

# *Ambientes em Movimento*



número 2, volume 4 - Dezembro de 2024

ISSN  
2764-3034



# Equipe Editorial

## Editores Gerentes

Dra. Rita Carolina de Melo, UFSC, Brasil

Dra. Zilma Isabel Peixer, UFSC, Brasil

## Editores/Editores de Seção

Dra. Rita Carolina de Melo, UFSC, Brasil

Dra. Amanda Gonçalves Guimarães, Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Campus de Diamantina, Brasil

Dra. Chelin Auswaldt Steclan, UFSC, Brasil

Dr. Cristian Soldi, UFSC, Brasil

Dr. Daniel Granada da Silva Ferreira, UFSC, Brasil

Dra. Glória Regina Botelho, UFSC, Brasil

Dr. Tancredo Augusto Feitosa de Souza, Universidade de Coimbra, Portugal

Dra. Zilma Isabel Peixer, UFSC, Brasil

## Conselho Editorial

Dra. Monica Aceti, Université de Genève, Suíça

Dra. Claudete Rempel, Uni. Vale do Taquari – Univates, Brasil

Dr. Hermenegildo Cohene, Uni. Nac. I de Itapúa, Paraguai

Dr. Eduardo do Nascimento, IFSC Caçador; EBTT, Brasil

Dra. Iracema Munarim, Pref. Mun. de Florianópolis, Brasil

Dra. Márcia Sgarbieiro, UEL Uni. Est. de Londrina, Brasil

Dra. Priscila Pavan Detoni, UFFS, Brasil

Revista da ASAM - Grupo de Pesquisa em Análise Socioambiental no Planalto Catarinense. Departamento de Ciências Naturais e Sociais. Centro de Ciências Rurais. Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC Campus de Curitibaanos.

UFSC - Universidade Federal de Santa Catarina. Rodovia Ulysses Gaboardi, 3000, Curitibaanos - SC, 89520-000

Contato: [ram.cbs@contato.ufsc.br](mailto:ram.cbs@contato.ufsc.br)

## Parcerias:

Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais – PPGEAN e Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa – PPGMVCI.

## Imagens da Edição:

Cedidas pelos contribuintes:

Erick K. P. Carraro (Capa e contracapa, pag. 95 e 130)

Gustavo Henrique Mozzer Regazolli (pag. 48)

Imagens gratuitas disponibilizadas na Internet:

Pag. 6

Ambientes em Movimento [recurso eletrônico]. – v.04, n.02 (2024-). – Curitibaanos, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, Revista da ASAM, Departamento de Ciências Naturais e Sociais da UFSC, Centro de Ciências Rurais, 2024-

Publicação online semestral

Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/am/issue/view/321>

Revista da ASAM em parceria com o PPGEAN e PPGMVCI

Títulos, resumos e textos em português

Gráficos, tabelas e figuras color.

Contato: [ram.cbs@contato.ufsc.br](mailto:ram.cbs@contato.ufsc.br)

ISSN 2764-3034

1. Meio ambiente e Saúde. 2. Ciências naturais. 3. Ecossistemas.  
4. Universidade Federal de Santa Catarina. Departamento de Ciências Naturais. Centro de Ciências Rurais I. Título.

CDU 504.03: 614

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Cristhiane Martins Lima Kreuzsch – CRB 14/1728

Biblioteca Setorial do Campus de Curitibaanos - BSCUR

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

# SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b>   | <b>5</b>  |
| <b>AGRONOMIA .....</b>  | <b>6</b>  |
| <i>Adubação nitrogenada na cultura do girassol alto oleico .....</i>  | <i>7</i>  |
| <i>Produção e rentabilidade de alho ‘San Valentin’ em função da densidade de plantio e tamanho de alho-semente .....</i>                              | <i>12</i> |
| <i>Bebida alcoólica fermentada de gengibre e menta (Ginger Mint) .....</i>  | <i>17</i> |
| <i>Composição físico-química de vinhos de ‘Calardis Blanc’ elaborados em diferentes métodos de vinificação .....</i>                                  | <i>22</i> |
| <i>Avaliação da biodiversidade de enquitreídeos em diferentes sistemas de uso do solo na Mata Atlântica .....</i>                                     | <i>26</i> |
| <i>Seleção de progênies de videira resistentes ao míldio (Plasmopara viticola) obtidas do cruzamento ‘Gf.2004-043-0010’ x ‘Chardonnay’ .....</i>      | <i>31</i> |
| <i>Avaliação do efeito de reguladores de crescimento para atrasar o início da brotação em videiras ‘Sangiovese’ e ‘Rebo’ .....</i>                    | <i>36</i> |
| <i>Qualidade de frutos em diferentes cultivares de pessegueiro na região central de Santa Catarina .....</i>  | <i>40</i> |
| <i>Bioprospecção de isolado microbiano solubilizador de fosfato .....</i>   | <i>44</i> |
| <b>ENGENHARIA FLORESTAL.....</b>  | <b>48</b> |
| <i>Etnoespécies potenciais no estabelecimento de arranjos agroflorestais sob a perspectiva de agricultores do Assentamento Índio Galdino/SC .....</i> | <i>49</i> |
| <i>Propriedades físicas da madeira de Mimosa scabrella Benth aos 10 anos .....</i>  | <i>53</i> |
| <i>Estoque de material combustível em áreas de Pinus taeda com diferentes regimes de manejo.....</i>  | <i>58</i> |
| <i>Influência de antioxidante na propagação vegetativa de Feijoa sellowiana Berg.....</i>   | <i>62</i> |
| <i>Eficiência operacional no setor de emenda de uma indústria de molduras de madeira: um estudo de caso .....</i>                                     | <i>66</i> |
| <i>Composição química da madeira de Carvalho Japonês .....</i>  | <i>70</i> |

|  |            |
|--|------------|
| <i>A vida secreta do solo ano VIII: discutindo a poluição e a saúde do solo</i> .....  | 74         |
| <i>Resistência da madeira de Pinus taeda L. com 20 anos ao ensaio de flexão estática</i> .....   | 78         |
| <i>Efeito de desbastes na densidade básica da madeira de Pinus taeda</i> .....   | 82         |
| <i>Simulações de regimes de manejo em povoamento de Pinus taeda L.: comparação de receita e volume total</i> .....   | 83         |
| <i>Comparação da sensibilidade de organismos-teste à aplicação de cascalho de perfuração</i> .....   | 90         |
| <b>MEDICINA VETERINÁRIA</b> .....  | <b>95</b>  |
| <i>Inovações na ovinocultura: alternativas para o uso da lã de ovinos de corte</i> .....   | 96         |
| <i>Microscopia eletrônica de varredura da casca de ovos comerciais cobertos com óleo mineral, cera de carnaúba e quitosana</i> .....   | 100        |
| <i>Efeitos do excesso de cobre sobre a atividade e expressão de enzimas antioxidantes em células da linhagem C6</i> .....  | 105        |
| <i>Projeto jardim interativo: uma ferramenta de ensino sobre plantas tóxicas e medicinais na Medicina Veterinária</i> .....  | 110        |
| <i>Determinação da oxidação lipídica de ovos comerciais cobertos com cera de carnaúba a 12% e quitosana a 2% por meio da quantificação de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS)</i> 114 |            |
| <i>Mirim-Guaçu: uma espécie destaque na meliponicultura</i> .....  | 119        |
| <i>Casuística de exames realizados pelo LAClin entre julho de 2023 e julho de 2024</i> .....   | 123        |
| <i>Extratos de brácteas de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Kuntze apresentam atividade antioxidante e antitumoral in vitro</i> .....   | 126        |
| <b>SAÚDE, AMBIENTE E HUMANIDADES</b> .....   | <b>130</b> |
| <i>Saúde mental e relação humano-animal: uma revisão integrativa de ensaios clínicos randomizados</i> ....   | 131        |
| <i>ASHA - Ao som das histórias: cultura, dança e histórias africanas</i> .....   | 136        |
| <i>Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS): auriculoterapia e saúde mental da comunidade acadêmica da UFSC de Curitibaanos</i> .....  | 141        |
| <i>Avaliação do potencial antidiabético de extratos de Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kuntze (araucária) em modelo de toxicidade induzida pela glicose em Caenorhabditis elegans</i> .....        | 145        |

# APRESENTAÇÃO

Celebramos mais um ano de crescimento, aprendizado e inovação na pesquisa e extensão! Nesta edição, temos a honra de apresentar os resumos da **III Mostra Científica e Tecnológica** do Campus Curitibanos da UFSC. O evento contou com a exposição de mais de **70 trabalhos**, reunindo estudantes, professores e pesquisadores de instituições nacionais e internacionais. Os resumos foram criteriosamente avaliados por, no mínimo, dois revisores, sendo publicados apenas aqueles aprovados. Os trabalhos estão organizados em quatro seções: “Agronomia”, “Engenharia Florestal”, “Medicina Veterinária” e “Saúde, Ambiente e Humanidades”.

Na **Agronomia**, apresentamos uma coletânea vibrante de estudos que percorrem desde as videiras até os pessegueiros, com foco em genética, melhoramento de plantas e manejo agrícola. A seção ressalta a importância da conservação dos solos como base essencial para a produção sustentável de alimentos, além de trazer inovações que enriquecem nossa estação da primavera com sabores, aromas e conhecimento.

Na área de **Engenharia Florestal**, destacam-se pesquisas sobre o *Pinus sp.*, uma das espécies mais exploradas na indústria madeireira, com foco em manejo e propriedades químicas. Complementando essa abordagem, estudos sobre espécies nativas, como a goiabeira-serrana e a bracatinga, além de outros componentes dos sistemas agroflorestais, evidenciam o valor ecológico e econômico dessas espécies.

Na **Medicina Veterinária** os trabalhos apresentados, reforçam a importância do desenvolvimento científico e tecnológico na busca de soluções práticas, inovadoras e sustentáveis. Seja na ovinocultura, na avicultura, no atendimento clínico e no desenvolvimento da ciência básica e aplicada, com foco em inovação, eficiência produtiva, delineando caminhos para sustentabilidade econômica e socioambiental.

Na seção de **Saúde, Ambiente e Humanidades** o destaque é a interdisciplinaridade. Os textos apresentam resultados de atividades de pesquisa e extensão que combinam diferentes áreas do conhecimento. Essas abordagens refletem a importância dos diálogos transdisciplinares para lidar com desafios complexos e promover soluções inovadoras. Seja por meio da terapia assistida por animais, práticas culturais, ou práticas integrativas em saúde, todos buscam maneiras de melhorar o bem-estar físico, mental e social das pessoas. São exemplos de atividades pautadas em práticas e conhecimentos que respeitam a diversidade cultural e promovem uma visão ampla e integradora, como o reconhecimento das culturas africanas e a valorização da relação humano-animal.

Esse é um número especial, dedicado à divulgação de práticas de iniciação científica e extensionista, que demonstram a importância dos processos de ampliação e descentralização das universidades públicas federais. Ciência, ensino e extensão feitos a partir do local, interrelacionadas com o conhecimento produzido pela humanidade.

Boa leitura!

UFSC, primavera/verão de 2024

Editores.



*Agronomia*

# Adubação nitrogenada na cultura do girassol alto oleico

Abilio Spautz<sup>1</sup>  
João Paulo Gonsiorkiewicz Rigon<sup>1</sup>

## RESUMO

Sob a hipótese de que o excesso de nitrogênio (N) aplicado em cobertura pode reduzir a produtividade de grãos e a eficiência do uso do N na cultura do girassol, objetivou-se analisar os componentes de rendimento e a eficiência do uso do nutriente sob diferentes doses de N em cobertura no girassol. O experimento foi realizado na fazenda Experimental da UFSC, Campus Curitibanos, em um Cambissolo sob o delineamento experimental de blocos casualizados, com três tratamentos e doze repetições. A semeadura foi realizada em 13/12/2023 e a aplicação dos tratamentos, ou seja, as doses da adubação nitrogenada em cobertura foram aplicadas aos 30 dias após a semeadura: i) ausência de N; ii) 75 kg N ha<sup>-1</sup>; iii) 150 kg N ha<sup>-1</sup>. Após o florescimento pleno, foram analisados os componentes biométricos e de rendimento: diâmetro do capítulo e do colo, altura de inserção de capítulo, número de folhas, massa de grãos por capítulo e produtividade de grãos. A análise de regressão foi significativa para todas as variáveis, exceto ao número de folhas. Os componentes de rendimento e a produtividade do girassol foram crescentes com o aumento das doses de N aplicado em cobertura, porém, a maior eficiência do uso do N no girassol (21 kg grãos por kg de N) foi oriunda da aplicação da menor dose de N em cobertura. Portanto, a dose de 75 kg de N em cobertura mesmo não resultando na maior produtividade de grãos, foi responsável pela maior eficiência do uso do N.

**Palavras-chave:** Eficiência no uso do nitrogênio; *Helianthus annuus*; Ureia.

## INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus*) destaca-se pela alta qualidade do óleo, e é considerado dentre os óleos vegetais mais saudáveis, já que contém dois importantes ácidos graxos insaturados: ácido oleico (ômega 9) e ácido linoleico (ômega 6). Embora o Brasil não se destaque dentre os maiores produtores, cultivou-se 56 mil hectares na safra 2023/2024 (CONAB, 2024). Estimam-se que possam ser cultivados 10 milhões de hectares da cultura no Brasil. Porém, carecemos de estudos e trabalhos para fomentar a produção da cultura no país.

O girassol responde bem ao N, inclusive pode modificar além da quantidade, também a composição dos ácidos graxos (oleico e linoleico) de acordo com a quantidade de N (Li *et al.*, 2017; Steer *et al.*, 1984). Desde a década de 60, tem sido crescente a utilização de N para aumentar a produtividade das plantas, e por este motivo,

---

<sup>1</sup> UFSC, Curitibanos - SC.

Autor correspondente: [netto12@outlook.com.br](mailto:netto12@outlook.com.br)



a eficiência de utilização do nutriente pelas culturas deveria ser levada em consideração para talvez reduzir a necessidade de N e tornar a agricultura mais sustentável do ponto de vista econômico e ambiental.

Devido a carência de trabalhos sobre os efeitos da adubação nitrogenada em cobertura no girassol, e sob a hipótese de que o excesso de N pode reduzir a produtividade e a eficiência na cultura, objetivou-se analisar os componentes produtivos e a eficiência no uso do nitrogênio na cultura sob diferentes doses de N em cobertura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental da UFSC, Campus Curitibanos (1010 m). A região é classificada, como de clima tipo Cfb – clima temperado, com verão ameno. O experimento foi realizado sob o delineamento experimental de blocos casualizados, com três tratamentos e doze repetições. Os tratamentos foram as doses de adubação nitrogenada em cobertura: i) ausência de N; ii) 75 kg N ha<sup>-1</sup>; iii) 150 kg N ha<sup>-1</sup>.

A semeadura foi realizada em 13/12/2023 sob o espaçamento de 0,45 metros com 3,2 sementes por metro, objetivando uma população final de 70 mil plantas por hectare. Utilizou-se 300 kg ha<sup>-1</sup> do formulado 09-33-12 na base na semeadura do híbrido comercial alto oleico Nusol 4520<sup>®</sup>. Utilizou-se a ureia como fonte de N em cobertura, realizada aos 30 dias após a semeadura (12/01/2024). 15 dias após, foi realizada a adubação foliar com ácido bórico.

As avaliações biométricas foram realizadas durante o florescimento pleno (R5.5) e o desenvolvimento dos aquênios (R7), analisando 8 plantas por unidade experimental. Mensurou-se o número de folhas por planta; diâmetro do colo das plantas (mm), altura de inserção do capítulo (cm) e diâmetro do capítulo (cm). Posteriormente, os capítulos selecionados foram protegidos com toca cirúrgica para evitar o ataque de pássaros. Na maturação fisiológica (R8), foi estimada a população em cada unidade experimental e os capítulos selecionados foram trilhados manualmente. A massa de grãos obtida e a massa de grãos por capítulo foi estimada corrigindo a umidade para 13%, assim como a produtividade por unidade experimental e expressos em kg ha<sup>-1</sup>. Estimou-se a eficiência do uso do N para as doses de adubação nitrogenada em cobertura de acordo com a produtividade de grãos obtida por unidade de N aplicado. Os dados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk para averiguar a normalidade dos dados e em seguida realizou-se a análise de regressão linear e polinomial e quando significativos foram estimadas as equações. Quando foram significativos, todos os coeficientes de regressões polinomiais foram “1”, mesmo assim, optou-se pela regressão linear das doses de N devido ao comportamento biológico frente a eficiência do N. Para a comparação da eficiência de N foi aplicado o teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

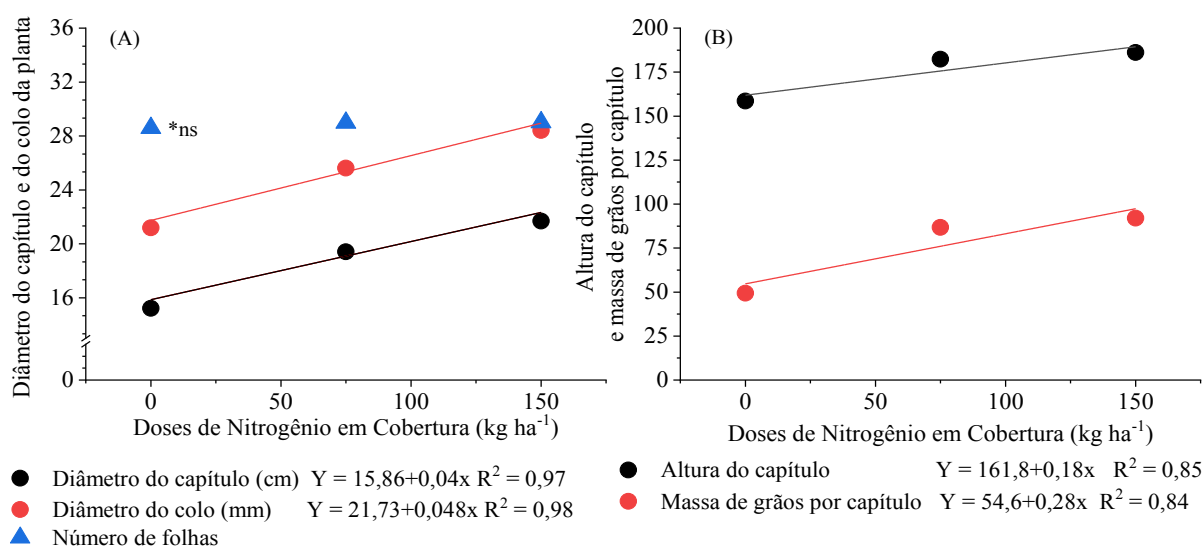




## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de regressão demonstrou que as crescentes doses de N em cobertura no girassol aumentaram significativamente todas as variáveis analisadas, exceto ao número de folhas, que independente das doses foi de 28 folhas por planta (Figura 1- A). Isto demonstra que o N em cobertura é importante para o crescimento e desenvolvimento do girassol (Biscaro *et al.*, 2008). Dentre os componentes produtivos do girassol, o diâmetro do capítulo e massa de grãos do capítulo são dentre as variáveis que mais se relacionam com a produtividade de grãos (Leite *et al.*, 2005). Isto foi confirmado pelo efeito linear das crescentes doses em tais variáveis (Figura 1), assim como na produtividade de grãos (Figura 2).

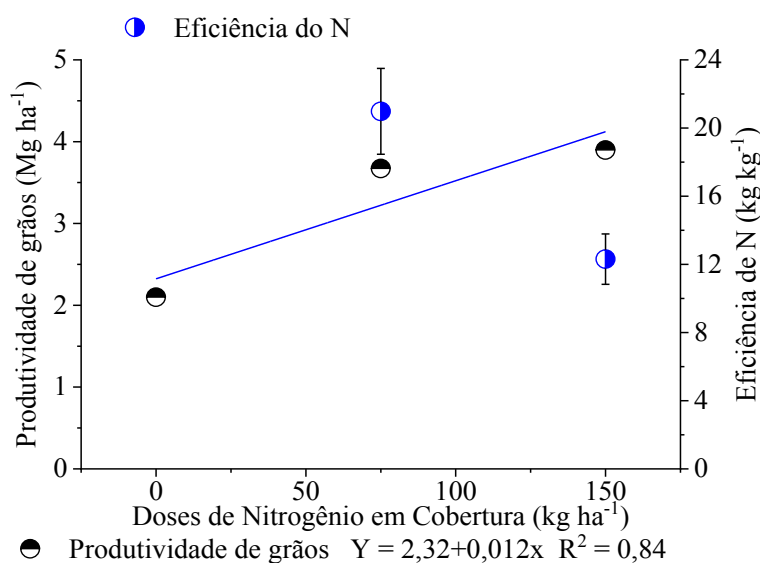
**Figura 1** – Diâmetro do capítulo (cm) e do colo da planta (mm) (A) e altura de inserção do capítulo (cm) e massa de grãos por capítulo (g) (B) de acordo com as doses de N.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Embora tenha sido observado um aumento de 160 e 180 % na produtividade com a adubação de N (75 e 150 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente), comparado com a ausência do nutriente (Figura 2), a eficiência de uso do N foi reduzida ( $p < 0.05$ ) com o aumento da dose, de 21 para 12 kg de grãos para cada kg de N aplicado, respectivamente para as doses de 75 e 150 kg N ha<sup>-1</sup> em cobertura, confirmando parcialmente nossa hipótese. Resultado semelhante foi observado por Coelho *et al.* (2022), onde as maiores doses também reduziram a eficiência da adubação de N. Isto ocorre devido ao excesso de N prolongar a fase vegetativa do girassol (Lobo *et al.*, 2012), possibilitando reduzir a eficiência no uso do nutriente (Dos Santos *et al.*, 2013).

**Figura 2** – Produtividade e eficiência do N do girassol de acordo com as doses de N. \*barras correspondem ao desvio padrão da média



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

## CONCLUSÃO

Os componentes do rendimento e a produtividade do girassol foram crescentes com o aumento das doses de N aplicado em cobertura, porém, a maior eficiência do uso do N no girassol (21 kg grãos por kg de N) foi oriunda da menor dose de N (75kg N ha<sup>-1</sup>) em cobertura.

## REFERÊNCIAS

- BISCARO, G. A. *et al.* Adubação nitrogenada no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 5, 2008.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 11, safra 2023/24, n. 11 levantamento, agosto 2024.
- COELHO, E. dos S. *et al.* Efficiency of N use in sunflower. **Plants**, v. 11, n. 18, p. 2390, 2022.
- DOS SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I. T.; WANDERLEY, J. A. C. Comportamento produtivo do girassol em função de doses de nitrogênio. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 2, p. 40, 2013.
- LI, W. P. *et al.* The Quality of Sunflower Seed Oil Changes in Response to Nitrogen Fertilizer. **Agronomy Journal**, [s. l.], v. 109, n. 6, p. 2499–2507, 2017.
- LEITE, R.D.C., et al.. 2005. *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005.



LOBO, T. F.; GRASSI FILHO, H.; COELHO, H. A.. Efeito da adubação nitrogenada na produtividade do girassol. **Científica**, v. 40, n. 1, p. 59-68, 2012.

STEER, B. T. *et al.* Nitrogen nutrition of sunflower (*Helianthus annuus* L.): Yield components, the timing of their establishment and seed characteristics in response to nitrogen supply. **Field Crops Research**, [s. l.], v. 9, p. 219–236, 1984.

**Agradecimentos:** Aos funcionários do setor agropecuário da UFSC campus Curitibanos.



# Produção e rentabilidade de alho ‘San Valentin’ em função da densidade de plantio e tamanho de alho-semente

Bruna Gustmann **Lazzaretti**<sup>1</sup>  
Leandro **Hahn**<sup>2</sup>  
Alisson **Carneiro**<sup>1</sup>  
Thyana Lays **Brancher**<sup>3,4</sup>  
Maria Rita dos **Santos**<sup>1</sup>  
Flávia **Werner**<sup>4</sup>

## RESUMO

A densidade de plantio e o tamanho de alho-semente são decisivos para se alcançar sucesso na produção de alho. Esses fatores podem afetar tanto a qualidade e o calibre do bulbo, assim como a produtividade e o retorno econômico ao produtor. Diante disso, o objetivo do trabalho foi avaliar a produção e a rentabilidade do alho em função da densidade de plantio e tamanho de alho-semente. O experimento foi implantado em Fraiburgo (SC), na safra de 2022/2023. O delineamento foi composto por blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial, sendo cinco densidades de plantio (248,4, 348, 417,6, 487,2 e 556,8 mil plantas/ha) e três tamanhos de semente (graúda, média e miúda). A cultivar utilizada foi San Valentin. Avaliou-se produção comercial e total dos bulbos e a rentabilidade de cada tratamento. Altas densidades de plantio e alho-semente miúdo produzem bulbos de calibre menor ( $\leq$  classe 4). Classes de bulbos com maior valor comercial ( $\geq$  classe 5) são obtidas nas menores densidades e com semente graúda. A máxima produção comercial foi obtida com a semente média e densidade de 417,6 mil plantas/ha, com 15.950,6 kg/ha. A maior rentabilidade comercial ocorre na densidade de 417,6 mil plantas/ha com a semente de tamanho médio, sendo essa de R\$ 130.905,41/ha.

**Palavras-chave:** *Allium sativum*; Retorno econômico; Calibre de bulbos.

## INTRODUÇÃO

A densidade de plantio e o tamanho de alho-semente são fatores decisivos para se obter sucesso na produção de alho. O alho-semente é o fator mais importante, já que quanto maior o peso médio do bulbilho-semente, maior é a produtividade (Lucini, 2004). Já a densidade de plantio é responsável por afetar o

<sup>1</sup> Acadêmica(o). Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP), Rua Victor Baptista Adami, 800 - Centro, Caçador - SC.

<sup>2</sup> Pesquisador. Epagri, Estação Experimental de Caçador, Rua Abílio Franco, 1500 - Bom Sucesso, Caçador - SC.

<sup>3</sup> Bolsista de pós-doutorado. Epagri, Estação Experimental de Caçador, Rua Abílio Franco, 1500 - Bom Sucesso, Caçador - SC.

<sup>4</sup> Professora. Universidade Alto Vale do Rio do Peixe (UNIARP), Rua Victor Baptista Adami, 800 - Centro, Caçador - SC.

Autor correspondente: [brunagustmann26@gmail.com](mailto:brunagustmann26@gmail.com)



desenvolvimento do bulbo devido à competição entre plantas por água, luz e nutrientes. Quanto menores os espaçamentos entre as plantas, maior é a produção de bulbos por unidade de área, mas com pesos inferiores. Enquanto em espaçamentos maiores, menor é a produção de bulbos por hectare. No entanto, bulbos de maior peso são produzidos (Lima *et al.*, 2021).

No ano de 2021 o custo de produção do alho para a região Sul foi de R\$ 80 mil/ha, sendo 21,6% disso o custo do alho-semente (Gugel; Hahn, 2022). Esse custo aumenta com altas densidades de plantio e sementes graúdas (Marodin, 2014). Como forma de mitigar esse custo, os produtores utilizam sementes de menor tamanho, resultando na redução do calibre dos bulbos colhidos e conseqüentemente, retorno econômico menor (Epagri/Cepa, 2022).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar se a densidade de plantio e o tamanho de alho-semente afetam a produção e rentabilidade do alho.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido em Fraiburgo (SC), na safra 2022/2023. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições. Os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial de cinco densidades de plantio (278,4; 348; 417,6; 487,2 e 556,8 mil plantas/hectare) e três tamanhos de sementes (miúda, média e graúda), com pesos médios respectivos de 2,0, 3,0 e 4,2 g. O alho-semente utilizado foi obtido de bulbos de calibre 6 (51 - 55 mm), da cultivar San Valentin.

Na colheita foram avaliadas 60 plantas por parcela. Após, a secagem e corte, os bulbos foram classificados conforme o calibre, descritos na Portaria MAPA N° 435 (BRASIL, 2022). Os bulbos de cada classe foram também contados e pesados. Para a rentabilidade de cada tratamento, calculou-se o retorno de venda de cada classe comercial de alho, baseando-se no preço médio de venda da safra de 2021/2022, descontando-se ao final o custo com o alho-semente.

Os dados foram analisados para verificação dos pressupostos estatísticos e submetidos à análise de variância (ANOVA). Todas as análises foram implementadas usando o programa “R”, versão 3.0.3 (Team RDC, 2014) ao nível de 5% de significância.

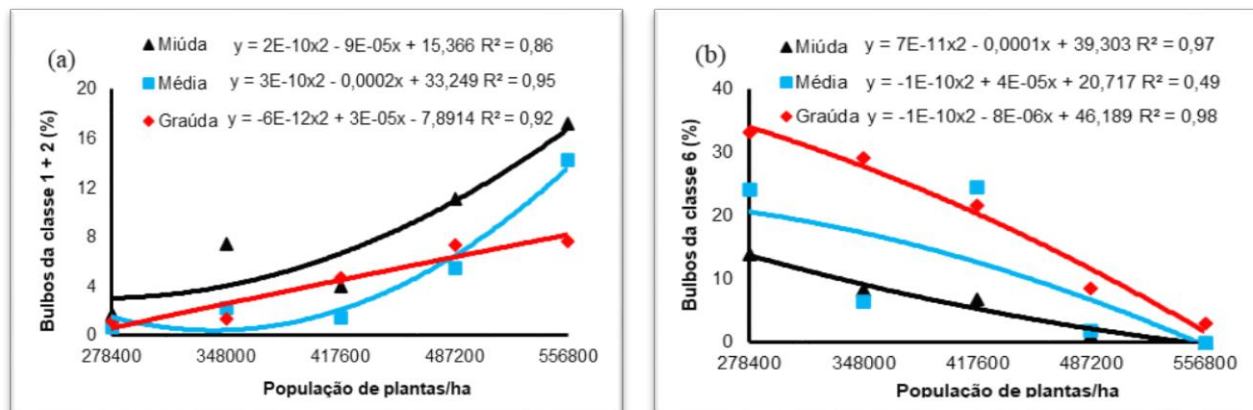
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A combinação de maiores densidades de plantio e tamanho de semente miúda resultam na produção de bulbos de calibre menor, como ocorre na classe 1 e 2 (Figura 1a). Percebe-se também que com o adensamento de plantas houve aumento da produção de bulbos dessas classes, independentemente do tamanho de



semente. O contrário ocorre com densidades menores e sementes graúdas, que produzem bulbos de maior calibre, como ocorre na classe 6 (Figura 1b). Ainda, observa-se que com adensamento das plantas houve a redução na produção dos bulbos da classe 6, em todos os tamanhos de sementes.

**Figura 1** – Produção de bulbos das classes 1 e 2 (a) e classe 6 (b) em função da população de plantas/ha e tamanho de alho-semente.



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

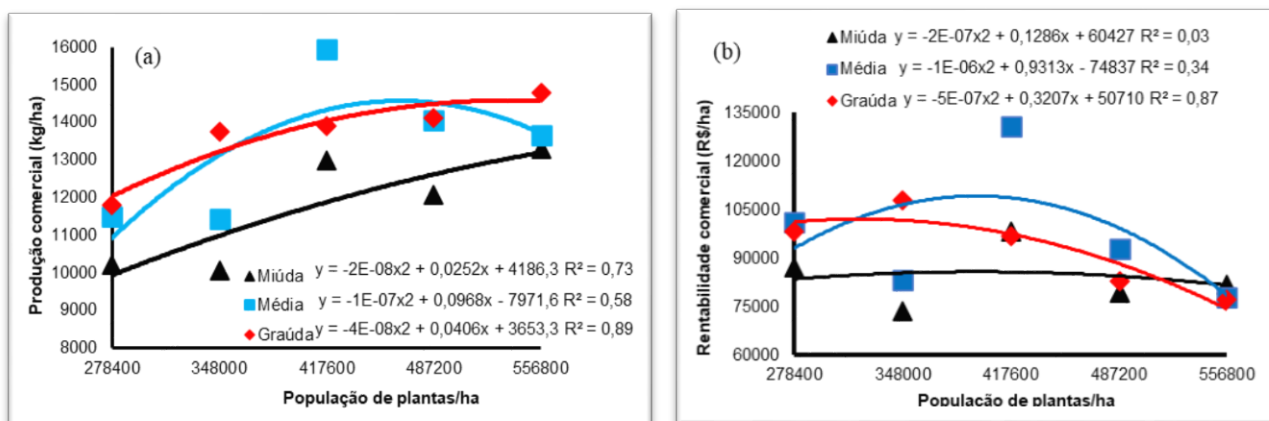
Isso ocorre porque o alho-semente de maior tamanho possui maiores reservas nutricionais, o que melhora o estabelecimento da planta no campo e o desenvolvimento vegetativo, resultando em bulbos de calibre maior (Mahadeen, 2011). Quanto maior é a densidade de plantio, maior é a competição entre as plantas por água, luz e nutrientes, reduzindo o acúmulo de fotoassimilados (Lima *et al.*, 2021).

As menores produtividades foram atingidas com a semente miúda, em todas as densidades de plantio (Figura 2a). A semente média, obteve a máxima produtividade com 417,6 mil plantas/ha (15.950,6 kg/ha), sendo essa a maior produtividade entre os tratamentos. Nesta combinação houve elevada produção de bulbos das classes 4, 5, 6 e 7, os quais possuem massas médias maiores, explicando assim o resultado obtido.

A maior rentabilidade (R\$ 130.905,41/ha) ocorreu com semente média e densidade de 417,6 mil plantas/ha (Figura 2b). Esse resultado é explicado porque nesta combinação houve maior produção de bulbos de calibre 5, 6 e 7, os quais possuem maior valor comercial.



**Figura 2** – Produção comercial (a) e rentabilidade comercial (b) em função da população de plantas/ha e tamanho de alho-semente.



Fonte: Elaborados pelos autores com dados da pesquisa, 2023.

Nas menores densidades, a redução da rentabilidade é devido à baixa produtividade (Figura 2a), enquanto que nas maiores densidades é devido à alta produção de bulbos de calibre menor ( $\leq$  classe 4), que possuem menor valor comercial.

## CONCLUSÃO

Altas densidades de plantio e semente miúda produzem bulbos de calibre menor ( $\leq$  classe 4). Enquanto as maiores classes ( $\geq$  5) são obtidas nas menores densidades e com semente graúda. Com semente média obtém-se a máxima produção comercial na densidade de 417,6 mil plantas/ha, sendo essa de 15.950,6 kg/ha.

Dentre as densidades avaliadas, a maior rentabilidade comercial ocorre na densidade de 417,6 mil plantas/ha com a semente de tamanho médio, com R\$ 130.905,41/ha.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Portaria MAPA Nº 435, de 18 de maio de 2022. "**Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade do Alho**", Diário Oficial Da União, 94ª Ed., Seção 1, p.4, 2022.

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Centro de Socioeconômica e Planejamento Agrícola. **Boletim agropecuário Nº 113**, outubro/2022. Florianópolis – SC, Epagri/Cepa, 2022.

GUGEL, J. T.; HAHN, L. Alho: Menor importação dos últimos anos. **Revista Campos e Negócios**, Anuário HF, p. 14-16, 2022.

LIMA, M. F. P. de. *et al.* Clove-seed size and health and plant spacing on the viability of garlic crops. **Revista Caatinga**, Mossoró, vol. 34, N° 3, p.559 – 569, jul. - set., 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252021v34n307rc>.

LUCINI, M. A. **Alho (*Allium sativum*) Manual Prático de Produção**. Bayer CropScience, 2ª Ed., 138 p. Curitiba – SC, 2004.

MAHADEEN, A. Influence of Clove weight on vegetative growth and yield of garlic (*Allium sativum* L.) grown under drip irrigation. **Jordan Journal of Agricultural Sciences**, vol.7, n.1, p. 44-50, 2011.

MARODIN, J. C. **Produtividade de alho em função da sanidade e tamanho do alho-semente e da densidade de plantio**. 2014. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2014.

**Agradecimentos:** À Fapesc, projeto N° Fapesc/2023TR000346.





# Bebida alcoólica fermentada de gengibre e menta (Ginger Mint)

Diogo Stefen<sup>1</sup>  
Andriele Caroline de **Mora**is<sup>2</sup>  
Evelyn França **Pereira**<sup>3</sup>  
Ketlin **Schneider**<sup>1</sup>  
Cristian **Soldi**<sup>4</sup>  
Joni **Stolberg**<sup>4</sup>  
Leocir José **Welter**<sup>4</sup>

## RESUMO

A gengibirra, originária da Inglaterra no século XVIII, é uma bebida fermentada de gengibre, açúcar e água, que ganhou popularidade em várias partes do mundo e está ressurgindo devido ao interesse em bebidas artesanais. No Brasil, chegou com a colonização de povos Europeus e se tornou popular em festas regionais, especialmente no Paraná. A produção da gengibirra Ginger Mint envolveu a fermentação de um mosto de gengibre e menta, resultando em uma bebida que foi submetida ao processo de carbonatação com 6,9% de teor alcoólico, possuindo um pH de 3,4, acidez total de 32,4 meq.L<sup>-1</sup> e acidez volátil de 5,55 meq.L<sup>-1</sup>. Com base nas análises físico-químicas, a bebida mostrou-se em conformidade com as regulamentações vigentes, sendo classificada como uma Bebida Alcoólica Fermentada de Gengibre e Menta. Apesar de enfrentar desafios na distribuição e concorrência com outras bebidas, a Ginger Mint se destaca pelo seu perfil sensorial atrativo e potencial para atender ao mercado local, aproveitando o interesse crescente por produtos artesanais. A bebida combina o sabor picante do gengibre com o aroma mentolado da menta, oferecendo uma alternativa saborosa e culturalmente rica.

**Palavras-chave:** Ginger beer; Bebida fermentada; Gengibre; Menta; Gengibirra.

## INTRODUÇÃO

A gengibirra, ou ginger beer, é uma bebida fermentada à base de gengibre, açúcar e água, originada na Inglaterra no século XVIII. Inicialmente criada como uma alternativa alcoólica à cerveja, era fermentada com leveduras e bactérias, resultando em um teor alcoólico entre 2% e 11%. A bebida rapidamente ganhou

---

<sup>1</sup> Mestre em Ciências, Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, UFSC, Curitibanos - SC.

<sup>2</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Recursos Genéticos Vegetais, UFSC, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis - SC

<sup>3</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, UFSC, Curitibanos - SC.

<sup>4</sup> Professores do Departamento de Ciências Naturais e Sociais, UFSC, Curitibanos, SC.

Autor correspondente: [diogo.stefen@gmail.com](mailto:diogo.stefen@gmail.com)



popularidade na Grã-Bretanha e nas colônias britânicas, como Canadá, Austrália e África do Sul (Emmins, 1991). No entanto, seu ressurgimento moderno é impulsionado pelo interesse em bebidas artesanais, com pequenos produtores utilizando métodos tradicionais e ingredientes naturais (Sulistyarsi; Prafitasari, 2022).

Além de seu uso como bebida, a gengibirra é valorizada por suas propriedades medicinais, especialmente por seus efeitos anti-inflamatórios e digestivos (Gondim; Mól, 2008). No Brasil, a gengibirra chegou durante a colonização dos povos Europeus e se tornou popular em festas regionais e eventos culturais, especialmente no Paraná, entre comunidades italianas. No entanto, sua distribuição é limitada, enfrentando concorrência com outras bebidas e falta de uma cadeia de produção e distribuição consolidada (Cascardo, 2004; Oliveira, 1999).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi de desenvolver uma bebida fermentada a base de gengibre que englobe as tradições europeias bem como possa ter apelo comercial no Brasil.

## MATERIAL E MÉTODOS

O preparo da gengibirra começou com a trituração de 200 g de gengibre (*Zingiber officinale*) e 100 g de menta (*Mentha pulegium*) em um liquidificador industrial. O material triturado foi diluído em 4 L de água mineral e o mosto resultante foi homogeneizado. A concentração de sólidos solúveis do mosto foi medida com um refratômetro, que indicou 1°Brix. Para alcançar uma graduação alcoólica de 7%, foram adicionados 469 g de açúcar refinado, elevando a densidade do mosto para 1,045. O mosto foi então colocado em uma B.O.D. a 14°C até a fermentação ser completada, o que foi confirmado no décimo quarto dia (Figura 1A).

Após a fermentação, o mosto foi transferido para um recipiente plástico, decantando-se a borra. Foi adicionada uma calda de açúcar (6 g de açúcar por litro de mosto) e o mosto foi envasado em garrafas de vidro limpas e lacradas. As garrafas foram deixadas em repouso por 20 dias para carbonatação.

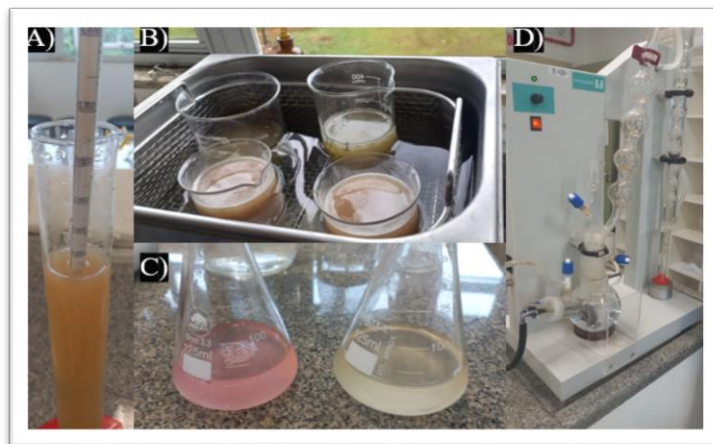
Após a carbonatação duas garrafas de 350 ml foram analisadas. Das amostras foram retiradas o CO<sub>2</sub> com auxílio de um sonificador (Figura 1B) e analisadas para densidade, pH e acidez total. A acidez total foi determinada por titulação com NaOH 0,1 N (Figura 1C), assim como a acidez volátil, que foi medida com um aparelho de análise de açúcares redutores, após destilação de 10 mL da bebida, e ambas foram calculadas usando a fórmula:

$$\text{Acidez total (meq.L}^{-1}\text{)} = \frac{n \times N \times 1000}{V}$$

Onde  $n$  é o volume de NaOH consumido,  $N$  é a normalidade de NaOH, e  $V$  é o volume da amostra (10 mL).



**Figura 1** - Processos de análises químico-físicas da Ginger Mint; A) Acompanhamento da fermentação pela densidade; B) Remoção do CO<sub>2</sub> pelo sonificador; C) Análise de acidez total; D) Destilação para avaliação do teor alcoólico.



Fonte: Os autores, 2024.

Finalmente, o teor alcoólico foi determinado por destilação utilizando um equipamento de destilação fracionada (Figura 1D). Aliquotas de 20 mL foram destiladas, e o volume destilado foi ajustado em um balão volumétrico de 50 mL, completado com água destilada. A diferença de densidade entre a amostra e a água foi utilizada para calcular o percentual alcoólico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fermentação da gengibirra, a densidade inicial foi de 1,045 e estabilizou-se em 1,001 no décimo quarto dia. As análises físico-químicas demonstraram valores de pH de 3,4, acidez total de 32,4 meq.L<sup>-1</sup> e acidez volátil de 5,55 meq.L<sup>-1</sup>. Esses valores estão em conformidade com as legislações vigentes (acidez total < 130 meq.L<sup>-1</sup> e acidez volátil < 20 meq.L<sup>-1</sup>), sendo semelhantes aos encontrados por Paixão *et al.* (2018, p. 4) em fermentado de água de coco e polpa de abacaxi, que apresentou acidez total de 38,8 meq.L<sup>-1</sup> e acidez volátil de 5,05 meq.L<sup>-1</sup>.

