dos autores, 2025.

TRATAMENTO	Germinação (%)	Germinação (Dias)	1° Fruto D.A.P
Sem adubação	66,67	6,33	0 c
Esterco bovino	100	5,83	29,17 a b
Cama de aviário	66,67	6,67	32,66 a
Adubo mineral	91,67	6,50	12,50 b c
V(p)	NS	NS	0,0004
MSE	20,92	0,92	12,05
CV	25,74	14,56	64,84
MÉDIA	81,25	6,33	18,58

Medidas seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; V(p)- valor de probabilidade de significância; NS- Não significativo; MSE- Margem de Segurança estatística; D.A.P- Dias após plantio.

Na produção de frutos (Imagem 2), a cama de aviário destacou-se ($p < 0,05$), com maior número de frutos por planta, comprimento, diâmetro e peso médio, seguida do esterco bovino. O adubo mineral apresentou baixo desempenho, e a testemunha não produziu frutos. Embora superiores aos demais tratamentos, os valores obtidos com cama de aviário foram inferiores aos reportados na literatura para a cultivar Caserta.

TABELA 2 – Avaliação de qualidade de frutos colhidos por planta, comprimento, diâmetro e peso dos frutos colhidos. Fonte: Dos autores, 2025.

TRATAMENTO	Quantidade de frutos colhidos por planta.	Comprimento do fruto (cm)	Diâmetro dos frutos (cm)	Peso dos frutos (g)
Sem adubação	0 b	0 b	0 b	0 b
Esterco bovino	2,33 ab	8,33 a	4,75 b	53,67 ab
Cama de aviário	4,83 a	13,22 a	9,98 a	127,23 a
Adubo mineral	0,66 b	2,77 b	1,42 b	9,00 b
V(p)	0,0003	<0,0001	0,0001	0,0025
MSE	1,67	3,39	3,22	54,70
CV	85,06	55,71	79,83	115,22
MÉDIA	1,96	6,08	4,04	47,47

Medidas seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; V(p)- valor de probabilidade de significância; NS- Não significativo; MSE- Margem de Segurança estatística.

Quanto à composição (Imagem 3), a cama de aviário apresentou maiores teores de matéria seca (87,05%), mineral (15,17%) e orgânica (71,88%). O esterco bovino apresentou

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

resultados intermediários, enquanto o adubo mineral foi inferior, e a testemunha não registrou valores. A superioridade da cama de aviário está associada ao maior aporte de nutrientes, especialmente fósforo, conforme relatado por Gomes e Silva (2004).

TABELA 3 – Porcentagem de matéria seca, matéria mineral e matéria orgânica dos frutos. Fonte: Dos autores, 2025.

TRATAMENTO	MS (%)	MM (%)	MO (%)
Sem adubação	0 c	0 b	0 c
Esterco bovino	60,07 ab	10,01 a	50,06 ab
Cama de aviário	87,05 a	15,17 a	71,88 a
Adubo mineral	30,13 bc	5,61 ab	24,52 bc
V(p)	0,0012	0,0026	0,0012
MSE	33,00	6,10	27,22
CV	74,47	79,26	74,34
MÉDIA	44,31	7,70	36,61

Medidas seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; V(p)- valor de probabilidade de significância; NS- Não significativo; MSE- Margem de Segurança estatística.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A cama de aviário proporcionou os melhores resultados de produção e qualidade dos frutos da abobrinha italiana, superando o esterco bovino e o adubo mineral. Assim, pode ser recomendada como alternativa viável para o cultivo da cultura, destacando-se pelo elevado teor de nutrientes em sua composição.

5. REFERÊNCIAS

- [1] ARAÚJO, E. M.; Oliveira, A. P.; Cavalcante, L.F.; Pereira, W. E.; Brito, N. M.; Neves, C. M. L.; Silva, E. E. Produção do pimentão adubado com esterco bovino e biofertilizante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, p.466–470, 2007.
- [2] AMARO, Geovani Bernardo. **Recomendações técnicas para o cultivo**. AMARO, Geovani Bernardo. **Recomendações técnicas para o cultivo de hortaliças em agricultura familiar**. Embrapa e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brasília, jan. 2007.
- [3] FILGUEIRA, F. A. R. **Novo manual de Olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças**. 2ª ed. revisada e ampliada. Viçosa: UFV, 412p., 2003.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

POTENCIAL DA MUTAMBA (*GUAZUMA ULMIFOLIA*) EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO CERRADO: MANEJO DE PODA PARA PRODUÇÃO DE BIOMASSA

LUI Dalponte (IFB¹ Campus Planaltina) e ELISA Pereira Bruziguessi (IFB Campus Planaltina)

lui68350@estudante.ifb.edu.br

elisa.bruziguessi@ifb.edu.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma pesquisa sobre o potencial da mutamba (*Guazuma ulmifolia*) em sistemas agroflorestais no Cerrado, com foco no manejo de poda para produção de biomassa. A espécie se destaca por sua adaptabilidade, rápido crescimento e múltiplos usos, como recuperação ambiental, fornecimento de forragem e adubação verde. O estudo foi realizado no Instituto Federal de Brasília – Campus Planaltina, em área de solo degradado, avaliando diferentes intensidades e formas de poda. Os resultados preliminares indicam que podas mais severas aumentam a produção de biomassa, com teores de matéria seca semelhantes a outras espécies forrageiras já utilizadas. Dessa forma, a mutamba se mostra promissora para integrar sistemas agroecológicos, contribuindo para a sustentabilidade produtiva, a conservação da biodiversidade e a redução do uso de insumos externos.