Após a carbonatação, a densidade final foi de 0,983, provavelmente devido ao consumo de açúcares residuais e à adição de calda de açúcar. A graduação alcoólica foi estimada em 6,9% do volume, dentro dos padrões legais (0,5 a 54,5% vol. alc.), comparável aos 7,76% encontrados por Gonçalves (2016) em fermentado de laranja com beterraba e aos 10% e 9,8% encontrados por Muniz *et al.* (2002, p. 317) em fermentados de ciriguela e mangaba, respectivamente.

A bebida, denominada Ginger Mint, está classificada como Bebida Alcoólica Fermentada de Gengibre e Menta, conforme o Decreto Nº 6.871 e a Instrução Normativa SDA/MAPA Nº 140/2024. Ela é caracterizada por seu sabor picante de gengibre, aroma mentolado e uma boa carbonatação.

## CONCLUSÃO

A produção da gengibirra Ginger Mint mostrou-se bem-sucedida ao seguir métodos tradicionais de fermentação e carbonatação, resultando em uma bebida com graduação alcoólica de 6,9% e características físico-químicas em conformidade com as normas estabelecidas. Com pH de 3,4, acidez total de 32,4 meq.L<sup>-1</sup> e acidez volátil de 5,55 meq.L<sup>-1</sup>, a bebida apresenta um perfil sensorial atraente, com sabor picante de gengibre e aroma mentolado. Embora a distribuição da gengibirra no Brasil ainda enfrente desafios, como a concorrência com outras bebidas e a falta de uma cadeia de produção consolidada, a Ginger Mint tem potencial para atender ao mercado local e aproveitar o crescente interesse por produtos artesanais, destacando-se como uma alternativa saborosa e culturalmente rica.

## REFERÊNCIAS

CASCUDO, L. C. **História da Alimentação no Brasil**. São Paulo: Global, ed. 3, p. 784-785, 2004.

EMMINS, C. Soft drinks: Their origins and history. **Shire Publications Ltd**, Dublin, ed. 1, p. 7-15, 1991.

GONÇALVES M.S.; MENDES N.S.; LANDIM A.P.M.; NEVES M.P.; OLIVEIRA, F.C. Elaboração e caracterização físico-química de bebida alcoólica mista de laranja com beterraba. **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Gramado, p. 1-6, 2016.

GONDIM, M. S. C.; MÓL, G. S. Saberes Populares e Ensino de Ciências: Possibilidades para um Trabalho Interdisciplinar. **Química Nova na Escola**, n. 30, p. 3-9, 2008.

MUNIZ, C. R.; BORGES, M. F.; ABREU, F. A. P.; NASSU, R. T.; FREITAS, C. A. S. **Bebidas fermentadas a partir de frutos tropicais**. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos (CEPPA), Curitiba (PR), v. 20, n. 2, p. 309-322, 2002.

OLIVEIRA, M. S. S. Religiosidade Popular em Comunidades Estuarinas Amazônicas: um estudo preliminar do marabaixo no Amapá. **Scripta Nova**, Barcelona, n. 45, p. 45-49, 1999.

PAIXÃO, R. N.; ALMEIDA, F. L. C.; LAFIA, A. T.; GONÇALVES, J. F.; CHAVES, J. K. B.; DE OLIVEIRA, C. Desenvolvimento e caracterização de bebidas alcoólicas de água de coco e resíduos de abacaxi. **IV Encontro Nacional da Agroindústria**, UFPB- João Pessoa, p. 1-8, 2018.



SULISTYARSI, A.; PRAFITASARI, N. F. The quality test of fermented ginger drink (Ginger Ale) produced from various types of indonesian ginger. In **2<sup>nd</sup> International Conference on Education and Technology (ICETECH 2021)**, Atlantis Press, p. 152-159, 2022



# Composição físico-química de vinhos de ‘Calardis Blanc’ elaborados em diferentes métodos de vinificação

Evelyn França Pereira<sup>1</sup>  
Ketlin Schneider<sup>2</sup>  
Diogo Stefen<sup>1</sup>  
Cristian Soldi<sup>3</sup>  
Leocir José Welter<sup>3</sup>

## RESUMO

A vitivinicultura catarinense vem se destacando no cenário nacional, principalmente em regiões de elevada altitude, que permite a produção de vinhos com características únicas. A cultivar ‘Calardis Blanc’ teve seu potencial vitícola e enológico validado no Planalto Catarinense, porém ainda são necessários ajustes às necessidades de mercado. O presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade físico-química da cv. ‘Calardis Blanc’ empregando diferentes métodos de vinificação: T1 - protocolo de vinificação em branco, sem maceração a frio e T2 – protocolo vinificação em tinto, com maceração pré-fermentativa a frio. Os parâmetros analisados nos vinhos foram: Acidez Total Titulável (AT), Acidez Volátil (AV), pH, Teor Alcoólico, Extrato Seco Total (EST), Cinzas e Açúcar Residual Total (ART). Somente para a variável ART houve diferença estatística entre os tratamentos, sendo que uvas processadas pela metodologia ‘sem maceração a frio’ apresentaram média superior ( $4,95 \text{ g.L}^{-1}$ ) quando comparado com o tratamento ‘com maceração a frio’ ( $1,64 \text{ g.L}^{-1}$ ). Conclui-se que as características físico-químicas não foram influenciadas pelo método de vinificação.

**Palavras-chave:** Vinhos Finos; ‘Calardis Blanc’; Maceração a Frio.

## INTRODUÇÃO

A vitivinicultura catarinense vem se destacando no cenário nacional, principalmente em regiões de elevada altitude, que permite a produção de vinhos com características únicas. A região serrana de Santa Catarina é responsável pela produção de vinhos denominados Vinhos de Altitude. O maior desafio à elaboração de vinhos finos nesta região está ligado ao fato de as cultivares europeias, pertencentes à espécie *Vitis vinifera*, apresentarem alta susceptibilidade a doenças fúngicas (Loret *et al.*, 2003; Rosier *et al.*, 2004; Hickenbick *et al.*, 2017).

<sup>1</sup> Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, UFSC, Curitibanos, SC.

<sup>2</sup> Mestre em Ciências, Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, UFSC, Curitibanos, SC.

<sup>3</sup> Professores do Departamento de Ciências Naturais e Sociais, UFSC, Curitibanos, SC.

Autor correspondente: [evelyn.franca@posgrad.ufsc.br](mailto:evelyn.franca@posgrad.ufsc.br)



Diante desse fato, as cultivares resistentes a doenças se tornam uma alternativa atraente para à produção de vinhos na região. Cultivares resistentes a doenças fúngicas, conhecidas como PIWI, melhoradas na Europa, estão sendo avaliadas em diferentes *terroirs* de Santa Catarina, em um projeto que envolve uma forte parceira entre a UFSC e a Epagri, e institutos de melhoramento genético da videira Europeus. Dentre as cultivares estudadas, a cv. ‘Calardis Blanc’, desenvolvido no Instituto Julius Kühn, Alemanha, teve seu potencial vitícola e enológico validado no Planalto Catarinense, porém ainda são necessárias otimizações no processo de vinificação, para atender às necessidades de mercado. O presente estudo tem como objetivo avaliar a qualidade físico-química da cv. ‘Calardis Blanc’ em diferentes métodos de vinificação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Área Experimental Agropecuária da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus de Curitibanos, no ano de 2023. O vinhedo está localizado nas coordenadas 27°16'28.1"S e 50°30'15.2"W. O experimento consistiu na vinificação das uvas com o mesmo ponto de colheita, mas diferindo somente ao método de vinificação. O experimento consistiu em dois tratamentos, sendo o T1 – protocolo de vinificação em branco, sem maceração pré-fermentativa a frio e T2 - Protocolo de vinificação em tinto, com maceração pré-fermentativa a frio. A metodologia foi adaptada de Caliari (2021). Para aferir a qualidade dos vinhos elaborados, foram realizadas análises físico-químicas de amostras de vinho retiradas do tanque em triplicata. Foram realizadas as análises de Acidez Total Titulável (AT), Acidez Volátil (AV), pH, Teor Alcoólico, Extrato Seco Total (EST), Cinzas e Açúcar Residual Total, seguindo as metodologias descritas por IAL (1985).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados são apresentados na Tabela 1 e Tabela 2. As variáveis Acidez Volátil (AV), acidez Total (AT), pH, Extrato Seco Total (EST), Cinzas, Teor Alcoólico não apresentaram diferença significativa entre os tratamentos. Para a variável Açúcar Residual Total os vinhos elaborados pelo método sem maceração a frio apresentaram média superior (4,95 g.L<sup>-1</sup>) quando comparado com o tratamento com maceração a frio (1,64 g.L<sup>-1</sup>).

Segundo Rufato et al. (2021) em vinhos brancos e tintos, as intervenções dos métodos de vinificação influenciam diretamente na elaboração de um bom vinho. Comumente é realizado o resfriamento das bagas antes do processo de vinificação, que juntamente com a maceração permite a obtenção de aromas varietais durante a fase pré-fermentativa, permitindo uma maior extração de compostos fenólicos e voláteis.



Em trabalhos relacionados a prensagem, identificaram a importância das técnicas pré-fermentativas para a obtenção de um mosto de qualidade, visto que o nível de prensagem influencia na concentração de compostos e redução de aromas, dando origem ao amargor (Falcão, 2007). De modo geral, as características aromáticas dos vinhos brancos estão relacionadas com as tecnologias de elaboração (Rizzon; Meneguzo, 2006).

**Tabela 1** - Média ± Desvio padrão das variáveis de Acidez Volátil (AV), Acidez Total Titulável (ATT) e pH de vinhos em função de diferentes métodos de vinificação. UFSC, Curitiba-SC, 2023.

| Tratamentos              | Acidez volátil (meq.L <sup>-1</sup> ) | Acidez total (meq.L <sup>-1</sup> ) | pH          |
|--------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|-------------|
| T1– Com maceração a frio | 3,70±0,10                             | 64,86±0,11                          | 3,69±0,01   |
| T2– Sem maceração a frio | 3,69±0,25                             | 79,60±0,20                          | 3,17±0,00   |
| <b>p-valor</b>           | <b>0,1</b>                            | <b>0,08</b>                         | <b>0,07</b> |

\*p-valor pelo teste de Mann Whitney a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autores, 2023.

**Tabela 2** - Média ± Desvio padrão das variáveis de Extrato Seco Total (EST), Cinzas, Teor Alcoólico e Açúcar Residual Total de vinhos em função de diferentes métodos de vinificação. UFSC, Curitiba-SC, 2023.

| Tratamentos               | Extrato Seco Total (g.L <sup>-1</sup> ) | Cinza (g.L <sup>-1</sup> ) | Teor alcoólico (%V/V) | Açúcar Residual Total (g.L <sup>-1</sup> ) |
|---------------------------|---|----------------------------|-----------------------|--|
| T1 – Com maceração a frio | 1,67±0,05a                              | 0,23±0,01a                 | 11,08±0,59a           | 1,64±0,04a                                 |
| T2 – Sem maceração a frio | 1,96±0,02a                              | 0,12±0,00a                 | 10,29±0,07a           | 4,95±0,22b                                 |
| <b>p-valor</b>            | <b>0,1</b>                              | <b>0,1</b>                 | <b>0,1</b>            | <b>0,00</b>                                |

\*Médias seguidas de letras diferentes, nas colunas, diferem entre si pelo teste de Mann Whitney a 5% de probabilidade; \*\*p-valor pelo teste de Mann Whitney a 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Autores, 2023.

## CONCLUSÃO

Considerando nas análises realizadas nos vinhos elaborados da cv. ‘Calardis Blanc’, pode-se considerar que os métodos de vinificação testados (com e sem maceração a frio) não influenciaram nas características físico-químicas dos vinhos elaborados, com exceção do açúcar residual. Para detectar diferenças entre os vinhos são necessárias análises adicionais, com a determinação do perfil volátil e sensorial dos vinhos.

## REFERÊNCIAS

CALIARI, V. Enologia. In: RUFATO, L. et al. A cultura da videira: vitivinicultura de altitude. Florianópolis: Udesc, 2021. Cap 20, p. 527-557. DOI: 10.5965/9786588565360.





FALCÃO, L. D. **Caracterização analítica e sensorial de vinhos Cabernet Sauvignon de diferentes altitudes de Santa Catarina**. 2007. 150 p. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Programa de Pós Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/90518>. Acesso em: 8 set. 2024.

HICKENBICK, A. C.; FIGUEIREDO, L. G. B. A importância da denominação de origem no estado de Santa Catarina: reconhecimento do selo de proteção. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**. Florianópolis, v. 6, n. 3, out./dez. 2017. DOI: 10.19177/rgsa.v6e320175-30.

IAL – Instituto Adolfo Lutz. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1020.

LORET, A. *et al.* Avaliação dos conteúdos e perfil de conteúdos antociânicos durante a maturação de uvas Tannat com respeito a outras variedades tintas. *In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE VITICULTURA E ENOLOGÍA*, 9., 2003, Santiago. **Anais [...]**. Santiago: Pontificia Universidad Católica de Chile, 2003.

RIZZON, L. A.; MENEGUZZO, J. Elaboração de vinho branco fino. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 27, n. 234, p. 77-93, set./out. 2006. Disponível em: <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/541536>. Acesso em: 8 set. 2024.

ROSIER, J. P. *et al.* Comportamento da variedade Cabernet Sauvignon cultivada em vinhedos de altitude em São Joaquim - SC. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA*, 8., 2004, Florianópolis. **Anais [...]** 2004. Disponível em: [https://biblioteca.epagri.sc.gov.br/consulta/busca?b=ad&id=85849&biblioteca=vazio&busca=\(autoria:%22SCHCK,%20E.%22\)&qFacets=\(autoria:%22SCHCK,%20E.%22\)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=](https://biblioteca.epagri.sc.gov.br/consulta/busca?b=ad&id=85849&biblioteca=vazio&busca=(autoria:%22SCHCK,%20E.%22)&qFacets=(autoria:%22SCHCK,%20E.%22)&sort=&paginacao=t&paginaAtual=). Acesso em: 8 set. 2024.

RUFATO, L. *et al.* A cultura da videira: vitivinicultura de altitude. *In: CALIARI, V. Enologia*. Florianópolis: Udesc, 2021. Cap 20, p. 527-557. DOI: 10.5965/9786588565360.



# Avaliação da biodiversidade de enquitreídeos em diferentes sistemas de uso do solo na Mata Atlântica

Grazieli Medeiros<sup>1</sup>  
Natalia Durães<sup>2</sup>  
Guilherme Alves Ramos<sup>3</sup>  
Higor Eisten Francisconi Lorin<sup>3</sup>  
George Gardner Brown<sup>4</sup>  
João Carlos de Moraes Sá<sup>2,5</sup>  
Jônadan Hsuan Min Ma<sup>2</sup>  
Júlia Carina Niemeyer<sup>1,3</sup>  
Cíntia Carla Niva<sup>6</sup>  
Marie Luise Carolina Bartz<sup>2,7,8</sup>

## RESUMO

Este estudo avaliou a densidade e diversidade de enquitreídeos (Oligochaeta, Enchytraeidae) em três sistemas de uso do solo (SUS) no bioma Mata Atlântica: Área Mal Manejada (AMM), Sistema de Plantio Direto (SPD) e Vegetação Nativa (VN), tendo como hipótese: Áreas manejadas com SPD apresentam maior densidade e diversidade de enquitreídeos quando comparado a Áreas Mal Manejadas. Amostras de solo foram coletadas em nove municípios dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e analisadas quanto à densidade total, riqueza de gêneros, e índices de diversidade Shannon-Weaver ( $H'$ ) e equitabilidade de Pielou ( $E$ ), a estatística foi analisada através do teste de Kruskal-Wallis ( $p < 0,05$ ). Os resultados mostraram ausência de diferenças significativas na densidade total de enquitreídeos e índices de diversidades entre os SUS, porém, a composição da comunidade desses organismos foi diferente em cada SUS. O gênero *Guaranidrilus*, típico de áreas preservadas, foi predominante na VN (35,31%), enquanto *Fridericia* e *Enchytraeus* foram mais comuns em SPD e AMM (representando mais de 60% em cada SUS), sugerindo adaptação a solos antropizados. Estes achados indicam que a composição de gêneros pode ser um indicador mais sensível da qualidade do solo do que a densidade total, destacando a importância de práticas agrícolas que preservem a biodiversidade edáfica para a sustentabilidade dos ecossistemas.

**Palavras-chave:** Fauna do solo; Indicadores biológicos; Práticas de manejo do solo.

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos - SC

<sup>2</sup> Federação Brasileira do Sistema Plantio Direto, Brasil

<sup>3</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos-SC

<sup>4</sup> Embrapa Florestas, Colombo - PR

<sup>5</sup> The Ohio State University, Ohio, EUA

<sup>6</sup> Embrapa Suínos e Aves, Concórdia - SC

<sup>7</sup> Centro Municipal de Cultura e Desenvolvimento, Idanha-a-Nova, Portugal

<sup>8</sup> Centro de Ecologia Funcional, Departamento de Ciência da Vida, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal

Autor correspondente: [medeiros.grazieli@gmail.com](mailto:medeiros.grazieli@gmail.com)



## INTRODUÇÃO

Os enquitreídeos (Oligochaeta, Enchytraeidae) são microminhocas pertencentes à mesofauna edáfica, amplamente distribuídas globalmente. Esses organismos desempenham um papel crucial na ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica e estruturação do solo, promovendo a formação de microporos que melhoram a infiltração de água e aeração do solo (Brussaard *et al.*, 2012). Devido à sua alta sensibilidade às variações ambientais, como mudanças no manejo do solo, os enquitreídeos são amplamente utilizados como bioindicadores da qualidade e saúde do solo (Pelosi; Römbke, 2016).

As práticas de manejo do solo podem impactar diretamente as populações de enquitreídeos. Além de viabilizar os mecanismos de controle de erosão, a evolução e o aperfeiçoamento do SPD quanto à rotação de culturas têm demonstrado efeitos ambientais muito amplos e positivos (Bartz *et al.*, 2012). Em contraste, áreas com manejo convencional, que envolvem maior revolvimento do solo e distúrbios frequentes, tendem a reduzir a biodiversidade edáfica, afetando a população de enquitreídeos. Este estudo visa avaliar a importância da qualidade do solo de diferentes práticas de manejo no bioma Mata Atlântica, utilizando a comunidade de enquitreídeos como bioindicadores de biodiversidade. Como hipótese do estudo temos: Áreas manejadas com SPD apresentam maior densidade e diversidade de enquitreídeos quando comparado a Áreas Mal Manejadas (AMM).

## MATERIAL E MÉTODOS

A densidade populacional e a diversidade de enquitreídeos foram avaliadas em três sistemas de uso do solo (SUS): Área Mal Manejada (AMM), Sistema de Plantio Direto (SPD) (>20 anos), com cultivo de culturas anuais para os dois SUS citados anteriormente, e Vegetação Nativa (VN), localizados no bioma Mata Atlântica, em nove municípios dos estados de São Paulo (São José das Laranjeiras), Paraná (Carambeí e Manguaçu), Santa Catarina (Faxinal do Guedes) e Rio Grande do Sul (Panambi, Ajuricaba, Cruz Alta, Bom Jesus e Muitos Capões). As amostras de solo foram coletadas (em agosto de 2023 a março de 2024) com anéis metálicos (5 cm x 5 cm) em uma grade de amostragem disposta em 3 pontos por 3 pontos, com linhas paralelas à borda distantes 50 m entre si e da borda, e as linhas perpendiculares distantes 25 m entre si.

A população de enquitreídeos foi quantificada por meio de uma adaptação da norma ISO 23611-3 (ISO, 2007), conforme proposto por Niva *et al.* (2010, 2015), utilizando o método de extração úmida quente durante duas horas. O processo foi realizado com um extrator aquecido por lâmpadas halógenas, promovendo a migração dos organismos do solo aquecido para a água. A identificação dos espécimes vivos foi feita por meio da análise de características morfológicas sob um microscópio óptico, utilizando a chave taxonômica de Schmelz e



Collado (2010). Foram calculados a densidade total (indivíduos m<sup>-2</sup>), a riqueza total e índices de diversidades: Shannon-Weaver (H') e equitabilidade de Pielou (E). A análise estatística foi realizada utilizando o teste de Kruskal-Wallis, com nível de significância estabelecido em p<0,05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados indicaram que a densidade de organismos não apresentou diferença significativa, variando em média de 7817 ind.m<sup>-2</sup> a 10117 indivíduos m<sup>-2</sup> (Tabela 1). Embora os índices de diversidade não tenham mostrado diferenças estatísticas, o índice de Shannon-Weaver (H') foi na VN (1,3), SPD (1,0) e AMM (1,1). O índice de equitabilidade (E) na VN foi de 0,9 e nos outros sistemas foi de 0,8. Apesar de não ter diferença estatística, essas variações sutis nos índices de diversidade sugerem que as condições do habitat do solo como habitat podem favorecer certos gêneros em detrimento de outros.

**Tabela 1** - Densidade de enquitreídeos (ind. m<sup>-2</sup>) e índices de diversidades de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (E) em diferentes Sistemas de Uso do Solo (SUS): Vegetação Nativa (VN), Sistema Plantio Direto (SPD) e Área Mal Manejada (AMM).

| SUS | ind.m <sup>-2</sup> * | H'      | E*      |
|-----|-----------------------|---------|---------|
| VN  | 7817± 4823            | 1,3±0,2 | 0,9±0,1 |
| SPD | 10117±10031           | 1,0±0,5 | 0,8±0,3 |
| AMM | 8348±8456             | 1,1±0,3 | 0,8±0,1 |

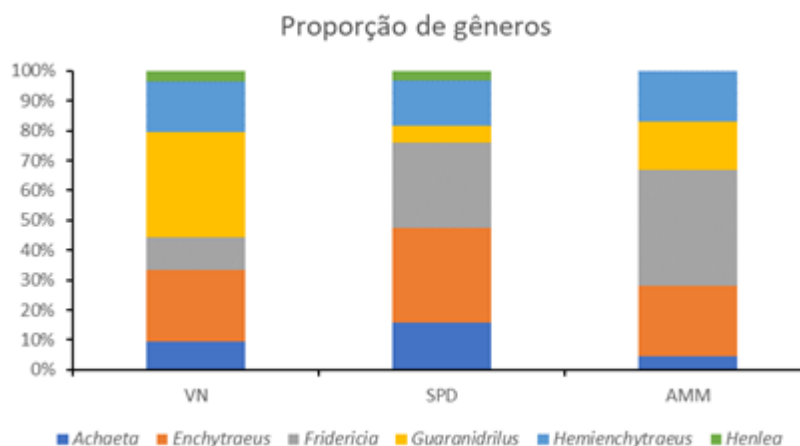
Nota: Para ind. m<sup>-2</sup>, H' e E os valores são de média, seguido por desvio padrão. \*Os dados de ind.m<sup>-2</sup>, H' e E foram analisados através do teste de Kruskal- Wallis e não tiveram diferença significativa.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

A frequência dos gêneros de enquitreídeos revelou variações na estrutura da comunidade entre os sistemas de uso do solo. A riqueza total de gêneros foi de 5 na AMM, 6 no SPD e 6 na VN. O gênero *Guaranidrilus*, predominante na VN (35%), apresentou 8 morfoespécies, enquanto apenas 4 morfoespécies foram encontradas nos outros sistemas, com frequências relativas inferiores a 16%. Essa predominância sugere que *Guaranidrilus* pode ser um indicador de solos mais preservados. Em contraste, *Fridericia* e *Enchytraeus*, que são comuns em áreas antropizadas na Europa (Jänsch; Didden, 2005), foram dominantes tanto no SPD quanto na AMM, representando mais de 60% da população em cada um desses sistemas. Além disso, *Henlea*, um gênero nórdico holártico (Schmelz; Collado, 2010), foi registrado pela primeira vez no Brasil, sendo encontrado apenas na VN e no SPD (Figura 1).



**Figura 1** - Proporção de gêneros de enquitreídeos de cada SUS no bioma Mata Atlântica.



VN (Vegetação Nativa); SPD (Sistema Plantio Direto) e AMM (Área Mal Manejada).  
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

## CONCLUSÃO

Os resultados destacam a sensibilidade dos enquitreídeos aos diferentes manejos do solo, sugerindo que a composição de gêneros pode ser um indicador mais adequado da qualidade do solo do que a densidade total. Embora o Sistema de Plantio Direto (SPD) tenha menor perturbação do solo em comparação com áreas mal manejadas, ainda assim apresentou diferenças em relação à vegetação nativa, indicando que a estrutura do habitat e as condições ambientais desempenham papéis significativos na biodiversidade do solo. Portanto, é fundamental considerar o impacto do manejo na biodiversidade edáfica ao desenvolver práticas que promovam a sustentabilidade agrícola e a integridade dos ecossistemas.

## REFERÊNCIAS

BARTZ, Herbert Arnold *et al.* Sistema de plantio direto é opção de sustentabilidade. **Revista Visão Agrícola**, v. 10, p. 46-8, 2012.

BRUSSAARD, L. *et al.* Biogeography and phylogenetic community structure of soil invertebrate ecosystem engineers, global to local patterns, implications for ecosystem, functioning and services and global, environmental change impacts. In: **Soil ecology ecosystems services**. Oxford University Press, 2012. p[GA2] . 201-232.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 23611-3:2007**: Soil quality — Sampling of soil invertebrates- Part 3: Sampling and soil extraction of enchytraeids. SI: ISO, 2007.

JÄNSCH, S.; RÖMBKE, J.; DIDDEN, W. The use of enchytraeids in ecological soil classification and assessment concepts. **Ecotoxicology and environmental safety**, v. 62, n. 2, p. 266-277, 2005.



KRAFT, Elston *et al.* First record of Enchytraeidae in a no-tillage system in Southern Brazil. **Pedobiologia**, [S.L.], v. 95, p. 1-6, dez. 2022

NIVA C.C. *et al.* Enchytraeid abundance in araucaria mixed forest determined by cold and hot wet extraction. **Brazilian Journal of Biology**, v. 75, n. 4, supl. 1, p. 169-175, 2015.

NIVA, C. C.; RÖMBKE, J.; SCHMELZ, R.M.; BROWN, G.G. Enquitreídeos (Enchytraeidae, Oligochaeta, Annelida). In MOREIRA, F. M. S., E. J. HUISING & D. E. BIGNELL (eds), **Manual de biologia dos solos tropicais: amostragem e caracterização da biodiversidade**. UFLA, Lavras, Brasil, p. 351-365, 2010.

PELOSI, C.; RÖMBKE, J. Are Enchytraeidae (Oligochaeta, Annelida) good indicators of agricultural management practices? **Soil Biology And Biochemistry**, [S.L.], v. 100, n. 1, p. 255-263, set. 2016.

SCHMELZ, R. M.; COLLADO, R. **Taxonomy Workbook for South American Terrestrial and Freshwater Enchytraeids (Oligochaeta)**. Universidad de A Coruña, Spain, Fac. Ciências, Biología Animal. 2010.

**Apoio financeiro:** Fundo Euroclima+ (concessão nº 23-SB1613) da União Europeia.

**Agradecimentos:** Projeto Sistema Plantio Direto – Base para uma agricultura sustentável.



# Seleção de progênies de videira resistentes ao míldio (*Plasmopara viticola*) obtidas do cruzamento ‘Gf.2004-043-0010’ x ‘Chardonnay’

Grazielle Santos da Silva<sup>1</sup>

Diogo Stefen<sup>2</sup>

Andriele Caroline de Moraes<sup>3</sup>

Amanda Venturi Correa de Almeida<sup>3</sup>

João Pedro Alves Henriques<sup>1</sup>

Camila Bitencourt<sup>4</sup>

Leocir José Welter<sup>5</sup>

## RESUMO

A videira (*Vitis* spp.) é uma planta da família *Vitaceae*, que apresenta grande importância econômica e social tanto em nível mundial quanto no Brasil. No entanto, para a produção de uvas de qualidade na região Sul do Brasil, devido a elevada umidade, são necessários tratamentos fitossanitários intensivos para o controle do oomiceto míldio (*Plasmopara viticola*), que resultam em custos de até 30% da produção, além de causar riscos à saúde humana e ao ambiente. Programas de melhoramento genético da videira, como o desenvolvido em conjunto entre a UFSC e a EPAGRI em Santa Catarina, buscam desenvolver cultivares de videira resistentes a doenças e que apresentem qualidade para produção de vinhos finos. O presente estudo teve como objetivo a seleção de progênies de videira resistentes ao *P. viticola* obtidas do cruzamento entre a seleção ‘Gf.2004–043-0015’ e ‘Chardonnay’. ‘Gf.2004–043-0015’ apresenta os alelos de resistência *Rpv1* e *Rpv3.1*, que conferem resistência parcial ao patógeno. O cruzamento foi realizado na Área Experimental da UFSC, campus de Curitibanos, SC. No final do ciclo as bagas foram colhidas, mantidas em geladeira para a superação da dormência. As sementes foram germinadas e quando atingiram em torno de 10 folhas, foram fenotipadas para a resistência ao *P. viticola*. A análise estatística se deu por meio do teste de qui-quadrado ( $\alpha = 0,05$ ), para avaliação da segregação da resistência na progênie. Obteve-se um percentual de germinação de 58,90% com uma mortalidade de plântulas de 21,18%. Das 227 plantas fenotipadas para resistência ao *P. viticola*, 73 (32,16%) mostraram-se resistentes, 53 (23,34%) parcialmente resistentes e 101 (44,49%) suscetíveis. A análise estatística demonstrou haver desvio da segregação esperada. Os 73 indivíduos resistentes serão selecionados e submetidos posteriormente a análise genotípica via seleção assistida por marcadores moleculares.

**Palavras-chave:** Videira; Sementes; Germinação; Segregação.

<sup>1</sup> Estudante de Agronomia, UFSC, Curitibanos - SC.

<sup>2</sup> Mestrando do Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, UFSC, Curitibanos - SC.

<sup>3</sup> Pós-Graduandos do PP em Recursos Genéticos Vegetais, UFSC, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis - SC

<sup>4</sup> Pós-Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, UFSC, Curitibanos - SC.

<sup>5</sup> Professor do Departamento de Ciências Naturais e Sociais, UFSC, Campus de Curitibanos, Curitibanos - SC.

Autor correspondente: [santosdasilvagrazielle@gmail.com](mailto:santosdasilvagrazielle@gmail.com)



## INTRODUÇÃO

A videira (*Vitis* spp.) é uma planta perene pertencente à família Vitaceae e ao gênero *Vitis* (Barbieri; Steempt, 2008). Ela está distribuída em três principais centros de diversidade: Americano, Euroasiático e Asiático (Giovannini, 2014). As variedades de Europeias (*V. vinifera*) são as mais proeminentes para a produção de vinhos, no entanto são suscetíveis a doenças, requerendo tratamentos fitossanitários para a produção de uvas de qualidade, que podem representar até 30% do custo total de produção (Sônego; Garrido; Grigoletti Júnior, 2005). Além do aumento do custo de produção, os tratamentos fitossanitários podem representar riscos à saúde humana e ao meio ambiente. Dentre as principais doenças da videira, na região Sul do Brasil destaca-se o míldio da videira, cujo agente causal é o oomiceto *Plasmopara viticola* (Bitencourt *et al.*, 2021).

Diante deste cenário, programas de melhoramento da videira têm como objetivo o desenvolvimento de variedades resistentes a doenças e que produzam frutos de qualidade para a produção de vinhos finos. Em Santa Catarina, está em andamento um programa de melhoramento genético da videira desenvolvido em conjunto entre UFSC e EPAGRI. Anualmente são realizados cruzamentos entre seleções resistentes a doenças e variedades com elevado potencial enológico. No presente estudo, objetivou-se selecionar progênies de videira resistentes ao *P. viticola* oriundas do cruzamento entre ‘Gf.2004–043-0015’ x ‘Chardonnay’.

## MATERIAL E MÉTODOS

O cruzamento ‘Gf.2004–043-0015’ x ‘Chardonnay’ foi realizado na Área Experimental Agropecuária da Universidade Federal de Santa Catarina, campus de Curitibanos. ‘Gf.2004–043-0015’ apresenta os alelos de resistência ao *P. viticola* *Rpv1* e *Rpv3.1* (Zanghelini *et al.*, 2019). Ambos conferem resistência parcial ao patógeno. Após a maturação, os cachos foram colhidos e submetidos ao protocolo de extração de sementes, que consiste na retirada da polpa utilizando fermento biológico durante 24 horas, seguido do tratamento com fungicidas à base de Tiofanato Metílico (2g/L) e Captana (1,5g/L). Após, as sementes foram acomodadas em placas de Petri, forradas com algodão autoclavado e umedecido, e levadas à geladeira à 4°C para superação de dormência.

Em seguida, as sementes foram submetidas ao protocolo de germinação, de acordo com Maeda (1982). Inicialmente, foi realizada a desinfestação superficial das sementes com hipoclorito de sódio a 0,5% por 30 min, seguido do tratamento com ácido nítrico [0,68%] por 20 min e na sequência, com ácido giberélico a 1.000 ppm por 10 min. As sementes foram novamente tratadas com fungicidas e colocadas para germinar em placas de Petri, sendo mantidas em BOD, a uma temperatura de 25°C, com fotoperíodo de 12 horas diárias de luz. As sementes





germinadas foram transplantadas para bandejas de isopor alveoladas contendo substrato comercial, as quais permaneceram em casa de vegetação com sistema de irrigação via *floating*.

Para a avaliação da resistência das progênies ao míldio da videira (*P. viticola*), foi preparada uma suspensão de esporos do patógeno na concentração de 10.000 esporângios/mL, que foi aplicada por aspersão na face abaxial das folhas. As plantas permaneceram em casa de vegetação com alta umidade, fotoperíodo de 12 horas de luz e temperaturas variando entre 25 e 28°C.

Após 10 dias, a avaliação da resistência foi realizada utilizando o descritor OIV-452 (International Organization of Vine And Wine, 2001). As notas de resistência foram classificadas em três classes, sendo resistente, parcialmente resistente e suscetível. As frequências dessas classes foram submetidas ao teste do qui-quadrado a 95% de probabilidade ( $\alpha = 0,05$ ) para a avaliação da segregação da resistência nas progênies.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, 489 sementes foram postas para germinar, das quais 288 emitiram a radícula, resultando em um percentual de germinação de 58,90%. Das sementes que emitiram a radícula, 21,18% morrem e não resultaram no desenvolvimento de plântulas. O percentual de germinação foi superior ao descrito por Sabir *et al.* (2011), que relatou taxas de germinação de até 49,30%. A elevada taxa de germinação, com controle adequado de temperatura e umidade, pode estar associada ao menor tamanho da semente e à presença de tegumento mais fino, como observado por Wang *et al.* (2022).

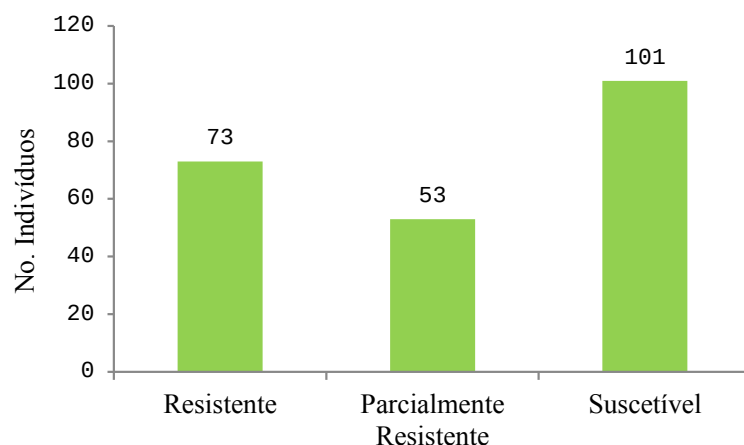
Quanto à fenotipagem, foram avaliados 227 indivíduos, com notas atribuídas em função da intensidade de esporulação do patógeno, onde as notas 1 e 3 são consideradas resistentes, nota 5 parcialmente resistente e notas 7 e 9 suscetíveis. Os resultados demonstraram que 73 indivíduos (32,16%) foram classificados como resistentes, 53 indivíduos (23,34%) como parcialmente resistentes e 101 indivíduos (44,49%) como suscetíveis ao patógeno (Figura 1).

A combinação entre os alelos *Rpv1* e *Rpv3.1* apresenta efeito aditivo na resistência ao *P. viticola*, resultando em resistência completa (Sánchez-Mora *et al.*, 2017). Portanto, a proporção esperada de plantas resistentes, parcialmente resistentes e suscetíveis é de 1:2:1. O teste do qui-quadrado indicou desvio de segregação desta proporção, uma vez que o qui-quadrado calculado ( $\chi^2 = 83,21$ ) foi superior ao Tabelado [ $\chi^2(2, 0.05) = 5,99$ ]. Neste caso, observou-se um número maior de indivíduos resistentes e suscetíveis do que o esperado, e supressão de indivíduos com resistência intermediária. Esse desvio pode ter ocorrido devido à eventual autofecundação do genitor feminino, o qual carrega os alelos de resistência *Rpv1* e *Rpv3.1*, o alelo *Rpv1* pode ter ocasionado um desvio de segregação para resistência, como identificado por Sánchez-Mora *et al.* (2017) ou



influência do isolado utilizado na inoculação artificial. Os 73 indivíduos resistentes serão selecionados para análise genotípica posterior, utilizando seleção assistida por marcadores moleculares.

**Figura 1** – Nível de resistência dos indivíduos da progênie do cruzamento entre Gf.2004–043-0015' x 'Chardonnay, Curitibaanos, SC.



Fonte: Os autores, 2024.

## CONCLUSÃO

A partir do cruzamento avaliado, foram obtidas 73 plantas classificadas como resistentes ao *P. viticola* por meio da fenotipagem, que serão submetidas a seleção assistida por marcadores moleculares.

## REFERÊNCIAS

BARBIERI, R.; STEEMPT, E. R. T. **Origem e evolução de plantas cultivadas**. Brasília, DF: Embrapa, 2008. p. 909.

BITENCOURT, C. *et al.* First report of oospore formation in *Plasmopara viticola*, the causal agent of grapevine downy mildew, in highland regions of southern Brazil. **Plant Pathology**, v.70, n.8, p.1897-1917, 22 jun. 2021. <https://doi.org/10.1111/ppa.13431>.

GIOVANNINI, E. Videira. In: GIOVANNINI, E. **Manual de viticultura**. 1. ed. Porto Alegre: Bookman, 2014. p. 1-30.

INTERNATIONAL ORGANIZATION OF VINE AND WINE. 2nd Edition of the OIV Descriptor List for Grape Varieties and *Vitis* Species. Paris, 2001. Disponível em: <https://www.oiv.int/public/medias/5888/en-distribution-of-the-worlds-grapevinevarieties.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2024.

MAEDA, J. A. Germinação e dormência de *Vitis vinífera*. **Universidade estadual de Campinas**. Campinas/SP. 1982.



SABIR, A. Influences of self- and cross-pollinations on berry set, seed characteristics and germination progress of grape (*Vitis vinifera* cv. Italia). **International Journal of Agriculture and Biology**, v. 13, n. 4, p. 591-594, 2011.

SÁNCHEZ-MORA, F. D. *et al.* Behavior of grape breeding lines with distinct resistance alleles to downy mildew (*Plasmopara viticola*). **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 17, n. 2, p. 141-149, 2017.

SÔNEGO, O. R.; GARRIDO, L. da R.; GRIGOLETTI JÚNIOR, A. **Principais doenças fúngicas da videira no Sul do Brasil**. Circular técnica n. 56, Embrapa Uva e Vinho. 2005.

WANG, Z. *et al.* Fertility analysis of intraspecific hybrids in *Vitis vinifera* and screening of superior hybrid combinations. **Frontiers in Plant Science**, 13, 940540, 11 ago. 2022. doi:10.3389/fpls.2022.940540.

ZANGHELINI, J.A., BOGO, A., DAL VESCO, L.L., GOMES, B.R., MECABÔ, C.V., HERPICH, C.H., WELTER, L.J. Response of PIWI grapevine cultivars to downy mildew in highland region of southern Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, 154, 1–8. 2019. <https://doi.org/10.1007/s10658-019-01725-y>



# Avaliação do efeito de reguladores de crescimento para atrasar o início da brotação em videiras ‘Sangiovese’ e ‘Rebo’

João Felippeto<sup>1</sup>  
Thiago Moreira Monteiro<sup>2</sup>  
Zilmar da Silva Souza<sup>1</sup>  
Masarnori Katsurayama<sup>1</sup>

## RESUMO

A região de São Joaquim possui clima individualizado que, aliado às condições do solo, tem demonstrado alto potencial para a produção de vinhos. Entretanto, as características do clima regional propiciam a ocorrência de geadas tardias, causando declínios qualitativos e produtivos em praticamente todos os anos. Nesse contexto, o estudo do efeito dos fitoreguladores, visando retardar a brotação, pode constituir uma ferramenta para preservar a integridade das gemas durante o período crítico de ocorrência de geadas. O objetivo foi avaliar a ação do ácido indolacético (AIA) e ácido indolbutírico (AIB) na regulação de brotações das variedades ‘Sangiovese’ e ‘Rebo’. Os tratamentos consistiram da aplicação de cinco concentrações de AIA e AIB (0, 50, 100, 200 e 400 mg L<sup>-1</sup>), nos ciclos de 2022/23 e 2023/24. Os delineamentos foram em blocos completos casualizados, com duas repetições de 5 plantas por parcela. Foram avaliados o número de dias após os tratamentos até atingir o estágio de ponta verde e o índice de velocidade de brotação. Foram observados atrasos médios de 13 dias na variedade ‘Sangiovese’ com a utilização de 400 mg/L<sup>-1</sup> de AIB e de 11 dias na variedade ‘Rebo’ com uma dose de 250 mg/L<sup>-1</sup> de AIA. Os resultados permitem inferir que a aplicação de AIA e AIB atrasa a retomada das brotações das variedades em teste e têm potencial para avançar na obtenção de uma tecnologia aplicável na proteção contra os danos causados pelas geadas tardias.

**Palavras-chave:** *Vitis vinifera* L.; Ácido Indolacético; Ácido Indolbutírico.

## INTRODUÇÃO

Um dos principais fatores de risco à produção de variedades de videira com ciclo precoce, cultivadas na região serrana do Estado de Santa Catarina são os danos provocados por geadas que ocorrem entre o final de agosto e meados de outubro, período que se inicia a brotação destas variedades. De acordo com Silva (2000), a probabilidade percentual de ocorrência de geadas moderadas a fortes, com potencial de danos aos brotos é de 10,7% em agosto e de 2,8% em outubro. Tais danos são irreversíveis e causam reduções significativas na

<sup>1</sup> Epagri - Estação Experimental de São Joaquim-SC. Rua João Araújo Lima, 102, São Joaquim - SC.

<sup>2</sup> Instituto Federal de Santa Catarina - Campus Urupema-SC. Rua do Conhecimento, nº 82, Centro, Urupema - SC

Autor correspondente: [joaofelippeto@epagri.sc.gov.br](mailto:joaofelippeto@epagri.sc.gov.br)



produção de frutos. Paradoxalmente, as condições climáticas locais constituem fatores adequados para a maturação de uvas com alto potencial para elaboração de vinhos finos (Borghazan *et al.*, 2014).

Existem métodos ativos utilizados para reduzir as perdas econômicas causadas pelas geadas na vitivinicultura, como por exemplo, a aspersão de água ou geradores de fumaça, porém essas técnicas nem sempre são efetivas no controle de geadas tardias e muitas vezes apresentam custos de aplicação elevados. Em contraposição aos métodos ativos utilizados após a brotação das videiras, também tem sido estudadas técnicas que retardam a brotação. Em estudos recentes, mais de 300 substâncias ligadas às funções de crescimento e desenvolvimento dos vegetais foram evidenciadas. Dentre elas destacam-se os brassinosteróides, poliaminas, florígeno, ácido jasmônico, ácido salicílico (Kerbaui, 2013; Ruffato, 2021), ácido naftalenoacético (Villar, 2015) e auxina (Taiz *et al.*, 2017). A auxina desempenha papel fundamental na dominância apical de plantas superiores e sua biossíntese está associada aos tecidos com rápida divisão celular como, o meristema apical. O crescimento da gema apical inibe o crescimento das gemas laterais, onde essa ação pode ser comprovada pela remoção do ápice caulinar, resultando no crescimento de uma ou mais gemas laterais. De acordo com a teoria, a elevação dos níveis de auxinas na parte aérea pode manter os níveis de inibidores de crescimento nas posições a jusante dos ramos, retardando a brotação lateral (Taiz *et al.*, 2017).

O objetivo desse estudo foi avaliar o efeito da aplicação exógena de auxinas para atrasar a brotação das variedades ‘Sangiovese’ e ‘Rebo’ cultivadas em São Joaquim-SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Epagri- E.E. São Joaquim-SC. Foram utilizadas as variedades ‘Sangiovese’ e ‘Rebo’ devido à precocidade dos seus ciclos (Felipeto *et al.*, 2021). O experimento foi realizado utilizando as auxinas ácido indolacético (AIA) e ácido indolbutírico (AIB) nas concentrações de 0; 50; 100; 200 e 400 ppm. As aplicações foram feitas diretamente sobre os ramos pré-podados com quatro gemas, entre os dias 18/08 e 21/08 em ambas as variedades nos ciclos de 2022/23 e 2023/24. Foi realizada uma única aplicação utilizando borrifadores manuais e a pulverização seguiu até o escoamento com cerca de 120 ml planta<sup>-1</sup>. A poda de produção foi realizada aproximadamente 30 dias após os tratamentos, em cordão esporonado, mantendo duas gemas/esporão. Foram marcados 10 esporões para avaliação da brotação e monitorados até atingirem o estágio de ponta verde. As avaliações foram feitas a cada dois dias e a data de brotação foi definida quando 50% das gemas estavam brotadas. Foram contabilizados o número de dias após os tratamentos (DAT) e o índice de velocidade da brotação (IVB) mediante a fórmula:  $IVB = \Sigma(n/t)$ , onde “t” corresponde ao número de dias

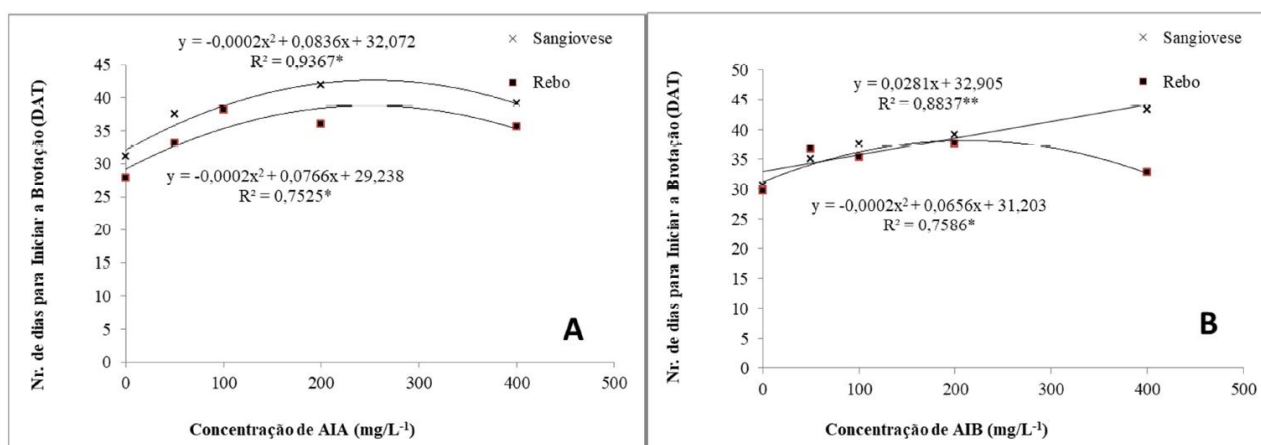


transcorridos da instalação à cada contagem, e “n” é o número de estacas brotadas em cada contagem (Maguire, 1962).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado um efeito quadrático para a variável DAT, com exceção da variedade ‘Sangiovese’ tratada com AIB, na qual o efeito apresentou tendência linear. Os valores obtidos indicam que o AIA proporcionou maior atraso na rebrotação de ambas as variedades quando aplicado em uma concentração de 250 mg L<sup>-1</sup>, resultado em atrasos de 13 dias para a ‘Sangiovese’ e de 8 dias para a ‘Rebo’. Entretanto, as concentrações mais eficazes de AIB para ambas as variedades estiveram na faixa entre 250 mg L<sup>-1</sup> e 400 mg L<sup>-1</sup>, conforme evidenciado no ponto de inflexão da curva de resposta (Figura 1). Essas observações encontram possível explicação no efeito inibidor das auxinas sobre as gemas francas localizadas a montante dos esporões, considerando o seu efeito inibidor sobre citocininas, que quais são hormônios responsáveis pelas brotações das gemas laterais.

**Figura 1** - Número de dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) de estacas de videira das variedades ‘Sangiovese’ e ‘Rebo’ tratadas com Ácido Indolacético (AIA) (A) e Ácido Indolbutírico (AIB) (B) durante o ciclo 2022/2023, em São Joaquim – SC.



\*\* Significativo a 1 % de probabilidade, \* Significativo a 5% de probabilidade pela análise de regressão.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

## CONCLUSÃO

A aplicação de 250 ppm de AIA retarda em 13 e 11 dias a rebrotação de videiras ‘Sangiovese’ e ‘Rebo’ cultivadas em São Joaquim-SC.

## REFERÊNCIAS

BORGHEZAN, M. *et al.* Phenology and vegetative growth in a new production region of grapevines: case study in São Joaquim, Santa Catarina, southern Brazil. **Open Journal of Ecology**, v.4, p.321- 335. 2014.

FELIPPETO, J. *et al.* Requerimento térmico e características físico-químicas de diferentes variedades de videira em São Joaquim, SC. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 34, n. 1, p. 61-66, 2021.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. 431 p. ISBN 9788527714457.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v.2, n.1, p.176-177. 1962.

SILVA, J.G. DA. **Avaliação do Risco de ocorrência de Geadas no Estado de Santa Catarina**. Dissertação (Mestrado em Agrometeorologia) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo. São Paulo, 67p. 2000. \

RUFFATO, L. *et al.* **A cultura da videira: vitivinicultura de altitude**. Florianópolis: UDESC, 2021.

TAIZ, L. *et al.* Fisiologia e desenvolvimento vegetal. 6 ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2017. 858p.

VILLAR, L. **Indução do atraso na brotação de gemas de ‘Chardonnay’ (*vitis vinifera* L.) pelo manejo de reguladores de crescimento**. (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 256p. 2015.

## Agradecimentos

Agradecemos à FAPESC - Fundação de Apoio à Pesquisa Científica e Tecnológica de Santa Catarina pelo auxílio financeiro de apoio a infraestrutura dessa Pesquisa.



# Qualidade de frutos em diferentes cultivares de pessegueiro na região central de Santa Catarina

Luciano Picolotto<sup>1</sup>  
Bruna Emanuelle da Silva<sup>1</sup>

## RESUMO

O objetivo do trabalho foi verificar a qualidade física e química de pêsegos cultivados em clima temperado na região central de Santa Catarina. O trabalho foi realizado na Universidade Federal de Santa Catarina/Campus Curitibanos/SC. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado utilizando três repetições, cada uma constituída de dez frutos. As variáveis avaliadas foram: massa de fruto; sólidos solúveis totais (SST); acidez total titulável (ATT); relação SST/ATT. Na massa de fruto o comportamento foi similar entre as cultivares avaliadas. Nos SST destacou-se as cultivares BRS Fascínio e Eragil, diferindo da cultivar BRS Regalo. Na ATT o maior valor verificou-se na cultivar Eragil. Na relação SST/ATT o valor mais elevado observou na “BRS Regalo”. Neste sentido conclui-se que a qualidade química é distinta entre as cultivares avaliadas, mas similar na parte física.

**Palavras-chave:** Pêssego; *Prunus persica*; Pós-colheita.

## INTRODUÇÃO

Originário da China, o pessegueiro foi uma das espécies de clima temperado que mais rapidamente se expandiu pelo mundo, sendo uma das mais importantes espécies frutíferas de clima temperado exploradas no Brasil (Machado *et al.*, 2020). Em geral, frutas como o pêssego tem recebido maior atenção devido à conscientização sobre saúde e à busca por estilos de vida mais saudáveis (Arruda *et al.*, 2022).

Contudo trabalhos como o de Machado *et al.* (2020), de Arruda *et al.* (2022) e de Betemps *et al.* (2023) mostram que a qualidade pode ser distinta entre as cultivares. Arruda *et al.* (2022) destacam ainda que a qualidade de pêsegos pode ter relação com fatores como a condição de cultivo, o clima e o local de cultivo. Segundo Betemps *et al.* (2023) os programas de melhoramento genético, disponibilizam cultivares adaptadas, entretanto, estes autores recomendam mais estudos para as regiões de cultivo.

O objetivo do trabalho foi verificar a qualidade físico e química de pêsegos de diferentes cultivares cultivadas em clima temperado na região central de Santa Catarina.

---

<sup>1</sup> UFSC, Curitibanos - SC.

Autor correspondente: [picolotto.l@ufsc.br](mailto:picolotto.l@ufsc.br)





## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com frutos provenientes do pomar experimental da Universidade Federal de Santa Catarina/Campus Curitibanos-SC, com latitude 27°16'25" e longitude 50°30'11". O clima da região é o temperado (mesotérmico úmido e verão ameno) (Cfb), de acordo com a classificação climática de Köppen. As cultivares utilizadas foram BRS Regalo, BRS Fascínio e Eragil. O espaçamento de plantio foi de 5m x 1,5m e o sistema de condução das plantas utilizado foi em ípsilon.

A colheita dos frutos foi realizada na safra de 2019. As variáveis analisadas foram: Massa de fruto (g); Sólidos solúveis totais (SST), determinado com o auxílio de refratômetro digital e os resultados mensurados em °Brix; Acidez total titulável (ATT), obtida através da diluição de 10 g de suco em 90 ml de água destilada e posterior titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/l, até atingir pH 8,1, tendo os resultados expressos em porcentagem (%) de ácido cítrico; e Relação SST/ATT. As condições meteorológicas foram registradas por uma estação meteorológica Ciran/Epagri localizada na área experimental da UFSC Curitibanos (precipitação: agosto-dezembro- 519 mm e temperatura: 11,5 °C; 15,3 °C; 17,9 °C; 18,3 °C; 19,5 °C, no período de agosto a dezembro, respetivamente).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, utilizando três repetições, cada uma constituída de dez frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à massa de fruto não se observou diferença significativa entre as cultivares avaliadas (Tabela 1). Fioravanço *et al.* (2013) observaram valores entre 110 a 130 g para “Eragil”, Raseira *et al.* (2020) valores entre 88 a 200 g na “BRS Fascínio” e 82 a 140 g para “BRS Regalo”. Esta variabilidade na massa dos frutos pode estar associada às práticas de manejo, como por exemplo, o raleio de frutos e adubação, além da frutificação efetiva, dentre outros.

Nos sólidos solúveis totais (SST) as cultivares BRS Fascínio (12,30 °Brix) e Eragil (13,83 °Brix) apresentaram os maiores valores diferindo de forma significativa da cultivar BRS Regalo (10,5 °Brix) (Tabela 1). Na cultivar BRS Regalo os sólidos solúveis foram inferiores aos encontrados na literatura (11,4 e 14,0 °Brix) (Raseira *et al.*, 2020). Já para “Eragil” são compatíveis aos normalmente descritos por pesquisadores e concordam com os relatados por Fioravanço *et al.* (2013) (11 a 13°Brix). Na cultivar BRS Fascínio o valor também concorda com o verificado por Nava, Kurschner e Paulus (2020) e Abê (2020), no entanto em ambos os trabalhos se observou diferenças nos valores entre as safras. De acordo com Chitarra e Chitarra (2005) os valores



são muito variados com a cultivar, o estágio de maturação e o clima. No presente trabalho a elevação da temperatura ao longo do desenvolvimento do fruto e precipitação abaixo do normal para o período não foi suficiente para elevar o teor dos SST em algumas cultivares, indicando outros fatores envolvidos na qualidade dos frutos.

A acidez total titulável (ATT) na cultivar Eragil (0,58 %) se destacou (Tabela 1), não concordando com o observado por Abê (2020). As variações do teor de ácidos nos frutos podem estar associadas ao período de amadurecimento dos frutos (Barreto *et al.*, 2020). Segundo Chitarrá e Chitarrá (2005) o teor de ácidos orgânicos normalmente diminuiu com a maturação dos frutos, em decorrência do uso no processo respiratório. Isso pode ser o motivo da divergência da ATT no “BRS Regalo” do presente e o valor observado por Nava, Kurschner e Paulus (2020).

Na relação SST/ATT o destaque foi para a cultivar BRS Regalo (Tabela 1), sugerindo assim diferença perceptível no sabor entre as cultivares. Nesta cultivar o valor do presente trabalho foi superior ao observado por Nava, Kurschner e Paulus (2020). Esse comportamento de alta relação SST/ATT está relacionado a baixa ATT observada no presente trabalho.

**Tabela 1** – Massa, SST, ATT e relação SST/ATT em frutos de cultivares de pessegueiros.

| Cultivar        | Massa de fruto (g)   | SST (°Brix) | ATT (% ácido cítrico) | Relação SST/ATT |
|-----------------|----------------------|-------------|-----------------------|-----------------|
| BRS Regalo      | 117,45 <sup>ns</sup> | 10,50 b     | 0,34 c                | 31,21 a         |
| BRS Fascínio    | 110,82               | 12,30 a     | 0,42 b                | 29,09 ab        |
| Eragil          | 109,88               | 13,83 a     | 0,58 a                | 24,03 b         |
| <b>C.V. (%)</b> | <b>13,25</b>         | <b>4,78</b> | <b>5,77</b>           | <b>7,93</b>     |

\*Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. ns: não significativo. Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

## CONCLUSÃO

Na condição experimental conclui-se que a qualidade química é distinta entre as cultivares avaliadas, mas similar na parte física.

## REFERÊNCIAS

ABÊ, Vagner Schineider Pinto. **Caracterização vegeto-produtiva de cultivares de pessegueiro em estágio inicial de desenvolvimento**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2020.

ARRUDA, K. A.D. C. Cultivares de pêssego de clima temperado – Campo das vertentes – MG. **ForScience**, Formiga, v. 10, n. 2, p.1-14, jul./dez. 2022.



BARRETO, C. F. *et al.* Adubação potássica na qualidade de frutos de pessegueiro. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 19, n. 4, p. 420-427, 2020.

BETEMPS, D. L. *et al.* **Qualidade de frutos de três cultivares Pessegueiro cultivados em clima subtropical no RS**. 2023. Trabalho apresentado ao XXVIII Congresso brasileiro de fruticultura, Pelotas, 2023.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças**. 2 ed. Lavras: 2005. v. 785).

FIORAVANÇO, J. C. *et al.* **Comportamento Fenológico e Produtivo do Pessegueiro ‘Eragil’ em Vacaria, RS**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2013. 7 p. (Embrapa Uva e Vinho, Circular Técnica 95)

MACHADO, M. I. R.; MACHADO, A. R.; ZAMBIAZI, R. C. Pêssego: Características Físico Químicas e Conteúdo de Compostos Bioativos. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 9, n. 7, p. 1-23, 2020.

NAVA, G. A.; KURSCHNER, E.O; PAULUS, D. Harvest season, productivity and physicochemical quality of peach fruits grown in Dois Vizinhos, Paraná State, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 41, n. 6, p. 3011-3022, 2020.

RASEIRA, M. D. C. B. *et al.* BRS Serenata’: a peach for fresh market. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 42, n. 4, p. 1-5, 2020.



# Bioprospecção de isolado microbiano solubilizador de fosfato

Roberta Moraes **Maciel**<sup>1</sup>  
João Frederico Mangrich dos **Passos**<sup>1</sup>  
Sandra Denise Camargo **Mendes**<sup>1</sup>

## RESUMO

Campos nativos de cima da serra estão sendo substituídos por culturas de grãos e hortaliças, resultando em maior degradação do solo. A diversidade de plantas nessas pastagens naturais favorece a atividade microbiana do solo. As plantas liberam compostos orgânicos no solo, criando a rizosfera, onde ocorrem interações entre plantas, solo e microrganismos. Nesse contexto, microrganismos simbiotes doam nutrientes às plantas. O objetivo do estudo foi bioprospectar rizobactérias solubilizadoras de fosfato insolúvel em solo de campo nativo. Foram coletadas amostras de solo e raízes na Estação Experimental da Epagri de Lages (EEL), para testes *in vitro* de solubilização de fosfato, utilizando  $K_2HPO_4$  a 10% e  $CaCl_2$  a 10%. A maioria dos isolados foram Gram negativos, e apenas 17% apresentaram capacidade de solubilizar fosfato.

**Palavras-chave:** PGPR; Bactérias; Campo nativo.

## INTRODUÇÃO

Os campos nativos catarinenses, nas últimas décadas, vêm sendo substituídos por outras culturas como grãos, florestas cultivadas e horticultura. Esta pressão social e econômica não considera a importância desse ecossistema, principalmente as espécies vegetais forrageiras, fazendo com que os pecuaristas da região dos campos de cima da serra, desistam da pecuária e partam para outras atividades agrícolas, muitas vezes sendo usado manejos mais agressivos ao meio ambiente (Córdova *et al.*, 2024).

As pastagens, tanto as cultivadas como naturais, são fontes de serviços ecossistêmicos que sustentam a economia de vários países ao redor do mundo. A diversidade de plantas nas pastagens que compõem esses sistemas está diretamente relacionada à diversidade e atividade microbiana do solo (Tomazelli *et al.*, 2024).

A rizosfera, ou seja, a zona estreita que circunda e é influenciada pelas raízes das plantas, é um paraíso para diferentes organismos, onde alguns estabelecem relações simbiotes com a planta, sendo considerada um dos ecossistemas mais complexos da Terra. Na rizosfera, estão presentes: bactérias, fungos, algas, vírus e outros (Tomazelli *et al.*, 2024).

---

<sup>1</sup> EPAGRI, Lages-SC.  
Autor correspondente: [robertamaciel@epagri.sc.gov.br](mailto:robertamaciel@epagri.sc.gov.br)



Os organismos da rizosfera que apresentam benefícios para as plantas são: as bactérias fixadoras de nitrogênio, fungos micorrízicos, rizobactérias promotoras do crescimento de plantas (PGPR), e bactérias solubilizadoras de fosfato (Massenssini *et al.*, 2016; Tomazelli *et al.*, 2024).

O solo é abundante em fosfato, um mineral de grande relevância no desenvolvimento da planta, porém, em sua forma insolúvel, o que torna este mineral escasso para a planta (Pires, 2023). Fazendo necessário para o produtor muitas vezes, utilizar fertilizantes químicos, trazendo prejuízos para o meio ambiente (Mendes, 2022).

O objetivo deste trabalho foi prospectar isolados bacterianos eficientes em solubilizar fontes de fosfatos insolúveis.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de solo foram coletadas em três pontos em área de campo nativo da Estação Experimental da Epagri de Lages (27°48'26"S e 50°19'55"W), Lages, SC-Brasil. Foram coletados 10 g de solo e 10 g de raízes, onde passaram por um processo de assepsia, sendo armazenadas em solução salina 0,85% estéril por 24 horas a 30°C. Após, realizou-se diluição seriada ( $10^0$  a  $10^{-3}$ ) com solução salina 0,85%. Transferiu-se 100µL de cada diluição e inoculou-se em frascos com 4 mL dos meios Nfb, LGI e LGI-P, onde para cada meio, havia 20 frascos (10 frascos para solo & 10 frascos para endofíticos da raiz). Estes 60 frascos foram incubados por 7 dias a 28°C, onde foram repicados novamente, para passarem pelo mesmo processo. Esgotou-se em placas de Petri com meios sólidos NFb, LGI e LGI-P, incubou-se por 72 horas a 28°C até o desenvolvimento de colônias. Transferiu-se as colônias isoladas para tubos de ensaio contendo meio LB (Luria Bertani) líquido, incubado em estufa de 48 a 72 horas até a contagem de  $1.10^5$  células/□L, para a realização do teste de Gram. O teste de Gram foi realizado pela coloração de lâminas, onde cada amostra foi deixada por 1 minuto no cristal violeta, 1 minuto no lugol, 20 segundos no descorante e 45 segundo na fucsina, a cada etapa de coloração a lâmina foi lavada com água destilada. As amostras foram estocadas em criotubos (relação 1:1) de meio LB e glicerol no freezer -20°C para eventuais testes. Seguindo o protocolo, realizou-se o teste de solubilização de fosfato *in vitro*, utilizando uma mistura das soluções:  $K_2HPO_4$  a 10%;  $CaCl_2$  a 10% e solução com glicose a extrato de levedura, onde após inoculados em placas de Petri e incubados por 10 dias em estufa a 28°C, mediu se a formação do halo cristalino ao redor das colônias (Döbereiner, 1989).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como a metodologia de isolamento bacteriano utilizada era direcionada para a obtenção de diazotróficos, todos os 181 isolados obtidos são os que possuem a capacidade de crescimento sob ausência de nitrogênio no meio, possuindo a capacidade de obter o N mineral.



Já para o teste de Gram realizado, observou-se uma predominância (97%) de isolados bacterianos Gram (-) negativos (Tabela 1). Conforme o estudo de Carvalho *et al.* (2016), o mesmo encontrou uma predominância de isolados Gram (-) negativos, com 73% do total de bactérias isoladas de solo rizosférico.

Para a característica de solubilização de fosfato, apenas 17% dos isolados obtiveram resultados positivos, sendo 5% oriundos de raiz (endofíticos), e 12% oriundos de solo rizosférico (Tabela 1).

Este resultado deve-se às condições do solo ser pobre em fosfato, estimulando que mais microrganismos sejam capazes de produzir metabólitos secundários, capazes de degradar moléculas de fosfato de baixa solubilidade ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ,  $\text{AlPO}_4$  e  $\text{FePO}_4$ ), em moléculas com alta solubilidade.

**Tabela 1** – Característica de promoção de crescimento de isolados bacterianos de solo e de raízes de plantas de campo nativo.

| Origem       | Gram (+)      | Gram (-)         | Solubilização de fosfato | TOTAL      |
|--------------|---------------|------------------|--------------------------|------------|
| Solo         | 3             | 88               | 22 (12%)                 | 91         |
| Raiz         | 3             | 87               | 9 (5%)                   | 90         |
| <b>Total</b> | <b>6 (3%)</b> | <b>175 (97%)</b> | <b>31 (17%)</b>          | <b>181</b> |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

## CONCLUSÃO

O isolamento de bactérias diazotróficas com característica de serem solubilizadoras de fosfato insolúvel, oriundas de amostras de solo de campo nativo, demonstrou melhores resultados quando estes são obtidos diretamente do solo rizosférico.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO M. M. R. *et al.* Bactérias solubilizadoras de fosfato em solo rizosférico da caatinga. **Revista geonorte**, v.7, n.26, p.48–60, 2016. Recuperado de: [www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2758](http://www.periodicos.ufam.edu.br/index.php/revista-geonorte/article/view/2758).

CÓRDOVA, U. A. *et al.* Melhoramento de campo nativo: tecnologia fundamental para a preservação dos campos naturais. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v. 37, n. 1, p. 77-84, 2024.

DÖBEREINER, J. Isolation and identification of root associated diazotrophs. **Plant Soil**, 110, 207–212, 1989.

MASSENSINI, A. M. *et al.* Isolamento e caracterização de bactérias solubilizadoras de fosfato da rizosfera de *Eucalyptus sp.* **Revista Árvore**, Viçosa, v. 40, n. 1, p. 1-14, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-67622016000100014>



MENDES, A. K. V. **Diversidade genética de bactérias solubilizadoras de fósforo em solos agrícolas do Submédio do Vale do São Francisco**. 2022. 18 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Embrapa Semiárido, Petrolina, 2022.

MENDES, R.; GARBEVA, P.; RAAIJMAKERS, J. M. The rhizosphere microbiome: significance of plant beneficial, plant pathogenic, and human pathogenic microorganisms. **FEMS Microbiol. Rev.** 37, 634–663, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1574-6976.12028>.

PIRES, L. P. **Fixação e disponibilidade de fósforo no solo: uma revisão**. 2023. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Ambientais, Universidade de Brasília, Brasília – DF, 2023.

TOMAZELLI, D. *et al.* O. Plant diversity and root traits shape rhizosphere microbial communities in natural grasslands and cultivated pastures. **Rhizosphere, Amsterdam**, v. 29, n. 1, p. 1-10, 2024.



*Engenharia Florestal*



# Etnoespécies potenciais no estabelecimento de arranjos agroflorestais sob a perspectiva de agricultores do Assentamento Índio Galdino/SC

Ana Luiza De Rosa **Castro**<sup>1</sup>  
Karine Louise dos **Santos**<sup>2</sup>  
Maurício Sedrez dos **Reis**<sup>2</sup>

## RESUMO

A degradação ambiental teve como consequência a conversão do uso do solo nos últimos anos. Esta modificação da paisagem acarretou a diminuição de áreas de floresta nativa do bioma Mata Atlântica, que atualmente é composta por pequenos fragmentos. A fragmentação da paisagem por sua vez, resulta em diferentes impactos à biodiversidade. Visto isso, se faz necessário a restauração ecológica destes ecossistemas. O Projeto de Restauração Ecológica da Floresta Ombrófila Mista – REFORMA, atua justamente nesta temática na região do Planalto Serrano Catarinense, tendo como uma das áreas de interesse do projeto o Assentamento de Reforma Agrária Índio Galdino – ARAIG, localizado nos municípios de Curitibaanos e Frei Rogério/SC. Com o intuito de realizar diagnóstico socioambiental, no âmbito deste projeto, vêm sendo realizadas entrevistas com os agricultores locais. Entre os questionamentos, está a relação de espécies desejáveis para composição de arranjos agroflorestais para restauração ecológica. Diante disso, o presente trabalho tem como objeto a análise das etnoespécies citadas por 31 famílias durante a aplicação do referido diagnóstico. Foram registradas 84 etnoespécies, e destas 20 receberam destaque por sua frequência de citação, sugerindo que essas sejam contempladas no estabelecimento de arranjo agroflorestais no contexto do ARAIG. Essa experiência vem mostrando a possibilidade de integração entre o conhecimento local e acadêmico, como uma estratégia exitosa aplicada à projetos de restauração ecológica.

**Palavras-chave:** Etnoecologia; Conhecimento local; Agricultores familiares; Agrofloresta; Restauração.

## INTRODUÇÃO

O crescente cenário de degradação ambiental existente no Brasil teve como consequência a conversão do uso do solo nas diversas fitofisionomias existentes. A Floresta Ombrófila Mista (FOM), ou Mata de Araucária, é uma formação peculiar do bioma Mata Atlântica, que ocorre no sul do país e perdeu áreas de vegetação nativa

---

<sup>1</sup> Engenheira Florestal; Integrante do Núcleo de Estudos em SocioAgroBiodiversidade - NESBIO; Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais - PPGEAN/UFSC, Curitibaanos - SC.

<sup>2</sup> Docente integrante do Núcleo de Estudos em SocioAgroBiodiversidade - NESBIO; e do Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais - PPGEAN/UFSC, Curitibaanos - SC.

Autor correspondente: [ana.derosa@gmail.com](mailto:ana.derosa@gmail.com)



(Guerra *et al.*, 2002). A fragmentação da paisagem é um processo que vem ocorrendo nesta região e pode impactar o ecossistema de diversas formas e escalas. Diante da necessidade de reverter tal cenário, a restauração ganhou visibilidade mundial (ONU, 2021). Nesse contexto, o Brasil se comprometeu em restaurar 12 milhões de ha até 2030. Determinadas áreas são consideradas prioritárias à projetos de restauração. A Mata Atlântica é um bioma de relevância para tais projetos; assim como as áreas protegidas como: Áreas de Preservação Permanente (APP) e Reserva Legal (RL) (Brasil, 2012). Visto isso, diversos projetos nestas áreas de interesse estão sendo desenvolvidos a fim de promover a restauração ecológica.

No âmbito da FOM, o projeto Reforma visa restaurar 302 ha no Planalto Serrano Catarinense, sendo 210 ha em áreas de RL do ARAIG (Projeto Reforma, 2024). Segundo Holl (2023) o engajamento social é importante para o sucesso e efetivação das ações em projetos de restauração. A abordagem participativa visa incluir as percepções e representações da comunidade estudada, a fim de compreender contextos regionais a partir da coleta de dados socioeconômicos e culturais, para além dos ecológicos (Albuquerque *et al.*, 2010; Campolin; Feiden, 2011). Sendo assim, este trabalho tem como objetivo identificar espécies desejáveis para composição de arranjos agroflorestais para restauração ecológica no ARAIG, a partir do conhecimento dos agricultores.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

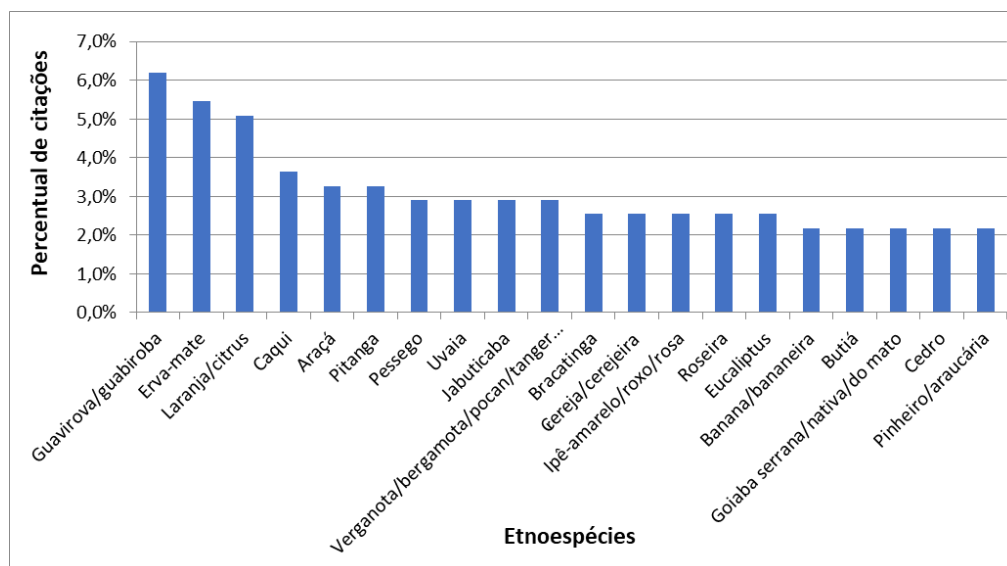
O trabalho foi realizado no ARAIG, localizado nos municípios de Curitibanos e Frei Rogério/SC. O local está sob o domínio do bioma Mata Atlântica, em área de abrangência da FOM. Para realização do trabalho definiu-se abordagem participativa que contempla a aplicação de entrevista semiestruturada (Albuquerque *et al.*, 2010). Esta entrevista vem sendo aplicada desde 2022, sendo que até o momento foram realizadas em 31 unidades familiares. A pesquisa está registrada no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado - SisGen (cujo cadastro é AB23FCA), possui Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 39745820.4.0000.0121, e os entrevistados, ao participarem, assinam o termo de consentimento livre e esclarecido. Os dados coletados durante as entrevistas incluem informações como: perfil do agricultor, principais atividades agrícolas, conceitos relacionados a Restauração Ecológica e aos Sistemas Agroflorestais - SAF's. Durante o encontro são feitos registros e adicionalmente realiza-se uma turnê guiada na propriedade, para corroborar as informações coletadas, incorporar dados adicionais a partir da observação do ambiente (Campolin; Feiden, 2011). Após as entrevistas os dados foram compilados e processados com auxílio da ferramenta Excel e analisados com base em referências da área etnobotânica.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento, foram citadas 84 etnoespécies pelos entrevistados. Estas etnoespécies representam um total de 275 ocorrências. Foram destacadas as 20 etnoespécies com maior frequência ( $n > 6$ ) (Figura 1), responsáveis por 62,2% das citações (171 ocorrências). Metade das etnoespécies foram citadas apenas uma vez.

**Figura 1** - Etnoespécies mais frequentemente citadas entre agricultores residentes no Assentamento Índio Galdino/SC.



Fonte: Organizado pelos autores, 2024.

A guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O.Berg) teve destaque (6,2%), com maior frequência de citações; esta é uma espécie que ocorre predominantemente na Mata Atlântica, produz frutos amarelos, comestíveis e atrativos à fauna (Carvalho, 2006). Em seguida aparece a erva-mate (5,4%); *Ilex paraguariensis* A. ST. Hil. trata-se de uma espécie de expressividade cultural na região sul do Brasil, pois suas folhas são matéria prima para a confecção do chimarrão. Em terceiro lugar a laranja (*Citrus* sp.) com 5,1%; seguida do caqui (*Diospyros kaki* L.f.) (3,6%) e do araçá (*Psidium cattleianum* Sabine) (3,3%). Dentre as etnoespécies citadas, destacam-se espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, nativas e exóticas. Os interesses para usos são diversos, desde madeireiro, como para produção de frutos, fins ornamentais, paisagísticos e medicinais. Os resultados obtidos, em termos de espécies mencionadas remetem a diversidade de conhecimento que a comunidade local possui. O uso potencial das etnoespécies, ainda precisa ser explorado aumentando assim a multifuncionalidade das etnoespécies cultivadas ou de interesse no ARAIG. Cabe destacar também a presença do pinus e uva-do-

japão dentre as etnoespécies citadas, estas remetem a espécies exóticas invasoras que, portanto, não são recomendadas para a composição de arranjos com vistas à restauração ecológica.

## CONCLUSÃO

O trabalho mostra o potencial de etnoespécies elencadas pelos agricultores do ARAIG na composição de arranjos agroflorestais com vistas à restauração ecológica na região de abrangência da FOM.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE U.P. *et al.* Métodos e técnicas para coleta de dados etnobiológicos. In: ALBUQUERQUE U.P., LUCENA R.F.P., CUNHA L.V.F. (Org.). **Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobiológica e Etnoecológica**. Recife: NUPEEA, p.41- 64. 2010.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Proteção da vegetação nativa**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acessado em: 21 mai 2024.

CAMPOLIN, A.I; FEIDEN, A. **Metodologias participativas em agroecologia**. - Dados eletrônicos – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2011.

CARVALHO P.E.R.; **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR: Embrapa Florestas, 2006.

GUERRA, M.P.; SILVEIRA, V.; REIS, M.S.R.; SCHNEIDER, L. Exploração, manejo e conservação da araucária (*Araucaria angustifolia*). In: SIMÕES, L. L.; LINO, C. F. (Ed.). **Sustentável Mata Atlântica: a exploração de seus recursos florestais**. São Paulo: SENAC, p. 85-101. 2002.

HOLL, K.D; **Fundamentos da Restauração Ecológica**, México, CDMX: Coplt-arXives, 184p. 2023. Disponível em: <<https://copitarxives.fisica.unam.mx/LT0004PT/LT0004PT.pdf>>. Acessado em: 13 ago 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **PNUMA impulsiona Década da Restauração no Brasil, no Dia Mundial do Meio Ambiente. 2021**. Disponível em: <<https://brasil.un.org/>>. Acessado em: 12 ago 2024.

PROJETO REFORMA. Disponível em: <<https://projettoreforma.ufsc.br/projeto-reforma>>. Acessado em: 20 mai. 2024.

### Apoio financeiro:

CAPES, FAPESC, BNDES, PROJETO REFORMA.

### Agradecimentos:

UFSC/Curitibanos, PPGEAN, NESBIO, INCRA, PROJETO REFORMA, agricultores do ARAIG.



# Propriedades físicas da madeira de *Mimosa scabrella* Benth aos 10 anos

Bruna Eduarda Appel<sup>1</sup>  
Marcelo Antonio Galon Antunes<sup>1</sup>  
Teruo Homobono Sato<sup>1</sup>  
Karina Soares Modes<sup>1</sup>  
Magnos Alan Vivian<sup>1</sup>

## RESUMO

A exploração de espécies madeireiras alternativas, como a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth), é essencial para diversificar e fortalecer o mercado de produtos florestais. Este estudo avaliou as propriedades físicas da madeira de bracatinga com 10 anos de idade, proveniente de uma área de regeneração natural em Curitiba, SC. A espécie apresentou madeira de densidade básica 0,53 g/cm<sup>3</sup>, verde de 1,16 g/cm<sup>3</sup> e a 12% e anidra de 0,66 e 0,62 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente e percentuais de contração de 0,26%, 4,35%, 10,07% e 14,51% nos sentidos longitudinal, radial, tangencial e volumétrico. A madeira de *Mimosa scabrella* aos 10 anos pode ser classificada como de média densidade e propensa ao surgimento de defeitos na ocasião da secagem.

**Palavras-chave:** Densidade; Espécie alternativa; Estabilidade dimensional.

## INTRODUÇÃO

De acordo com Carvalho (2002) a espécie *Mimosa scabrella* Benth. pertence à família Mimosaceae sendo considerada uma das espécies de crescimento inicial mais rápido no Sul do Brasil, tendo registro de uma produtividade de até 36 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup> com casca, a partir de povoamentos implantados por mudas. Segundo o mesmo autor a madeira de bracatinga possui superfície ligeiramente áspera ao tato e brilho pouco acentuado, textura grosseira, grã direita com cheiro e gosto imperceptíveis e pode ser usada, principalmente, em vigamentos, escoras em construção civil, partes não aparentes de móveis, em caixotaria, embalagens leves; compensados, laminados e aglomerados, além disso, proporciona uma lenha muito boa e um carvão de excelente qualidade.

Além desses usos, Bosetti (2024) ao avaliar a aptidão da madeira de bracatinga para a produção de celulose e papel concluiu que sua madeira apresenta características físicas, químicas e anatômicas favoráveis para

---

<sup>1</sup> Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitiba - SC, Brasil

Autor correspondente: [brunaeduardaappel@gmail.com](mailto:brunaeduardaappel@gmail.com)



a produção de celulose e papel, podendo ser considerada como uma alternativa ou complemento viável ao segmento de fibras curtas.

A madeira oriunda de florestas plantadas, por suas características próprias e pelas condições ecológicas favoráveis, tem sido apontada como uma opção lógica a ser utilizada devido a sua potencialidade como matéria-prima, desde que ocorra o conhecimento adequado de suas propriedades, sendo assim, o aprimoramento no emprego de novas tecnologias para transformação e uso racional da madeira na geração de novos produtos requer o conhecimento de suas características e variação como matéria-prima (Eloy *et al.*, 2015). Nesse sentido, a hipótese do presente estudo é verificar se a qualidade da madeira de bracatinga de indivíduos de idades mais avançada, tendo em vista que se trata de uma espécie pioneira e de ciclo de vida curto, é adequada para a indústria de produtos sólidos.

Tendo em vista o potencial madeireiro já relatado na literatura para a espécie o estudo teve por objetivo avaliar as propriedades físicas da madeira de bracatinga aos 10 anos de idade, em crescimento no município de Curitiba, SC.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Foi utilizada a madeira de bracatinga, com 10 anos, proveniente de uma área de regeneração natural localizada na área de abrangência da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), em Curitiba, SC, na qual foram amostradas três árvores de diâmetros e alturas semelhantes e das quais foi amostrado um disco de 8 cm de espessura na posição do Diâmetro à Altura do Peito (DAP) para análise das propriedades físicas dessa madeira.

As propriedades físicas avaliadas foram densidade básica, densidade da madeira verde, densidade aparente a 12% e a 0% de umidade, as contrações e coeficiente de retratibilidade linear e volumétrica, bem como do coeficiente de anisotropia para contração. Para isso, de cada disco foram confeccionados corpos de prova bem orientados de dimensões de 2,0 x 3,0 x 5,0 cm (tangencial x radial x longitudinal), desde a região mais próxima à casca em direção à medula, que tiveram demarcados seus 3 sentidos anatômicos para a determinação da contração sempre no mesmo ponto. As dimensões do material e procedimentos de avaliação seguiu o recomendado pela norma brasileira NBR 7190 (ABNT, 2022).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão representados os valores médios de densidade aos diferentes teores de umidade, densidade básica, contração total e coeficiente de retratibilidade para os sentidos lineares e volumétrico e o coeficiente de anisotropia para a contração.

**Tabela 1** - Propriedades físicas da madeira de *Mimosa scabrella* Benth.

| Propriedade                                | Parâmetro    | Média |
|--|--------------|-------|
| Densidade aparente (g/cm <sup>3</sup> )    | Verde        | 1,16  |
|  | 12%          | 0,66  |
|  | Anidra       | 0,62  |
| Densidade (g/cm <sup>3</sup> )             | Básica       | 0,53  |
| Contração total (%)                        | Longitudinal | 0,26  |
|  | Radial       | 4,35  |
|  | Tangencial   | 10,07 |
|  | Volumétrica  | 14,51 |
| Coeficiente de retratibilidade (contração) | Longitudinal | 0,014 |
|  | Radial       | 0,180 |
|  | Tangencial   | 0,340 |
|  | Volumétrica  | 0,565 |
| Coeficiente de anisotropia total           | Contração    | 2,36  |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Em relação a densidade básica, verifica-se o valor de 0,53 g/cm<sup>3</sup> permite classificar a madeira de *Mimosa scabrella* aos 10 anos, como de média densidade, uma vez que o valor encontrado situa-se no intervalo entre 0,40 e 0,75 g/cm<sup>3</sup>, conforme classificação da International Association of Wood Anatomists Committee (IAWA, 1989). Nesse sentido, com base no valor de densidade básica essa espécie pode ser utilizada em uma ampla variedade de usos.

Foi estabelecida uma comparação com resultados disponíveis na literatura como o disponibilizado pelo IPT (1989) que menciona valores de 0,53 g/cm<sup>3</sup> para a densidade básica e 0,67 g/cm<sup>3</sup> para a densidade aparente a 15% de umidade, portanto muito próximas as do presente estudo. Embora de mesma densidade, observa-se que a madeira avaliada se mostrou mais estável uma vez que os percentuais de contração radial, tangencial e volumétrica foram inferiores aos 5,0%, 12,6% e 18,6% informados pela mesma fonte.