1. INTRODUÇÃO

Os Sistemas Agroflorestais (SAFs) resgatam práticas tradicionais de povos originários e, ao mesmo tempo, incorporam conhecimentos científicos das ciências agrárias e ambientais, configurando-se como alternativas sustentáveis para a agricultura familiar (MACENO et al., 2021; SOUZA et al., 2023). No Cerrado, bioma marcado pela elevada biodiversidade e forte pressão de desmatamento (CASTRO et al., 2023), os SAFs apresentam papel central na conservação da natureza, na segurança alimentar e na resiliência frente às mudanças climáticas. Nesse contexto, a mutamba (*Guazuma ulmifolia*) surge como espécie estratégica por sua ampla adaptabilidade, rápido crescimento e múltiplos usos: fornecimento de forragem, recuperação ambiental, arborização de pastagens e potencial para produção de biomassa (CARVALHO, 2007; COLLI-SILVA, 2020). A pesquisa apresentada tem como objetivo avaliar o potencial dessa espécie

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

nativa no manejo de poda para fins de adubação verde e alimentação animal em SAFs e sistemas silvipastoris.

2. DESCRIÇÃO DA EXPERIÊNCIA

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Brasília (Campus Planaltina), em área de Latossolo Vermelho-Amarelo degradada há mais de 50 anos, com clima tropical Aw e precipitação média de 1.400–1.450 mm anuais. As árvores de mutamba foram estabelecidas em 2019 por semeadura direta e, em 2025, possuíam 5 anos e meio de idade, com diâmetro entre 37 e 58 cm e altura de 8,6 a 11 m. Em março de 2025 foram selecionados 20 indivíduos, organizados em cinco tratamentos: T1 – poda de 95% da copa mantendo a estrutura apical; T2 – poda de 95% com remoção de 2 m da estrutura apical; T3 – poda de 50% mantendo a estrutura apical; T4 – poda de 50% com remoção de 2 m da estrutura apical; T5 – controle sem poda. A biomassa verde resultante das podas foi pesada em campo, e amostras de folhas e ramos foram desidratadas em micro-ondas seguindo protocolo da Embrapa (Oliveira *et al.*, 2015), para determinação da matéria seca. Após 3 meses, todo material proveniente da rebrotas foram podadas e pesadas, tanto a biomassa verde quanto a seca.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados preliminares mostraram que árvores adultas de mutamba podem gerar elevada biomassa, com média de 82,1 kg de folhas e ramos ao podar 95% de sua copa e 33,3 kg ao podar 50%. Após três meses, mesmo durante o período seco, a capacidade de rebrota foi mais expressiva nos tratamentos de maior intensidade (95%), com médias de 8,8 kg em T2 e 6,2 kg em T1. Já nos tratamentos de menor intensidade (50%), os valores foram bem inferiores, com médias de 0,2 kg em T4 e 0,1 kg em T3. Esses resultados indicam que a intensidade da poda é o principal fator que influencia a quantidade de biomassa de rebrotas.

A análise de matéria seca indicou que a mutamba possui elevado teor de água (acima de 50%), com valores médios de 42–46% de matéria seca em folhas e ramos. Esse padrão é semelhante ao observado em outras espécies arbóreas forrageiras, como gliricídia e eucalipto (EDVAN, 2013), sugerindo potencial da mutamba como planta adubadeira e forrageira no Cerrado. Os dados também indicam que a periodicidade das podas poderá influenciar a qualidade da biomassa: podas mais frequentes tendem a favorecer folhas e ramos jovens, de maior valor nutritivo, enquanto intervalos mais longos resultam em maior lignificação e menor digestibilidade (RAMIREZ, 2018, CASANOVA, 2010). Espera-se que a continuidade do experimento, incluindo novas podas em diferentes estações, revele a influência da sazonalidade pluviométrica na produção de biomassa.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados obtidos até o momento confirmam o potencial da mutamba como espécie estratégica para SAFs e sistemas silvipastoris no Cerrado, tanto pela produção de biomassa quanto pela adaptação ecológica. A continuidade do monitoramento permitirá identificar manejos e periodicidades de poda mais adequados para maximizar a produção de matéria orgânica e forragem de qualidade, fornecendo subsídios técnicos para agricultores familiares e projetos de recuperação ambiental. A integração dessa espécie em SAFs contribui para a conservação da biodiversidade, redução do uso de insumos químicos e aumento da resiliência produtiva, alinhando-se aos princípios da agroecologia.