Já em relação ao estudo de Costa, Vale, Gonçalves (2001), com indivíduos de mesma idade, observa-se que os valores médios de estabilidade dimensional foram muito próximos uma vez que os autores observaram contração nos sentidos volumétrico, tangencial e radial de 14,86%, 10,50% e 4,49%, respectivamente. Também



os coeficientes de retratibilidade nos sentidos tangencial e radial foram próximos aos 0,399 e 0,198 observados pelos autores e o coeficiente de anisotropia foi equivalente aos seus 2,34.

O coeficiente de anisotropia total obtido permite classificar a madeira avaliada como de qualidade ruim, segundo classificação de Durlo e Marchiori (1992) para valores acima de 2,0, ou seja, apresenta uma maior propensão a apresentar defeitos de secagem. Assim, com base no coeficiente de anisotropia obtido para a espécie de 2,36, esse deve ser levado em consideração na elaboração ou adaptação de um programa de secagem já existente para uma espécie de coeficiente de anisotropia mais baixo.

## CONCLUSÃO

A madeira de bracatinga aos 10 anos de idade apresenta uma densidade básica de 0,53 g/cm<sup>3</sup>, o que a classifica como média. Em relação às propriedades de retratibilidade e contração, observou-se que os valores obtidos foram muito próximos aos encontrados na literatura, e permitem enquadrar a espécie como de baixa estabilidade dimensional o que demanda cuidado na seleção e elaboração de um programa de secagem para a espécie.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT 7190-3**: Projeto de estruturas de madeira Parte 3: Métodos de ensaio para corpos de prova isentos de defeitos para madeiras de florestas nativas. Rio de Janeiro: ABNT, 2022.

BOSETTI, M. F. **Propriedades da madeira de bracatinga** (*Mimosa scabrella* Benth.). 2024. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Catarina, Campus de Curitibanos, Curitibanos, SC, 2024.

CARVALHO, P. E. R. **Bracatinga**. Colombo: Embrapa Florestas, 2002. (Circular Técnica, 59).

COSTA, A. F. da; VALE, A. T. do; GONÇALES, J. C. Eficiência de um resíduo de origem petrolífera sobre a estabilidade dimensional da madeira de *Pinus sp.* (pinus) e *Mimosa scabrella* Bentham (bracatinga). **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 59-70, 2001.

DURLO, M. A.; MARCHIORI, J. N. C. **Tecnologia da Madeira: retratibilidade**. Santa Maria: UFSM/ CEPEF/ FATEC, 1992. (Série Técnica, 10).

ELOY, E. *et al.* Variação longitudinal e efeito do espaçamento na massa específica básica da madeira de *Mimosa scabrella* e *Ateleia glazioviana*. In: **Floresta**, Curitiba, PR, v. 43, n. 2, p. 327 - 334, abr. / jun. 2013.





INTERNATIONAL ASSOCIATION OF WOOD ANATOMISTS COMMITTEE - IAWA. List of microscope features for hardwood identification. **IAWA Bulletin**. v. 10, n. 3, p. 219-332, 1989.

INSTITUTO DE PESQUISAS TECNOLÓGICAS DO ESTADO DE SÃO PAULO – IPT. **Informações sobre madeiras**. Bracatinga. 1989. Disponível em: <<https://madeiras.ipt.br/bracatinga/>>. Acesso em: 20 ago. 2024.



# Estoque de material combustível em áreas de *Pinus taeda* com diferentes regimes de manejo

Enzo Gonçalves Luciano<sup>1</sup>  
Greyce Naira Theodoroski<sup>2</sup>  
Marcelo Bonazza<sup>3</sup>  
Kelen Haygert Lencina<sup>3</sup>

## RESUMO

A produtividade de áreas florestais deve se associar com práticas e manejos que promovam a segurança ao passo que gerem renda com baixo impacto. Um dos elementos de maiores danos a esses ambientes são os incêndios florestais, aos quais causam perdas imensuráveis. Diante disso, buscou-se quantificar o estoque de material combustível em duas áreas com regimes de manejos distintos para o *Pinus taeda*, evidenciando o desbaste e a poda como práticas silviculturais de interferência. Por meio de gabaritos de 0,25 m<sup>2</sup>, coletaram-se amostras para verificação de massa seca e capacidade de retenção hídrica para diferentes classes diamétricas. Como resultados, as áreas com intervenção acumularam maiores estoques para materiais menores que 1 cm e maiores que 2 cm, decorrente da permanência de fustes e tocos nos locais de amostragem. Em contrapartida, devido a impermeabilidade das copas na área sem manejo, encontrou-se menor quantidade de material verde sobre o solo. Quanto à capacidade de retenção hídrica, os materiais com menor diâmetro (<1 cm) demonstraram maior retenção de água, atingindo 245,6% para a área com desbaste e poda. A partir disso, se reforça a necessidade de compreender as áreas florestais com profundidade, concretizando diferenças entre manejos e práticas, às quais impactam aspectos funcionais das florestas.

**Palavras-chave:** Material combustível; *Pinus taeda*; Capacidade de retenção hídrica.

## INTRODUÇÃO

O setor madeireiro brasileiro mostra-se crescente e quando observado o Sul do país, nota-se que o plantio e a produção de espécies do gênero *Pinus* domina a paisagem florestal, sendo que, Paraná e Santa Catarina possuem, aproximadamente, 74% das áreas (IBÁ, 2022). Aliado a isso, se observou um aumento de produtividade nos últimos anos, em especial no estado catarinense. Tal avanço se deve às melhorias em tecnologias e manejo, as quais buscam garantir o equilíbrio entre o meio ambiente e comunidades locais (Munhoz, 2016).

<sup>1</sup> Discente - Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais - UFSC Curitibanos - SC

<sup>2</sup> Discente - Engenharia Florestal - UFSC Curitibanos - SC

<sup>3</sup> Docente - Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas/Engenharia Florestal - UFSC Curitibanos - SC

Autor correspondente: [gl.enzo@hotmail.com](mailto:gl.enzo@hotmail.com)



Um dos elementos importantes na manutenção das florestas plantadas são ações de prevenção à incêndios florestais. Como parte dessas observações, aplicam-se metodologias que visam estimar o estoque de material combustível, fornecendo uma informação importante quanto a suscetibilidade ao fogo (Lima *et al.*, 2015; Ray; Landau, 2019). Além de características intrínsecas às espécies, os regimes de manejo interferem diretamente na quantidade de material vegetal depositado no solo da floresta, como desbastes e podas. Para *Pinus taeda* poucos estudos foram desenvolvidos nesse sentido. Assim, o presente trabalho teve por objetivo quantificar e comparar o estoque de material orgânico em áreas com diferentes regimes de manejo.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na Área Experimental Florestal da Universidade Federal de Santa Catarina, *campus* Curitibanos, e consiste em um plantio de seis anos estabelecido com mudas clonais de *Pinus taeda*. O espaçamento inicial era de  $2,5 \times 2,5$ . A área foi separada em dois regimes de manejo: (i) com desbaste e poda; (ii) sem desbaste e sem poda.

Para a análise do estoque de material combustível, realizou-se amostragem dentro de cada regime de manejo, totalizando 16 e 12 coletas para os talhões com e sem interferência, respectivamente. O processo foi realizado com o uso de gabaritos de  $0,25 \text{ m}^2$ , coletando-se todo o material orgânico sobre o solo, isso é, vivo ou morto, como demonstrado na Figura 1A. O material coletado foi triado e separado em 4 classes: menores que 1 cm de diâmetro (Classe 1), entre 1 cm e 2 cm (Classe 2), maiores que 2 cm (Classe 3) e material verde, como evidenciado na Figura 1B.

**Figura 1** – Gabaritos para coleta de material vegetal (A), separação do material de acordo com a dimensão/classe (B) e submersão da serrapilheira em água (C).



Fonte: Os autores, 2024.

Após a separação, as amostras foram pesadas e direcionadas para a secagem em estufa com circulação forçada de ar à  $65^\circ \text{ C}$  até atingir constância no peso seco. Os valores de material combustível foram estimados

por hectare. Além disso, as classes 1 e 2 de cada tratamento, consideradas serapilheira, passaram por submersão em água por um período de 1 hora, como visualizado na Figura 1C, finalizando com a pesagem, com o objetivo de determinar a capacidade de retenção hídrica (CRH). Após a coleta dos dados, realizou-se o processamento dos dados por meio dos *softwares* R e RStudio, visando cálculos estatísticos descritivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio dos dados coletados foi possível verificar que a área com desbaste e poda impactou no estoque de material combustível, aumentando a quantidade total de matéria orgânica. A tabela 1 demonstra ainda que, a classe 1 (< 1 cm) apresentou maior valor na área desbastada, sendo esses considerados os materiais de maior suscetibilidade a incêndios. Além disso, nota-se presença de tocos e fustes sobre o solo, favorecendo os diâmetros superiores a 2 cm (classe 3), sendo esse somado ao aumento de matéria verde (viva) no sub-bosque.

**Tabela 1** – Estoque de material combustível para os regimes de manejo de *Pinus taeda*.

| Classe                 | Com interferência<br>(kg.ha <sup>-1</sup> )* | Desvio Padrão<br>(kg.ha <sup>-1</sup> ) | Sem interferência<br>(kg.ha <sup>-1</sup> ) | Desvio Padrão<br>(kg.ha <sup>-1</sup> ) |
|------------------------|--|---|---|---|
| 1                      | 7.612,0                                      | 4.268,3                                 | 5.603,8                                     | 2.352,3                                 |
| 2                      | 2.033,4                                      | 1.824,4                                 | 3.117,3                                     | 3.392,6                                 |
| 3                      | 24.117,2                                     | 47.038,1                                | 3.378,7                                     | 1.362,0                                 |
| Verde                  | 1.475,5                                      | 1.728,0                                 | 714,5                                       | 518,3                                   |
| Média total            | 7.931,7                                      | 22.265,5                                | 3.270,9                                     | 2.980,6                                 |
| <i>Pinus taeda</i>     |  | 9.036,2 kg.ha <sup>-1</sup>             |   | Konig <i>et al.</i> (2003)              |
| <i>Pinus oocarpa</i> * |  | 15.267,2 kg.ha <sup>-1</sup>            |   | Lima <i>et al.</i> (2015)               |
| <i>Eucalyptus</i> spp. |  | 4.960 kg.ha <sup>-1</sup>               |   | Santos <i>et al.</i> (2017)             |

Legenda: \* = com desbaste e poda; 1 = diâmetros inferiores a 1 cm; 2 = diâmetros entre 1 e 2 cm; 3 = diâmetros superiores a 2 cm.

Fonte: Os autores, 2024.

Com relação a capacidade de retenção hídrica, a área manejada apresentou maior CRH, atingindo o valor de 245,6% para a classe diamétrica inferior a 1 cm. O talhão sem intervenção resultou em maior capacidade na classe 2, com 189,3%, enquanto a outra área atingiu 87,8% de CRH. Vale ressaltar que, apesar da alta periculosidade ao incêndio florestal, os menores materiais são responsáveis pelas maiores taxas de retenção hídrica. De maneira semelhante, Santos *et al.* (2017) evidencia que as menores partículas apresentaram CRH alto, sendo que para o gênero *Eucalyptus* encontrou-se um valor médio de 249%. Em contraste, quando comparado com uma área nativa, Santos *et al.* (2023) encontra aproximadamente 558% de capacidade de retenção, demonstrando um diferencial entre florestas.



## CONCLUSÃO

A aplicação de práticas silviculturais, em especial o desbaste e poda, mostraram-se como atividades que favorecem o acúmulo de materiais de diâmetros inferiores a 1 cm, sendo esses os mais suscetíveis a incêndios. Apesar disso, esses locais apresentaram maior capacidade de retenção hídrica (CRH) e quantidade de matéria viva. Além disso, deslocam os valores médios positivamente devido a presença de fustes e tocos decorrente do desbaste.

A aplicação da metodologia para mensuração do estoque combustível mostra-se eficiente para análises iniciais de suscetibilidade a incêndios florestais. Se ressalta que, estudos complementares que envolvam clima e topografia desempenham papel crucial na predição e prevenção, portanto, estudos complementares devem ser realizados para maiores explicações.

## REFERÊNCIAS

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES (IBÁ). **Relatório anual**. Brasília: Ibá, 2022. 96 p.

KONIG, F. G. *et al.* Acúmulo de serapilheira sobre o solo em uma rotação de *Pinus taeda* no Município de Cambará do Sul. In: **Congresso Florestal Estadual do Rio Grande do Sul**, 9., 2003, Nova Prata, RS.

LIMA, N. L. *et al.* Acúmulo de serapilheira em quatro tipos de vegetação no estado de Goiás. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 39-46, 2 dez. 2015.

MUCHAU JÚNIOR, A. C. *et al.* Acúmulo de serapilheira em área de *Pinus taeda* L. aos 20 anos de idade sob diferentes espaçamentos. In: **ANAIS SIMPOS**, 2022, Curitiba.

MUNHOZ, J.S.B. **Influência dos fatores edafoclimáticos na produtividade e na eficiência do uso dos recursos naturais do *Pinus taeda* L. sob distintos manejos no Sul do Brasil**. 2015. 142 f. Tese (Doutorado) - Curso de Recursos Florestais, USP, Piracicaba, 2016.

RAY, D.G.; LANDAU, D. Tree mortality following mixed-severity prescribed fire dramatically alters the structure of a developing *Pinus taeda* forest on the mid-atlantic coastal plain. **Fire**, v. 2, n. 2, p. 25-39, 2019.

SANTOS, A. F. A. *et al.* Capacidade de Retenção Hídrica do Estoque de Serapilheira de Eucalipto. **Floresta e Ambiente**, [S.L.], v. 24, p. 1-9, 2017.

SANTOS, L. L. C. *et al.* Stock and water retention capacity of litter accumulated in the Atlantic Rainforest. **Floresta**, Curitiba, v. 53, n. 4, p. 520-527, dez. 2023.



# Influência de antioxidante na propagação vegetativa de *Feijoa sellowiana* Berg.

Gustavo Henrique Mozzer Regazoli<sup>1</sup>  
Milena Dolberth<sup>2</sup>  
Matheus Ribeiro da Silva<sup>2</sup>  
Rita Carolina de Melo<sup>3</sup>  
Kelen Haygert Lencina<sup>4</sup>

## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do antioxidante polivinilpirrolidona (PVP) na propagação vegetativa via miniestaquia de *Feijoa sellowiana* Berg. A propagação vegetativa de *Feijoa sellowiana* foi conduzida no Campus Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina. Os brotos coletados de um minijardim de origem seminal foram imersos por 60 minutos em diferentes concentrações de polivinilpirrolidona (PVP), variando de 0 a 6000 mg/L. Em seguida, foram seccionados em estacas e tratados com ácido indolbutírico (AIB) (2000 mg/L). As estacas foram plantadas em um substrato de casca de pinus e vermiculita (1:1 v/v), em um delineamento inteiramente casualizado. Após 60 dias foram avaliadas a porcentagem de sobrevivência, de enraizamento e brotação, bem como o número e tamanho de raízes. As análises estatísticas foram feitas usando o teste de Kruskal-Wallis no software *RStudio*. Segundo o teste de Kruskal-Wallis ao nível de significância de 5%, não houve diferença estatística significativa entre as concentrações de PVP para nenhuma das variáveis analisadas.

**Palavras-chave:** Polivinilpirrolidona; PVP; Goiabeira-serrana; Feijoa; Miniestaquia.

## INTRODUÇÃO

*Feijoa sellowiana* Berg. (*Myrtaceae*), conhecida como goiabeira-serrana, é uma espécie arbórea nativa do planalto meridional brasileiro e do norte do Uruguai (Fantinel *et al.*, 2017), com grande potencial econômico por possuir um fruto com propriedades nutracêuticas e medicinais (Zhu, 2018). Apesar de ser nativa, no Brasil existem poucos pomares comerciais de goiabeira-serrana, sendo cultivada em maior escala na Nova Zelândia e

<sup>1</sup> Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, UFSC, Curitibanos - SC

<sup>2</sup> Graduandos em Engenharia Florestal, UFSC, Curitibanos - SC.

<sup>3</sup> Professora, Departamento de Ciências Naturais e Sociais (CNS), UFSC, Curitibanos - SC

<sup>4</sup> Professora, Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas (ABF), UFSC, Curitibanos - SC.

Autor correspondente: [gustavohenriquemozzerregazoli@gmail.com](mailto:gustavohenriquemozzerregazoli@gmail.com)



na Colômbia (Parra-Coronado *et al.*, 2015). Contudo, o país possui potencial para a produção da espécie devido à alta diversidade genética e conhecimento local a ser explorado (Santos *et al.*, 2009).

No entanto, sua produção comercial é limitada por falta de metodologias eficientes para a produção de mudas clonais (Amarante *et al.*, 2013; Silva *et al.*, 2023), assim como a recalcitrância à propagação vegetativa que pode ser resultado devido aos altos compostos fenólicos produzidos pela espécie (Fachinello *et al.*, 1995). Sendo assim, por sua importância alimentar, potencial econômico e a falta de metodologias eficientes para a propagação vegetativa, o presente estudo teve como objetivo avaliar a influência do antioxidante polivinilpirrolidona (PVP) na propagação vegetativa via miniestaquia de *Feijoa sellowiana* Berg.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Campus Curitibanos da Universidade Federal de Santa Catarina. Os materiais utilizados para a avaliação da propagação vegetativa de *Feijoa sellowiana* foram coletados de um minijardim seminal, estabelecido a partir de sementes das cultivares fornecidas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI).

Após a coleta dos propágulos, suas bases foram imersas durante 60 minutos (Silva *et al.*, 2023) em quatro diferentes concentrações de antioxidante polivinilpirrolidona (PVP): 0, 2000, 4000 e 6000 mg/L. Após o tratamento com antioxidante, os propágulos foram seccionados em estacas com comprimento entre 3 e 5 cm, mantendo-se 2 pares de folhas com metade da sua área foliar. Posteriormente foram aplicados 2000 mg/L de ácido indolbutírico (AIB), durante 10 segundos (Silva *et al.*, 2023).

As estacas foram acondicionadas em substrato contendo casca de pinus e vermiculita misturados em igual proporção (1:1, v/v), em bandeja de isopor em delineamento inteiramente casualizado (DIC), sendo um experimento unifatorial, com 4 tratamentos e 16 repetições, com 4 estacas cada. O acondicionamento ocorreu em câmara úmida automatizada até a avaliação do experimento.

O experimento foi avaliado após 60 dias por meio da porcentagem de sobrevivência, de enraizamento e de brotação, bem como para o número e tamanho de raízes (cm). As variáveis medidas foram submetidas ao teste não paramétrico de Kruskal-Wallis. Todas as análises foram realizadas por meio do software RStudio 4.3.3 (R Core Team, 2024).



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medianas para as variáveis avaliadas para cada concentração de PVP estão dispostas na Tabela 1. Segundo o teste de Kruskal-Wallis ao nível de significância de 5%, não houve evidências fortes o suficiente para rejeitar a hipótese nula e sendo assim não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos (Tabela 1). Mesmo não havendo diferença significativa, na concentração de 0 mg/L foi observada o maior percentual de sobrevivência, enquanto a concentração de 2000 mg/L foi a que promoveu maior número e comprimento total de raízes.

**Tabela 1** - Mediana das variáveis avaliadas para diferentes concentrações de PVP e valor de p do teste de Kruskal-Wallis.

| Variáveis avaliadas               | PVP (mg/L) |      |      |      | Valor de p           |
|-----------------------------------|------------|------|------|------|----------------------|
|                                   | 0          | 2000 | 4000 | 6000 |                      |
| Sobrevivência (%)                 | 75,0       | 50,0 | 50,0 | 50,0 | 0,3792 <sup>NS</sup> |
| Enraizamento (%)                  | 50,0       | 50,0 | 37,5 | 25,0 | 0,3793 <sup>NS</sup> |
| Número de raízes                  | 1,2        | 1,4  | 0,9  | 0,5  | 0,2900 <sup>NS</sup> |
| Comprimento total das raízes (cm) | 1,0        | 1,2  | 0,9  | 0,5  | 0,1994 <sup>NS</sup> |
| Brotos (%)                        | 0,0        | 0,0  | 0,0  | 0,0  | 0,7499 <sup>NS</sup> |

NS = Diferença entre os tratamentos não significativa estatisticamente ao nível de significância de 5%

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Diferente ao encontrado neste estudo, Silva *et al.* (2023) ao avaliarem a eficiência de três concentrações de antioxidante polivinilpirrolidona (PVP) e três formas de aplicação na estaquia de brotos epicórmicos de árvores adultas de *Feijoa sellowiana*, constataram que o uso de PVP favorece a propagação vegetativa de árvores adultas de *F. sellowiana*, principalmente em concentração de 4000 mg/L aplicada de forma sistêmica, que resultou numa porcentagem de sobrevivência de 47,1% e de brotação de 25%. Essa discrepância de resultados pode ter ocorrido devido à idade da planta matriz, já que plantas mais jovens podem produzir menor quantidade de metabólitos secundários, sendo de menor importância o uso de antioxidantes (Gobbo-Neto; Lopes, 2007).

## CONCLUSÃO

A aplicação de antioxidante PVP não influencia as características relacionadas ao enraizamento adventício de estacas oriundas de plantas juvenis de *Feijoa sellowiana*.





## REFERÊNCIAS

AMARANTE, C. V. T do *et al.* Qualidade e potencial de conservação pós-colheita dos frutos em cultivares brasileiras de goiabeira-serrana. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 35, n. 4, p. 990-999, dez. 2013. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452013000400009>.

FACHINELLO, J. C *et al.* **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2ª ed. Pelotas: Editora UFPel, 1995. 179p.

FANTINEL, V. S. *et al.* Detecção de Fungos em Sementes de *Acca sellowiana* (Berg) Burret. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 24, n. 8, p. 1-11, 17 ago. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8087.087414>.

GOBBO-NETO, L.; LOPES, N P. Plantas medicinais: fatores de influência no conteúdo de metabólitos secundários. **Quim. Nova**, [S.L.], v. 30, n. 2, p. 374-381, jan. 2007.

SANTOS, K. L. dos *et al.* Traditional knowledge and management of feijoa (*Acca sellowiana*) in Southern Brazil. **Economic Botany**, [s. l], v. 63, n. 2, p. 204-214, jan. 2009.

SILVA, J. C. da *et al.* Enraizamento de estacas de *Feijoa sellowiana* com uso de antioxidante. **Agropecuária Catarinense**, [S.L.], v. 36, n. 2, p. 42-47, 21 jul. 2023. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. <http://dx.doi.org/10.52945/rac.v36i2.1601>.

ZHU, F. Chemical and biological properties of feijoa (*Acca sellowiana*). **Trends In Food Science & Technology**, [S.L.], v. 81, p. 121-131, nov. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2018.09.008>.

### Agradecimentos:

Aos membros da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI), em especial ao Dr. Leonardo Araújo pelo fornecimento das sementes.



# Eficiência operacional no setor de emenda de uma indústria de molduras de madeira: um estudo de caso

Julia Jung **Silveira**<sup>1</sup>  
Zélio Andrade do **Prado**<sup>1</sup>  
Karina Soares **Modes**<sup>1</sup>  
Marcelo **Bonazza**<sup>1</sup>  
Magnos Alan **Vivian**<sup>1</sup>

## RESUMO

Este estudo avaliou a eficiência operacional da atividade de alimentação manual no setor de emenda em uma indústria de molduras de madeira. Para determinação de indicadores de tempo perdido as informações das causas de interrupções no processo indicadas em ficha de produção pelos colaboradores foram enquadradas em manutenção, ociosidade, fator externo e setup. Os resultados mostraram que a proporção de tempo perdido devido a paradas não programadas no setor de emenda é 26,19%, e desse total 18,09% tiveram como natureza as interrupções relacionadas a manutenção, 3,75% por ociosidade, 3,80% por necessidade de setup e 0,55% em decorrência de fatores externos ao maquinário. Para um aumento na eficiência do uso do tempo na unidade industrial avaliada é necessário que a empresa passe a adotar treinamentos operacionais aos colaboradores, e um maior foco em manutenções preventivas e preditivas para aumentar a eficiência do uso do tempo.

**Palavras-chave:** Produtividade. Tempo perdido. *Pinus taeda*.

## INTRODUÇÃO

As molduras de madeira podem ser classificadas como um produto de maior valor agregado (PMVA) que são provenientes do segundo processamento da madeira, sendo destinadas em maior parte para uso na construção civil, em acabamentos internos. O processo de manufatura de molduras em madeira é altamente dinâmico, portanto, a eficiência no uso do tempo dispendido nesse processo está atrelada a qualidade do material processado, necessidade de longas e constantes interrupções para manutenção dos equipamentos, tempo perdido em processos ociosos, alta frequência de setup e baixa qualificação para realizá-lo, além de causas externas que estão muito atreladas ao mau dimensionamento do projeto. A busca por processos otimizados possibilita que as indústrias se

---

<sup>1</sup> Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos - SC, Brasil  
Autor correspondente: [julia.jung@grad.ufsc.br](mailto:julia.jung@grad.ufsc.br)



tornem cada vez mais competitivas, porém a dificuldade em usar e controlar corretamente os recursos disponíveis é um grande desafio de gerenciamento dentro das organizações (Garza-Reyes, 2015). Portanto a aplicação de indicadores de desempenho operacional possibilita à gestão industrial entender melhor os resultados atrelados ao uso do tempo, aumentando a eficiência de suas operações por meio de ações assertivas baseadas na natureza das atividades que resultam em paradas não obrigatórias e, portanto, do aumento do tempo perdido afetando a produtividade.

O estudo objetivou avaliar a eficiência operacional da alimentação manual na linha do setor de emendas em uma indústria de molduras de madeira no município de Curitiba, SC.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi feito em uma indústria de molduras localizada no município de Curitiba – SC. Foi analisada a atividade conduzida no setor de emendas “*finger*”. Esta atividade ocorre após a secagem, aplainamento, refilo e destopo para geração de “*clear blocks*” e objetiva a usinagem das extremidades dos “*blocks*” em fresas para criar os entalhes/emendas “*finger*” que são impregnadas com adesivo e prensadas, gerando os “*blanks*”. A máquina *finger* horizontal para geração dos entalhes é alimentada manualmente por 2 colaboradores. Os dados para análise da eficiência operacional da atividade de alimentação manual da fresa foram obtidos do apontamento manual em fichas de produção, dos intervalos de tempos de parada não programada, acompanhado de respectivo código em função da classe de ocorrência (fator externo, manutenção, ociosidade e setup) (Tabela 1), ocorridos ao longo de 23 dias de trabalho diurno. Para obtenção dos indicadores para cada classe de parada fez-se a relação entre a somatória do tempo despendido nas paradas de cada classe e o tempo total de produção. De posse dos dados foi possível gerar diagramas de Pareto, que permite evidenciar os motivos de parada de maior relevância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 consta o tempo total, em horas de paradas não programadas, juntamente com o tempo correspondente a classe de cada interrupção. Do tempo total de avaliação (202,4 horas), 53 horas ou 26,19% do tempo correspondeu a paradas não programadas, destas 18,09% tiveram como natureza as interrupções relacionadas a manutenção, 3,75% por ociosidade, 3,80% por necessidade de setup e 0,55% em decorrência de fatores externos ao maquinário em estudo.



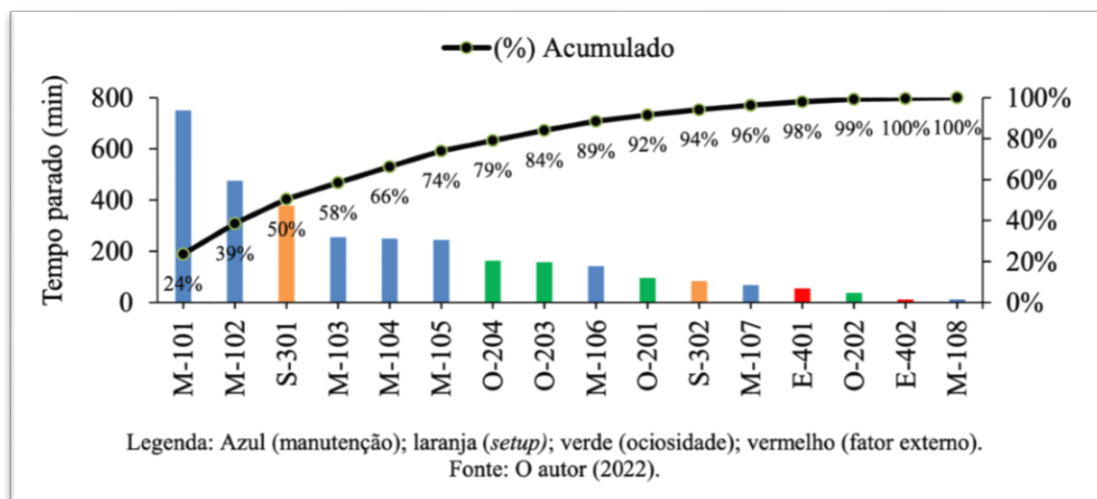
**Tabela 1** – Classes de paradas não obrigatórias com respectivo, código, descrição e tempo de ocorrência, juntamente com o tempo total de interrupção

| Classe       | Código | Descrição                                | Tempo (h)    |
|--------------|--------|--|--------------|
| Manutenção   | M-101  | Defeito ou falha mecânica                | 12,50        |
| Manutenção   | M-102  | Regulagem da máquina                     | 7,93         |
| Manutenção   | M-103  | Troca de ferramentas                     | 4,25         |
| Manutenção   | M-104  | Defeito ou falha elétrica                | 4,15         |
| Manutenção   | M-105  | Defeito ou falha hidro-pneumática        | 4,07         |
| Manutenção   | M-106  | Limpeza                                  | 2,37         |
| Manutenção   | M-107  | Defeito ou falha eletrônica ou automação | 1,13         |
| Manutenção   | M-108  | Preparação ou troca da cola              | 0,20         |
| Ociosidade   | O-201  | Aguardando a empilhadeira abastecer      | 1,60         |
| Ociosidade   | O-202  | Matéria-prima fora das conformidades     | 0,63         |
| Ociosidade   | O-203  | Retrabalho                               | 2,63         |
| Ociosidade   | O-204  | Reunião não programada                   | 2,72         |
| Setup        | S-301  | Troca de bitola                          | 6,30         |
| Setup        | S-302  | Comprimento                              | 1,40         |
| Externo      | E-401  | Falta de ar comprimido                   | 0,92         |
| Externo      | E-402  | Falta de energia elétrica                | 0,20         |
| <b>Total</b> |        |  | <b>53,00</b> |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Na Figura 1 consta o diagrama de Pareto com as causas das paradas não obrigatórias em ordem decrescente de relevância, cuja análise permite otimizar o esforço na tratativa das causas que correspondem a 80% das falhas.

**Figura 1** – Diagrama de Pareto com as causas das interrupções observadas.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Observa-se na Figura 1 que as interrupções causadas por defeito ou falha mecânica (M-101), regulagem da máquina (M-102), troca de bitola (S-301), troca de ferramentas (M-103), defeito ou falha elétrica (M-104), defeito ou falha hidro-pneumática (M-105) e reunião não programada (O-204), foram responsáveis por 79% das causas de parada no equipamento. Observa-se que a ocorrência de paradas de natureza manutenção contribuiu com 5 das 7 causas que respondem por aproximadamente 80% das paradas.

## CONCLUSÃO

Sugere-se que a empresa adote uma rotina de treinamentos operacionais a fim de melhorar a capacitação da mão-de-obra, permitindo que os colaboradores possam adotar junto ao equipamento uma rotina de inspeções antes do início da jornada de trabalho e solucionar pequenas falhas, exercendo atividades como limpeza, regulagens, ajustes, troca de componentes, entre outros, além de implementar junto ao setor de manutenção um plano emergencial que vise inserir inspeções e tratativas preventivas ou até mesmo preditivas.

Realizar um planejamento prévio junto ao setor de Planejamento e Controle da Produção (PCP) com finalidade de concentrar a produção de peças de mesma dimensão, diminuindo assim o número de paradas para troca de bitola.

## REFERÊNCIAS

GARZA-REYES, J. A. From measuring overall equipment effectiveness (OEE) to overall resource effectiveness (ORE). **Journal of Quality in Maintenance Engineering**, [s. l.], v. 21, n. 4, p. 506-527, 2015.



# Composição química da madeira de Carvalho Japonês

Laiara Miguel **Moreira**<sup>1</sup>  
Magnos Alan **Vivian**<sup>1</sup>  
Karina Soares **Modes**<sup>1</sup>  
Henrique Berthes **Abella**<sup>1</sup>

## RESUMO

Visando diversificar a base florestal para usos industriais e fornecer informações sobre espécies com potencial para novas aplicações, é essencial realizar estudos que caracterizem adequadamente essas madeiras. Nesse contexto, destaca-se a espécie *Quercus acutissima*, conhecida como Carvalho Japonês, uma folhosa com potencial de uso no sul do Brasil. Este estudo teve como objetivo avaliar a composição química da madeira de *Q. acutissima* com 12 anos de idade. Para isto foram coletados discos de madeira de cinco árvores em diferentes posições ao longo do fuste, os quais foram transformados em partículas e classificados em peneiras entre 40 e 60 mesh. Após isso o material classificado foi analisado pelo Laboratório de Química, Celulose e Energia (LQCE) da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ) da Universidade de São Paulo (USP), seguindo as normas da *Technical Association of the Pulp and Paper Industry* (TAPPI). Os resultados mostraram valores médios de 0,54% de cinzas, 8,18% de extrativos totais, 23,23% de lignina e 68,60% de holocelulose. Com isso conclui-se que a madeira de *Q. acutissima*, aos 12 anos de idade, apresenta baixo teor de lignina e elevado teor de extrativos, características que podem influenciar positivamente seu uso industrial. O alto teor de extrativos pode conferir maior resistência natural a madeira contra os agentes biológicos, enquanto o baixo teor de lignina pode facilitar o processo de polpação na produção de celulose.

**Palavras-chave:** Extrativos; Lignina; Madeira.

## INTRODUÇÃO

A espécie do *Quercus acutissima* Carruth., conhecida popularmente como Carvalho Japonês, é originária do leste da Ásia e atua como espécie pioneira em áreas desmatadas, podendo atingir alturas de 20 a 30 metros (Han; Chang, 2019). Suas principais utilizações incluem madeira serrada para construção, carvão vegetal e cama para o cultivo de cogumelos (Zhang *et al.*, 2013).

---

<sup>1</sup> Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos/SC, Brasil  
Autor correspondente: [laiaarmiguel02@gmail.com](mailto:laiaarmiguel02@gmail.com)



Indicadores específicos de qualidade são fundamentais para determinar o potencial da madeira em processos industriais, como o conhecimento das propriedades físicas, químicas e anatômicas, visando prevenir aplicações inadequadas (Castro, 2021). A composição química da madeira apresenta-se como de suma importância, pois influencia diretamente o produto de uma fábrica de celulose. Esse conhecimento permite estabelecer parâmetros no processo de polpação, como o consumo de reagentes químicos no digestor, o rendimento depurado e o teor de sólidos gerados (Castro, 2021). Além disso a composição química pode influenciar na durabilidade natural da madeira, aumentando sua resistência contra xilófagos (Paes *et al.*, 2013).

Com base nisto, o presente estudo teve como objetivo determinar a composição química da madeira de *Q. acutissima* com 12 anos de idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Amostras de cinco árvores da espécie *Q. acutissima*, com 12 anos de idade, foram coletadas de um plantio experimental localizado na Área Experimental Florestal (AEF), da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), situada em Curitibanos (SC). Para a análise da composição química, amostras de discos coletados em diferentes posições no fuste (0, DAP (1,30 m), 25, 50, 75 e 100% da altura comercial) foram transformadas em cavacos, criando uma amostra composta das cinco árvores selecionadas. Em seguida, utilizando um moinho do tipo Willey, os cavacos foram reduzidos a serragem, sendo posteriormente classificadas em peneiras vibratórias. As partículas retidas entre 40 e 60 *mesh* foram encaminhadas para análise no Laboratório de Química, Celulose e Energia (LQCE) da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ), da Universidade de São Paulo (USP). Foram determinados, em triplicata, seguindo as normas da *Technical Association of the Pulp and Paper Industry* (TAPPI), os seguintes parâmetros: cinzas, conforme o método TAPPI T 211 cm-02 (TAPPI, 2002); extrativos totais, de acordo com a metodologia descrita na TAPPI T 204 cm-97 (TAPPI, 1997); e lignina, seguindo a adaptação realizada pelo LQCE/ESALQ/USP (Vivian, 2015). O teor de holocelulose foi obtido por diferença (Holocelulose = 100% - (% de extrativos totais + % de lignina)).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

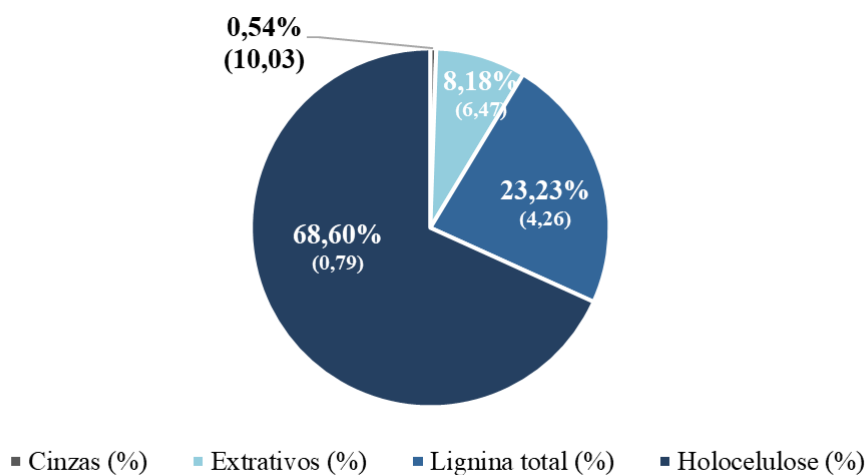
Os valores médios obtidos para os teores de cinzas, extrativos totais, lignina e holocelulose foram de 0,54; 8,18; 23,23 e 68,60%, respectivamente, conforme observado na Figura 1. A análise das cinzas revelou um teor de 0,54% para a madeira de *Q. acutissima*, dentro da faixa típica de 0,1 a 1,0%, descrito por Miranda *et al.* (2013). Os extrativos totais foram de 8,18%, valor superior aos 4,04% encontrado por Andrade *et al.* (2010) em eucaliptos



e comparável aos 9% da folhosa *Cenostigma macrophyllum* descrito por Araújo *et al.* (2011). Segundo Cruz *et al.* (2006) e Zanuncio *et al.* (2013), esses extrativos podem causar depósitos nos equipamentos industriais, conhecidos como "pitch", resultando em queda na produção e aumento dos custos de manutenção.

O teor de lignina encontrado foi de 23,23%, dentro da faixa normal de 20 a 25% para madeiras de folhosas, mas menor que os 31,5% encontrado por Estopa *et al.* (2017) para *Eucalyptus benthamii*. Madeiras com menor teor de lignina e maior teor de holocelulose são preferíveis para a produção de polpa celulósica. No presente estudo, o teor de holocelulose foi de 68,60%, superior aos teores encontrados em *Eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna* por Guimarães *et al.* (2013), indicando um melhor aproveitamento na produção de polpa celulósica.

**Figura 1** – Composição química da madeira de *Q. acutissima*.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

## CONCLUSÃO

A espécie *Q. acutissima* apresentou alto teor de extrativos (8,18%) e baixo de lignina (23,23%), já os valores de cinzas (0,54%) e holocelulose (68,60%) estão dentro dos padrões esperados para espécies de folhosas.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. C. N. *et al.* Análise química da madeira e casca de diferentes tipos de eucalipto antes e durante o cultivo de shiitake em toras. **Revista Árvore**, v. 34, p. 165-175, 2010.



ARAÚJO, A. C. C. *et al.* Propriedades energéticas da madeira e do carvão vegetal de *Cenostigma macrophyllum*: subsídios ao uso sustentável. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], v. 38, 2018. DOI: 10.4336/2018.pfb.38e201701546. Acesso em: 25 jun. 2024.

CASTRO, A. F. **Caracterização tecnológica da madeira de Liquidâmbar (*Liquidambar styraciflua* L.) visando a produção de celulose e papel**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Florestal) – Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2021.

CRUZ, M. P. *et al.* Caracterização química do “pitch” em indústria de celulose e papel de *Eucalyptus*. **Química Nova**, São Paulo, v. 29, n. 3, p. 459-466, maio/jun. 2006.

ESTOPA, R. A. *et al.* Caracterização química da madeira de *Eucalyptus benthamii* por meio de espectroscopia NIR. **O papel**, v. 78, n. 2, p. 75-81, 2017.

GUIMARÃES, I. *et al.* CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E FÍSICA DA MADEIRA DE PROCÊDÊNCIAS DE *Eucalyptus*. **Enciclopédia biosfera**, [S. l.], v. 9, n. 17, 2013.

HAN, Y.; CHANG, YS. Wood properties and drying characteristics of Korean sawtooth oak (*Quercus acutissima* Carruth.). **European Journal of Wood and Wood Products**, v. 78, n. 5, p. 1023-1029, 2020.

MIRANDA, R. O. *et al.* CARACTERIZAÇÃO QUÍMICA E POTENCIAL DE UTILIZAÇÃO DA MADEIRA DE *Hovenia dulcis* Thunb. **Enciclopédia biosfera**, [S. l.], v. 9, n. 17, 2013.

PAES, Juarez Benigno *et al.* Efeitos dos extrativos e cinzas na resistência natural de quatro madeiras a cupins xilófagos. **Cerne**, v. 19, p. 399-405, 2013.

TECHNICAL ASSOCIATION OF PULP AND PAPER INDUSTRY. **Test methods**. Atlanta: TAPPI Press, v. 2, 2007.

ZHANG, Y. Y. *et al.* Molecular characterization and genetic structure of *Quercus acutissima* germplasm in China using microsatellites. **Molecular Biology Reports**, v. 40, p. 4083-4090, 2013.

ZANUNCIO, A. J. V. *et al.* Composição química da madeira de eucalipto com diferentes níveis de desbaste. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 4, p. 755-760, 2013.



# A vida secreta do solo ano VIII: discutindo a poluição e a saúde do solo

Larissa Aguiar dos Santos<sup>1</sup>  
Jessica Cristina Passos<sup>1</sup>  
Matheus Ribeiro da Silva<sup>1</sup>  
Julia Carina Niemeyer<sup>2</sup>

## RESUMO

A proteção do solo e de seus organismos é uma preocupação de agência ambientais no mundo todo. O solo e sua biodiversidade estão relacionados a diversos serviços ambientais como produção de alimentos, proteção das águas e o bem-estar humano. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo trabalhar temas relacionados à saúde do solo com diferentes escolas e instituições de ensino de Curitiba, SC, promovendo uma maior compreensão sobre poluição ambiental no solo e seus efeitos sobre o ecossistema, além de aproximar a comunidade com a universidade e despertar o interesse científico nos estudantes. Neste contexto, foram programadas visitas na trilha ecológica do campus da UFSC para proporcionar uma maior imersão dos estudantes com a biodiversidade local, seguida de atividades no laboratório para apresentar os organismos da fauna do solo. Além disso, foram realizados ensaios de fuga com minhocas, de forma a mostrar como os organismos reagem em condições abióticas extremas, e atividades avaliativas como jogo de perguntas, palavras-cruzadas, caça-palavras e atividades de pintura, elaboradas para reforçar o aprendizado de forma lúdica e interativa. O projeto já atendeu três instituições de ensino e continua em andamento. A equipe está recebendo um retorno muito positivo de alunos e professores e espera-se que com este projeto seja possível criar um maior interesse científico nos alunos, principalmente sobre a degradação ambiental e a sustentabilidade.