5. REFERÊNCIAS

- [1] CASTRO, Flávia Canto de. **Cerrado: conhecimento científico e ações para conservação da biodiversidade**. 2023. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biotecnologia) – Universidade Federal de Uberlândia, Patos de Minas, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/38347>.
- [2] CARVALHO, P. E. R. **Mutamba – Guazuma ulmifolia**. Circular Técnica, 141, Embrapa Florestas, 2007. p. 1-13.
- [3] COLLI-SILVA, M. **Guazuma in Flora do Brasil em construção**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020.
- [4] DIAS, M. B. **Caracterização inicial de um sistema agroflorestal utilizando espécies do Cerrado**. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2023. 57 p. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/35906/1/2023_MarcioFernandoBrigidoDias_tcc.pdf.
- [5] DUBOC, E. **Sistemas agroflorestais e o Cerrado**. In: FALEIRO, F.; FARIAS NETO, A. L. de (Ed.). **Savana: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. p. 965-985.
- [6] EDVAN, Ricardo Loiola. **Crescimento da Gliricidia sepium submetida a diferentes manejos de corte nas condições do semiárido cearense**. 2013. 73 f. Tese (doutorado em zootecnia)- Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/17075>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

- [7] GATTELI, V. M. **Agricultura Sintrópica como Medida Mitigadora dos Impactos da Emergência Climática**. Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen, RS, 2022. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/26076/Gatteli_Vanusa_Maria_2022_TCC.pdf?sequen ce=1&isAllowed=y.
- [8] GONÇALVES, K.G.; DUARTE, G.S.D.; FILHO, A.A.T, **Espécies Frutíferas do Cerrado e seu Potencial para os SAFs**, 2015. Disponível em: file:///C:/Users/LUX/Downloads/3111-Texto%20do%20Artigo-9419-1-10-20151019.pdf.
- [9] EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Solos do Distrito Federal, aspectos pedológicos, mapeamento e aptidão agrícola**. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2011. 306 p.
- [10] JOHNSON, C. N.; BALMFORD, A.; BROOK, B. W.; BUETTEL, J. C.; GALETTI, M.; GUANGCHUN, L.; WILMSHURST, J. M. **Biodiversity losses and conservation responses in the Anthropocene**. Science, v. 356, n. 6335, p. 270-275, 2017.
- [11] KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. Megadiversidade, v.1, p.147-155, 2005. Apud DIAS, M. B. Caracterização inicial de um sistema agroflorestal utilizando espécies do Cerrado. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2023. 57 p. Disponível em: https://bdm.unb.br/bitstream/10483/35906/1/2023_MarcioFernandoBrigidoDias_tcc.pdf.
- [12] LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 1. ed. Nova Odessa, SP: Editora Plantarum, 1992. 327 p.
- [13] CASANOVA-LUGO, F.; RAMÍREZ-AVILÉS, L.; SOLORIO-SÁNCHEZ, F. J. **Efecto del intervalo de poda sobre la biomasa foliar y radical en árboles forrajeros en monocultivo y asociados**. *Tropical and Subtropical Agroecosystems, Yucatán, 2010. Cuerpo Académico de Producción Animal en Agroecosistemas Tropicales, Campus de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad Autónoma de Yucatán*. Disponível em: <https://www.revista.ccba.uady.mx/ojs/index.php/TSA/article/view/190/420>.
- [14] MACENO, A. B. de; SIMA - Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, São Paulo. **Sistemas agroflorestais com o uso de espécies nativas**. 2021. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/themes/unify/arquivos/produtos-e-servicos/acervo-tecnico/safcomnativavonlinefinal.pdf>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

[15] OLIVEIRA, J. S. e; MIRANDA, J. E. C. de; CARNEIRO, J. da C; OLIVEIRA, P. S. d'; MAGALHAES, V. M. A. de. Como medir a matéria seca (MS%) em forragem utilizando forno de micro-ondas. Juiz de Fora. **Embrapa Gado de Leite**. Comunicado técnico, 77, 2015. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1034878>.

[16] PAULA, J. E. de; IMAÑA-ENCINAS, J.; SANTANA, O. A. Levantamento florístico e dendrométrico de um hectare de Cerrado sensu stricto em Planaltina, Distrito Federal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 4, p. 292-296, 2022. Disponível em: <http://www.agraria.pro.br/ojs32/index.php/RBCA/article/view/v2i4a795>.

[17] RAMÍREZ, J. E. Moringa oleífera (Lam.) en condiciones de bosque seco tropical: una revisión. **Revista Agroforestería Neotropical**, v. 1, n. 7, p. 21–37, 2018. Disponível em: <https://revistas.ut.edu.co/index.php/agroforesteria/article/view/1339>.

[18] SOUZA, M. R.; GOMES, M. L. M.; FERREIRA, F. R. **Sistemas agroflorestais como alternativa para a agricultura familiar**. Fatec Mococa, 2023. Disponível em: <https://congresso.fatecmococa.edu.br/index.php/congresso/article/view/488>.

[19] WEICHERT, Reginaldo Ferreira *et al.* **Cerrado em destaque: o papel vital do Cerrado na biodiversidade do planeta**. In: ÁRVORES, PLANTAS E FRUTOS DO CERRADO: aplicações e possibilidades. Vol. 1. Ano 2024. Bambuí: Editora Científica Digital, 2024. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/chapter/cerrado-em-destaque-o-papel-vital-do-cerrado-na-biodiversidade-do-planeta>.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DE BIOFILME DE ALOE VERA PARA CONSERVAÇÃO DE OVOS DE POEDEIRAS COMERCIAIS ARMAZENADOS EM CONDIÇÕES DE TEMPERATURA AMBIENTE E SOB REFRIGERAÇÃO

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O Ovo é fonte de alto em valor biológico contendo todos os aminoácidos essenciais, em valor nutricional, mas para que todos esses potenciais nutritivos cheguem com efetividade ao consumidor, deve-se ter uma boa conservação em condições climáticas favoráveis e adequadamente armazenadas no período pós postura até o consumo final (PISSINATI et al., 2014), uma vez que a ocorrência de fissuras nas cascas dos ovos, pode contribuir para perdas de qualidade interna. (LANA, 2017).

Na indústria de ovos diferentes métodos de armazenamento são utilizados para melhorar sua conservação. Entre esses, destaca-se o revestimento da casca, que consiste em envasá-lo com uma película protetora, que serve como uma resistência extra, para conservar e manter suas características preservadas (BRASIL et al., 2019). A aplicação de cobertura na casca com biofilme é utilizada para criar uma barreira física, cobrir os poros, evitar a perda de umidade e de peso sem alterar as condições naturais internas da gema e albúmen (RODRIGUES et al., 2014). Por isso, torna-se de suma importância identificar formas de armazenamento que sejam economicamente viáveis e garantir o maior tempo de conservação do produto. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a aplicação do biofilme de babosa (Aloe vera) na casca de ovos de poedeiras comerciais armazenados em condições de temperatura ambiente ou sob refrigeração, e seus efeitos sobre a qualidade física externa e interna.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido durante 28 dias consecutivos. Foram utilizados 150 ovos trincados de cor branca, provenientes de galinhas de linhagem Lohmann - LSL Lite, cedidos pela granja Morro Vermelho situada no distrito do Bezerra pertencente ao município de Formosa, Goiás. Os ovos foram analisados em ciclos com intervalo de 7 dias (0, 7, 14, 21 e 28), submetidos a um delineamento inteiramente casualizado contendo quatro tratamentos de 6 repetições cada:

1. Sem revestimentos e armazenados em temperatura ambiente (controle);
2. Sem revestimento e armazenados em condição de refrigeração (geladeira);

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

3. Com revestimento de extrato de Babosa (Aloe vera) armazenados em temperatura ambiente e
4. Com revestimento e armazenados em refrigeração (geladeira).

Assim que os ovos foram recepcionados, foram separados de forma aleatória, enumerados e o peso do ovo obtido com o auxílio de uma balança de precisão, posteriormente os ovos foram quebrados para obter o peso individual dos seus constituintes gema, albúmen e casca.

Para análise estatística os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do Statistical Analysis System (WSAS, 2010), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, em nível de significância de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos da análise de variância dispostos na tabela 1, os resultados médios e os respectivos níveis de significância para as variáveis peso do ovo e seus constituintes, albúmen, gema e casca (g) com relação aos tratamentos e aos dias de avaliação (0, 7, 14, 21 e 28 dias) durante o período de armazenamento.

TABELA 1 – Média de peso do ovo, da gema, do albúmen e da casca (g) de acordo com os tratamentos e os períodos de armazenamento (ciclo em dia).

Tratamentos	PESO(g)			
	Ovo	Gema	Albúmen	Casca
Ovo fresco	62,51 a	18,15	76,08	5,76
Sem Rev./Temp. Ambiente	58,93 bc	17,65	76,48	5,85
Com Rev./Temp. Ambiente	57,99 c	17,69	76,61	5,68
Sem Rev./Temp. Refrigerada	59,57 abc	17,14	77,17	5,68
Com Rev./Temp. Refrigerada	61,82 ab	17,73	76,50	5,75
Ciclo (dias)				
0	62,51	18,15	76,08	5,76
7	60,72	17,01	77,34	5,63
14	59,56	17,55	76,66	5,78

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

21	59,02	17,79	76,33	5,87
28	59,02	17,86	76,43	5,69
P-Valor				
Tratamento	0,0016	NS	NS	NS
Ciclo	NS	NS	NS	NS
CV	9,52	13,19	3,32	11,42
Média	60,17	17,67	76,57	5,74

*Médias seguidas de letras diferentes na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro. Com ou Sem Rev: Com ou Sem o Revestimento de biofilme de Aloe Vera (Babosa), Temp. Ambiente: Temperatura Ambiente (28°C); Temp. Refrigerada: Temperatura Refrigerada: (24°C) ovos armazenados dentro da geladeira. P-Valor: valor de probabilidade $p > 0,05$, CV: coeficiente de variação e NS: não significativo.

O peso do ovo obteve efeito significativo ($p < 0,05$) o ovo fresco (62,51g) foi estatisticamente semelhante aos tratamentos refrigerado com e sem o revestimento de biofilme Aloe Vera, com valores médios de 59,57g e 61,82g respectivamente (Tabela 1). Segundo estudos de Rodrigues et al. (2018) a aplicação de biofilme de fécula de mandioca em ovos de poedeiras com 30 semanas de idade da linhagem GLK Bankiva obtiveram valor de peso de ovo semelhante ao deste estudo. Os tratamentos não tiveram efeito significativo ($p > 0,05$) em relação ao peso (g) dos constituintes dos ovos (gema, albúmen e casca).