**Palavras-chave:** Educação Ambiental; Meio Ambiente; Biodiversidade.

## INTRODUÇÃO

A preservação de recursos naturais é um dos temas trabalhados pelos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela ONU, e estão diretamente relacionados com a conscientização ambiental, sendo fundamental para garantir o uso sustentável dos recursos do planeta além de garantir a proteção do solo e seus organismos. (ONU, 2015).

---

<sup>1</sup> Graduandos em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitiba - SC

<sup>2</sup> Professora do Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas (ABF), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitiba - SC

Autor correspondente: [laguiar0910@gmail.com](mailto:laguiar0910@gmail.com)



O solo, por sua vez, tem função fundamental de garantir o funcionamento dos ecossistemas e da vida na terra. O solo sustenta uma série de serviços ecossistêmicos como ciclagem de nutrientes, retenção e filtração da água, regulação de temperatura, e é habitat de uma vasta fauna de organismos. Porém, a degradação do solo tem se intensificado, comprometendo não apenas a sua capacidade de sustentar a vida como também dos ecossistemas no geral (Orgiazzi *et al.*, 2016).

Nesse sentido, a educação ambiental é fundamental para despertar nos alunos a vontade por soluções para os problemas ambientais vivenciados no dia a dia. Sendo assim, o presente projeto visa aproximar instituições de ensino e a Universidade, promovendo a compreensão sobre a poluição ambiental no solo e seus efeitos sobre os ecossistemas, usando ensaios de ecotoxicidade para demonstrar os efeitos da presença de poluentes, e desta forma contribuir para despertar o interesse científico dos estudantes.

## MATERIAL E MÉTODOS

O projeto iniciou com um contato com as instituições interessadas de Curitiba, SC. Neste momento inicial, foram apresentados os objetivos do projeto e as atividades que seriam realizadas para a coordenação de cada instituição

Durante os encontros os alunos puderam visitar a trilha ecológica, cujo objetivo foi proporcionar o contato com o meio ambiente. Nesta visita à trilha eles conheceram diversas espécies arbóreas nativas presentes na floresta ombrófila mista. Também foi realizada a coleta de “armadilhas de queda”, previamente instaladas para coletar invertebrados do solo e demonstrar a diversidade deste grupo de organismos.

Posteriormente, no Laboratório de Ecologia ou na instituição participante, foi apresentado aos alunos a fauna do solo, aspectos sobre a poluição ambiental, os principais contaminantes e as diversas formas de contaminar o solo. Estes temas são de extrema importância para mostrar aos participantes como pequenos atos podem afetar o meio ambiente.

Os estudantes utilizaram estereomicroscópios para observar os organismos de solo. Além disso, foi realizado um ensaio de ecotoxicidade denominado “ensaio de fuga” com minhocas da espécie *Eisenia andrei*, para demonstrar a função de organismos bioindicadores quando expostos às condições abióticas extremas do solo. Este ensaio demonstra o estresse sofrido pelas minhocas, por condições adversas, como falta de umidade, por exemplo, e sua migração para outras porções do ambiente menos atingidas.

Ao final, para avaliar a compreensão dos conteúdos abordados, os estudantes realizaram uma atividade avaliativa adaptada para cada turma, como jogo de perguntas, palavras-cruzadas, caça-palavras e atividades de pintura, todas elaboradas para reforçar o aprendizado de forma interativa.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A primeira instituição que participou do projeto foi o Centro de Atendimento Socioeducativo de Curitiba (CASE), que abriga adolescentes em privação de liberdade e visa realizar a recuperação desses jovens para a sociedade via medidas socioeducativas. No CASE, o projeto está sendo realizado em duas etapas sendo que a primeira ocorreu em abril de 2024. Durante esse encontro, foram apresentados aos quatorze residentes os cursos que ela oferece em Curitiba, formas de ingresso, além dos programas estudantis ofertados. Também foram apresentados diferentes tipos de solos, suas características físicas e químicas, e alguns exemplares de organismos da fauna do solo, os quais foram observados pelos alunos utilizando um estereomicroscópio. Como atividade avaliativa, foi realizada a pintura de desenhos com tintas feitas a partir dos diferentes tipos de solos apresentados aos alunos. Constatamos durante todo o encontro um grande interesse dos alunos pela universidade no geral e pelos temas trabalhados durante o encontro. A segunda etapa será realizada no mês de setembro, em que trabalharemos a ecotoxicologia terrestre, aprofundando os temas relacionados aos organismos do solo e então será possível uma conclusão mais assertiva.

A Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de Curitiba, SC foi a segunda instituição a participar do projeto. Seu objetivo principal é promover a atenção integral às pessoas com deficiências. O encontro ocorreu na própria APAE e contou com nove alunos que já tem participado de atividades na horta local. Inicialmente, foram apresentados os principais organismos que compõe a fauna do solo, destacando a sua importância para o meio ambiente e assim demonstrando que mesmo os menores organismos são fundamentais para o perfeito funcionamento dos ecossistemas. Durante a explicação, os organismos foram mostrados tanto em slides como em placas de Petri, para que os alunos conseguissem ver todas as características dos organismos. Após essa introdução à fauna do solo, a discussão se voltou para questões ambientais, com foco nos problemas relacionados à poluição e no impacto negativo que ela representa para esses organismos, de forma incentivar os alunos a terem atitudes mais sustentáveis e compreenderem como suas ações podem impactar a natureza. Também foi trabalhado o que são organismos bioindicadores e sua importância para o meio ambiente. Para demonstrar esse conceito de maneira prática, foi realizado um ensaio de fuga com minhocas a fim de verificar como elas reagem a respeito da presença de substâncias nocivas no solo. O ensaio constitui em colocar numa caixa plástica um solo de boa qualidade de um lado e do outro o mesmo solo com um pouco de sal e verificar o comportamento das minhocas. Por último, foi realizada uma atividade avaliativa composta por um desenho de uma planta no solo em que os alunos puderam pintá-lo com lápis de cor e em seguida colar imagens de diferentes organismos no solo deste desenho. A linguagem utilizada durante o encontro foi adaptada para uma melhor compreensão de todos os alunos.



O terceiro encontro foi com alunos da EEB Altir Webber de Mello. O encontro foi realizado no campus da UFSC e contou com duas turmas do 2º ano do ensino fundamental. Os estudantes participaram de todas as atividades do projeto como a visita à trilha ecológica onde tiveram contato com a natureza e assim puderam refletir sobre como suas ações podem afetar o meio ambiente e os organismos presentes, em seguida seguiram ao laboratório. No laboratório, os estudantes assistiram à apresentação sobre a fauna do solo e, como atividade prática, observaram o ensaio de fuga com minhocas. A atividade avaliativa realizada foi um caça-palavras sobre os organismos apresentados durante a aula.

## CONCLUSÃO

O projeto continua em andamento até dezembro de 2024. Novos encontros estão sendo organizados com outras turmas do ensino fundamental. Com estas atividades, temos conseguido aproximar a universidade e as escolas da comunidade, ampliando os conhecimentos sobre meio ambiente e a degradação ambiental promovendo um senso de cidadania que pode transformar atitudes cotidianas, como a redução do desperdício e a escolha por alternativas sustentáveis e menos poluentes. O projeto também vem ajudando a despertar o interesse científico nos estudantes, auxiliando no processo de ensino aprendizagem das turmas, e ampliando as vivências dos estudantes de graduação da UFSC envolvidos no projeto.

## REFERÊNCIAS

ONU BR - NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. **A agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. Brasília, DF: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 5 ago. 2024.

ORGIAZZI, A. *et al.* **Global soil biodiversity atlas**. European Commission, Publications Office of the European Union, Luxemburg, 2016, 176 p.

**Apoio Financeiro:** Edital PROBOLSAS – 2024 (PROEX UFSC)



# Resistência da madeira de *Pinus taeda* L. com 20 anos ao ensaio de flexão estática

Marcelo Antonio Galon Antunes<sup>1</sup>  
Karina Soares Modes<sup>2</sup>  
Magnos Alan Vivian<sup>2</sup>

## RESUMO

O cultivo de árvores fornece matéria-prima para diversos produtos industriais, como madeira serrada e celulose, e cuja aplicação está relacionada à qualidade da madeira frente às características físicas, mecânicas, químicas e anatômicas adequadas. O estudo objetivou avaliar a resistência (MOR) da madeira de *Pinus taeda* L. com 20 anos de idade procedente de Capão Alto, SC frente ao ensaio de flexão estática. Três árvores de um talhão visualmente saudável foram amostradas das quais a primeira tora entre a base e o DAP foi utilizada para confecção de 60 corpos de prova submetidos à climatização e posteriormente ao ensaio de flexão estática em máquina universal de ensaios mecânicos, com velocidade de 1,3 mm/min. Os resultados mostraram que o módulo de ruptura (MOR) médio foi de 57,79 N/mm<sup>2</sup>, inferior a outros estudos com madeira de mesma idade, porém mais densa. A análise também revelou uma forte correlação positiva entre densidade aparente à umidade de 12% e resistência, indicando que se pode esperar uma maior resistência na utilização de madeiras mais densas quando o objetivo é a utilização dessa espécie na construção civil, como vigas ou formas de concreto. Conclui-se que a densidade da madeira avaliada influencia significativamente suas propriedades mecânicas, e o MOR obtido é comparável a outras espécies, mostrando evolução das propriedades com a idade da árvore.

**Palavras-chave:** *Pinus taeda* L.; Propriedades mecânicas; MOR.

## INTRODUÇÃO

Segundo o relatório do ano de 2024 da Indústria Brasileira de Árvores (IBÁ), o Brasil possui 10,2 milhões de hectares de florestas plantadas, sendo os gêneros *Pinus* e *Eucalyptus* os mais cultivados, além disso, o setor de florestas plantadas apresenta uma estimativa de 4% de participação no PIB, bem como geração de 6 milhões de empregos (IBF, 2023). O cultivo dessas árvores fornece matéria-prima para diversos produtos industriais, como madeira serrada, papel e celulose, e é fundamental que a madeira atenda aos padrões de qualidade exigidos. O ensaio de flexão estática é utilizado para determinar a resistência e rigidez da madeira, fornecendo indicadores

<sup>1</sup> Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos - SC

<sup>2</sup> Professores do Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas (ABF), Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos - SC

Autor correspondente: [antunesmarcelo655@gmail.com](mailto:antunesmarcelo655@gmail.com)



como a carga máxima suportada e a resistência do corpo de prova avaliado (MOR), essenciais para dimensionar estruturas na construção civil e para caracterizar o uso de diferentes espécies. A idade da árvore é um fator crucial que influencia suas características mecânicas, uma vez que Dal Ponte Filho *et al.* (2004) em estudo com a madeira de *Pinus taeda* L. observaram para a mesma maior resistência à compressão e flexão aos 13 e 20 anos em comparação com a madeira de 9 anos.

O objetivo do estudo foi avaliar a propriedade mecânica de flexão estática da madeira de *Pinus taeda* L. de um povoamento com 20 anos de idade.

## MATERIAL E MÉTODOS

As árvores de *Pinus taeda* L. foram extraídas de plantações com 20 anos em Capão Alto, SC. A região é caracterizada pelo clima do tipo Cbf, conforme a classificação de Köppen tendo clima temperado, úmido e verões frescos, com temperaturas médias anuais entre 13,8 e 15,8°C, máximas de 19,4 a 22,3°C, e mínimas de 9,2 a 10,8°C. A precipitação anual varia de 1.360 a 1.600 mm.

As três árvores amostradas foram selecionadas de um talhão submetido previamente a três desbastes, sendo o último realizado quatro anos antes da amostragem. A primeira tora entre a base e o DAP foi utilizada para a confecção de 60 corpos de prova, com dimensões de 2,0 x 2,0 x 30,0 cm, conforme a norma 30: 1-006 da Comissão Panamericana de Normas Técnicas (COPANT, 1972). O teste de flexão foi realizado a uma velocidade de 1,3 mm/min, com carga aplicada na face tangencial, com vão entre os apoios de 280 mm (14 vezes a espessura nominal do corpo de prova).

Para realização do teste de flexão estática (Figura 1), foi utilizada uma máquina universal de ensaios mecânicos, com capacidade de 30 toneladas presente no Laboratório de Recursos Florestais da UFSC, no campus de Curitibanos.

**Figura 1** - Ensaio de flexão estática em máquina universal de ensaios mecânicos.



Fonte: Fotografia realizada pelos autores, 2023.

Antes dos ensaios os corpos de prova foram submetidos a acondicionamento em câmara climática a temperatura de 20 °C e 65% de umidade relativa até massa constante, a fim de eliminar a influência da umidade. A análise estatística, assim como correlação de Spearman foram realizadas utilizando software estatístico *RStudio*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores referentes a propriedades mecânicas de resistência (MOR) e carga máxima à flexão estática, bem como densidade aparente à umidade a 12% dos corpos de prova avaliados constam na Tabela 1.

**Tabela 1** - Estatística descritiva dos parâmetros avaliados no ensaio de flexão estática da madeira de *P. taeda* L.

| Parâmetros               | Média   | Máximo  | Mínimo | DP     | CV (%) |
|--------------------------|---------|---------|--------|--------|--------|
| DA (g/cm <sup>3</sup> )  | 0,52    | 0,68    | 0,41   | 0,07   | 13     |
| MOR (N/mm <sup>2</sup> ) | 57,79   | 89,63   | 38,28  | 13,51  | 23     |
| CM (N)                   | 1163,77 | 1841,04 | 781,53 | 270,57 | 23     |

Legenda: DA = densidade aparente a 12 % de umidade. MOR = Módulo de ruptura. CM= Carga máxima.

Fonte: Elaborados pelos autores, 2024.

O valor médio do módulo de ruptura (MOR) é inferior ao valor de 87,03 N/mm<sup>2</sup> encontrado por Ballarin e Palma (2003) para madeira juvenil da mesma espécie com densidade aparente (12%) de 0,54 g/cm<sup>3</sup>, e inferior ao registrado por Haselein *et al.* (2000) de 79,14 N/mm<sup>2</sup>, para madeira com 30 anos da espécie *Pinus elliottii* com densidade aparente (12%) de 0,50 g/cm<sup>3</sup>. O valor registrado é próximo aos 52,87 N/mm<sup>2</sup> e 66,94 N/mm<sup>2</sup> obtidos por Dal Ponte Filho *et al.* (2004) para madeira de *P. taeda* com 9 e 13 anos, respectivamente com densidades de 0,43 e 0,49 g/cm<sup>3</sup>, tendo sido observado pelos mesmos autores para a madeira de mesma idade (20 anos) um valor superior de 79,57 N/mm<sup>2</sup> embora a densidade aparente (12%) tenha sido muito próxima (0,56 g/cm<sup>3</sup>).

Na Tabela 2, é possível analisar a alta correlação entre densidade aparente dos corpos de prova avaliados e respectivas carga máxima e módulo de ruptura (MOR), comportamento também verificado por Miranda *et al.* (2021) para as espécies *Myracrodruon urundeuva* Fr. All (aroeira), *Eugenia dysenterica* DC (cagaita) e *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) (ipê-branco):





**Tabela 2** - Correlação entre densidade aparente e os parâmetros de carga máxima (CM) e módulo de ruptura (MOR).

|           | MOR  | CM   |
|-----------|------|------|
| Densidade | 0,90 | 0,89 |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

## CONCLUSÃO

O valor médio de MOR 57,79 N/mm<sup>2</sup> foi inferior ao descrito na literatura para indivíduos de idade próxima, o que pode ser atribuídos ao sítio de crescimento. A densidade apresentou alta correlação positiva com a carga máxima e resistência, ou seja, pode-se esperar um aumento das propriedades mecânicas de madeiras de maior densidade.

## REFERÊNCIAS

BALLARIN, A. W.; PALMA, H. A. L. Propriedades de resistência e rigidez da madeira juvenil e adulta de *Pinus taeda* L. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 27, n. 3, p. 371-380, jun. 2003.

COMISSIÓN PANAMERICANA DE NORMAS TÉCNICAS. **COPANT 555**: Método de Ensayo de flexión estática. Buenos Aires: COPANT, 1973.

DAL PONTE FILHO, J. L. *et al.* Influência da idade em propriedades da madeira de *Pinus taeda* L. In: Simpósio de Ciências Aplicadas da FAEF, 7., 2004, Garça. **Anais...** Garça: FAEF, 2004. p. 133-138.

HASELEIN, C. R. *et al.* Características estruturais da madeira de *Pinus elliottii* Engelm aos 30 anos de idade. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 10, n. 2, p. 135-144, jun. 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FLORESTAS. **Florestas plantadas são tendência de investimento para 2024**. 2023. Disponível em: <https://ibflorestas.com.br/conteudo/florestas-plantadas-sao-tendencia-de-investimento-para-2024/>. Acesso em: 25 ago. 2024.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES-IBÁ. **Relatório 2024**. 2024. Disponível em: <https://iba.org/datafiles/publicacoes/relatorios/relatorio2024.pdf>. Acesso em: 22 set. 2024.

MIRANDA, J. A. da S. *et al.* Relação entre densidade básica e resistência à flexão estática da madeira de três espécies nativas do Cerrado. **Madeiras Nativas e Plantadas do Brasil: Qualidade, Pesquisas e Atualidades - Volume 2**, [S.L.], p. 144-153, 2021. Editora Científica Digital. <http://dx.doi.org/10.37885/211206968>.

**Agradecimentos:** Florestal Gateados.



# Efeito de desbastes na densidade básica da madeira de *Pinus taeda*

Olavio Rosa Neto<sup>1</sup>  
Gabriel Meireles Borenstein<sup>1</sup>  
Karina Soares Modes<sup>1</sup>  
Magnos Alan Vivian<sup>1</sup>

## RESUMO

A madeira de *Pinus taeda* é essencial para diversos segmentos industriais, como celulose, papel, painéis de madeira reconstituída, lâminas, compensados e madeira serrada. As propriedades desta madeira podem ser influenciadas pelas condições de crescimento e pelas práticas silviculturais, entre as quais se destaca o desbaste. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de dois e três desbastes na densidade básica da madeira de *Pinus taeda*. O material utilizado foi proveniente de plantios comerciais de *Pinus taeda* com 22 anos de idade, localizados em Curitiba/SC. Seis árvores foram selecionadas, sendo três árvores de um plantio com dois desbastes (aos 8 e 15 anos) e três árvores de um plantio com três desbastes (aos 8, 15 e 19 anos). Foram coletados discos ao longo do fuste das mesmas para determinação da densidade básica ponderada e sua variação axial. Os resultados indicaram que as densidades básicas ponderadas das madeiras dos povoamentos com dois e três desbastes foram iguais ( $0,395 \text{ g/cm}^3$ ), sem diferença estatística significativa. A posição de amostragem longitudinal do fuste não apresentou diferença estatística significativa, porém os valores para ambos os regimes de desbaste apresentaram a mesma tendência, que foi de redução da base para o topo das árvores. Assim, concluiu-se que não foram observados efeitos significativos da aplicação de dois e três desbastes sobre a densidade básica da madeira de *P. taeda* avaliada no presente estudo.

**Palavras-chave:** Trato silvicultural; Qualidade da madeira; Massa específica.

## INTRODUÇÃO

O Brasil possui 1,9 milhões de hectares de área plantada de *Pinus*, com destaque para o *Pinus taeda* em termos de área e produção (IBÁ, 2023). Santa Catarina é o segundo estado com maior área plantada com o gênero em questão, alcançando cerca de 702,8 mil hectares (IBÁ, 2023). A sua madeira é essencial para o abastecimento de diversos segmentos industriais, entre os quais se destacam a celulose, papel, painéis de madeira reconstituída, lâminas e compensados, madeira serrada, entre outros produtos.

---

<sup>1</sup> Curso de Engenharia Florestal, Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitiba - SC, Brasil  
Autor correspondente: [olaviosaflorestal@gmail.com](mailto:olaviosaflorestal@gmail.com)



A condução dos plantios e os tratos silviculturais, como o desbaste, são cruciais para garantir que as propriedades finais da madeira sejam estabelecidas conforme a aplicação desejada. O desbaste, segundo Pereira e Tomaselli (2004), apresenta um impacto significativo na qualidade da madeira, influenciando nas propriedades através do desenvolvimento da copa e do fuste, conforme o espaço disponível para o crescimento das árvores. Desta forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de dois e três desbastes na densidade básica da madeira de *Pinus taeda*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado foi obtido de plantios comerciais de *Pinus taeda* com 22 anos de idade de uma empresa situada no município de Curitibanos/SC. Foram coletadas seis árvores selecionadas através do DAP (diâmetro a altura do peito), sendo três em cada plantio, um com dois desbastes (aos 8 e 15 anos), com o DAP médio de 34,0 cm e uma altura comercial de 19,8 m e um com três desbastes (aos 8, 15 e 19 anos), com o DAP médio de 37,0 cm e 18,3 m de altura comercial.

Para determinação da densidade básica e sua variação no sentido longitudinal do tronco, foram retirados discos, com aproximadamente 3,0 cm de espessura, das seguintes alturas do tronco: 0, DAP, 25, 50, 75 e 100% da altura comercial (diâmetro de 8,0 cm na ponta fina). De cada posição determinou-se a média da densidade básica com base em duas cunhas opostas, conforme as recomendações da norma NBR 11.941 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 2003).

Os dados obtidos foram analisados com o auxílio de software estatístico Sisvar. Inicialmente a densidade básica foi submetida aos testes de normalidade e homogeneidade de variâncias, e cumpridos tais aspectos à análise de variância (ANOVA), e quando observada significância aplicou-se o teste Tukey a 5% probabilidade, para os valores no sentido base-topo (axial) do fuste.

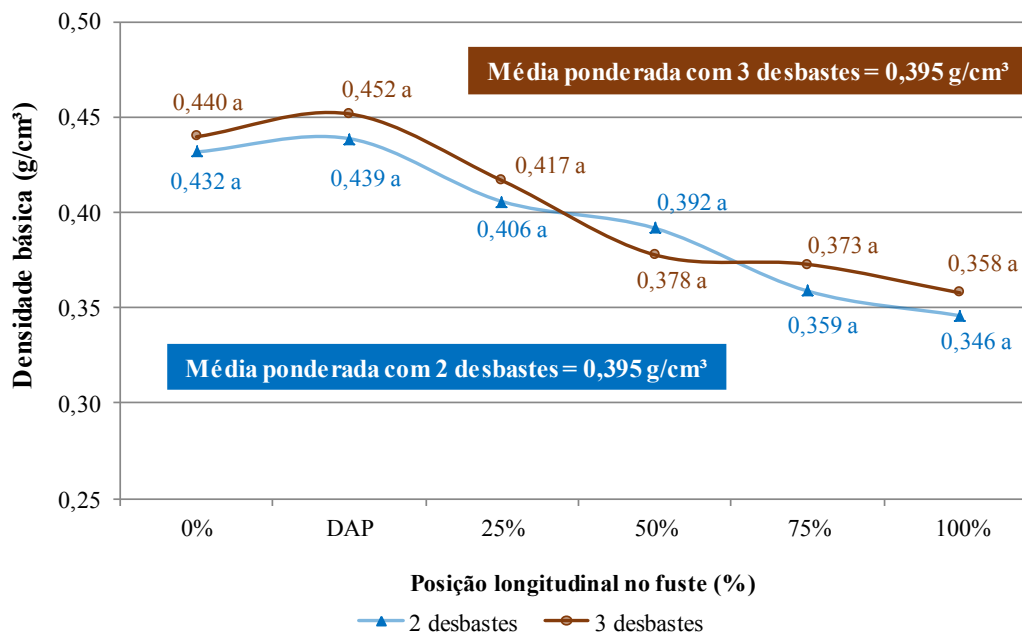
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de densidade básica ponderada e sua variação longitudinal no fuste das árvores de *Pinus taeda*, com 2 e 3 desbastes, podem ser observados na Figura 1.

As densidades básicas ponderadas das madeiras dos povoamentos com dois e três desbastes foram iguais, com um valor de 0,395 g/cm<sup>3</sup>, sem diferença estatística significativa. As médias de densidade básica ponderada de ambos os regimes de manejo possibilitam classificar a madeira como leve ou de baixa densidade, conforme a

classificação da IAWA (1989) ( $< 0,40 \text{ g/cm}^3$ ). Melchiorretto e Eleotério (2003) encontraram uma densidade básica de  $0,37 \text{ g/cm}^3$  em madeira de *P. taeda* de 25 anos, similar ao observado no presente estudo.

**Figura 1** - Densidade básica da madeira de *P. taeda* com 2 e 3 desbastes.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Em relação ao efeito da posição longitudinal do fuste, a densidade básica apresentou em ambos os regimes de desbaste a mesma tendência, que foi de redução da base para o topo das árvores. Porém não foi observada diferença estatística significativa entre as posições axiais do tronco das árvores de dois e três desbastes.

A densidade da madeira de *Pinus* pode variar de acordo com a intensidade e a frequência dos desbastes. Desbastes leves geralmente não apresentam um grande impacto na densidade da madeira, enquanto desbastes mais intensos podem tornar a madeira menos densa, já que as árvores restantes tendem a crescer mais rapidamente (Weber *et al.* 2013)

## CONCLUSÃO

De forma geral, não foram observados efeitos significativos da aplicação de dois e três desbastes em relação à densidade básica da madeira de *P. taeda* no presente estudo. Recomendam-se mais estudos em áreas com árvores sem desbastes e plantio com maior tempo de respostas a tal prática para compreender melhor os efeitos reais dos desbastes em relação às propriedades da madeira.



## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **NBR 11.941: Determinação da densidade básica em madeira**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003.

INDÚSTRIA BRASILEIRA DE ÁRVORES – IBÁ. **Relatório Anual 2023**. Brasília, DF: Disponível em: <relatorio-iba-2023.pdf>. Acesso em: jul. 2024.

INTERNATIONAL ASSOCIATION OF WOOD ANATOMISTS – IAWA. **List of microscopic features for hardwood identification**. IAWA Bulletin, Leiden v. 10, n. 3 p. 220-332, 1989.

MELCHIORETTO, D.; ELEOTÉRIO, J.R. Caracterização, classificação e comparação da madeira de *Pinus patula*, *P. elliottii* e *P. taeda* através de suas propriedades físicas e mecânicas. In: XVIII Congresso Regional De Iniciação Científica e Tecnológica, **Anais...** Blumenau: FURB, 2003. 5p.

PEREIRA, J. C. D.; TOMASELLI, I. A influência do desbaste na qualidade da madeira de *Pinus elliotti* Engelm. var. *elliottii*. **Boletim Pesquisa Florestal**, n. 49, p. 61-81, 2004.

WEBER, V. P. *et al.* Diretrizes para desbaste de *Pinus taeda* L. em função da altura dominante. **Ciência Florestal**, v. 23, n. 1, p. 193-201, 2013.



# Simulações de regimes de manejo em povoamento de *Pinus taeda* L.: comparação de receita e volume total

Teruo Homobono Sato<sup>1</sup>  
Vinicius Costa Cysneiros<sup>1</sup>

## RESUMO

O objetivo desse estudo foi simular 18 diferentes regimes de manejo em *Pinus taeda* L. e avaliar o volume final e receita total, utilizando o simulador florestal SISPINUS. Para a simulação dos regimes foram estabelecidos três espaçamentos (2 x 2,5 m; 2,5 m x 2,5; 2,5 x 3m), duas idades de rotação (20 e 25 anos), desbastes com intensidades de 30% e 50% realizados no quinto ano e sem desbaste. A maior receita total foi observada no regime que utiliza espaçamento 2 x 2,5 m, rotação de 25 anos e desbaste de intensidade 30% no quinto ano, apresentando uma receita R\$161.146,50 e volume final de 885m<sup>3</sup>/ha. O maior volume final foi observado no regime em que utiliza o espaçamento 2 x 2,5 m, rotação de 25 anos e sem desbaste, com 891,4 m<sup>3</sup>/ha e receita total de R\$151.804,00.

**Palavras-chave:** Simulação de Manejo; Intensidade de Desbaste; Espaçamento; Volume Final; Receita Bruta.

## INTRODUÇÃO

O regime de manejo contempla um conjunto de estratégias aplicadas em um povoamento com o propósito de atingir os objetivos preestabelecidos em relação a produção (Lamprecht, 1990). A adoção de um regime de manejo se justifica, pois, intervenções de manejo planejadas podem reduzir as taxas de mortalidade e aumentar as taxas de crescimento, melhorando a qualidade dos povoamentos. A definição do espaçamento do plantio, tratos culturais e silviculturais, tipos e intensidades de desbastes e momento de corte final são algumas estratégias utilizadas no regime de manejo de um povoamento florestal.

O aumento da produtividade das florestas está fortemente relacionado com o planejamento do seu uso e às estratégias de manejo utilizadas. Estas quando utilizadas almejam agregar valor à madeira, isto é, melhorando suas características e possibilitando obtenção de multiprodutos (Kohler *et al.*, 2015). A diversificação dos produtos florestais, no contexto de sortimentos, isto é, diferentes categorias de produtos madeireiros, podem

---

<sup>1</sup> Núcleo de Estudos em Dendrometria, Inventário e Manejo Florestal - NeDIM, UFSC, Curitibanos - SC.  
Autor correspondente: [teruosato@hotmail.com](mailto:teruosato@hotmail.com)



minimizar os riscos associados à dependência de um único tipo de produto, visando a maximização da receita obtida nas florestas. Nesse contexto, o mercado demanda cada vez mais dessa diversidade de produtos, bem como de métodos para quantificá-los.

O objetivo deste estudo é realizar simulações de diferentes regimes de manejo para povoamentos de *Pinus taeda*, considerando três espaçamentos, duas idades de rotação, uma intervenção de desbaste com duas intensidades distintas e um cenário sem desbaste. O estudo visa avaliar o impacto dessas diferentes práticas de manejo no crescimento das árvores, na produção de madeira e no retorno econômico de povoamentos de *Pinus* visando a obtenção de multiprodutos.

## MATERIAL E MÉTODOS

As simulações dos regimes de manejo foram criadas utilizando o simulador SISPINUS, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). O software foi aplicado para projetar o volume e sortimento de madeira em cada regime de manejo estabelecido. Foram utilizados três espaçamentos (2 x 2,5 m, 2,5 x 2,5 m e 2,5 x 3 m), duas idades de rotação, sendo 20 e 25 anos, desbastes em intensidade de 30% e 50% realizados no quinto ano e sem desbaste, logo 18 cenários distintos. O índice de sítio utilizado foi de 23 e sobrevivência inicial de 90%. O grau de homogeneidade foi determinado em 8, simulando um plantio com mudas clonais, logo, maior uniformidade. A quantificação de receitas dos sortimentos foi estimada utilizando os valores atualmente praticados no setor a nível de região (Planalto Serrano Catarinense) desconsiderando custos de colheita e afins (Tabela 1).

**Tabela 1.** Dimensões de sortimentos e seus respectivos valores de mercado no Planalto Serrano Catarinense.

| Produtos              | Comprimento de Tora (m) | Sortimentos (cm) | R\$/ton |
|-----------------------|-------------------------|------------------|---------|
| Energia               | 2,4                     | 0 -  8           | 30,00   |
| Celulose              | 2,4                     | 8 -  18          | 90,00   |
| Serraria Convencional | 3,1                     | 18 -  35         | 205,00  |
| Serraria Especial     | 3,1                     | >35              | 350,00  |

Fonte: DRS, 2024. (Comunicação pessoal)

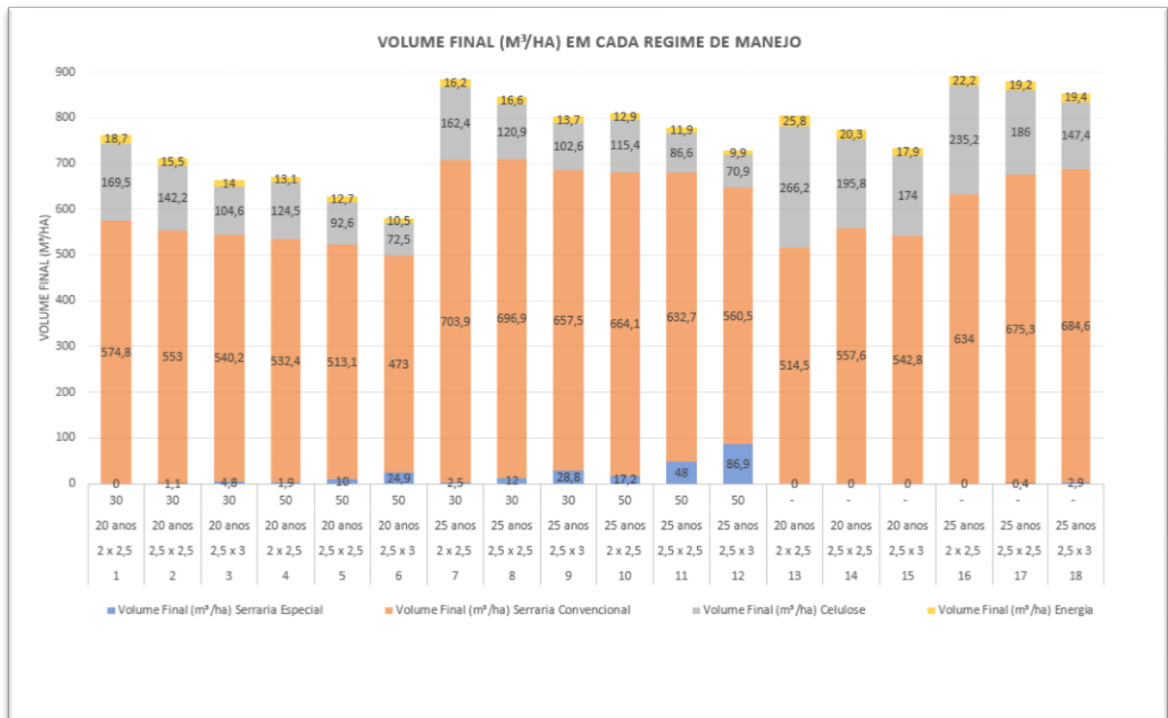
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O maior volume final foi de 891,4 m<sup>3</sup>/ha obtido no regime 16 em que foi utilizado espaçamento 2 x 2,5 m, rotação de 25 anos e sem desbaste (Figura 1). Por outro lado, o menor volume final observado foi de 580m<sup>3</sup>/ha



no regime 6, utilizando espaçamento de 2,5 x 3 m, rotação de 20 anos e 50% de intensidade de desbaste. Este mesmo regime também apresentou a menor receita, cerca de R\$ 113.990,00/ha, como observado na Figura 1:

**Figura 1** – Volume final (m<sup>3</sup>/ha) projetado por sortimentos em cada regime de manejo.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

**Quadro 1** – Descrição, volume final e receita gerada pelos diferentes regimes de manejo simulados.

| Regime Nº | Espaçamento (m) | Rotação (anos) | Desbaste 5º ano (%) | Receita Bruta     |                       |               |            | Total (R\$)    | Volume Final (m³/ha) |
|-----------|-----------------|----------------|---------------------|-------------------|-----------------------|---------------|------------|----------------|----------------------|
|           |                 |                |                     | Serraria Especial | Serraria Convencional | Celulose      | Energia    |                |                      |
| 1         | 2 x 2,5         | 20 anos        | 30                  | R\$ -             | R\$ 117.834,00        | R\$ 15.849,00 | R\$ 837,00 | R\$ 134.520,00 | 763                  |
| 2         | 2,5 x 2,5       | 20 anos        | 30                  | R\$ 385,00        | R\$ 113.365,00        | R\$ 13.410,00 | R\$ 675,00 | R\$ 127.835,00 | 711,8                |
| 3         | 2,5 x 3         | 20 anos        | 30                  | R\$ 1.680,00      | R\$ 110.741,00        | R\$ 9.999,00  | R\$ 591,00 | R\$ 123.011,00 | 663,6                |
| 4         | 2 x 2,5         | 20 anos        | 50                  | R\$ 665,00        | R\$ 109.142,00        | R\$ 12.546,00 | R\$ 852,00 | R\$ 123.205,00 | 671,9                |
| 5         | 2,5 x 2,5       | 20 anos        | 50                  | R\$ 3.500,00      | R\$ 105.185,50        | R\$ 9.603,00  | R\$ 750,00 | R\$ 119.038,50 | 628,4                |
| 6         | 2,5 x 3         | 20 anos        | 50                  | R\$ 8.715,00      | R\$ 96.965,00         | R\$ 7.686,00  | R\$ 624,00 | R\$ 113.990,00 | 580,9                |
| 7         | 2 x 2,5         | 25 anos        | 30                  | R\$ 875,00        | R\$ 144.299,50        | R\$ 15.210,00 | R\$ 762,00 | R\$ 161.146,50 | 885                  |
| 8         | 2,5 x 2,5       | 25 anos        | 30                  | R\$ 4.200,00      | R\$ 142.864,50        | R\$ 11.493,00 | R\$ 708,00 | R\$ 159.265,50 | 846,4                |
| 9         | 2,5 x 3         | 25 anos        | 30                  | R\$ 10.080,00     | R\$ 134.787,50        | R\$ 9.819,00  | R\$ 582,00 | R\$ 155.268,50 | 802,6                |
| 10        | 2 x 2,5         | 25 anos        | 50                  | R\$ 6.020,00      | R\$ 136.140,50        | R\$ 11.727,00 | R\$ 846,00 | R\$ 154.733,50 | 809,6                |
| 11        | 2,5 x 2,5       | 25 anos        | 50                  | R\$ 16.800,00     | R\$ 129.703,50        | R\$ 9.063,00  | R\$ 726,00 | R\$ 156.292,50 | 779,2                |
| 12        | 2,5 x 3         | 25 anos        | 50                  | R\$ 30.415,00     | R\$ 114.902,50        | R\$ 7.542,00  | R\$ 606,00 | R\$ 153.465,50 | 728,2                |
| 13        | 2 x 2,5         | 20 anos        | -                   | R\$ -             | R\$ 105.472,50        | R\$ 23.958,00 | R\$ 774,00 | R\$ 130.204,50 | 806,5                |
| 14        | 2,5 x 2,5       | 20 anos        | -                   | R\$ -             | R\$ 114.308,00        | R\$ 17.622,00 | R\$ 609,00 | R\$ 132.539,00 | 773,7                |
| 15        | 2,5 x 3         | 20 anos        | -                   | R\$ -             | R\$ 111.274,00        | R\$ 15.660,00 | R\$ 537,00 | R\$ 127.471,00 | 734,7                |
| 16        | 2 x 2,5         | 25 anos        | -                   | R\$ -             | R\$ 129.970,00        | R\$ 21.168,00 | R\$ 666,00 | R\$ 151.804,00 | 891,4                |
| 17        | 2,5 x 2,5       | 25 anos        | -                   | R\$ 140,00        | R\$ 138.436,50        | R\$ 16.740,00 | R\$ 576,00 | R\$ 155.892,50 | 880,9                |
| 18        | 2,5 x 3         | 25 anos        | -                   | R\$ 1.015,00      | R\$ 140.343,00        | R\$ 13.266,00 | R\$ 582,00 | R\$ 155.206,00 | 854,3                |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.





A intensidade de desbaste afeta o volume final e a receita, com esta intervenção em maior intensidade o número de árvores remanescentes é reduzido (Quadro 1), mas às vezes levando a produção de madeira mais valiosa, ou seja, toras com maiores dimensões.

Esta simulação fornece uma visão abrangente dos resultados de vários regimes de manejo florestal, incluindo os efeitos de diferentes densidades, períodos de rotação e práticas de desbaste no volume de madeira e na receita financeira. Os dados indicam que a consideração cuidadosa desses fatores pode influenciar significativamente tanto o rendimento quanto a lucratividade dos plantios florestais comerciais.

## CONCLUSÃO

O maior volume (891,4 m<sup>3</sup>/h) observado foi no regime 16 em que foi utilizado espaçamento 2 x 2,5 m, rotação de 25 anos e sem desbaste e a maior receita (R\$ 161.146,50) no regime em que utilizou espaçamento 2 x 2,5m e desbaste com intensidade de 30%.

## REFERÊNCIAS

KOHLER, S.V. *et al.* Evolução do sortimento em povoamentos de *Pinus taeda* nos estados do Paraná e Santa Catarina. **Floresta**, v. 45, n. 3, p. 545-554, 2015.

LAMPRECHT, H. 1990. **Silvicultura nos Trópicos: Respostas Ecológicas, Espécies Possíveis, Aproveitamento e Florestas Arbóreas Método Sustentado.** e de GTZ, Eschborn. 343 p.

**Agradecimentos:** DRS Consultoria e Tecnologia Florestal e NeDIM – UFSC.



# Comparação da sensibilidade de organismos-teste à aplicação de cascalho de perfuração

Thomas Melquíades **Kinupp**<sup>1</sup>  
Fabrielle Paixão dos **Reis**<sup>1</sup>  
Higor Eisten Francisconi **Lorin**<sup>2</sup>  
Guilherme Alves **Ramos**<sup>2</sup>  
Dara Crislaine Muniz Velho Pereira da **Cruz**<sup>2</sup>  
Heraldo Namorato **Souza**<sup>3</sup>  
Everaldo **Zonta**<sup>4</sup>  
Júlia Carina **Niemeyer**<sup>5</sup>

## RESUMO

A crescente atividade da indústria petrolífera tem gerado resíduos, como o cascalho de perfuração, que são erroneamente descartados no mar, aumentando o risco de poluição ambiental e impactos nos ecossistemas naturais. Este estudo visou avaliar a sensibilidade de três espécies de colêmbolo (*Folsomia candida*, *Proisotoma minuta* e *Sinella curviseta*) ao resíduo de cascalho da camada Pré-sal. Utilizou-se cascalho coletado a 4.450-4.520 m de profundidade e conduziu-se ensaios laboratoriais com Solo Artificial Tropical (5% material orgânico), conforme normas ABNT NBR ISO. As espécies foram expostas a concentrações de cascalho variando de 0,25% a 15% durante 28 dias. Os resultados mostraram que *F. candida* apresentou redução significativa na reprodução a partir de 1% de concentração, com inibição total a partir de 7,5%. *P. minuta* foi ainda mais sensível, exibindo inibição total a partir de 7,5% e valores de EC50 muito menores que *F. candida*. Em contraste, *S. curviseta* não mostrou diferença significativa nas concentrações testadas. Esses resultados indicam que *P. minuta* é mais sensível ao cascalho do que a espécie padronizada pela norma, ressaltando a importância de utilizar diversas espécies na avaliação de resíduos.

**Palavras-chave:** Cascalho; Colêmbolo; Ecotoxicologia.

---

<sup>1</sup> Discente de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos - SC.

<sup>2</sup> Discente do Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agrícolas e Naturais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos - SC

<sup>3</sup> Pesquisador do Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Leopoldo Américo Miguez de Mello, Petrobrás, RJ

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Solos na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ

<sup>5</sup> Docente do Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos - SC.