Não houve efeitos significativos ($p > 0,05$) dos ciclos de armazenamento (0, 7, 14, 21 e 28 dias; Tabela 1). Nos estudos de Lana et al. (2017) avaliando ovos provindos de galinhas de linhagem Dekalb White, com 26 semanas de idade, relataram maior peso de gema em temperatura ambiente do que armazenados em estado de refrigeração. Constatou também que os ovos nos dois ambientes foram influenciados linearmente com o aumento do tempo de armazenamento, o que não foi observado neste experimento, onde os ovos mantiveram seu peso em relação ao passar dos dias.

Acrescentar um parágrafo falando se é bom ou não aplicar a Aloe Vera como biofilme em ovos de poedeiras Lohmann - LSL Lite.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que embora tenha muitas propriedades funcionais e farmacológica, a babosa (Aloe vera) não desempenhou ação promissora como potencial biofilme inibidor da perda de qualidade de ovos. O trabalho está em andamento para finalização das mensurações sobre os constituintes dos ovos e o efeito da temperatura com

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

o uso do biofilme sobre a qualidade interna dos ovos. O próximo passo é a divulgação dos resultados das variáveis testadas sobre a qualidade física e organolépticas dos ovos.

5. REFERÊNCIAS

[1] BRASIL, R. J. M.; CRUZ, F. G. G; RUFINO, J. P. F; MELO, R. D. Tecnologia de revestimento de ovos para manutenção da qualidade e aumento do tempo de prateleira. **Rev. Cient. Avic. Suin.**, v. 5, n. 2, p. 041-053, 2019.

[2] LANA, S. L. V.; Qualidade de ovos de poedeiras comerciais armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.18, n.1, p.140-151 jan./mar., 2017.

[3] PISSINATI, A. A. O.; YAMASHITA, F.; SILVA, C. A.; PINHEIRO, J. W.; ROMAN, J. M. M. Qualidade interna de ovos submetidos a diferentes tipos de revestimento e armazenados por 35 dias a 25°C. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 531-540, jan./fev. 2014.

[4] RODRIGUES, J. C.; *et al.* **Biofilme à base de fécula de mandioca na conservação de ovos de mesa**. 28º Congresso brasileira de Zootecnia. PUC. Goiânia/GO. 27 a 30 de agosto de 2018.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

ANÁLISE DO POTENCIAL DE FORMAÇÃO DE SISTEMA SILVIPASTORIL COM ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS DO CERRADO, REGENERANTES NA PASTAGEM

ENAIVI Pereira Silva (IFB¹ Campus Planaltina) e **ELISA** Pereira Bruziguessi (IFB Campus Planaltina)

enaivipereira@gmail.com

elisa.bruziguessi@ifb.edu.br

RESUMO

O presente trabalho apresenta experiência desenvolvida no Instituto Federal de Brasília (IFB) campus Planaltina, com o objetivo de avaliar o potencial da regeneração natural de árvores nativas do Cerrado em área de pastagem para formação de sistemas silvipastoris biodiversos. Foi realizado levantamento em 3 hectares de pastagem, registrando-se todos os indivíduos regenerantes com altura superior a 30 cm e inferior a 2,5 m. Foram identificados 544 indivíduos, dos quais 456 pertencem a 35 espécies arbóreas e arbustivas. As espécies mais abundantes foram cagaita (131 indivíduos), jacarandá-cascudo (118) e lobeira (47), representando juntas 54% do total. A densidade média encontrada foi de 165 indivíduos por hectare, evidenciando elevado potencial de condução da regeneração natural para arborização das pastagens. Entretanto, impactos do gado, como quebra de ramos e troncos, foram observados em 41,7% dos indivíduos, reforçando a necessidade de práticas de proteção, como cercamento seletivo. A experiência demonstra a resiliência do Cerrado e a viabilidade de integrar a regeneração natural de árvores nativas em áreas de pecuária, conciliando conservação da biodiversidade e produção animal neste bioma.

Palavras-chave: regeneração natural; pecuária regenerativa; conservação da biodiversidade.

1. INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado possui papel de destaque na produção agropecuária brasileira concomitante a sua importância ambiental. Este bioma possui a segunda maior formação vegetal do Brasil, cobrindo cerca de 24% do território nacional (SANO et al., 2019), se destaca por ser a savana mais biodiversa do mundo (MYERS et al., 2003). Porém a maior parte da vegetação nativa se encontra em terras privadas, podendo esta ser legalmente substituída por outras coberturas de uso da terra. Cerca de 50% deste

1 Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Brasília.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

bioma já é ocupado por atividades agropecuárias, sendo a pecuária a atividade predominante (>75%). O Cerrado é a região com maior quantidade de áreas destinadas à pecuária no Brasil (MAPBIOMAS, 2023) porém estima-se que mais de 60% dessas pastagens encontram-se em algum estágio de degradação (MAPBIOMAS, 2023).