Autor correspondente: [thomasm.kinupp@outlook.com](mailto:thomasm.kinupp@outlook.com)



## INTRODUÇÃO

Atualmente, a indústria petrolífera apresenta um gradativo aumento de suas atividades. À vista disso, formam-se resíduos como o cascalho de perfuração de poços. Considerando que o atual descarte do cascalho *offshore* é diretamente no mar (Koehler, 2012), o aumento das reservas petrolíferas acarreta um elevado risco de poluição ambiental. O elevado nível de contaminações vem gerando persistentes modificações nos ecossistemas naturais (Daflon, 2010), assim, buscam-se formas de prevenir e mitigar os possíveis impactos. Assim, os ensaios ecotoxicológicos surgem como ferramenta de análise de impacto ambiental (Resgalla, 2002). O objetivo deste trabalho foi avaliar e comparar a sensibilidade de três espécies de colêmbolos como organismos-teste ao resíduo de cascalho de perfuração de poços.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de cascalhos de perfuração *offshore*, representadas por materiais coletados da camada Pré-sal (9-MLL-83-RJS) entre 4.450 e 4.520 m de profundidade, foram cedidas pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). A caracterização da amostra composta de material coletado é apresentada na Tabela 1.

**Tabela 1** - Caracterização química (teores pseudototais) de nutrientes e metais nos cascalhos dos poços de Pré-sal.

| Determinações                 | PRÉ-SAL | Determinações                  | PRÉ-SAL   |
|-------------------------------|---------|--------------------------------|-----------|
| -----g kg <sup>-1</sup> ----- |         | -----mg kg <sup>-1</sup> ----- |           |
| P                             | 5,52    | Fe                             | 11.158,25 |
| K                             | 0,22    | Cu                             | 24,54     |
| Ca                            | 490,78  | Mn                             | 183,32    |
| Mg                            | 57,04   | Zn                             | 160,16    |
| Al                            | 1,08    | Pb                             | 13,57     |
| Na                            | 21,56   | Cd                             | 0,34      |
|                               |         | Cr                             | 29,99     |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Os organismos utilizados foram colêmbolos: *Folsomia candida*, *Proisotoma minuta* e *Sinella curviseta*, sendo a primeira utilizada como representante dos organismos-teste para ensaios de qualidade do solo pela ISO (Buch *et al.*, 2016). O manejo com os organismos seguiu as recomendações da norma ABNT NBR/ISO 11267 (ABNT, 2011).



A condução dos ensaios laboratoriais se deu a partir da utilização de Solo Artificial Tropical (SAT), 5% material orgânico. Seguindo a norma ABNT NBR ISO 11269-2 (ABNT, 2014). Quanto às proporções foram equivalentes aos percentuais de 0,25 a 15%.

Para os ensaios com as espécies *F. candida*, *P. minuta* e *S. curviseta*, foram realizados de acordo com a norma ABNT NBR ISO 11267 (ABNT, 2019). Os tratamentos possuíram cinco réplicas com 30g de solo e 10 organismos com idade sincronizada. O ensaio permaneceu durante 28 dias em BOD a  $20 \pm 2^\circ\text{C}$ , com fotoperíodo controlado. Após o período, realizou-se a leitura do ensaio adicionando água e tinta de carimbo, visando pigmentar os organismos, em cada réplica, permitindo o registro fotográfico e posterior contagem a partir do programa ImageJ.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os ensaios de reprodução dos colêmbolos da espécie *F. candida* apresentaram uma redução significativa ( $p < 0,05$ ) a partir das concentrações de 1% e inibição total a partir de 7,5%. Os valores de concentração que causa 50% de redução na reprodução ( $CE_{50}$ ) e concentração que causa 20% de redução ( $CE_{20}$ ), a Concentração de Efeito Não Observado (CENO) e Concentração de Efeito Observado (CEO) estão listados na tabela 2:

**Tabela 2** - Sumário das concentrações de efeito (CE<sub>x</sub>) para as espécies de colêmbolos quando expostas ao cascalho de perfuração.

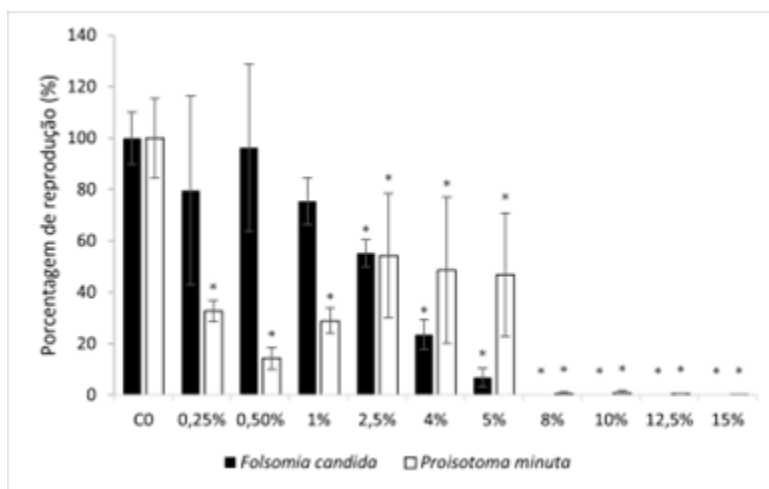
| Espécie             | Teste | Concentração de Cascalho Pré-Sal (%) | Limites     | Modelo      |
|---------------------|-------|--------------------------------------|-------------|-------------|
| <i>P. minuta</i>    | CE50  | 0,13                                 | 0,02 - 0,23 | Exponencial |
|                     | CE20  | 0,06                                 | 0,01 - 0,12 | Exponencial |
|                     | CEO   | 0,25                                 |             |             |
|                     | CENO  | <0,25                                |             |             |
| <i>F. candida</i>   | CE50  | 2,82                                 |             | Logístico   |
|                     | CE20  | 1,87                                 |             | Logístico   |
|                     | CEO   | 2,50                                 |             |             |
|                     | CENO  | 1,00                                 |             |             |
| <i>S. curviseta</i> | CE50  | 6,90                                 |             | Linear      |
|                     | CE20  | 2,76                                 |             | Linear      |
|                     | CEO   | >5                                   |             |             |
|                     | CENO  | ≤ 5                                  |             |             |

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.



Os ensaios dos colêmbolos da espécie *P. minuta* apresentaram uma redução significativa ( $p < 0,05$ ) em todas concentrações e inibição total a partir de 7,5%. Os valores de  $CE_{50}$ ,  $CE_{20}$ , CENO e CEO estão listados na tabela 2. Buch (2016) traz que o *P. minuta* possui menor ( $EC_{50}$ : 4.43 mg.Hg.kg<sup>-1</sup>) sensibilidade quando comparado à espécie *F. candida* ( $EC_{50}$ : 3.81 mg.Hg.kg<sup>-1</sup>) ao serem expostos à ensaios ecotoxicológicos com mercúrio. Entretanto, para as características do resíduo testado, rico em sais, a espécie *P. minuta* ( $EC_{50}$ : 0,13% ou 130 mg.kg<sup>-1</sup>), apresentou-se muito mais sensível em comparação ao *F. candida* ( $EC_{50}$ : 2,82% ou 2820 mg.kg<sup>-1</sup>).

**Figura 1** - Porcentagem de juvenis de colêmbolos das espécies *Folsomia candida* (A) e *Proisotoma minuta* (B) (média  $\pm$  desvio padrão) em ensaio de reprodução com as concentrações de cascalho.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Como resultado dos ensaios da espécie *S. curviseta*, não houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) em nenhuma das concentrações testadas. Os valores de  $CE_{50}$ ,  $CE_{20}$ , CENO e CEO estão listados na Tabela 2.

Analisando os dados de sensibilidade das espécies de colêmbolo ao cascalho, observa-se na tabela 2 que a espécie *P. minuta* apresentou maior sensibilidade que as demais, enquanto a *S. curviseta* se destaca com maior resistência ao resíduo.

## CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que a sensibilidade para resíduos de cascalho da camada Pré-sal entre as espécies de colêmbolo é distinta. Ademais, *P. minuta* apresenta, para este resíduo, maior sensibilidade quando comparado

com a espécie padronizada *F. candida* (ABNT NBR/ISO 11267). Consequentemente, demonstra a relevância do uso de mais espécies, do mesmo grupo funcional ecológico, para avaliação de resíduos e poluentes.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 11267**: Qualidade do solo. Inibição da reprodução de *Collembola (Folsomia candida)* por poluentes do solo. Rio de Janeiro: ABNT, 2019.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 11269- 2**: Qualidade do solo. Determinação dos efeitos de poluente na flora terrestre. ABNT. ABNT: Rio de Janeiro, 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 17512-1**: Qualidade do solo – Ensaio de fuga para avaliar a qualidade de solos e efeitos de substâncias químicas no comportamento Rio de Janeiro: ABNT, 2011.

BUCH, A. C. *et al.* Ecotoxicity of mercury to *Folsomia candida* and *Proisotoma minuta* (Collembola: Isotomidae) in tropical soils: baseline for ecological risk assessment. **Ecotoxicology and Environmental Safety**, v. 127, p. 22-29, 2016.

DAFLON, S. D. A. *et al.* **Estudo comparativo da sensibilidade de dois organismos expostos a efluentes líquidos**. 2010.

KOEHLER, P. H. W. **Diagnóstico da situação atual dos resíduos sólidos das atividades de exploração e produção de petróleo e gás natural nas bacias sedimentares marítimas do Brasil**. Brasília: IPEA, p. 40, 2012.

RESGALLA J. R., C.; LAITANO, K. S. Sensibilidade dos organismos marinhos utilizados em testes de toxicidade no Brasil. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, v. 6, n. 1, p. 153-163, 2002.





# Inovações na ovinocultura: alternativas para o uso da lã de ovinos de corte

Bárbara Ellen Matzenbacher de Athayde **Farias**<sup>1</sup>  
Carine Lisete **Glienke**<sup>2</sup>

## RESUMO

A ovinocultura de corte na região sul advém de pecuaristas familiares, figurando como uma atividade secundária ou como subsistência. O baixo valor comercial da lã ovina e o mercado restrito do produto em Santa Catarina direcionaram a produção de ovinos lanados para o corte. Além disso, o baixo volume produzido dificulta a comercialização para a indústria, o que gera um problema ao produtor, pois não há destinação adequada da lã, ou opção que traga renda para custear a mão de obra da esquila. Algumas iniciativas institucionais têm focado em estudos de oportunidades alternativas para a lã residual. Assim, o material tem uma utilização de forma sustentável e, principalmente, com agregação de valor. A lã residual pode ser usada por associações de artesãos, para fomentar o turismo com a produção de vestuário tradicional; por ser biodegradável, pode ter uso na agricultura, como fertilizante e ou na forma de agromantas; pode auxiliar na redução de custos e mão de obra com roçadas quando empregada sob as cercas das pastagens. Dessa forma, esse estudo traz uma revisão sobre o tema, e demonstra que existem alternativas viáveis e inovadoras que podem ser opções para os ovinocultores.

**Palavras-chave:** Artesanato; Crioula Serrana; Esquila; Lã Residual; Manta de Lã.

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura despontou no Sul do Brasil com a produção de lã, todavia, a partir da década de 80, a demanda pelo produto diminuiu e uma grande crise se instaurou no setor produtivo. Os ovinocultores que permaneceram na atividade, destinaram seus rebanhos para produção de carne, ficando a lã em segundo plano. Com isso, houve redução do volume e da qualidade do produto no cenário produtivo atual. A ovinocultura em Santa Catarina (SC) caracteriza-se como uma atividade secundária e complementar na renda de pecuaristas familiares, os quais detêm pequenos rebanhos, distribuídos em um grande número de pequenas e médias propriedades rurais no estado. Os animais são criados para produção de carne, boa parte sendo da raça Crioula lanada, Ecótipo Serrana, e suas cruzas. Nessas propriedades, identifica-se um desafio: a destinação adequada para a lã da esquila dos rebanhos, considerada um resíduo gerado anualmente, de pouco valor agregado, e que nem

<sup>1</sup> Discente do curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos - SC

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Biociências e Saúde Única, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos – SC

Autor correspondente: [bafarias.zoot@gmail.com](mailto:bafarias.zoot@gmail.com)





mesmo custeia a mão de obra da esquila. Assim, o objetivo neste estudo foi identificar opções para o uso da lã residual da ovinocultura.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O estudo faz parte do projeto de iniciação científica “Caracterização dos sistemas de produção de bovinos de corte e ovinos em Curitiba/SC” (SIGPEX nº202218841), em desenvolvimento desde setembro de 2023, pelos integrantes do Grupo de Estudos em Produção Animal e Saúde - GEPROS, da Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, campus de Curitiba. O projeto visa reunir informações acerca dos sistemas de produção de ovinos no município a fim de definir como acontece a ovinocultura local. Os produtores do município estão sendo visitados para execução do levantamento, e nesse diagnóstico, uma das dificuldades apontadas até o momento foi a destinação adequada para a lã oriunda da esquila. Para apontar soluções possíveis para atender essa demanda, o objetivo no presente estudo foi realizar uma revisão sobre inovações para o uso da lã da esquila de ovinos de corte.

## **A LÃ**

A lã é uma fibra do grupo da queratina, composta principalmente por carbono, oxigênio, nitrogênio, hidrogênio e enxofre (Sun *et al.*, 2023). A qualidade da lã é mensurada principalmente pela espessura do fio e comprimento das mechas, que estão diretamente relacionadas à raça do animal, sendo o Merino Australiano, a raça com maior qualidade de lã. A lã é um isolante natural, e apresenta importantes propriedades que permitem diferentes usos dessa fibra natural: capacidade feltrante, termorreguladora, elasticidade, suavidade, higroscopicidade e resistência ao fogo (Larsen, 2021).

## **AS ASSOCIAÇÕES**

A produção de peças artesanais de lã é uma tradição regional, com a confecção de cachecóis e vestuário, além de peças de decoração e montaria, que podem ser produzidas a partir de lã de menor qualidade. Todavia, cada vez menos pessoas detêm o conhecimento para tecer e tricotar a lã e menos matéria-prima está disponível no mercado. Assim, projetos e associações são opções para garantir o acesso à lã a custo razoável e estimular o artesanato e a comercialização destas peças. Um exemplo é o projeto “Maostiqueiras”, em Campos do Jordão, São Paulo (Mãoostiqueiras, 2013). A ausência de mão de obra fomentou a criação de um grupo de artesãs, que



passaram a gerar renda com a produção de peças artesanais da lã residual (Figura 1A e B). As associações promovem o artesanato e o turismo em regiões serranas e de clima frio, como em Curitibanos, onde há o exemplo da Associação “Encanto do Artesanato em Curitibanos - ASEAC”, com ponto de venda no Mercado Público Municipal.

## IDEIAS INOVADORAS NA ÁREA AGRÍCOLA

As agromantas (Figura 1C) são uma opção inovadora para o uso da lã grossa, as quais têm sido objeto de estudo na fruticultura pela EMBRAPA. A expectativa é que o produto, em fase de desenvolvimento industrial, em breve possa chegar ao mercado e trazer ganhos em produtividade, sustentabilidade e diminuição de custos, além de representar uma destinação para a lã residual. Como benefícios do produto, destacam-se: absorção da água da chuva, que permite lenta liberação para as plantas; proteção do solo contra incidência direta do sol no entorno da muda, mantendo a umidade e obstando o desenvolvimento de plantas invasoras; o nitrogênio e enxofre da lã podem ser liberados às plantas como fertilizante; com isso há redução do uso de insumos químicos, fertilizantes e capina de manutenção (EMBRAPA, 2024).

**Figura 1** - Processamento da lã no projeto Maostiqueiras (A e B); agromantas no experimento da EMBRAPA (C); projeto no IFFar utilizando a lã residual (D).



Fonte: MÃOSTIQUEIRAS (2024), EMBRAPA (2024), IFFAR (2024)

O grupo do Laboratório de Ovinocultura do Instituto Federal Farroupilha - IFFar, campus Alegrete, Rio Grande do Sul, tem testado o uso da lã grossa das raças texel e crioula, disposta sob as cercas elétricas nas áreas de pastagens (Figura 1D). A manta de lã sobre o solo reduz a luminosidade evitando o crescimento da vegetação, o que impacta na redução de custos e mão de obra com roçadas (IFFar, 2024). Outro projeto foi encontrado na Estância Serena, em Ibiam, SC, onde está sendo desenvolvido um estudo sobre a compostagem da lã de ovelha.

O objetivo é encontrar um destino ecologicamente correto para lã e produzir fertilizante com o produto final da compostagem (Serena, 2024).

Percebe-se que a lã, com toda sua versatilidade e propriedades, permite possibilidades de uso para a lã residual, com potencial no artesanato, associada ao turismo, bem como inovações na agricultura. Cabe o estudo e investigação dessas opções, para que as soluções possam ser apresentadas ao ovinocultor, com possibilidade ainda de agregação de renda e/ou redução de custos de manejo e de produção.

## CONCLUSÃO

Os estudos na área são incipientes e alternativas tecnológicas dependem do desenvolvimento industrial. A viabilidade do uso da compostagem e da cobertura de solo com a lã residual devem ser investigadas.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA (Rio Grande do Sul). **Parceria vai avaliar o desenvolvimento e uso de agromantas de lã ovina como insumo agrícola**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/86342111/parceria-vai-avaliar-o-desenvolvimento-e-uso-de-agromantas-de-la-ovina-como-insumo-agricola>. Acesso em: 05 ago. 2024.

IFFAR. **Lã embaixo da cerca elétrica**: rebanho texel e crioula. Alegrete, 17 jul. 2024. Instagram: @ovinoculturaiffaralegrete. Disponível em: [https://www.instagram.com/p/C9hqr\\_XsFAh/?igsh=YWJ6ZXloZWJoZnVx](https://www.instagram.com/p/C9hqr_XsFAh/?igsh=YWJ6ZXloZWJoZnVx). Acesso em: 05 ago. 2024.

LARSEN, R. Ovinocultura: produção de lã. PRODUÇÃO DE LÃ. 2021. **Boletim N° 22**. Disponível em: [https://www.udesc.br/arquivos/cav/id\\_cpmenu/2413/Produc\\_a\\_o\\_de\\_la\\_\\_boletim\\_22agosto\\_16291179670111\\_2413.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/2413/Produc_a_o_de_la__boletim_22agosto_16291179670111_2413.pdf). Acesso em: 15 ago. 2024.

MÃOSTIQUEIRAS (Campos do Jordão). **Somos Mãostiqueiras**. --. Disponível em: <https://maostiqueiras.com.br/quem-somos/>. Acesso em: 20 ago. 2024.

OVINOCULTURA IFFAR ALEGRETE. **Lã- roçada**. 2024. Disponível em: [https://www.instagram.com/p/C9hqr\\_XsFAh/?igsh=YWJ6ZXloZWJoZnVx](https://www.instagram.com/p/C9hqr_XsFAh/?igsh=YWJ6ZXloZWJoZnVx). Acesso em: 05 ago. 2024.

SERENA, E. **Transformando problema em solução**. Ibiam, 22 jul. 2024. Instagram: @estancia.serena. Disponível em: <https://www.instagram.com/p/C9usfToxYLY/?igsh=ZXc3cDNweml4bDFi>. Acesso em: 25 ago. 2024.

SUN, Y.; LI, B.; ZHANG, Y.; DOU, H.; FAN, W.; WANG, S. **The progress and prospect for sustainable development of waste wool resources**. 2023. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/00405175221098572>. Acesso em: 01 ago. 2024.  
**Apoio financeiro**: Programa Institucional de Iniciação Científica e Tecnológica – PIICT Bolsa PIBIC/CNPq, PROPESQ/UFSC.



# Microscopia eletrônica de varredura da casca de ovos comerciais cobertos com óleo mineral, cera de carnaúba e quitosana

Bruna Kuster<sup>1</sup>  
Aline Félix Schneider Bedin<sup>2</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a forma como cada cobertura artificial recobre os poros das cascas dos ovos. Foram utilizados 120 ovos de poedeiras comerciais, alocados em cinco grupos, sendo eles: ovos não lavados e não cobertos, ovos lavados e não cobertos, ovos lavados e cobertos com óleo mineral, ovos lavados e cobertos com cera de carnaúba a 12%, ovos lavados e cobertos com quitosana a 2%. Após a cobertura e 36 dias de armazenamento, as cascas foram preparadas, em três partes correspondentes às regiões apical, equatorial e basal, seguiram para o dessecador a vácuo, onde as amostras foram revestidas com ouro-paládio de aproximadamente 30 nm, em sistema de deposição de filme a alto vácuo e posteriormente analisadas através de um microscópio eletrônico de varredura, em uma ampliação padrão de 100x. Como resultados obtidos, observou-se claramente que todas as coberturas foram capazes de revestir a casca dos ovos, porém ovos cobertos com óleo mineral e quitosana, apareceram com menos poros evidentes. Conclui-se que o óleo mineral, a cera de carnaúba a 12% e a quitosana a 2% podem ser utilizados como coberturas artificiais para revestir ovos de poedeiras comerciais, com destaque para o óleo mineral e a quitosana 2% que parecem selar os poros de forma mais homogênea, contribuindo para a manutenção da qualidade interna dos ovos.

**Palavras-chave:** Avicultura; Coberturas artificiais; Poedeiras comerciais; Postura.

## INTRODUÇÃO

O ovo é considerado uma proteína de excelente qualidade nutricional e baixo custo, sendo um alimento acessível e de distribuição mundial. Ovos de galinha são os mais produzidos para o consumo, seguidos dos ovos de patas e de codornas (Amaral *et al.*, 2016).

Os ovos são sujeitos a contaminação e perda de qualidade, por isso, buscam-se alternativas para manter sua qualidade ao longo do armazenamento, através de coberturas artificiais, as quais visam reduzir as trocas gasosas e, conseqüentemente, as alterações metabólicas que ocorrem naturalmente. Algumas coberturas artificiais

---

<sup>1</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa - PPGMVCI /UFSC

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Biociências e Saúde Única - BSU /UFSC

Autor correspondente: [brunakustercarlotto@gmail.com](mailto:brunakustercarlotto@gmail.com)



que já foram testadas são: proteínas do soro de leite, quitosana, glúten de trigo, zeína de milho, dentre outras (Carvalho *et al.*, 2013).

Segundo a EMBRAPA (2004), após feito o processo de lavagem dos ovos, ocasião em que a cutícula natural é perdida, pode-se utilizar óleo mineral natural que não possua odor e sabor e que seja inócuo a saúde humana, para repor a proteção da casca do ovo. Estudos recentes utilizando cera de carnaúba para o revestimento de frutas e hortaliças, têm demonstrado o aumento da vida útil pós-colheita (Dang *et al.*, 2008). Com base em suas características físico-químicas, a quitosana tem sido utilizada como agente natural na conservação de alimentos (Fai *et al.*, 2008).

Portanto, com o presente estudo objetivou-se avaliar a capacidade das coberturas artificiais de óleo mineral, cera de carnaúba a 12% e de quitosana a 2% de recobrir os poros da casca de ovos lavados, atuando como barreira protetora, visando a manutenção da qualidade.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 120 ovos de poedeiras comerciais, os quais foram separados aleatoriamente em cinco grupos, sendo eles: ovos não lavados e não cobertos, ovos lavados e não cobertos, ovos lavados e cobertos com óleo mineral, ovos lavados e cobertos com cera de carnaúba na concentração de 12% e ovos lavados cobertos com quitosana na concentração de 2%. Cada tratamento contou com seis repetições de quatro ovos cada, em um delineamento inteiramente casualizado, totalizando em 24 ovos analisados por tratamento. Ao 36º dia de armazenamento, os 120 ovos foram analisados pela microscopia eletrônica de varredura no Laboratório Central de Microscopia Eletrônica da UFSC, em Florianópolis/SC. As cascas dos ovos foram preparadas, sendo retirados com uma tesoura três partes correspondentes às regiões apical (extremidade afilada), equatorial (região mediana) e basal (extremidade arredondada, a qual contém a câmara de ar).

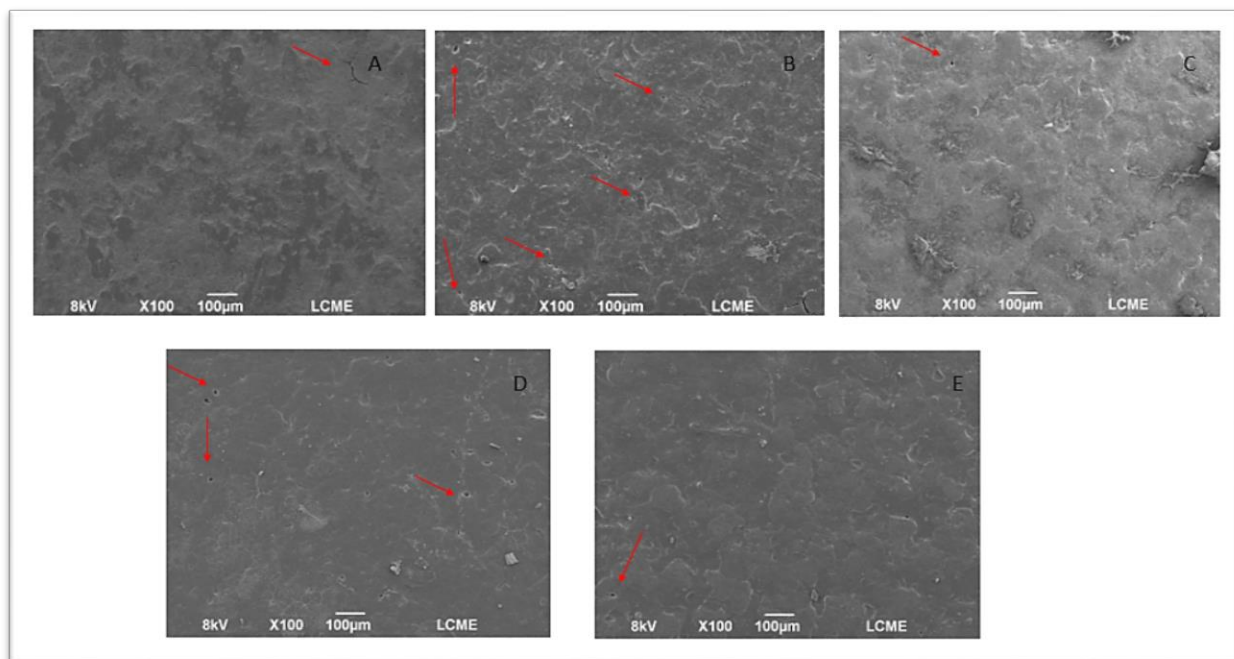
As partes fragmentadas correspondiam a 0,5 cm<sup>2</sup> de cada região da casca do ovo, as quais foram colocadas sobre *subbs* devidamente numerados de acordo com cada tratamento. Na sequência, seguiram para o dessecador a vácuo, onde as amostras foram revestidas com ouro-paládio de aproximadamente 30 nm em sistema de deposição de filme a alto vácuo (Leica EM SCD500), sendo posteriormente analisadas através de um microscópio eletrônico de varredura (JSM-6390LV da JEOL), em uma ampliação padrão de 100x.



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a Figura 1-A, observa-se que quase não há poros evidentes na casca dos ovos não lavados e não cobertos, o que pode ser justificado pela presença da cutícula proteinácea, revestimento natural encontrado na casca dos ovos. Deste modo, pode-se julgar que, não sendo realizado o processo de lavagem dos ovos, a proteção natural é mantida, ou seja, a cutícula proteinácea da casca continua presente e protegendo os poros da exposição ao ambiente.

**Figura 1** - Microscopia eletrônica de varredura (x100) da região equatorial das cascas de ovos não lavados e não cobertos (A), lavados e não cobertos (B), lavados e cobertos com óleo mineral (C), lavados e cobertos com cera de carnaúba a 12% (D) e lavados e cobertos com quitosana a 2% (E) após 36 dias de armazenamento



Fonte: Elaborado pelos Autores, 2024.

Com relação aos ovos lavados e não cobertos (Figura 1-B), pode-se observar que existem vários poros evidentes na casca, se comparados aos demais, o que se pode associar ao processo de lavagem, que é abrasivo, remove a cutícula natural da casca e, sem a utilização de coberturas artificiais, deixa os poros mais expostos o que, conseqüentemente, aumenta a susceptibilidade destes ovos aos processos deteriorativos, acarretando na rápida redução da qualidade dos ovos durante o período de armazenamento (Souza, 2023). Já em relação aos ovos lavados e cobertos com óleo mineral (Figura 1-C), observa-se a superfície aparentemente rugosa e com poucos

poros evidentes, demonstrando a capacidade da cobertura em selar os poros da casca. Resultados semelhantes foram relatados por Pires *et al.* (2019), os quais observaram que as cascas de ovo revestidas com óleo mineral apresentaram menor porosidade superficial.

Na Figura 1-D ovos lavados e cobertos com cera de carnaúba 12% observa-se que há uma cobertura homogênea, mas possui poros aparentes, não demonstrando selar os poros da casca, quando comparado a cobertura com óleo mineral. Já na Figura 1-E pode-se observar que os ovos lavados cobertos com quitosana a 2% apresentaram superfície homogênea, onde a cobertura forma uma camada protetora aparentemente mais grosseira e consistente e recobrindo todo o perímetro da casca. Resultados semelhantes foram encontrados por Souza (2023), a qual relatou que, embora tenha observado a presença de alguns poros na casca de ovos cobertos com cera de carnaúba, a superfície destes ovos apresentou-se homogênea e mais espessa, demonstrando promover um bom recobrimento dos poros da casca. De todo modo, este efeito reduz a possibilidade de entrada de microrganismos e as reações deteriorativas decorrentes das trocas gasosas, mantendo a qualidade interna do ovo por um período mais prolongado.

## CONCLUSÃO

O óleo mineral, a cera de carnaúba a 12% e a quitosana a 2% podem ser utilizados como coberturas artificiais para revestir ovos de poedeiras comerciais. O óleo mineral e a quitosana 2% demonstraram maior capacidade em selar os poros de forma homogênea, contribuindo para reduzir a exposição dos poros existentes, atuando como barreira protetora e favorecendo a manutenção da qualidade ao longo do armazenamento.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, G. F. *et al.* Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n.43, p. 167-207, mar. 2016.
- CARVALHO, J. X. *et al.* Extensão da vida de prateleira de ovos pela cobertura com própolis. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 2287- 2296, set./out. 2013.
- DANG, K. T. H. *et al.* Edible coatings influence fruit ripening, quality, and aroma biosynthesis in mango fruit. **Journal Agricultural Food Chemistry**. v. 56, p. 1361–1370, 2008.
- EMBRAPA. **Manual de segurança e qualidade para a avicultura de postura**. Segurança e qualidade dos alimentos. Embrapa Informação Tecnológica, BR, 2004.
- FAI, A. E. C. *et al.* Potencial biotecnológico de quitosana em sistemas de conservação de alimentos. **Revista Iberoamericana de Polímeros**, v.9, n.5, p.435-451, 2008.



SOUZA, T. M. de. **Cera de carnaúba e alginato de sódio como revestimento para conservação de ovos comerciais**. 2023. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2023.

**Apoio financeiro:** FAPESC, CAPES, CNPq





# Efeitos do excesso de cobre sobre a atividade e expressão de enzimas antioxidantes em células da linhagem C6

Lorena Aparecida de Souza<sup>1</sup>  
Annelise Hoffmann Goslar<sup>1</sup>  
Viviane Glaser<sup>2</sup>

## RESUMO

O cobre é fundamental para o bom funcionamento do organismo de humanos e animais; no entanto, o excesso do mesmo causa citotoxicidade. Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo analisar parâmetros de estresse oxidativo, onde analisou-se a atividade das enzimas antioxidantes glutatona redutase (GR) e glutatona peroxidase (GPx); além de verificar o conteúdo relativo de mRNA de GPx1 e GR em células da linhagem de glioma de rato (C6) após a exposição ao sulfato de cobre (CuSO<sub>4</sub>) durante 24h. Os resultados mostraram um aumento da atividade da GPx quando as células foram expostas a 75 e 100 µM de CuSO<sub>4</sub>, além de um aumento no conteúdo relativo de mRNA da GPx1 e GR quando expostas a 100 µM de CuSO<sub>4</sub>. Esses resultados sugerem que a exposição ao CuSO<sub>4</sub> pode estar relacionada à ativação do sistema antioxidante, possivelmente em resposta ao estresse oxidativo induzido pelo cobre.

**Palavras-chave:** Cobre; Toxicidade; Estresse Oxidativo; Astroglioma.

## INTRODUÇÃO

O cobre (Cu) é um micronutriente essencial para o funcionamento do organismo em humanos e animais (Conforti *et al.*, 2023). No entanto, o excesso do metal resulta no aumento da produção de espécies reativas de oxigênio (ERO) e causa estresse oxidativo, levando à morte celular (Liu *et al.*, 2020). Intracelularmente, existem mecanismos de degradação que atuam contra o excesso de ERO, como as enzimas antioxidantes glutatona peroxidase (GPx) e glutatona redutase (GR) (Barbosa *et al.*, 2010).

Em animais domésticos, a intoxicação pelo cobre é mais vista em ovinos, quando ocorre o emprego da dieta mineral de bovinos para ovinos (Miguel *et al.*, 2013). Em cães, a susceptibilidade ao cobre pode ser de

<sup>1</sup> Graduandas em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos - SC.

<sup>2</sup> Docente da Coordenadoria Especial de Ciências Biológicas e Agrônomicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos - SC  
Autor Correspondente: [lorenasouza167@gmail.com](mailto:lorenasouza167@gmail.com)



caráter hereditário em algumas raças, como por exemplo em Labrador Retriever, que envolve mutações em dois genes (ATP7A e ATP7B) responsáveis pela regulação da homeostase do cobre nos mamíferos (Wu *et al.*, 2019).

## MATERIAL E MÉTODOS

As células da linhagem de glioma de rato (C6) foram cultivadas em frascos em meio Eagle's com modificação de Dulbecco (DMEM) contendo antibiótico, antimicótico e 5% de soro fetal bovino (SFB), em estufa a 37°C, 95% de umidade relativa, e com 5% de CO<sub>2</sub>. Após a confluência, as células foram cultivadas em placas de 6 poços e foram expostas durante 24h às concentrações de 0 -100 µM de CuSO<sub>4</sub>.

Para a mensuração da atividade da GPx foi utilizado o método descrito em Wendel (1981); e para a atividade da GR foi usado a metodologia descrita em Carlberg e Mannervik (1985). As leituras foram realizadas em espectrofotômetro para microvolumes, em 340 nm por 5min, a 37°C. Os dados foram expressos como µmol de NADPH consumido/minuto/mg de proteína. Para a determinação do teor de proteínas foi usada a técnica de Lowry *et al.* (1951).

O conteúdo relativo de mRNA de GPx1 e GR foi quantificado por RT-PCR em tempo real. Os resultados foram normalizados pela expressão do gene constitutivo ATP5B. Os dados foram expressos como conteúdo relativo de mRNA em relação ao grupo controle.

Para análise estatística, foi usado a análise de variância (ANOVA) de uma via, seguida pelo teste *post hoc* de Dunnett. Para a análise entre dois grupos foi usado o teste *t* de Student. As diferenças entre os grupos foram consideradas significativas quando  $p \leq 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

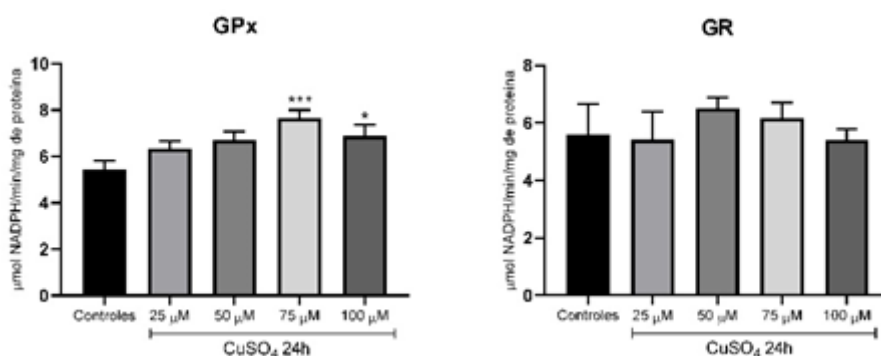
Na Figura 1, pode-se observar que a atividade da GPx apresentou um aumento nas células expostas a 75 µM e 100 µM de CuSO<sub>4</sub> em relação ao grupo controle. Já na atividade da GR nenhum grupo apresentou diferença significativa em relação ao grupo controle.

O aumento da atividade da GPx em condições de excesso de cobre também é descrito em outros trabalhos, onde em um estudo que utilizou peixes dourados (*Carassius auratus*), a atividade desta enzima foi maior que os valores dos controles no cérebro dos peixes expostos ao cobre. Neste mesmo estudo, a exposição ao cobre resultou em maior atividade de GR no fígado, mas não foi alterada no cérebro e nas brânquias, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho (Husak *et al.*, 2018). O aumento da atividade da GPx observado no presente estudo está relacionado ao aumento da produção de ERO causado pelo cobre, para que assim ocorra a conversão



destas em moléculas não reativas, evitando desta forma o estresse oxidativo e a morte celular (Kim *et al.*, 2014; Husak *et al.*, 2018).

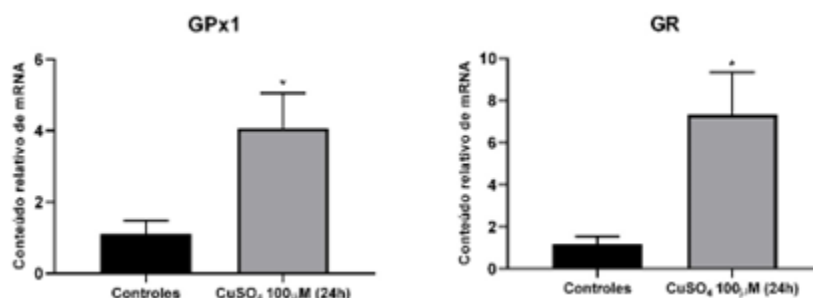
**Figura 1** - Atividade da glutatona peroxidase (GPx) e glutatona redutase (GR) em células C6 após a exposição ao CuSO<sub>4</sub> durante 24h.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Em relação à expressão destas enzimas, após a exposição ao CuSO<sub>4</sub> durante 24 h, a Figura 2 mostra que ocorreu um aumento no conteúdo de mRNA de GPx1 e GR.

**Figura 2** - Expressão de genes relacionados ao sistema antioxidante em células da linhagem C6 após a exposição ao CuSO<sub>4</sub> durante 24h.



Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

O aumento do conteúdo de mRNA de GPx1 e/ou GR observado no presente trabalho em resposta à exposição ao cobre já foi descrito anteriormente na literatura, mas em cílios marinhos (*Euplotes crassus*) (Kim *et al.*, 2014), e em cérebro de peixes (carpas Jian), sugerindo um mecanismo adaptativo contra o estresse (Jiang *et al.*, 2014). Além disso, verificou-se que a exposição ao cobre aumentou o acúmulo nuclear de Nrf2, fator de transcrição que resulta no aumento dos níveis de mRNA de enzimas antioxidantes (Jiang *et al.*, 2014).

Assim, o aumento da atividade da GPx, em conjunto com o aumento do conteúdo relativo de mRNA de GPx1 e GR, podem estar relacionados a um mecanismo de ativação do sistema antioxidante, onde a atividade e/ou a expressão dessas enzimas aumentam devido a maior produção de ERO (como H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) resultante da exposição ao cobre (Kim *et al.*, 2014; Husak *et al.*, 2018), considerando que em trabalhos anteriores do grupo observou-se um aumento na produção destas já a partir de 100µM de CuSO<sub>4</sub> (dados ainda não publicados).

## CONCLUSÃO

Concluimos que a exposição ao cobre induziu um aumento na atividade antioxidante, evidenciado pelo aumento da atividade da GPx e pela expressão de mRNA da GPx1 e GR. Esses resultados indicam a ativação do sistema antioxidante em resposta ao estresse oxidativo causado pelo cobre.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, K.B.F. *et al.* Estresse oxidativo: conceito, implicações e fatores modulatórios. **Revista de Nutrição**, v. 23, n. 4, p. 629-643, 2010.
- CARLBERG, I.; MANNERVIK, B. **Glutathione reductase**. *Methods in Enzymology*, v. 113, p. 484-490, 1985.
- CONFORTI, R. A. *et al.* Copper in Gynecological Diseases. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 24, p. 17578, 2023.
- HUSAK, V.V. *et al.* Acute exposure to copper induces variable intensity of oxidative stress in goldfish tissues. **Fish physiology and biochemistry**, v. 44, p. 841-852, 2018.
- JIANG, W.D. *et al.* Copper exposure induces oxidative injury, disturbs the antioxidant system and changes the Nrf2/ARE (CuZnSOD) signaling in the fish brain: Protective effects of myoinositol. **Aquatic Toxicology**, v. 155, p. 301-313, 2014.
- KIM, S. *et al.* Acute effects of heavy metals on the expression of glutathione-related antioxidant genes in the marine ciliate *Euplotes crassus*. **Marine pollution bulletin**, v. 85, n. 2, p. 455-462, 2014.
- LIU, H. *et al.* Copper induces oxidative stress and apoptosis in the mouse liver. **Oxidative Medicine and Cellular Longevity**, v. 2020, 2020.
- LOWRY, O. H. *et al.* Protein measurement with the Folin phenol reagent. **J Biol Chem**, v. 193, p. 265-275, 1951.
- MIGUEL, M. P. *et al.* Intoxicação crônica por cobre em ovinos: conduta para o diagnóstico conclusivo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 364-368, 2013.
- WENDEL, A. Glutathione peroxidase. **Methods in Enzymology**, v. 77, p. 325-333, 1981.



WU, X. *et al.* Association of the canine ATP7A and ATP7B with hepatic copper accumulation in Dobermann dogs. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 33, n. 4, p. 1646-1652, 2019.

**Apoio financeiro:** CNPq Universal, UFSC, CNPq-PIBIC

**Agradecimentos:** CNPq, UFSC.



# Projeto jardim interativo: uma ferramenta de ensino sobre plantas tóxicas e medicinais na Medicina Veterinária

Natielli Jhenifer Raimondi **Mazzuco**<sup>1</sup>

Luiza Catarina de **Lima**<sup>1</sup>

Acauane Sehnem **Lima**<sup>2</sup>

Daiane **Ogliari**<sup>3</sup>

Francielli Cordeiro **Zimmermann**<sup>4</sup>

Mônica Aparecida Aguiar dos **Santos**<sup>4</sup>

## RESUMO

O projeto Jardim interativo tem como objetivo a identificação das principais plantas medicinais e tóxicas para animais e humanos que ocorrem na região de Curitiba/SC, a revisão em literatura científica acerca dos efeitos e aplicabilidades dos espécimes e a divulgação das informações obtidas à população. Este projeto busca fornecer recursos úteis para médicos veterinários, produtores e tutores de animais, através de um *website* e espaço físico interativo para reconhecimento das plantas, ajudando assim a evitar intoxicações e promover o uso seguro de fitoterápicos.

**Palavras-chave:** Plantas tóxicas; Plantas medicinais; Acesso à informação.

## INTRODUÇÃO

O uso de plantas na medicina é uma prática antiga, remontando aos primórdios da humanidade. Atualmente, há um crescimento notável na demanda por medicamentos fitoterápicos, tanto pela indústria farmacêutica quanto pela população, que os utiliza como complementos aos tratamentos convencionais (Chevallier, 2017). Na medicina veterinária a utilização de fitoterápicos tem se tornado cada vez mais popular como uma alternativa ou complemento para o tratamento de diversas doenças (Nabi *et al.*, 2023). Além dos efeitos medicinais das plantas, outro aspecto importante é a toxicidade que algumas apresentam, afetando principalmente

---

<sup>1</sup> Graduanda em Medicina Veterinária, UFSC, Curitiba - SC, Brasil

<sup>2</sup> Médica Veterinária, Curitiba - SC, Brasil

<sup>3</sup> Professora do Departamento de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV), UDESC, Lages - SC, Brasil

<sup>4</sup> Professora do Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas/ CCR, UFSC, campus Curitiba - SC, Brasil

Autor correspondente: [natimazzuco117@gmail.com](mailto:natimazzuco117@gmail.com)



animais de produção e também animais de companhia (Poppenga, 2010). Diante desses aspectos, o projeto visa identificar plantas tóxicas e medicinais presentes na região, investigar a aplicabilidade e os efeitos dessas plantas em animais, e disponibilizar as informações obtidas à população.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

No projeto jardim interativo preveem-se três etapas; identificação e cultivo de plantas medicinais e tóxicas mais comuns no município de Curitiba/SC; revisão de literatura científica acerca da aplicabilidade, efeitos destas plantas e disponibilização das informações obtidas para a população. Para o desenvolvimento da primeira etapa alunos e docentes obtiveram informações a respeito das plantas presentes na região por meio de revisão bibliográfica e outros, levando em consideração que o número de exemplares a serem coletados é indeterminado.

As plantas já coletadas e identificadas na primeira etapa foram catalogadas e divididas em duas tabelas, em plataforma online, com o propósito de montar uma base de dados sobre o tema. Uma tabela contém o grupo das plantas onde as principais aptidões são medicinais e a outra com o grupo onde as principais aptidões são tóxicas. As tabelas contêm outras informações sobre cada planta, tais como; nome científico, nome popular, hábitos de crescimento, partes tóxicas e ou medicinais. Nesta etapa foi feita a construção do espaço físico do jardim, onde são cultivados alguns exemplares destas plantas, com o objetivo de transformar esse espaço em um local para acesso e visitação da população. As plantas são oriundas de doações onde há suspeitas de intoxicação, ou coletas ativas dos discentes, técnicos e docentes participantes do projeto.

Na terceira e última etapa, as informações obtidas foram incorporadas ao website, disponível através do link [jardim-interativo.web.app](http://jardim-interativo.web.app), onde as atualizações ocorrem de forma periódica. Assim como a plataforma online, o espaço físico já está disponível aos interessados (discentes, docentes, técnicos e comunidade). No sistema a administração cadastra, altera ou deleta dados de plantas tais como nome científico, popular, tipo de planta, distribuição geográfica, parte da planta com efeito terapêutico e imagem. Ademais, pretende-se realizar a instalação de códigos QR ligados às plantas, tornando disponíveis as informações cadastradas no site.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A partir do espaço físico do jardim e do website onde constam as informações sobre as plantas, foi possível criar um banco de dados disponível para a comunidade acadêmica e o público geral terem acesso às informações sobre plantas tóxicas e medicinais na região, com isso espera-se que haja uma redução nos casos de intoxicação, uma vez que muitas plantas estão presentes nos domicílios sem conhecimento dos tutores de seu potencial tóxico,



podendo levar a alterações que cursam desde urticárias, vômitos até o óbito (Lauri; Gorniak, 2021). Além disso, há uma grande incidência de plantas tóxicas presentes nas pastagens nativas e cultivadas da região, responsáveis pela perda de uma quantidade expressiva de animais e ocasionando severos prejuízos econômicos, logo com a divulgação do projeto é esperado que os produtores consigam identificar espécies presentes na propriedade que possam ser nocivas aos animais, auxiliando na profilaxia das intoxicações (Pessoa; Medeiros; Riet-Correa, 2013). Em relação às plantas medicinais, nota-se que a busca por produtos naturais tem despertado o interesse na comunidade acadêmica e público geral, o que destaca a importância do desenvolvimento de maiores pesquisas na área para a construção de conhecimento científico baseado em evidências, para garantir assim a seguridade aos produtos e informações sobre sua aplicabilidade (Argenta *et al.*, 2011).

Levando em conta esses fatores, o projeto Jardim Interativo vem como uma ferramenta que busca a propagação de informações sobre plantas tóxicas e medicinais presentes na região, com intuito de que a comunidade tenha maior facilidade no reconhecimento dessas espécies, evitando possíveis intoxicações e difundindo informações sobre plantas medicinais que podem ser utilizadas como coadjuvantes em tratamentos. Para a monitoração dos resultados são levados em conta o número de acessos ao site do projeto e espera-se que haja uma redução na casuística de intoxicações recebidas por ano no Laboratório de Patologia Veterinária (LABOPAVE) da UFSC e clínicas veterinárias da microrregião.

## CONCLUSÃO

O projeto Jardim Interativo demonstrou-se uma iniciativa significativa na promoção do conhecimento sobre plantas tóxicas e medicinais na região de Curitiba/SC. Por meio da identificação, catalogação e cultivo das principais espécies vegetais, o projeto visa criar uma base de dados acessível, tanto de forma digital quanto em um espaço físico interativo. Esses recursos podem ser fundamentais para médicos veterinários, estudantes, produtores e tutores. O impacto positivo do projeto reside em integrar a comunidade acadêmica e a sociedade em torno de um tema de grande relevância, fortalecendo a conscientização sobre os riscos e benefícios das plantas. Com este projeto, espera-se que todos possam ampliar seu entendimento sobre o meio que os cerca, utilizando-o de forma correta em benefício próprio e de seus animais de estimação.

## REFERÊNCIAS

ARGENTA, S. C. *et al.* Plantas medicinais: cultura popular versus ciência. **Vivências**: Revista Eletrônica de Extensão da URI, [S.L.], v. 7, n. 12, p. 51-60, maio 2011. Disponível em: <https://www.ufpb.br/nepfh/contents/documentos/artigos/fitoterapia/plantas-medicinais-cultural-popular-versus-ciencia.pdf/view>. Acesso em: 14 ago. 2024.





CHEVALLIER, A. **O grande livro das plantas medicinais**. São Paulo: Publifolha, 2017. 335 p.

LAURI, L. S.; GÓRNIK, S. L. **Plantas ornamentais e alimentos de origem vegetal tóxicos para animais de companhia**: um guia para o médico veterinário. São Paulo: Troféu, 2021. 56 p.

NABI, F. *et al.* Treatment of animal diseases with veterinary phytotherapy. **Frontiers In Veterinary Science**. [S.L.]. 06 abr. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1171987>. Acesso em: 12 ago. 2024.

PESSOA, C. R. M.; MEDEIROS, R. M. T.; RIET-CORREA, Franklin. Importância econômica, epidemiologia e controle das intoxicações por plantas no Brasil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Patos, v. 6, n. 33, p. 752-758, 25 mar. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000600011>. Acesso em: 19 ago. 2024.

POPPENGA, R. H. **Molecular, Clinical and Environmental Toxicology: clinical toxicology**. 2. ed. Switzerland: Birkhäuser Verlag, 2010. 53 p. Disponível em: 10.1007/978-3-7643-8338-1\_4. Acesso em: 18 ago. 2024.



# Determinação da oxidação lipídica de ovos comerciais cobertos com cera de carnaúba a 12% e quitosana a 2% por meio da quantificação de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS)

Rafaela Gonçalves da Rosa **Surdi**<sup>1</sup>

Júlia Pabst **Anastácio**<sup>1</sup>

Kauany Vitória Cleven de **Jezus**<sup>1</sup>

Bruna **Kuster**<sup>2</sup>

William **Mozzer**<sup>2</sup>

Greicy Michelle Marafígia **Conterato**<sup>3</sup>

Aline Félix Schneider **Bedin**<sup>4</sup>

## RESUMO

Os ovos são uma excelente fonte de proteína de alta qualidade, além de serem ricos em vitaminas, minerais e ácidos graxos. No entanto, por serem perecíveis, sua qualidade pode ser comprometida por diversos fatores, incluindo as condições de armazenamento. Para promover a manutenção da qualidade dos ovos ao longo do período de armazenamento, são utilizados revestimentos artificiais que atuam como uma cutícula artificial. O objetivo deste ensaio foi avaliar a oxidação lipídica de 60 ovos divididos em cinco grupos: não lavados e sem revestimento; lavados e sem revestimento; lavados e cobertos com óleo mineral; lavados e cobertos com cera de carnaúba a 12%; e lavados e cobertos com quitosana a 2%. Cada tratamento contou com seis repetições de dois ovos cada, em um delineamento inteiramente casualizado. Os resultados obtidos indicaram que os ovos cobertos com quitosana a 2% apresentaram oxidação lipídica superior ( $P < 0,05$ ) aos ovos não cobertos ou submetidos às demais coberturas. Os ovos não cobertos ou cobertos com óleo mineral ou cera de carnaúba apresentaram resultados semelhantes ( $P > 0,05$ ). Conclui-se que a quitosana a 2% apresentou acentuado processo de oxidação, e a cera de carnaúba a 12% apesar de se equiparar estatisticamente aos ovos lavados e não cobertos, apresentou numericamente resultados promissores, os quais precisam ser melhor elucidados através de trabalhos futuros.

**Palavras-chave:** Avicultura; Coberturas artificiais; Qualidade de ovos; Peroxidação lipídica.

<sup>1</sup> Graduanda em Medicina Veterinária, UFSC, Curitibanos - SC, Brasil

<sup>2</sup> Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa - PPGMVCI/ UFSC

<sup>3</sup> Docente do Departamento de Agricultura, Biodiversidade e Florestas - UFSC, Curitibanos - SC

<sup>4</sup> Docente do Departamento de Biociências e Saúde Única - UFSC, Curitibanos - SC

Autor correspondente: [rafaelagr.surdi@hotmail.com](mailto:rafaelagr.surdi@hotmail.com)



## INTRODUÇÃO

O crescimento populacional, bem como o aumento da preocupação dos consumidores com a qualidade nutricional dos alimentos que compõem suas dietas, são importantes fatores que têm contribuído para o aumento do consumo de ovos nos últimos anos (Eyng *et al.*, 2021). No entanto, devido à característica perecível deste alimento, o uso de coberturas artificiais para revestir e selar os poros da casca são alternativas para retardar as reações físico-químicas deteriorativas, que comprometem a qualidade dos ovos.

Pode-se citar como coberturas, o óleo mineral, a cera de carnaúba e a quitosana. O óleo mineral é proveniente do petróleo, possui grande disponibilidade e baixo custo. A cera de carnaúba se destaca como uma das principais ceras vegetais, obtida da palmeira brasileira *Copernicia prunifera*. Por fim, a quitosana é um polissacarídeo derivado da quitina, sendo encontrada principalmente na carapaça dos crustáceos (Meshram *et al.*, 2011; Andrade *et al.*, 2020;).

A oxidação dos ácidos graxos é uma reação que ocorre principalmente na gema, sendo o malondialdeído principal produto produzido (Ferreira, 2013; Souza, 2023). Este composto reage com o ácido tiobarbitúrico e, quando submetidos a aquecimento, a intensidade de oxidação lipídica pode ser determinada através de um leitor de microplacas (Luna *et al.*, 2010).

Portanto, com este trabalho objetivou-se determinar e comparar a oxidação lipídica de ovos comerciais não lavados, lavados e não cobertos, lavados e cobertos por óleo mineral, por cera de carnaúba a 12% e por quitosana a 2%; por meio de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS), ao 36º e 37º dia de armazenamento dos ovos.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Bromatologia e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Rurais, do campus Curitibanos. Os ovos foram identificados individualmente e distribuídos aleatoriamente entre os seguintes tratamentos: ovos não lavados e não cobertos, ovos lavados e não cobertos, ovos lavados e cobertos com óleo mineral, ovos lavados e cobertos com cera de carnaúba na concentração de 12% e ovos lavados e cobertos com quitosana na concentração de 2%. Cada tratamento contou com seis repetições de dois ovos cada, em delineamento inteiramente casualizado.

A análise de TBARS foi realizada no 36º e 37º dia do período experimental e, para isso, em cada dia foram coletadas amostras de duas gemas entre as repetições de cada tratamento, totalizando 30 ovos. Primeiramente, 10 g de um pool de duas gemas totalizando 15 amostras, foram homogeneizadas manualmente em um recipiente e



após, transferidas para tubos tipo Falcon (50 ml). Em seguida, foram adicionados 25 mL de ácido tricloroacético (TCA 7,5%). Esta mistura foi homogeneizada em homogeneizador de tecido tipo “Potter” Novatecnica NT 6, por 2 minutos e filtrado em papel filtro.

Uma amostra de 5 mL do filtrado foi misturada com 5 mL de ácido tiobarbitúrico (TBA 0,02 M) em tubo de ensaio. Os tubos foram fervidos em banho-maria a 90°C por 40 minutos juntamente com um branco (5 mL de TCA 7,5% e 5 mL de TBA 0,02 M), resfriados e conduzidos à leitura da absorbância em leitor de microplacas a 538 nm. Os valores de foram determinados por curva padrão, construída a partir do 1,1,3,3 tetraetoxipropano (TPP), em cada período de análise e os resultados expressos em (mmol/Kg de gema). Posteriormente, os valores obtidos foram analisados pelo modelo de análise de variância (ANOVA) e as médias que diferiram foram avaliadas através do Teste Tukey, a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados apresentados na Tabela 1, os ovos cobertos com a quitosana apresentaram maior ( $P < 0,05$ ) oxidação lipídica, diferenciando-se estatisticamente dos demais tratamentos, os quais não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre si.

**Tabela 1** – Oxidação lipídica obtida por meio da quantificação de TBARS, de ovos não lavados, lavados e não cobertos, lavados e cobertos com óleo mineral, lavados e cobertos com cera de carnaúba a 12% e lavados e cobertos com quitosana a 2%.

| Variável            | Ovos não lavados e não cobertos | Ovos lavados e não cobertos | Ovos cobertos com óleo mineral | Ovos cobertos com cera de carnaúba a 12% | Ovos cobertos com quitosana a 2% | <i>P-value</i> | CV (%) |
|---------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|--|----------------------------------|----------------|--------|
| Oxidação lipídica * | 0,44b                           | 0,48b                       | 0,49b                          | 0,34b                                    | 0,92a                            | <0,001         | 35,90  |

Legenda: Na linha, médias seguidas por letras diferentes, indicam diferenças estatísticas pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ). *P-value* = Probabilidade; CV (%) = Coeficiente de Variação; \* (mmol eq. TPP/Kg de gema).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Desta forma, considerando que quanto maior os valores da análise de TBARS, mais avançada está a deterioração dos ovos, demonstra-se que a utilização da quitosana não foi eficaz em retardar a oxidação lipídica, mas acentuar este processo.



Além disso, uma vez que os ovos cobertos por óleo mineral e por cera de carnaúba se equiparam aos grupos de ovos não cobertos, evidenciou-se que estas coberturas também não foram eficazes em minimizar as reações oxidativas. Resultados semelhantes foram relatados por Souza (2023), a qual demonstrou que a utilização de óleo mineral e de cera de carnaúba como coberturas artificiais não foi eficaz em retardar a deterioração oxidativa dos ovos, em relação aos grupos de ovos não cobertos. No entanto, avaliando-se numericamente os valores obtidos neste estudo, observa-se que os ovos cobertos por cera de carnaúba apresentaram menor oxidação lipídica, manifestando-se ser uma cobertura com potencial de reduzir este processo deteriorativo, que precisa ser melhor elucidada.

## CONCLUSÃO

Nenhuma das coberturas artificiais foi eficaz em retardar a oxidação lipídica dos ovos até o 36º e 37º dia de armazenamento. Além disso, a quitosana a 2% demonstrou ter acentuado este processo. A cera de carnaúba a 12% apresentou resultados promissores, sendo necessários mais estudos para avaliar a eficiência da cobertura na minimização da oxidação lipídica e, conseqüentemente, na manutenção da qualidade dos ovos.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, G. S. *et al.* Technological forecasting of Chitosan, Silk Fibroin and Xanthan Gum as biomaterials for Scaffolds-3D. **GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 10, n. 1, p. 5279-5288, 2020. DOI: [10.7198/geintec.v10i1.1173](https://doi.org/10.7198/geintec.v10i1.1173).
- EYNG, C. *et al.* Carnauba wax coating preserves the internal quality of commercial eggs during storage. **Semina: Ciências Agrárias**, [S.L.], v. 42, n. 3, p. 1229-1244, 19 mar. 2021. DOI: [10.5433/1679-0359.2021v42n3p1229](https://doi.org/10.5433/1679-0359.2021v42n3p1229).
- FERREIRA, J. I. **Qualidade interna e externa de ovos orgânicos produzidos por aves da linhagem Isa Brown® ao longo de um período de postura**. 2013. Dissertação (Mestrado em ciências veterinárias) – Faculdade de Veterinária. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- FREITAS, E. R. *et al.* Extratos etanólicos de manga como antioxidantes na alimentação de poedeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [S.L.], v. 48, n. 7, p. 714-721, jul. 2013. DOI: 10.1590/S0100-204X2013000700003.
- LUNA, A. *et al.* Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. **Poultry Science**, [S.L.], v. 89, n. 2, p. 366-370, fev. 2010. DOI: [10.3382/ps.2009-00130](https://doi.org/10.3382/ps.2009-00130).
- MESHARAM, P. D. *et al.* Epoxidation of wild safflower (*Carthamus oxyacantha*) oil with peroxy acid in presence of strongly acidic cation exchange Resin IR-122 as Catalyst. **International Journal of ChemTech Research**. v.3, p.1152-1158, 2011.



SOUZA, T. M. de. **Cera de carnaúba e alginato de sódio como revestimento para conservação de ovos comerciais**. 2023. Dissertação (Mestrado em medicina veterinária) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa. Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2023.

**Apoio financeiro:** CAPES, FAPESC, CNPQ

**Agradecimentos:** UFSC



# Mirim-Guaçu: uma espécie destaque na meliponicultura

Robert José de Oliveira<sup>1</sup>  
Carine Lisete Glienke<sup>2</sup>

## RESUMO

A Mirim-Guaçu é conhecida como uma das abelhas nativas brasileiras. Existem cerca de 300 espécies de abelhas no país, dentre as quais, o gênero Melíponas abrange espécies que estão se destacando na meliponicultura. Algumas dessas abelhas tendem a produzir méis de alto valor gastronômico, podendo valer até quatro vezes mais que o mel popular convencional produzido pela *Apis mellifera*.

**Palavras-chave:** Melíponas; Mirim-Guaçu; *Plebeia Remota*.

## INTRODUÇÃO

Existem no Brasil cerca de 300 espécies de abelhas nativas, dentre as quais, aproximadamente 40 pertencem ao gênero Melíponas, abelhas estas sem ferrão (Peres, 2023). Conhecer as características e a biologia dessas abelhas é fundamental para orientar sua criação. Assim, como parte integrante do projeto de extensão “Floração”, esse estudo tem por objetivo reunir informações sobre a espécie nativa *Plebeia remota*, conhecida como Mirim-Guaçu, uma das espécies de abelhas sem ferrão - ASF com registro de criação em Curitiba.

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo faz parte do projeto de extensão “Floração” (Sigpex nº 202216571), em execução na Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC, Campus de Curitiba, desde fevereiro de 2023. O objetivo principal no projeto é a construção de uma rede colaborativa entre os meliponicultores locais e a UFSC, e com isso, promover ações de capacitação para criadores de abelhas sem ferrão - ASF, identificar interessados em iniciar na meliponicultura, compartilhar conhecimento técnico-científico, promover treinamentos para a

---

<sup>1</sup> Discente da Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba - SC

<sup>2</sup> Docente do Departamento de Biociências e Saúde Única, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitiba - SC  
Autor correspondente: [robert.jose0803@gmail.com](mailto:robert.jose0803@gmail.com)



comunidade acadêmica e geral, incentivar a criação racional de abelhas sem ferrão - ASF, tanto no meio rural e urbano e promover a conservação das ASF nos seus ambientes naturais.

Com essa finalidade, uma das ações realizadas é a identificação de espécies de ASF criadas em ninhos artificiais no município de Curitiba, para então realizar a orientação técnica e acompanhamento do criador, além da divulgação de conteúdo técnico sobre as espécies encontradas. Assim, neste estudo buscou-se reunir informações por meio de revisão bibliográfica sobre a espécie nativa *Plebeia remota*, conhecida como Mirim-Guaçu, uma das espécies registradas em criadores do município. O estudo foi realizado por meio de fundamentações teóricas, a partir de revistas acadêmicas, artigos científicos e dados disponíveis a partir de órgãos governamentais, acessíveis online, para cunho de comparação de dados encontrados nas fontes consultadas e abrangendo os principais dados sobre a abelha Mirim-Guaçu de maneira que contemple o maior número de informações para apresentação neste trabalho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O subgênero *Plebeia* se distribui nas regiões dos estados de São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, podendo também estar presente em países adjacentes (Francisco, 2002). Os meliponíneos apresentam indivíduos de 02-14 mm de comprimento. Apesar da presença de um ferrão vestigial atrofiado, que não permite ferroadas defensivas, contam com outros mecanismos que cumprem essa função, por exemplo, se enrolar em pelos, entrar em narinas e ouvidos, usar as mandíbulas para depositar substâncias cáusticas ou resinas sobre possíveis indivíduos ameaçadores (Witter, 2023). A espécie popularmente conhecida como Mirim-Guaçu, Mirim-preguiça ou Mirim-remota (*Plebeia remota*) (Figura 1) tem como características gerais, um comportamento considerado tímido, não é agressiva procurando se esconder dentro do ninho ao perceber intrusos ou sinal de perigo. Essa abelha tende a fazer seus ninhos e habitar troncos ocos, fendas em rochas e buracos em árvores (Francisco, 2002).

Vale ressaltar que, justamente, tendo-se em conta as diferentes localidades de ocorrência da espécie, algumas características podem mostrar diferenças relevantes em relação ao clima de cada região. Por exemplo, durante o inverno em locais com baixas temperaturas, há uma redução de atividade, por interrupção da postura de ovos e também da construção de células de cria (Francisco, 2002), sendo que essa diminuição de atividade pode perdurar por um maior período de tempo quanto mais rigoroso o frio.

A identificação da Mirim-Guaçu se dá por seu corpo piloso, com tamanho aproximado de 4,5 mm, podendo apresentar variações de coloração, sendo pretas ou amarelas, mas isso não afeta sua classificação taxonômica, é apenas uma característica morfológica. Sua expectativa de vida é de 67 a 68 dias para operárias, e



de um a quatro anos para as rainhas, as quais podem fazer postura de cerca de 200 ovos por dia. A colmeia tem, em média, 5.000 indivíduos.

**Figura 1** – Abelha Mirim-Guaçu (*Plebeia remota*)



Fonte: ICMBio, 2021.

Outro aspecto importante na identificação da espécie é a observação das características da entrada do ninho, que apresenta uma resina mais firme e com presença de material terroso, inclusive, em dias mais quentes, pode apresentar abelhas vigias na entrada da colmeia. A Mirim-guaçu não constrói túnel na abertura de entrada do ninho, como outras espécies do gênero. No ninho, podem ser vistos cabos feitos de cerume, formando uma ligação de sustentação dos favos de crias e potes de alimento, que seriam uma forma de armazenamento de uma pequena quantidade de mel em formato de semente de uva, como ocorre para a maioria dos meliponíneos. Este cerume no interior está ligado à termorregulação interna no ninho (Francisco, 2002), uma vez que, quando interrompem a postura, procuram ocluir o orifício de entrada e entrar em estado de diapausa (dormência ou redução importante do metabolismo). Outra característica da espécie é o favo com invólucro incompleto típico.

Segundo Dias (2017), meliponíneos desenvolvem um papel de extrema importância, constituindo o maior grupo de polinizadores do mundo. Simultaneamente, estudos indicam uma porcentagem de 87% da polinização de vegetais com flores. Apesar disso, as ameaças às abelhas são constantes, por exemplo, pelas mudanças climáticas, por aumento de temperatura e a alteração nos padrões de chuva, bem como manejo inadequado e mal-uso de fertilizantes em plantações (Hilário, 2005).

## CONCLUSÃO

Logo, com base nos dados acima, conclui-se que as abelhas do gênero meliponas são espécies consideradas de fácil manejo. Todavia, este trabalho afunila-se apenas a uma espécie, de comportamento tímido, a Mirim-Guaçu. Logo, sendo uma das abelhas do subgênero *Plebeia* e habitando as regiões do sudeste e sul do Brasil, a espécie se destaca sendo responsável em fazer a polinização de aproximadamente 80% dos vegetais com flores dessas regiões, sendo, portanto, considerada uma boa opção para os produtores de mel e própolis.

## REFERÊNCIAS

DIAS, G. Sem ferrão e com lucro. **Revista Agropecuária Catarinense**, v. 30, p. 21-26, 2017.

FRANCISCO, F. O. **Diversidade genética de populações da abelha sem ferrão *Plebeia remota***: análise do DNA mitocondrial e microssatélites. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HILÁRIO, S. D.; IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. **Atividade de vôo e termorregulação de *Plebeia remota*** (Holmberg, 1903) (Hymenoptera, Apidae, Meliponini). 2005.

PERES, L. P. **Ocorrência de espécies de abelhas sem ferrão em uma área de proteção integral**. 2023. Disponível em: <https://rd.uffs.edu.br/bitstream/prefix/6403/1/PERES.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2024.

WITTER, S. *et al.* **Guia de reconhecimento de abelhas sem ferrão do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEAPI/DDPA, 2023, 123 p.



# Casuística de exames realizados pelo LAClin entre julho de 2023 e julho de 2024

Vinicius Bernardo de **Oliveira**<sup>1</sup>  
Luiza Catarina de **Lima**<sup>1</sup>  
Ronaldo José **Piccoli**<sup>1</sup>  
Joice Aparecida de **Andrade**<sup>1</sup>  
Angela Patrícia Medeiros **Veiga**<sup>1</sup>

## RESUMO

O presente estudo visou relatar a casuística dos exames realizados no Laboratório de Análises Clínicas Veterinárias (LaClin) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) entre julho de 2023 e julho de 2024. A casuística foi separada por espécies, sendo: caninos, felinos, bovinos, equinos e animais não convencionais. Dentre os exames solicitados estavam: bioquímica sérica, hemograma, citologia, proteína plasmática total (PPT), urinálise, análise funcional de fezes, pesquisa de hemoparasitas, contagem de reticulócitos, análise de líquidos cavitários e de líquido e teste de compatibilidade. O total de exames no período analisado foi de 2.194, dos quais 55,2% foram bioquímica sérica; 16,2% hemograma; 15,3% citologia; 6,8% PPT; 4,8% urinálise; 0,9% análise funcional de fezes; 0,4% contagem de hemoparasitas; 0,1% contagem de reticulócitos, 0,1% análise de líquido cavitário, 0,1% análise de líquido e 0,1% teste de compatibilidade. O hemograma e a bioquímica sérica foram os mais solicitados, devido a sua importância na avaliação do paciente. A urinálise também possui importância como triagem, não só para sistema urinário, mas também para outros órgãos. O aumento nas solicitações de exame citológico em relação aos anos anteriores se deve à sua importância no diagnóstico, devido à sua capacidade de diferenciar processos inflamatórios de neoplásicos e caracterizar a malignidade. Os demais exames tiveram baixa solicitação, tendo em vista que são exames com maior especificidade, estando, portanto, atrelado à casuística.

**Palavras-chave:** Exames laboratoriais; Veterinária; Triagem; Análises clínicas.

## INTRODUÇÃO

Segundo Pires (2010), atualmente, os exames complementares, como exames laboratoriais, tornaram-se uma forma de exploração dentro da semiologia, uma vez que se utilizam de métodos indiretos para observação do paciente. Com a evolução dos equipamentos laboratoriais, a solicitação dos exames para exploração clínica tornou-se mais acessível. Essas novas técnicas semiológicas possibilitam a determinação de um diagnóstico e

---

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos - SC, Brasil.  
Autor correspondente: [vinicius-bernardo@hotmail.com](mailto:vinicius-bernardo@hotmail.com)



orientar no tratamento, além de verificar o estado de saúde dos pacientes e identificar processos inflamatórios/ infecciosos em curso.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram avaliadas as requisições enviadas ao Laboratório de Análises Clínicas da Universidade Federal de Santa Catarina (LAClin UFSC), no período de Julho de 2023 a Julho de 2024, e os dados obtidos foram tabulados, considerando as diferentes espécies (canina, felina, bovina, equina, animais não convencionais) e exames (hemograma, proteínas plasmáticas totais (PPT), contagem de reticulócitos, pesquisa de hemoparasitos, urinálise, bioquímica sérica, citologia, análise funcional de fezes, análise de líquido, análise de líquidos cavitários e teste de compatibilidade). Após tabulados, foi realizado procedimento de soma para quantificar o número de exames por espécie e identificar a demanda, além da porcentagem dentro do total, com a finalidade de identificar quais espécies e exames são mais solicitados.

## **RESULTADO E DISCUSSÃO**

O total de exames realizados no período foi 2.194, sendo 70,8% (1552/2194) em caninos, 26% em felinos (571/2194), 2% em animais não convencionais (43/2194), 0,9% em equinos (21/2194) e 0,3% em bovinos (7/2194). Dos 2.194 exames, 55,2% foi bioquímica sérica; 16,5% foi hemograma; 15,3% citologia; 6,8% PPT; 4,8% urinálise; 0,9% análise funcional de fezes; 0,4% pesquisa de hemoparasitas; 0,1% contagem de reticulócitos; 0,1% análise de líquido cavitário; 0,1% análise de líquido e 0,1% teste de compatibilidade. Dentre os exames solicitados, as espécies que apresentaram maior número de exames realizados foram os caninos e felinos, o que revela a grande preocupação com os animais de companhia. O hemograma é um exame usado para observar alterações no número e morfologia de componentes sanguíneos, como ocorre em distúrbios hematopoiéticos, inflamatórios, hemostáticos e infecciosos; já a bioquímica sérica identifica distúrbios metabólicos, lesões teciduais sistêmicas e transtornos no funcionamento de diferentes órgãos. A análise hematológica somada ao exame bioquímico apresenta grande relevância na clínica médica, bem como na escolha de protocolos anestésicos e da técnica cirúrgica que melhor se enquadra naquele paciente (Alves, 2021). A urinálise também apresenta grande relevância, sendo um exame simples, acessível e que possibilita a obtenção de informações, não somente sobre o aparelho urinário, mas também a obtenção de informações da condição sistêmica do animal, sendo, portanto, um excelente exame de triagem, além de contribuir de forma significativa com o diagnóstico e prognóstico de forma mais assertiva (Rosa *et al.*, 2008; Veiga, 2008). A citologia diagnóstica



é um exame de triagem, possui sua importância na diferenciação de processos inflamatórios de neoplásicos, sendo capaz de diferenciar tumores malignos de benignos, descartando ou não a necessidade de procedimentos cirúrgicos, além de ser uma técnica barata e pouco invasiva (Flores, 2021).

## CONCLUSÃO

O presente trabalho possibilitou uma ampla visão dos exames laboratoriais realizados entre o período de julho de 2023 e julho de 2024, no LAClin UFSC. Conforme a análise dos dados observou-se que a bioquímica sérica e o hemograma, juntamente com a citologia foram os exames mais solicitados. Com estes resultados pode-se observar que a maior parte dos exames realizados pelo LAClin foram por solicitação do setor de Clínica de Pequenos Animais, considerando-se sua importância para diagnóstico, procedimentos cirúrgicos e tratamento. O baixo número de solicitações dos demais exames está relacionado à sua alta especificidade, além de estar atrelado à casuística da clínica. Ressalta-se a importância dos exames laboratoriais na prática clínica veterinária.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. DE M. **Avaliação hematológica e bioquímica sérica de gatas anestesiadas com as associações dexmedetomidina, butorfanol e tiletamina-zolazepam (ttdex)**. Sousa - PB: Instituto Federal da Paraíba, 2021.

FLORES, R. DOS S. **Estudo retrospectivo dos diagnósticos citológicos de um laboratório de análises clínicas veterinária**. TCC—Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2021.

PIRES, V. M. F. **Crerios na escolha dos diferentes exames complementares na obtenção de um diagnóstico em medicina veterinária do cão e do gato**. Tese—Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, 2010.

ROSA, B. T. *et al.* Urinálise na Medicina Veterinária. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 6, n. 11, jul. 2008.

VEIGA, A. P. M. Urinálise na Clínica Veterinária. **Revista Divisa**, n. 1, p. 287–300, 2008.



# Extratos de brácteas de *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze apresentam atividade antioxidante e antitumoral *in vitro*

William Kantovisck **Mozzer**<sup>70</sup>  
Marilise **Rocha**<sup>1</sup>  
Cristian **Soldi**<sup>1</sup>  
André Lucio Fontana. **Goetten**<sup>1</sup>  
Evelyn Winter da **Silva**<sup>1</sup>  
Greicy Michelle Marafiga **Conterato**<sup>1</sup>

## RESUMO

A *Araucaria angustifolia*, é uma espécie nativa do sul e sudeste do Brasil em risco de extinção devido a exploração madeireira. Suas sementes têm importante valor econômico para a região, enquanto as brácteas, normalmente descartadas, demonstraram alto potencial bioativo em estudos recentes. Este estudo quantificou compostos fenólicos e flavonoides, e avaliou a capacidade antioxidante e antitumoral de extratos de sementes e brácteas. Os extratos hidroalcoólicos das brácteas, especialmente BHA70 e BHA96, mostraram maior concentração de compostos bioativos e atividade antioxidante superior (FRAP e DPPH). O extrato BHA70 demonstrou citotoxicidade dose-dependente em células tumorais de mama (MDA-MB-231 e MCF-7), induzindo apoptose, inibindo migração celular, aumentando a produção de EROs e diminuindo a atividade de enzimas antioxidantes. As análises de expressão gênica e morfologia indicaram a ativação da via intrínseca da apoptose. Esses achados sugerem que as brácteas de *A. angustifolia* são uma fonte promissora de compostos antioxidantes e antitumorais, com potencial para futuras aplicações terapêuticas.

**Palavras-chave:** Araucária; Atividade antioxidante; Atividade antitumoral.

## INTRODUÇÃO

A *Araucaria angustifolia*, conhecida como pinheiro-brasileiro, é nativa da Mata Atlântica. Devido à exploração madeireira no século XX, sua população foi reduzida para 2 a 4% da área original, colocando a espécie em risco de extinção, segundo a IUCN (Thomas, 2013). As sementes de araucária, o pinhão, são economicamente importantes no sul do Brasil, gerando cerca de 40 milhões de reais em 2022 (BRASIL, 2023). Estudos recentes revelaram que as brácteas, geralmente descartadas, são fontes promissoras de compostos bioativos, especialmente

---

<sup>70</sup> UFSC, Curitiba-SC;  
Autor correspondente: [william.mozzer@gmail.com](mailto:william.mozzer@gmail.com)



com atividade antioxidante que combate o estresse oxidativo, além de atividade antitumoral (Michelon et al., 2012; Branco et al., 2015; Branco; Rodrigues, 2016; Peralta et al., 2016; Sallai et al., 2020). Este trabalho visa valorizar a Araucária, uma espécie ameaçada, avaliando o potencial antioxidante e antitumoral de suas sementes e brácteas, com foco na conservação e no desenvolvimento de alternativas terapêuticas contra o estresse oxidativo e o câncer.

## MATERIAL E MÉTODOS

Sementes e brácteas de três exemplares de *Araucaria angustifolia* foram coletadas nos municípios de Frei Rogério, Lages e Ponte Alta, em Santa Catarina. O material vegetal foi encaminhado ao Laboratório de Fisiologia e Reprodução Animal (LAFRA) da UFSC em Curitibanos, lavado e armazenado a -20°C antes do preparo dos extratos. Utilizou-se a extração em Soxhlet para o preparo dos extratos acetoetilico das brácteas (BAE), hidroalcoólico 70°GL das brácteas (BHA70), e hidroalcoólico 96°GL das brácteas (BHA96) e sementes (SHA96). Em seguida, quantificou-se os compostos fenólicos e flavonoides totais dos extratos. A atividade antioxidante *in vitro* foi avaliada pelos ensaios de remoção do radical DPPH e potencial redutor de ferro (FRAP). Para a atividade antitumoral *in vitro*, linhagens celulares MDA-MB-231, MCF-7 e HUVEC foram tratadas com diferentes concentrações dos extratos, e o ensaio de viabilidade celular foi utilizado para determinar a concentração citotóxica a 50% das células (CC50) e o índice de seletividade (IS), que definiram as concentrações usadas nos testes subsequentes. Foram realizadas análises morfológicas de morte celular, proliferação/migração celular, formação de colônias, expressão gênica relacionada à apoptose, quantificação de espécies reativas de oxigênio (EROs) e avaliação da atividade das enzimas antioxidantes GPx, CAT, GR e GST.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de todos os ensaios foram baseados na média de três repetições independentes. Os extratos das brácteas apresentaram maiores teores de compostos fenólicos e flavonoides quando comparados ao extrato das sementes. Os extratos BHA70 e BHA96 apresentaram as maiores concentrações de compostos fenólicos totais (capacidade redutora), enquanto os extratos BAE, juntamente a BHA70 apresentaram maiores concentrações de flavonoides. A avaliação da capacidade antioxidante *in vitro* revelou que os extratos das brácteas também apresentaram atividade superior aos extratos obtidos a partir das sementes. Os extratos BHA70 e BHA96 apresentaram o maior potencial redutor no ensaio de FRAP, além dos menores valores de EC50 (concentração de extrato que remove 50% do radical) no ensaio de remoção do radical DPPH.

**Tabela 1** – Resultados dos ensaios de atividade antioxidante e conteúdo de flavonoides totais.

| Extrato | Capacidade redutora   |                     | FRAP                     |                     |       | DPPH                      |       |                      | Flavonoides           |  |
|---------|-----------------------|---------------------|--------------------------|---------------------|-------|---------------------------|-------|----------------------|-----------------------|--|
|         | (mg EAG/g de extrato) |                     | (mM Fe(II)/g de extrato) |                     |       | (EC50) (µg de extrato/mL) |       |                      | (mg QEq/g de extrato) |  |
| BHA70   | 416,90                | ± 3,72 <sup>a</sup> | 144,50                   | ± 8,52 <sup>a</sup> | 9,53  | ± 1,33 <sup>a</sup>       | 24,39 | ± 4,31 <sup>ab</sup> |                       |  |
| BHA96   | 419,10                | ± 4,21 <sup>a</sup> | 150,60                   | ± 4,52 <sup>a</sup> | 8,62  | ± 0,84 <sup>a</sup>       | 16,61 | ± 3,20 <sup>b</sup>  |                       |  |
| BAE     | 203,20                | ± 4,81 <sup>b</sup> | 55,29                    | ± 1,42 <sup>b</sup> | 20,51 | ± 0,42 <sup>b</sup>       | 37,42 | ± 3,51 <sup>a</sup>  |                       |  |
| SHA96   | 4,45                  | ± 0,29 <sup>c</sup> | 0,38                     | ± 0,08 <sup>c</sup> | -     | -                         | 0,77  | ± 0,04 <sup>c</sup>  |                       |  |

Os valores apresentados são médias ± erro padrão médio de três réplicas independentes. Letras diferentes dentro da mesma coluna indicam diferença significativa ( $p < 0,05$  no teste de Tukey).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

O extrato BHA70 demonstrou citotoxicidade dose-dependente em linhagens tumorais, sendo um dos dois extratos com atividade citotóxica significativa. Diferente do BAE, que foi tóxico apenas para a linhagem MCF-7 e com baixo índice de seletividade (IS), o BHA70 mostrou alto IS para ambas as linhagens testadas, o que levou à sua escolha para as avaliações subsequentes.

**Tabela 2** – Resultado do ensaio de citotoxicidade dos extratos de *A. angustifolia*

| Extrato      | CC50 (µg/mL) | CC50 (µg/mL) | CC50 (µg/mL) | IS    | IS         |
|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|------------|
|              | MCF-7        | MDA-MB-231   | HUVEC        | MCF-7 | MDA-MB-231 |
| <b>BHA70</b> | 1,434        | 870          | 1,465        | 1,0   | 1,7        |
| <b>BHA96</b> | >2,000       | >2,000       | 1,23         | NC    | NC         |
| <b>SHA96</b> | >2,000       | >2,000       | >2,000       | NC    | NC         |
| <b>BAE</b>   | 1,622        | >2,000       | 688          | 0.42  | NC         |

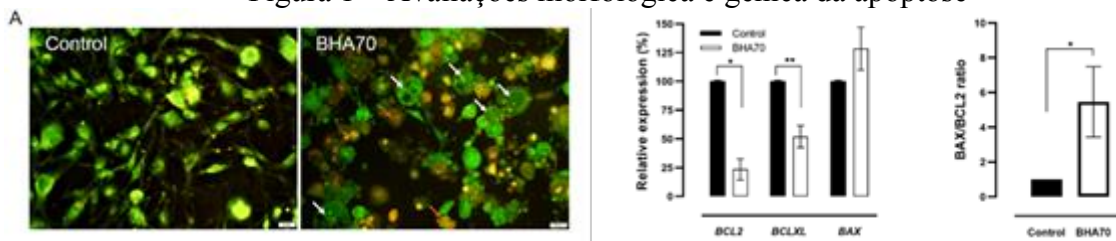
Os valores apresentados são médias ± erro padrão médio de três réplicas independentes.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

Utilizou-se uma concentração de BHA70 correspondente à metade da sua CC50 para os ensaios. Os testes morfológicos e de expressão gênica indicaram que BHA70 induziu apoptose na linhagem MDA-MB-231 por meio da via intrínseca. As células tratadas apresentaram alterações morfológicas características de apoptose, como formação de bolhas na membrana celular e fragmentação da cromatina. A expressão gênica revelou regulação de genes antiapoptóticos (BCL-2 e BCL-XL) e aumento da proporção entre BAX (pró-apoptótico) e BCL-2. Além da apoptose, BHA70 reduziu significativamente a migração celular após 24 e 48 horas de tratamento. Também foi observado que o BHA70 induziu estresse oxidativo nas células tumorais, aumentando a produção de espécies reativas de oxigênio (EROs) e diminuindo a atividade de enzimas antioxidantes como CAT, GST e GR, características desejáveis em agentes antitumorais.



Figura 1 – Avaliações morfológica e gênica da apoptose



(A) As setas brancas representam células em apoptose, enquanto as setas laranja representam células em apoptose/necrose tardia. As imagens são representativas de um experimento. Ampliação de 200x. (B) A expressão de BCL2, BCLXL e BAX foi realizada por qPCR. Os dados foram expressos como expressão relativa em relação ao controle celular não tratado considerado 100%. (C) Razão de BAX/BCL2. Cada barra representa a média  $\pm$  EPM (N=3). \* $p < 0,05$  e \*\* $p < 0,01$  (teste T de Student).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024

## CONCLUSÃO

Os extratos das brácteas de araucária são potenciais prospectos para futuros ensaios de atividade biológica *in vivo*, sendo que BHA70 ainda apresentou características interessantes quanto ao seu potencial antitumoral.