Considerando a importância e os impactos da pecuária no Cerrado, torna-se essenciais práticas mais sustentáveis, em especial as que são capazes de na mesma área, aliar ganhos de produtividade e conservação dos recursos naturais e da biodiversidade. Uma alternativa que merece destaque no Cerrado é a implementação de sistemas silvipastoris (ou Integração Pecuária Floresta) que incluem árvores nativas na pastagem. Estes sistemas são capazes de agregar serviços ecossistêmicos, estimular o papel da pecuária para a conservação da biodiversidade, transformando as pastagens em ambientes mais amigáveis para a fauna nativa, além de aumentar o bem-estar do rebanho com potenciais ganhos produtivos e diversificar a renda do agricultor por incluir produtos madeireiros e da sociobiodiversidade. (BRUZIGUESSI et al., 2021). Este trabalho tem como objetivo avaliar o potencial da regeneração natural de árvores do Cerrado em área de pastagem no IFB campus Planaltina para formar sistema silvipastoril biodiverso.

2. METODOLOGIA

O presente experimento foi desenvolvido dentro do IFB campus Planaltina, DF, localizado entre as coordenadas geográficas 15° 39' 45" S; 47° 41' 26", a uma altitude de aproximadamente 950 metros cuja vegetação original era um cerrado sentido restrito. A área do experimento é utilizada para pecuária, prioritariamente leiteira no IFB campus Planaltina. A pastagem selecionada para o estudo possui alta densidade de regeneração natural, em sua maior parte composta por espécies arbóreas. Foi realizado o levantamento em campo (3 hectares) de todos os indivíduos arbóreos regenerantes (censo) com altura superior a 30 cm do solo e inferior a 2,5 metros, com a identificação, sempre que possível, a nível de família, gênero e espécie. Todos os indivíduos tiveram sua altura mensurada com régua graduada e o diâmetro à altura do solo medido com paquímetro digital. Todos estes indivíduos foram analisados quanto a algum impacto recente gerado pelo gado como a quebra parcial de ramos ou do tronco além de terem sua localização registrada com uso de aplicativo Wikiloc.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram catalogados 544 indivíduos, destes 456 foram identificados e pertencem a 35 espécies. Há predomínio de arbóreas em relação às arbustivas, as primeiras somam 25 espécies e 407 indivíduos. Outros 88 indivíduos ainda não foram identificados. As espécies mais abundantes foram cagaita (n=131), jacarandá cascudo (n=118) e lobeira

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

(n=47). Juntas estas 3 espécies arbóreas somam 54% do total de indivíduos regenerantes. As duas primeiras espécies possuem características desejáveis de copa e produzem outros produtos como frutos e madeira sendo promissoras para arborização de pastagem, já a lobeira é uma arvoreta de baixo porte, produz pouca área sombreada, mas possui a vantagem de ser forrageira. A alta frequência e densidade destas 3 espécies está de acordo com outros estudos em pastagens no Cerrado (Bruziguessi, 2016; Silva, 2021). Percebeu-se elevada densidade de árvores regenerantes nas pastagens do IFB, média de 165 indivíduos por ha, o que demonstra o potencial para formar Sistema Silvipastoril com árvores nativas por meio da condução da regeneração natural. Porém os animais podem causar impactos nestas árvores regenerantes, como pisoteio, forrageamento e encostar para se coçar, estes comportamentos podem prejudicar a formação do sistema silvipastoril. Dos indivíduos estudados 58,3% estavam íntegros, 29,5% apresentaram quebra de ramos laterais e 12,2% tiveram quebra do tronco. Portanto, proteger alguns indivíduos regenerantes com cercas pode acelerar e viabilizar a arborização destas pastagens.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência demonstrou que a regeneração natural em áreas de pastagem apresenta grande potencial para compor sistemas silvipastoris biodiversos no Cerrado, conciliando a conservação ambiental com a produção pecuária. A elevada densidade e diversidade de espécies encontradas indicam que a condução da regeneração, associada a medidas de manejo para reduzir danos causados pelo gado, pode acelerar a formação de pastagens arborizadas com benefícios produtivos, ecológicos e sociais. Essa estratégia, de baixo custo e baseada em processos naturais, pode ser replicada em diferentes contextos, sobretudo em propriedades familiares, fortalecendo práticas de pecuária regenerativa. A continuidade das ações deve incluir monitoramento do crescimento das árvores, avaliação de impactos no bem-estar animal e estudos sobre serviços ecossistêmicos associados, contribuindo para a ampliação do uso de sistemas silvipastoris biodiversos como alternativa sustentável no bioma Cerrado.

5. REFERÊNCIAS

[1] BRUZIGUESSI, Elisa Pereira. **Árvores nativas do Cerrado na pastagem: por quê? como? quais?** 2016. 163 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, 2016.

[2] SILVA, Thais Rodrigues. **Oportunidades para a conservação da vegetação do Cerrado em pastagens cultivadas.** 2021. 160 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília, 2021.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

AVALIAÇÃO DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CULTIVARES DE MILHO (ZEA MAYS) SOB DIFERENTES NÍVEIS DE CALAGEM NA REGIÃO DO CERRADO

SHANAYA KATLEN Santana (Estudante de Agronomia, IFB Campus Planaltina), **ALINE RAISSA** José de Souza (Estudante de Agronomia, IFB Campus Planaltina), **MARIA EDUARDA** de Brito Valadares (Estudante de Agronomia, IFB Campus Planaltina) e **ANDRÉ** Ferreira Pereira (Docente, IFB Campus Planaltina)

shanya25874@estudante.ifb.edu.br

andre.ferreira@ifb.edu.br

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays*) é uma cultura de grande importância estratégica para o agronegócio brasileiro. O Brasil atingiu uma produção de cerca de 132 milhões de toneladas na safra 2022/2023. Contudo, a acidez do solo, um desafio intrínseco das regiões tropicais, como o Cerrado, é um fator limitante para a otimização da produtividade agrícola. Essa acidez, causada pela lixiviação de cátions básicos e intensificada pelo uso de fertilizantes nitrogenados, compromete a disponibilidade de nutrientes e aumenta a solubilidade de elementos tóxicos, como o alumínio, que inibe o crescimento radicular.

Nesse contexto, a calagem se destaca como uma prática essencial, amplamente utilizada, para a correção do pH do solo e melhoria da disponibilidade de nutrientes como cálcio (Ca^{2+}) e magnésio (Mg^{2+}), além de reduzir a toxicidade do alumínio (Al^{3+}). O principal objetivo deste estudo é analisar o desempenho de diferentes cultivares de milho em resposta a variações nos níveis de calagem do solo. Busca-se identificar as variedades mais adaptadas às condições de solo corrigido ou ácido e verificar se alguns cultivares são mais eficientes na absorção de nutrientes em solos em processo de correção.

2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em ambiente controlado no Instituto Federal de Brasília - Campus Planaltina, localizado em uma região de clima Aw (Tropical com estação seca, segundo Köppen), com temperatura média anual de 21,9°C e pluviosidade de 1443 mm.

O solo utilizado na área experimental apresentava textura média e foi caracterizado quimicamente antes da instalação, revelando condições de acidez elevada, típicas do Cerrado: pH 4,5, saturação por bases de 35,7% e 6,9 cmolc/dm³ de H+Al. Os teores

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

de nutrientes eram: 12,06 mg/dm³ de P, 44 mg/dm³ de S, 0,23 cmolc/dm³ de K, 2,77 cmolc/dm³ de Ca, 0,86 cmolc/dm³ de Mg e 3,1 dag/kg de Matéria Orgânica. A composição granulométrica era: 203 g/kg de Areia, 110 g/kg de Silte e 687 g/kg de Argila.

Os tratamentos consistiram na aplicação de quatro níveis de calagem (0, 20, 60 e 80 g de calcário por vaso) combinados com três cultivares de milho.

Para o trabalho foi utilizado um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) em esquema fatorial 3×4, com quatro repetições por tratamento, totalizando 48 parcelas experimentais (vasos). Sendo, Fator 1 (Cultivares): Foram utilizadas três variedades: BRS 4103 (semi-duro, ciclo precoce, baixa altura de planta), BRS Ribeirão (semi-dentado, ciclo semi-precoce, altura média de 220 cm) e BRS Taquaral (semi-dentado, ciclo semiprecoce, altura média de 220 cm). E o Fator 2 (Níveis de Calagem): 0, 20, 60 e 80 g de calcário/vaso.

O plantio manual foi realizado em 15/06/2025, mantendo quatro plantas por vaso. A condução incluiu irrigação manual para manter a umidade próxima à capacidade de campo e controle de plantas espontâneas realizado manualmente.

Na colheita, foram avaliadas as seguintes variáveis: Altura da planta (cm); Massa de Matéria Fresca (MMF) da parte aérea (g) e Massa de Matéria Seca (MMS) da parte aérea (g). Para a determinação da MMS, o material vegetal foi submetido à secagem em estufa de circulação de ar a 60°C até atingir peso constante.

Os dados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA), considerando os fatores as cultivar e dose de calcário e sua interação. Quando verificadas diferenças significativas, as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos através da Análise de Variância (ANOVA) e do Teste de Tukey, concentram-se nas variáveis de crescimento vegetativo inicial e confirmam a preponderância do fator genotípico (cultivar) sobre a correção da acidez do solo nesta fase. Em nenhuma das variáveis avaliadas, o fator CALAGEM demonstrou efeito estatisticamente significativo ($Pr > F_c > 0,05$).

A ANOVA para a altura de plantas não indicou diferenças estatísticas significativas, tanto para o fator CULTIVAR ($Pr > F_c = 0,1802$) quanto para o fator CALAGEM ($Pr > F_c = 0,9965$). A média geral de altura foi de 64,88 cm.

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

O Teste de Tukey confirmou que não houve separação estatística entre as médias das cultivares e dos níveis de calagem, sendo todas agrupadas sob a mesma letra (a1) (Tabela 1). Este resultado sugere que as restrições da acidez do solo inicial ou os benefícios da calagem ainda não impactaram o crescimento vertical das plantas de forma distinta neste estágio, reforçando que o efeito do calcário é lento e gradual.

TABELA 1 – Altura média de plantas de cultivares de milho em função de diferentes níveis de calagem na fase vegetativa inicial.

Tratamento	Média (cm)	Teste Tukey (NMS = 0,05)
BRS Taquaral	67,88	a1
BRS Ribeirão	63,75	a1
BRS 4103	63,00	a1

O acúmulo de biomassa fresca demonstrou alta sensibilidade ao potencial genético. O fator CULTIVAR foi significativo ($Pr > F_c = 0,0077$), enquanto o fator CALAGEM não o foi ($Pr > F_c = 0,6276$). O Teste de Tukey revelou que a cultivar BRS Taquaral foi estatisticamente superior, apresentando a maior massa de matéria fresca (Tabela 2).

TABELA 2 – Massa de Matéria Fresca (MMF) da parte aérea de cultivares de milho, e efeito da calagem, na fase vegetativa inicial.

Tratamento	Média (g/planta)	Teste Tukey (NMS = 0,05)
BRS Taquaral	141,44	a2
BRS Ribeirão	107,75	a1
BRS 4103	103,06	a1

O padrão de resposta do acúmulo de Massa de Matéria Seca (MMS) foi idêntico ao da MMF, confirmando a alta eficiência intrínseca de uma das cultivares. O fator CULTIVAR foi significativo ($Pr > F_c = 0,0073$), enquanto o fator CALAGEM não o foi ($Pr > F_c = 0,6538$).

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

A cultivar BRS Taquaral se destacou novamente, demonstrando uma conversão superior de matéria fresca em matéria seca, o que é um excelente indicador de eficiência de crescimento (Tabela 3).

TABELA 3 – Massa de Matéria Seca (MMS) da parte aérea de cultivares de milho, e efeito da calagem, na fase vegetativa inicial.

Tratamento	Média (g/planta)	Teste Tukey (NMS = 0,05)
BRS Taquaral	21,31	a2
BRS Ribeirão	16,19	a1
BRS 4103	15,44	a1

Os resultados estatísticos confirmam que, nas fases iniciais, a seleção da cultivar é o fator determinante para o desempenho do milho. A BRS Taquaral demonstrou maior capacidade de crescimento e acúmulo de biomassa em comparação com a BRS Ribeirão e a BRS 4103, as quais se comportaram de forma estatisticamente similar. A ausência de diferenças na altura, mas a presença de diferenças significativas nas massas de matéria fresca e seca, sugere que as cultivares diferem em seu porte e na sua arquitetura, mas não necessariamente na altura total neste estágio.

A não-resposta à calagem nas variáveis de crescimento inicial, apesar do pH inicial de 4,5, pode ser atribuída ao tempo insuficiente para a reação completa do calcário, que precisa de um período maior para neutralizar o H+Al e elevar o pH do solo de forma eficaz. Espera-se que os benefícios da calagem se manifestem de forma mais acentuada nas próximas etapas do estudo, especialmente na produtividade final de grãos, onde a toxicidade do alumínio é classicamente mais limitante. A ausência de uma interação significativa entre Cultivar × Calagem (não mostrada, mas implícita nos resultados) também sugere que as cultivares tiveram respostas semelhantes (nulas) aos níveis de calcário aplicados até o momento.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desempenho inicial das plantas de milho foi determinado, principalmente, pelo potencial genético (cultivar), e não pela correção do solo. A cultivar BRS Taquaral se destacou de forma estatisticamente significativa no acúmulo de biomassa (Massa de Matéria Fresca e Massa de Matéria Seca), demonstrando maior eficiência intrínseca de crescimento em comparação com as cultivares BRS Ribeirão e BRS 4103 nas condições

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

de solo ácido do Cerrado. A aplicação de calcário nas doses testadas (0, 20, 60 e 80 g/vaso) não promoveu diferenças estatisticamente significativas em nenhuma das variáveis de crescimento inicial (altura e biomassa).

A principal dificuldade metodológica, a lentidão na reação da calagem em ensaios com curto período de tempo, não afetou a viabilidade do experimento, mas postergou a manifestação dos resultados esperados.

A perspectiva futura é que, com a análise dos dados finais, seja possível identificar as cultivares mais tolerantes à acidez residual e definir a dose de calagem mais eficiente para a máxima produtividade do milho na região do Cerrado.

5. REFERÊNCIAS

[1] CASTRO, G.; CRUSCIOL, C. A. C. Manejo do solo e adubação em sistema de produção agrícola. *In*: CASTRO, G.; CRUSCIOL, C. A. C. (Org.). **Agricultura Tropical Sustentável**. Brasília, DF: Embrapa, 2013. p. 201–222.

[2] FAGERIA, N. K.; BALIGAR, V. C. *Ameliorating soil acidity of tropical oxisols by liming for sustainable crop production*. **Advances in Agronomy**, v. 99, p. 345–399, 2008.

[3] JULIANO, C. Acidez do solo e seus efeitos na produtividade agrícola. **Revista Brasileira de Agricultura**, v. 98, n. 2, p. 150–165, 2023.

[4] LOPES, A. S. *et al.* Calagem e adubação para altas produtividades de milho no Cerrado. **Informações Agronômicas**, n. 170, p. 20–25, 2020.



MINISTÉRIO DA
EDUCAÇÃO

MINISTÉRIO DO
**DESENVOLVIMENTO,
INDÚSTRIA, COMÉRCIO
E SERVIÇOS**