## REFERÊNCIAS

- BRANCO, C. D. S. *et al.* Mitochondria and redox homeostasis as chemotherapeutic targets of *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze in human larynx Hep-2 cancer cells. **Chemico-Biological Interactions**, v. 231, p. 108–118, 25 abr. 2015.
- BRANCO, C. S.; RODRIGUES, T. S. Chemical Constituents and Biological Activities of *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze: A Review. **Journal of Organic & Inorganic Chemistry**, v. 2, n. 1, 2016.
- Extração Vegetal e Silvicultura. 2023. Disponível em: <https://Cidades.ibge.gov.br/Brasil/Pesquisa/16/0>, IBGE, 2023, cidades.ibge.gov.br/brasil/pesquisa/16/0. Acesso em: 21 ago. 2024.
- MICHELON, F. *et al.* *Araucaria Angustifolia*: A Potential Nutraceutical with Antioxidant and Antimutagenic Activities. **Current Nutrition & Food Science**, v. 8, n. 3, p. 155–159, 4 set. 2012. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/publication/236857802\\_Araucaria\\_Angustifolia\\_A\\_Potential\\_Nutraceutical\\_with\\_Antioxidant\\_and\\_Antimutagenic\\_Activities](https://www.researchgate.net/publication/236857802_Araucaria_Angustifolia_A_Potential_Nutraceutical_with_Antioxidant_and_Antimutagenic_Activities)>. Acesso em: 18 set. 2022.
- PERALTA, R. M. *et al.* Biological activities and chemical constituents of *Araucaria angustifolia*: An effort to recover a species threatened by extinction. **Trends in Food Science & Technology**, v. 54, p. 85–93, 1 ago. 2016.
- SALLAI, R. C. *et al.* Biotechnological Potential of *Araucaria angustifolia* Pine Nuts Extract and the Cysteine Protease Inhibitor AaCI-2S. **Plants**, v. 9, n. 12, p. 1676, 30 nov. 2020. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2223-7747/9/12/1676>>.
- THOMAS, P. *Araucaria angustifolia*. **Araucaria angustifolia. The IUCN Red List of Threatened Species 2013**, v. e.T32975A2, 2013.



# Saúde mental e relação humano-animal: uma revisão integrativa de ensaios clínicos randomizados

Joordana Fiorese de Faria<sup>1</sup>  
Marcy Lancia Pereira<sup>2</sup>  
Léa Beatriz Vogel Oravec<sup>3</sup>  
Miriam Izabel Dobler<sup>4</sup>  
Claudia Mayumi Uekubo<sup>5</sup>  
Cíntia Faquin<sup>4</sup>  
Ana Paula Dondoerfer Teixeira<sup>3</sup>  
Alberto Sumiya<sup>6</sup>

## RESUMO

A relação humano-animal é histórica e acompanha o desenvolvimento das sociedades e culturas. Ao longo dos anos vem se observando o uso terapêutico de animais buscando benefícios para a saúde mental humana. O objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão integrativa da literatura sobre os efeitos da relação humano-animal na saúde mental humana. Foram utilizadas cinco bases de dados com o intuito de selecionar ensaios clínicos randomizados (ECR) em um período de 10 anos. Os achados foram organizados seguindo as orientações PRISMA e o risco de viés analisado pela Escala PEDro. Assim sendo, foram encontrados 2.310 estudos e após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão restaram dois artigos para análise completa. A Escala PEDro evidenciou uma qualidade aceitável. Um estudo tinha como amostra estudantes universitários e a outra idosos institucionalizados, sendo que ambas as amostras receberam Terapia Assistida por Animais (TAA). O grupo intervenção da pesquisa com os estudantes evidenciaram resultados significativos para redução do estresse, porém não foi significativo na comparação com o grupo controle. A mesma situação se observou na amostra de idosos que mostrou resultado significativo para redução da depressão apenas. Concluiu-se que os estudos sugeriram haver efeito terapêutico da relação humano-animal na saúde mental humana por meio da TAA. Contudo, os estudos envolvendo ECR são poucos, sendo necessário mais pesquisas com este desenho metodológico para se estabelecer com segurança o nível de evidência e aplicação clínica.

**Palavras-chave:** Relação humano-animal; Interação humano-animal; Vínculo humano-animal; Saúde mental; Revisão.

<sup>1</sup> Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos - SC.

<sup>2</sup> Docente do Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa (PPGMVCI)/UFSC

<sup>3</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa (PPGMVCI)/UFSC

<sup>4</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais (PPGEAN)/UFSC

<sup>5</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos (PPGSP)/UNC

<sup>6</sup> Docente na Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos – SC

Autor correspondente: [joordanaf@live.com](mailto:joordanaf@live.com)



## INTRODUÇÃO

A relação interespecie acompanha o processo civilizatório humano há aproximadamente 12 mil anos, sendo parte integrante do desenvolvimento da espécie humana tanto em dimensões morfológicas como comportamentais. Assim, Wilson (1989) defende que os seres humanos possuem conexões praticamente inatas com diferentes espécies animais, o que caracteriza uma biofilia.

Nesse sentido, algumas espécies, os chamados pets, são hoje consideradas como membros de famílias, habitando os lares, compartilhando espaços e participando de momentos importantes da vida cotidiana, inclusive oferecendo apoio emocional. Seguindo essa linha de raciocínio, mais recentemente, na pandemia de Covid-19, notou-se um estreitamento na relação humano-animal com finalidade terapêutica. Os impactos foram predominantemente positivos na redução da solidão, medo, estresse, tédio, ansiedade, depressão, entre outros. O que contribuiu efetivamente para a manutenção da saúde mental, porque os animais parecem conseguir captar o estado emocional humano (Faraco *apud* Almeida, 2013), o que resulta na percepção de uma relação mais espontânea, livre de julgamentos, avaliações e contradições para as pessoas (Civita, 2008).

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar uma revisão integrativa da literatura sobre saúde mental e relação humano-animal.

## MATERIAL E MÉTODOS

A revisão integrativa é uma modalidade de pesquisa que produz conhecimento agregando informações de bases de dados e analisando estudos com desenhos metodológicos variados – produz sínteses e conclusões compreensivas, e conseqüentemente se transforma em substrato para novas teorias (Dhollande, Taylor, Meyer, *et al*, 2021).

Desta forma, buscaram-se artigos científicos considerando os últimos 10 anos (2013-2023), utilizando cinco bases de dados: PUBMED; Embase; Web of Science; Biblioteca Virtual em Saúde (Medline e LILACS); Scopus. As palavras-chave foram somente na língua inglesa e combinadas com o operador booleano AND: human animal bond AND mental health; human animal relationship AND mental health; human animal interaction AND mental health. A pergunta de pesquisa, para este artigo, norteou-se pela estrutura PICO (P = população/pacientes, I = intervenção, C = comparação, O = desfecho) para seleção dos estudos resgatados das bases de dados.

Os critérios de inclusão foram: ensaio clínico randomizado (ECR); artigos escritos em inglês ou português; texto completo disponível gratuitamente. Os critérios de exclusão foram: amostras de crianças ou adolescentes; estudos realizados em laboratório; estudos com equinos; pesquisa com animais virtuais ou robóticos.



Os critérios de elegibilidade foram aplicados e discrepâncias eram discutidas no grupo de pesquisa até o consenso. A qualidade metodológica lançou mão de um avaliador independente que aplicou a Escala PEDro, que apresenta 11 critérios de avaliação, sendo a pontuação máxima de 10 pontos. A classificação ocorre da seguinte maneira: 0 a 3 – baixa qualidade; 4 a 5 – qualidade aceitável; 6 a 8 – boa qualidade; 9 a 10 – excelente qualidade (PEDro, 2024).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados um total de 2.310 artigos científicos, os quais após a leitura de títulos, resumos e eliminação de duplicações, restaram 168 estudos. Já na etapa de elegibilidade foram aplicados em profundidade os critérios de inclusão e exclusão, reduzindo-se o número para sete achados e após leitura na íntegra sobraram apenas dois para análise e discussão.

Os estudos incluídos foram realizados por Ambrosi *et al.* (2018) e Pendry, Kuzara e Gee (2019). Os objetivos deles se relacionavam com a redução da percepção da depressão, ansiedade e estresse, sendo as amostras e métodos com características e desenvolvimento diferentes: idosos e adultos jovens; mistura de intervenções teóricas e práticas; avaliação por instrumentos ou variáveis pré-definidas; tempo de intervenção relativamente curto. Ambos os estudos estavam em uma faixa aceitável de qualidade segundo a escala PEDro, 5 e 4 respectivamente.

O potencial terapêutico do contato com animais foi descrito por Mendonça *et al.* (2014) ao observar que pacientes cardíacos que possuíam animais apresentavam maior longevidade, relaxamento e redução do estresse, e conseqüentemente redução de sinais e sintomas de doenças cardiovasculares. Nesse sentido, há relatos de pacientes pós-traumáticos cuja fala estava prejudicada e após a introdução de animais recuperaram a mesma mais rapidamente (Fulber, 2011). Também se verificou, melhora em pacientes com paralisia total ou parcial do corpo pelo fato dos animais despertarem vitalidade. As possíveis contraindicações da TAA são pacientes com alergias, problemas respiratórios, medo de animais, imunodeprimidos e pacientes agressivos (Pereira, Pereira e Ferreira, 2007).

Um estudo incluído nesta revisão integrativa apontou que animais favoreceram a idosos a percepção de bem-estar físico e emocional com redução significativa da depressão (Ambrosi *et al.*, 2018). O outro estudo incluído, mostrou que os animais inseridos durante a experiência acadêmica reduziram o estresse em estudantes universitários (Pendry, Kuzara e Gee, 2019). De modo geral, os estudos com animais apontam que sintomas de angústia são atenuados, visto que trazem tranquilidade e serenidade ao ambiente, afetando o humor e beneficiando



a motivação e a sensação de segurança. Assim, tocar ou interagir com um animal produz uma resposta assertiva capaz de resgatar a sensibilidade e autoestima.

O envelhecimento traz mudanças fisiológicas e sociais gerando dificuldades de confiança e formação de vínculos (Paloski *et al.*, 2018) e os animais neste caso estimulam a coordenação motora fina, melhoram o equilíbrio e criam envolvimento em atividades variadas de maneira multissensorial.

Para os estudantes, os animais propiciaram um ambiente de acolhimento e conforto, auxiliando emocionalmente com o gerenciamento das pressões acadêmicas. Essa abordagem tem mostrado resultados promissores, porque aumenta-se a liberação de endorfinas alcançando-se bem-estar e pertencimento, elementos essenciais para uma boa experiência acadêmica (Pendry, Kuzara e Gee, 2019). Em outras palavras, a autoeficácia acadêmica depende de como se enfrentam as dificuldades utilizando-se de princípios autorregulatórios (internos e externos) para se equilibrar as expectativas com a realidade das exigências de desempenho e assim permanecer motivado ou comprometido com o processo de aprendizagem (Sumiya *et al.*, 2022).

## CONCLUSÃO

Os resultados sugeriram haver efeito terapêutico na relação humano-animal, beneficiando a saúde mental por meio da utilização da TAA. Contudo, constatou-se que ECR envolvendo a temática ainda são poucos, predominando pesquisas transversais e/ou qualitativas.

## REFERÊNCIAS

CIVITA, M. Benefícios da terapia assistida por animais da espécie canina na saúde humana. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, Morumbi, v. 7, n. 22, p. 1-20, 2011.

DHOLLANDE, S. *et al.* Conducting Integrative Reviews: A Guide for Novice Nursing Researchers. **Journal of Research in Nursing**, v. 26, n. 5, p. 427–438, 2021.

FARACO, C. B.; SEMINOTTI, N. A relação homem-animal e a prática veterinária. **Revista CFMV**, v. 10, n. 32, p. 57-61, 2004.

FULBER, S. **Atividade e Terapia Assistida por Animais**. 2011. Monografia (Graduação em Medicina Veterinária), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MENDONÇA, M. E. F. *et al.* A terapia assistida por cães no desenvolvimento socioafetivo de crianças com deficiência intelectual. **Caderno de Graduação – Ciências Biológicas e da Saúde – UNIT – Alagoas**, v. 2, n. 2, p. 11-30, 2014.

PEREIRA, M. J. F.; PEREIRA, L.; FERREIRA, M. L. Os benefícios da Terapia Assistida por Animais: uma revisão bibliográfica. **Sistema de Información Científica Redalyc**, v. 4, n. 14, p. 62-66, 2007.



PALOSKI, L. *et al.* Efeito da terapia assistida por animais na qualidade de vida de idosos: uma revisão sistemática. **Contextos Clínicos**, v. 11, n. 2, p.174-183, maio-ago., 2018.

Physiotherapy Evidence Database [Internet]. Australia: **PEDRro**. 2024. Disponível:  
<https://pedro.org.au/portuguese/resources/pedro-scale/>

SUMIYA, A. *et al.* Autoeficácia acadêmica de estudantes de universidades públicas federais do interior dos estados do Amazonas e Santa Catarina no início da pandemia de COVID-19. **Scientia Amazonia**, v. 11, n.3, CS19-CS30, 2022.

WILSON, E. O. Biofilia. **Fondo de Cultura Económica**, México, D.F., México, 1989.



# ASHA - Ao som das histórias: cultura, dança e histórias africanas

Armando Paulo Fuxe Ngola<sup>1</sup>  
Zilma Isabel Peixer<sup>2</sup>

## RESUMO

O ASHA tem como um de seus objetivos fomentar espaços de socialização, intercâmbio e compartilhar aspectos da cultura de países Africanos. A ação extensionista visa compartilhar conhecimentos sobre aspectos de culturas africanas na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) / campus Curitibanos, através de rodas de conversas, ciclo de leituras, palestras, músicas e danças sobre as práticas culturais africanas, realizadas pelo diálogo com estudantes oriundos de países africanos em intercâmbio na Universidade. O grupo realiza estudos e oficinas sobre cultura africana, com ênfase na poesia, na música, na literatura e na dança. Comprometido com o diálogo, o aprendizado, a pesquisa e a integração através da história, da literatura e das artes. A música e a dança são enfatizadas através dos gêneros Kizomba, Semba, Tarraxinha e o Kuduro. Com a criação do grupo e das oficinas, simultaneamente organizou a divulgação para a comunidade, entre eles uma apresentação no X Seminário Catarinense de Agroecologia. De forma geral, são desenvolvidas atividades que promovem a integração dos membros da comunidade estudantil residente no município de Curitibanos, com a comunidade externa, bem como, propicia o fortalecimento de espaços de conhecimento e intercâmbio sobre saberes e fazeres de aspectos da cultura africana com as práticas culturais brasileiras.

**Palavra-chave:** África; Patrimônio Cultural Imaterial; Diversidade Cultural.

## INTRODUÇÃO

A África com suas histórias, suas práticas culturais, seus símbolos é muito pouco trabalhada, um continente invisibilizado, em grande parte dos processos educacionais no Brasil. Somente em 2003 (L.F. nº 10.639/03) que se torna obrigatório o estudo da História Africana nos currículos escolares, com intuito de romper com visões estigmatizadas, que alimentam constantemente as práticas de racismo. E para além dos espaços educacionais poucas são as referências e informações sobre a África, e quando existem são marcadamente estereotipadas.

Há necessidade de romper com os paradigmas de uma história única (Adichie, 2009) que invisibiliza os povos do sul do mundo. Nesse sentido o olhar através das artes se constitui num ótimo catalisador, com sua fluidez e a apreensão das identidades culturais, pois “as artes — especialmente a dança, por ser matéria “viva” e fluida, pela sua própria natureza intangível — nunca serão mensuráveis e não se pode arbitrariamente ordená-las

---

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos - SC.

<sup>2</sup> Professora, Departamento de Ciências Naturais e Sociais (CNS), UFSC, Curitibanos – SC

Autor correspondente: [armandongola2020@gmail.com](mailto:armandongola2020@gmail.com)





e atribuir-lhes valores padronizados” (Sabino; Lody, 2011, p.10). Por isso que as artes africanas carregam histórias e referências culturais de um grande povo.

Este projeto tem como objetivo manter um espaço de estudo e divulgação através de rodas de conversas, oficinas, ciclo de leituras, palestras, músicas e danças sobre as práticas culturais africanas. Potencializar o convívio com estudantes estrangeiros africanos e permitir através das oficinas e rodas de conversa e estudo o compartilhar de experiências e práticas culturais. O grupo trabalha com rodas de conversas, de estudo e oficinas sobre cultura africana, com ênfase na poesia, na música, na literatura e na dança. Comprometido com o diálogo, o aprendizado, a pesquisa e a integração através da história, da literatura e das artes.

A criação do grupo envolve estudantes oriundos de países africanos que estudam no campus curitibanos e demais estudantes com interesse em aprofundar e compartilhar saberes através da arte e da literatura. As atividades do grupo são abertas também à comunidade e principalmente aos estudantes de escolas públicas locais. Busca-se ampliar o público alvo, e os espaços para o envolvimento da Comunidade acadêmica, no que concerne às culturas africanas. Desta feita é possível estabelecer princípios de parceria e de participação com a comunidade local, através das ações desenvolvidas dentro do projeto.

A proposta é interdisciplinar e produz interfaces com o Ensino e a Pesquisa. Envolve atividades de pesquisa bibliográfica, leitura e interpretação, bem como, troca de experiências. Ao trabalhar com música, dança e poesia também contribui para a formação integral dos jovens, desenvolvendo habilidades de comunicação, expressão e compreensão da diversidade cultural, dos princípios de tolerância, reconhecimento do outro e de cidadania. Todos esses aspectos tendo como pano de fundo a história, a música, a dança, a poesia, saberes e práticas de jovens africanos.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O grupo tem foco no estudo, na aprendizagem e no compartilhar de práticas artísticas, dança, música, poesia e literatura das culturas africanas ou de origem nas culturas africanas como sua inspiração, social, política, histórica e musical. As atividades do grupo estão estruturadas em 3 grandes áreas: i) Articulação e divulgação em redes sociais, com postagens sobre o Continente Africanos e seus países, com ênfase na história e nas práticas culturais; ii) Organização de rodas de conversas e oficinas, realizadas de forma presencial no campus. Os encontros buscam ultrapassar simplesmente as técnicas de leitura passiva, trazendo o envolvimento do corpo e da mente através da interpretação da poesia e da dança, uma vez que se promoverá o compartilhar das culturas africanas por meio de documentários e apresentações musicais gravadas com nomes históricos das danças, músicas e culturas de Angola, como Bangão, Bonga, Carlos Burity e Tony Amado; iii) Organização de estudos sobre África, com diálogos entre estudantes locais e estudantes africanos residentes em África ou países vizinhos ao Brasil. Público alvo: estudantes que estão fazendo intercâmbio, principalmente os que são oriundos de países africanos; estudantes em geral do Campus Curitibanos; docentes, técnicos e profissionais terceirizados; e

comunidade curitibanenses, com públicos pertencentes a diferentes Institutos e setores, através da apresentação de poesia e/ou peças de dança africanas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ideia desse projeto partiu de jovens Angolanos, estudantes de graduação UFSC. No cotidiano da prática universitária e da vida no município de Curitiba observam o grau de desconhecimento sobre a África e seus países, sobre suas práticas culturais, músicas e sistemas de conhecimento. Assim a criação de um grupo de estudo e de oficinas de dança e poesia contribui para ampliar o conhecimento e a troca de informações, saberes e práticas, bem como, a inserção dos jovens na comunidade local. Além disso, aproveitando a rede de relações já existentes, potencializa canais virtuais para conversas com jovens que estão em Angola, amplifica as possibilidades de diálogos. Nesse sentido, o fato de compartilharmos uma origem linguística (luso) facilita e enriquece o trabalho.

Em tempos de atividades o projeto (Figura 1) consegue trazer realidades africanas desconhecidas por muitos, através de rodas de conversas com temáticas africanas e suas culturas, postagens a partir de página do instagram do projeto (@ao\_som\_historia\_africanas) e participações de seminários, como foi a participação no 10º Seminário Catarinense de Agroecologia, onde o integrante do projeto relatou um pouco sobre a questão do uso de Agrotóxico em alguns países de África em exemplo Angola e finalizou declamando uma poesia sobre a Agroecologia.

**Figura 1** - Imagens de atividades do projeto.



Da esquerda para direita: A) Primeira roda de conversa, com o tema: Desmistificando África; B) Segunda roda de conversa, com o tema: África e a mídia. C) Participação no 10º Seminário Catarinense de Agroecologia, ocorrido em Lages à 13 e 14 de maio de 2022; D) Terceira roda de conversa, com o tema: África desconhecida.

Fonte: autores, 2024

As atividades que o projeto vem executando têm tido resultados positivos e a cada vez mais os alunos, professores, técnicos e a comunidade curitibanense vêm se interessando em conhecer sobre a África e indo além do divulgado pelas mídias tradicionais, porque na maioria das vezes a mídia tradicional menciona a África como um país, e era desconhecimento de muitos quando é relatado que a África é um continente que contém 54 países, e que existem 5 países africanos que falam e têm a Língua Portuguesa como a sua língua Oficial, como caso de Angola, Moçambique, Cabo Verde, São Tomé e Príncipe e Guiné Bissau. Com este conhecimento que o projeto tem levado ao público-alvo, o impacto é visível pelo fato de muitos começarem a ter interesse sobre estudos africanos e as suas culturas de modo geral.

## CONCLUSÃO

O projeto tem alavancado a universidade e o público no geral nas temáticas africanas e assim contribuindo para mudar muitos conceitos e visões sobre o continente berço da humanidade, conceitos que a mídia tradicional tem divulgado sobre esse continente, entre os quais, que a África é um continente muito pobre e que as grandes doenças surgem sempre de África, então para os discentes africanos integrantes do projeto foi e tem sido um desafio falar sobre a realidade africana. E temos tido feedback positivo perante as rodas de conversas, palestras, postagens e trabalho que o projeto vem fazendo em prol do conhecimento africanos e suas culturas para todo público-alvo.

## REFERÊNCIAS

ACOGNY, G. **Danse africaine**. Dakar, Senegal: Verlag, 1980.

ADICHIE, C. N. **O perigo de uma história única**. SP: Companhia das Letras, 2009.

CASTRO, M. B. de. **Diário do Projeto Kalunga**: memórias e narrativas de uma missão de músicos brasileiros na Guerra Civil de Angola. Textos escolhidos de cultura e arte populares, Rio de Janeiro, v.13, n.1, p. 115-126, mai. 2016.

ASCHENBRENNER, J. **Katherine Dunham**: dancing a life. Urbana: University of Illinois Press, 2002.

BRASIL. **Lei nº 10.639** de 9 de janeiro de 2003. Altera a Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Brasília. 2003.

CARVALHO, J. J. **Metamorfoses das tradições performáticas afro-brasileiras**: de patrimônio cultural à indústria do entretenimento. Brasília, Série Antropológica no.354, 2004.

IPHAN; C. C. C. SABINO, J. e LODY, R. **Danças de matriz africana**: antropologia do movimento. Rio de Janeiro: Pallas, 2011.

MUNANGA, K. (Org.). **O negro na sociedade brasileira**: resistência, participação, contribuição. Brasília: FCP/MINC/CNPq, s/d.



NASCIMENTO, A. **O quilombismo**. Petrópolis: Vozes, 1980.

**Apoio financeiro:** Secretaria de Cultura, Arte e Esporte - SeCArTE.



# Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS): auriculoterapia e saúde mental da comunidade acadêmica da UFSC de Curitibanos

Léa Beatriz Vogel Oravec<sup>1</sup>  
Joordana Fiorese de Faria<sup>2</sup>  
Miriam Izabel Dobler<sup>3</sup>  
Claudia Mayumi Uekubo<sup>4</sup>  
Cíntia Faquin<sup>3</sup>  
Alberto Sumiya<sup>5</sup>

## RESUMO

As Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS) no Brasil contemplam sistemas médicos complexos e abordagens terapêuticas que buscam estimular os mecanismos naturais para a recuperação da saúde. A auriculoterapia é uma técnica que envolve a estimulação de pontos específicos na orelha para tratar problemas de saúde física, emocional e mental. O objetivo deste trabalho é relatar a experiência do Projeto de Extensão PICS da UFSC em Curitibanos/SC, com o atendimento de auriculoterapia para a comunidade acadêmica. Após capacitação de cinco estudantes da universidade para atuarem como terapeutas, os pacientes foram convidados a participar do projeto através de e-mail enviado à comunidade acadêmica. Os atendimentos eram realizados nas dependências da universidade, em Curitibanos/SC. Após avaliação dos pacientes, a aplicação de auriculoterapia ocorria uma vez por semana, com duração média de 10 minutos por sessão, e o atendimento era encerrado após seis a dez sessões. O projeto foi realizado no período de março a junho de 2024. Foram atendidos 26 pacientes, sendo 23 mulheres e 3 homens. A média de idade geral foi de  $26,2 \pm 7,96$  anos, e o curso com a maior participação foi o de Medicina Veterinária, seguido por Engenharia Florestal e Agronomia. A ansiedade foi a queixa mais relatada, presente em 24 dos 26 pacientes, seguida de estresse e depressão. A técnica de auriculoterapia demonstrou potencial de promoção de saúde, e de maneira autorreferida os pacientes informaram redução das queixas e aumento de qualidade de vida e saúde.

**Palavras-chave:** Auriculoterapia; Ansiedade; Depressão; Estresse.

## INTRODUÇÃO

As Práticas Integrativas e Complementares em Saúde (PICS) foram institucionalizadas no Brasil a partir da publicação da Política Nacional de Práticas Integrativas e Complementares (PNPIC) em 2006 com a oferta de cinco PICS. Em 2018, ampliou-se a oferta para 29 PICS. As PICS são um eixo estruturante do Sistema Único de

<sup>1</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária Convencional e Integrativa (PPGMVCI)/UFSC

<sup>2</sup> Graduanda em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitibanos - SC.

<sup>3</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais (PPGEAN)/UFSC

<sup>4</sup> Mestranda pelo Programa de Pós-graduação em Sistemas Produtivos (PPGSP)/UNC

<sup>5</sup> Docente na Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos - SC

Autor correspondente: [leoravec@yahoo.com.br](mailto:leoravec@yahoo.com.br)



Saúde (SUS) principalmente na Atenção Básica por realizar a promoção de saúde (Rocha *et al.*, 2023). E no caso deste estudo, se consolida por meio da extensão universitária.

A auriculoterapia (AA) constitui-se de uma terapia da Medicina Tradicional Chinesa reconhecida pela Organização Mundial de Saúde (OMS). Consiste na estimulação de pontos auriculares de maneira a produzir impulsos nervosos que chegam ao cérebro, estimulando os sistemas nervosos central e vegetativo, com a liberação de endorfinas, neurotransmissores e neuromediadores que regulam o equilíbrio do organismo, o tratamento de enfermidades e de distúrbios comportamentais e psicossociais, a exemplo do estresse (Damasceno *et al.*, 2022).

Já a ansiedade manifesta-se como elemento protetivo temporário em situações de estresse. Porém, em alta intensidade e por tempo persistente pode prejudicar a qualidade de vida. Ao tornar-se crônica, altera comportamentos levando ao desenvolvimento de sintomas de medo, apreensão e desastre iminente, ou tensão e inquietação, ou seja, afetando a funcionalidade humana geral (Sumiya *et al.*, 2022).

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Esse trabalho é um relato de experiência do Projeto de Extensão denominado Práticas Integrativas e Complementares em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Campus Curitibanos, realizado no período de março a junho de 2024. Após capacitação de cinco estudantes da Universidade para atuarem como terapeutas em AA, os pacientes foram convidados a participar do projeto através de e-mail enviado à comunidade acadêmica. Os interessados deveriam preencher um formulário no Google Forms® com dados gerais, de contato e a queixa principal, na qual o paciente poderia selecionar mais de uma opção entre as disponíveis: estresse; ansiedade; depressão; dor física; problemas gastrointestinais; outro(s).

Os terapeutas entraram em contato com os pacientes para agendar a avaliação e atendimento nas salas de aula do Centro de Educação Profissional (CEDUP), em Curitibanos/SC. A avaliação inicial dos pacientes consistia em registrar os dados pessoais, histórico clínico, patologias associadas, medicações em uso, inspeção e palpação das orelhas. A aplicação de AA ocorria uma vez por semana, no horário do almoço, em um dia fixo da semana, tinha duração média de 10 minutos por sessão, e previamente a colocação dos pontos era solicitado feedback do paciente quanto à satisfação e à percepção da melhora de acordo com as queixas relatadas na semana anterior. Como materiais eram utilizados álcool 70% e algodão para higienização, palpadores, pinças e sementes de mostarda fixadas na orelha com micropore. O atendimento era encerrado após seis a dez sessões ou abandono por parte do paciente.

O referido projeto foi registrado e aprovado no Sistema Integrado de Gerenciamento de Projetos de Pesquisa e de Extensão (SIGPEX) sob nº 202402025.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de realização do projeto, foram atendidos 26 pacientes, sendo 23 mulheres (88,4%) e 3 homens (11,6%). Destes, 22 eram alunos da universidade, 3 docentes e 1 técnico universitário. A média de idade geral foi de  $26,2 \pm 7,96$  anos, e o curso com a maior participação foi o de Medicina Veterinária (72,8%), seguido por Engenharia Florestal (18,2%) e Agronomia (9%). Dentre as queixas relatadas, a ansiedade foi a mais prevalente, (24; 92,3%), seguida de estresse (17; 65,3%), depressão (10; 38,4%), problemas gastrointestinais (8; 30,7%), dor (2; 7,6%) e outros (2; 7,6%).

De acordo com Bettis *et al.* (2017) durante a vivência universitária cerca de 80% dos estudantes experimentam situações de estresse diário, que têm sido associadas aos transtornos de saúde mental nesta população. Os altos níveis de estresse contribuem para o desenvolvimento da depressão e da ansiedade. Uma revisão integrativa realizada por Leitão e Moura (2023) demonstrou que o Brasil exibe uma das maiores taxas de prevalência de ansiedade do planeta, com uma prevalência de 9,3% dos indivíduos, sendo a prevalência em estudantes de 19,7 a 79,9%, a depender do local em que o estudo foi conduzido.

Para se alcançar a melhora clínica, autorreferida dos pacientes, foram necessárias de 6 a 10 sessões, com média de  $7,65 \pm 1,27$  sessões. Prado, Kurebayashi e Silva (2012) realizaram um estudo clínico randomizado simples cego objetivando avaliar a eficácia da AA na diminuição dos níveis de estresse. Constataram-se diferenças estatísticas significativas entre os grupos controle e AA a partir de oito sessões, obtendo melhores respostas com AA (45,39%) do que o placebo (34,18%). Vieira *et al.* (2018) através de um estudo randomizado mensuraram os efeitos clínicos da AA em estudantes de medicina com sintomas de ansiedade, apresentando menores níveis de ansiedade no grupo intervenção quando comparado aos grupos placebo e controle.

## CONCLUSÃO

A técnica de auriculoterapia demonstrou potencial de promoção de saúde, e de maneira autorreferida os pacientes informaram redução das queixas e aumento de qualidade de vida e saúde, trazendo resultados positivos, o que reflete também a efetividade da proposta do projeto.

## REFERÊNCIAS

BETTIS, A. H. *et al.* Comparison of two approaches to prevention of mental health problems in college students: enhancing coping and executive function skills. **Journal of American College Health**, v. 65, n. 5, p. 313-322, 2017.

DAMASCENO, K. S. M.; *et al.* Efetividade da auriculoterapia na redução de estresse em trabalhadores de saúde: ensaio clínico controlado randomizado. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 30, p. e3772, 2022.

LEITÃO, G. J. G.; MOURA, L. K. S. Transtornos de ansiedade em estudantes de medicina no Brasil: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 3, p. 12011–12020, 2023.

PRADO, J. M.; KUREBAYASHI, L. F. S.; SILVA, M. J. P. Eficácia da auriculoterapia para diminuição de estresse em estudantes de enfermagem: ensaio clínico randomizado. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 20, n. 4, p. 1-9, 2012.

ROCHA, I. R. *et al.* Práticas Integrativas e Complementares em Saúde: a construção (in)completa da política em um município de grande porte no Brasil. **Saúde em debate**, v. 47, p.110-125, 2023.

SUMIYA, A. *et al.* Auriculoterapia para o controle da ansiedade em estudantes universitários: uma revisão integrativa. **Fisioterapia Brasil**, v. 23, n. 6, p. 899-909, 2022.

VIEIRA, A. *et al.* Clinical effect of auricular acupuncture in anxiety levels of students prior to the exams: A randomized controlled trial. **European Journal of Integrative Medicine**, v. 20, p. 188-192, 2018.





# Avaliação do potencial antidiabético de extratos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze (araucária) em modelo de toxicidade induzida pela glicose em *Caenorhabditis elegans*

Heloísa Machado dos Santos<sup>1</sup>  
Gabrielle Alice Adão<sup>1</sup>  
Pedro Henrique Fonseca Ramalho Wigand<sup>1</sup>  
Rayssa Cavalli<sup>1</sup>  
Cristiane Denardin<sup>2</sup>  
Jean Ramos Boldori<sup>2</sup>  
Graciele Cristiane More Manica Benetti<sup>1</sup>  
Greicy Michelle Marafiga Conterato<sup>3</sup>

## RESUMO

O diabetes mellitus (DM) é caracterizado pela hiperglicemia devido à deficiência na produção ou secreção de insulina, afetando especialmente a população jovem em países em desenvolvimento. A *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze tem mostrado potencial antioxidante e inibidor da  $\alpha$ -amilase, uma enzima relevante na digestão de carboidratos. Este estudo avaliou o potencial antihiper-glicêmico *in vitro* e a toxicidade *in vivo* de extratos de brácteas e sementes de *A. angustifolia*. Os extratos foram obtidos por diferentes processos, como extração por Soxhlet (utilizando etanol 70° ou 96° GL ou ainda, acetato de etila como solvente) e extração exaustiva (com etanol 96° GL) e analisados quanto ao perfil de compostos fenólicos por HPLC-DAD. Os extratos de brácteas BHA70 e BHA96 apresentaram os maiores teores de compostos fenólicos. Porém, os extratos BEE e BAE inibiram eficazmente a  $\alpha$ -amilase pancreática, sugerindo potencial desses dois extratos para reduzir a hiperglicemia pós-prandial. A toxicidade foi avaliada em *Caenorhabditis elegans*, com o extrato BHA70 não mostrando efeitos adversos na sobrevivência, reprodução ou longevidade dos nematódeos. Esses resultados indicam que os extratos de *A. angustifolia* são promissores para o tratamento do diabetes e ressaltam a necessidade de mais estudos para confirmar sua eficácia e segurança em modelos *in vivo*.

**Palavras-chave:** Alfa amilase; Bioatividade; Diabetes; Nematóide.

## INTRODUÇÃO

O Diabetes Mellitus (DM) é um distúrbio metabólico caracterizado por níveis elevados de glicose no sangue devido à resposta inadequada ou à falta de produção de insulina. A doença é especialmente prevalente em países em desenvolvimento, onde ocorrem 80% dos casos, afetando cada vez mais os jovens (Edgerton *et al.*, 2017; WHO, 2020). A *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze possui grande importância econômica, cultural

<sup>1</sup> Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Curitiba - SC

<sup>2</sup> Fundação Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Uruguaiana - RS

<sup>3</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre - RS

Autor correspondente: heloisasantos10@outlook.com



e social (Carvalho, 1994). De acordo com Mozzer (2022), os extratos hidroetanólicos de brácteas de araucária apresentaram excelente potencial antioxidante *in vitro*, o que sugere que são promissoras para tratamento de doenças relacionadas ao estresse oxidativo, como o diabetes. O nematódeo *Caenorhabditis elegans* é utilizado como modelo experimental por ser de fácil cultivo e compartilhar processos biológicos relevantes com humanos, sendo ideal para estudos de toxicidade (Manaharan *et al.*, 2014; Haseeb *et al.*, 2022). Assim, este estudo teve como objetivo avaliar o potencial antidiabético e a toxicidade dos extratos de brácteas e sementes de araucária em *in vitro* e em *C. elegans*.

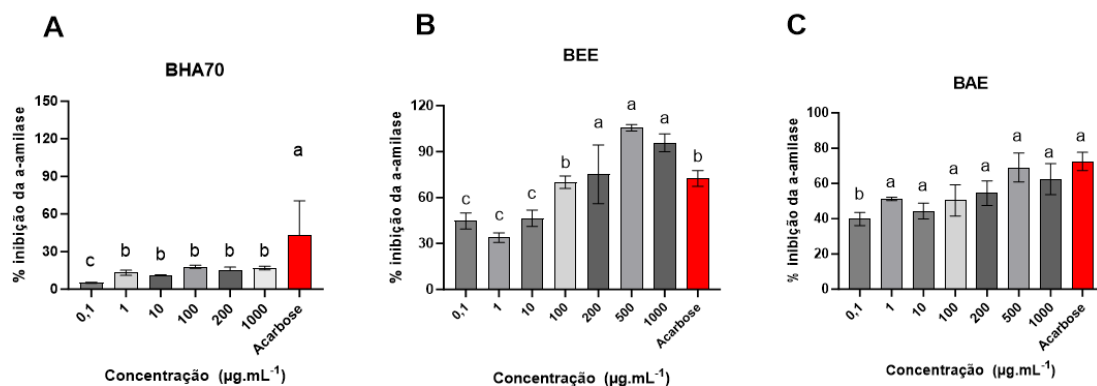
## MATERIAL E MÉTODOS

Extratos de brácteas BHA70 e BHA96 e de sementes (SHA96) foram obtidos por extração hidroalcoólica (com etanol 70° ou 96° GL) em Soxhlet. Os extratos hidroalcoólicos das brácteas e sementes também foram preparados por extração exaustiva (BEE, SEE). O extrato aceto-etílico das brácteas (BAE) foi extraído em Soxhlet usando acetato de etila. A quantificação dos compostos fenólicos nos extratos foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência acoplada a detector de arranjo de diodos (CLAE-DAD), com validação do método, incluindo linearidade, LOD e LOQ. A atividade anti-hiperglicêmica foi avaliada pelo método de inibição da enzima  $\alpha$ -amilase pancreática, usando extratos diluídos em dimetilsulfóxido (DMSO) e incubados a 25°C com tampão PBS (pH = 7,0), substrato amido e com a enzima  $\alpha$ -amilase pancreática porcina. Após 10 min de incubação, a reação foi interrompida pela adição do ácido dinitrosalicílico (DNS) e a absorbância foi registrada em 520 nm. A acarbose foi usada como controle positivo para a atividade antihyperglicêmica (González-Figueiredo *et al.*, 2016). A toxicidade do extrato BHA70 foi testada em *C. elegans* (cepa N2), expondo-se os vermes a diferentes concentrações do extrato BHA70. Os resultados foram analisados por ANOVA e teste de Tukey, considerando significância para  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os extratos BEE e BAE apresentaram inibição da  $\alpha$ -amilase pancreática em todas as concentrações testadas. O BEE demonstrou inibição enzimática superior à inibição pela acarbose nas concentrações de 200 a 1.000  $\mu\text{g/mL}$ , enquanto o BAE apresentou inibição comparável a da acarbose a partir da concentração de 1  $\mu\text{g/mL}$  (Figura 1). Este estudo é o primeiro a relatar a presença dos compostos fenólicos ácido 3,4-dihidroxibenzoico, ácido vanílico, ácido cinâmico e 2-(4-hidroxifenil)etanol nas brácteas de *A. angustifolia*. Esses compostos estão associados a várias atividades biológicas previamente descritas, como propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, antitumorais e neuroprotetoras (Sharma *et al.*, 2020; Ruwizhi; Aderibigbe, 2020). No entanto, os extratos das sementes apresentaram níveis de compostos fenólicos abaixo do limite de detecção (LOD) do método.

**Figura 1** – Avaliação do efeito dos extratos de araucária sobre a atividade da  $\alpha$ -amilase pancreática de suíno. (A) Avaliação do extrato BHA70; (B) Avaliação do extrato BEE; (C) Avaliação do extrato BAE.



Dados são apresentados como Média  $\pm$  erro padrão da média (EPM) de 3 repetições independentes para cada extrato. Letras diferentes no topo de cada barra indicam resultados diferentes entre si (ANOVA de uma via/Tukey,  $p < 0,05$ ).

Os dois extratos de brácteas, o BEE e BAE, demonstraram atividade anti-hiperglicêmica *in vitro* por meio da inibição da enzima  $\alpha$ -amilase pancreática. A inibição dessa enzima é relevante, uma vez que levaria ao retardo da digestão do amido, reduzindo a absorção intestinal de glicose e auxiliando no controle da hiperglicemia pós-prandial, um mecanismo crucial no tratamento do diabetes (Mazzucchelli *et al.*, 2015). A toxicidade do extrato BHA70 foi avaliada em *C. elegans*, e os resultados mostraram que não houve impacto desse extrato na sobrevivência, reprodução e longevidade dos nematoides, indicando segurança em todas as concentrações testadas. Esses achados corroboram com estudos anteriores do nosso grupo de pesquisa que demonstraram a baixa citotoxicidade do BHA70 em células tumorais humanas, preservando células saudáveis (Rocha, 2023). Estes são os primeiros dados disponíveis sobre a toxicidade de *A. angustifolia* e extratos de araucária em *C. elegans* e servirão de base para estudos futuros. O modelo de toxicidade está sendo otimizado para avaliar o extrato em altas concentrações de glicose, e estudos adicionais são necessários para confirmar a segurança em outras espécies e investigar a toxicidade dos extratos BEE e BAE.

## CONCLUSÃO

Os extratos de brácteas de *A. angustifolia* demonstraram atividade anti-hiperglicêmica *in vitro* ao inibirem a enzima  $\alpha$ -amilase pancreática. Esses resultados sugerem que os extratos têm potencial como agentes terapêuticos no controle do diabetes, contribuindo para o controle da hiperglicemia. Estudos futuros, incluindo investigações *in vivo*, são necessários para confirmar a segurança e eficácia desses extratos e explorar seu uso no manejo do diabetes.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, P. E. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília: Embrapa, v. 1, 1994.

EDGERTON, D. S. *et al.* Insulin's direct hepatic effect explains the inhibition of glucose production caused by insulin secretion. **JCI Insight**, 2017, v. 2, n. 6, 2017. DOI: 10.1172/jci.insight.91863. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC5358484/>. Acesso em: 20 ago. 2024.

GONZÁLEZ-FIGUEIREDO, M. *et al.*  $\alpha$ -Glucosidase and  $\alpha$ -amylase inhibitors from *Myrcia* spp.: a stronger alternative to acarbose? **Journal of Pharmaceuticals and Biomedical Analysis**, v. 118, p. 322-327, 2016.

HASEEB, U. R. *et al.* Phytochemical and toxicological evaluation of *Zephyranthes citrina*. **Frontiers in Pharmacology**, v. 13, p. 1-15, 2022.

MAZZUCHELLI, C. *et al.* Management of hyperglycemia in type 2 diabetes, 2015: A patient-centered approach. Update to a position statement of the American diabetes association and the European association for the study of diabetes. **Diabetes Care**, v. 38, n. 8, p. 140-149, 2015.

MANAHARAN, T. *et al.* In vivo toxicity evaluation of a standardized extract of *Syzygium aqueum* leaf. **Toxicology Reports**, v. 1, p. 718-725, 2014.

MOZZER, W. K. **Prospecção de extratos de brácteas e sementes de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze**: perfil de compostos fenólicos e avaliação do potencial antioxidante in vitro. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/244311>. Acesso em: 20 ago. 2024.

ROCHA, M. F. **Potencial antitumoral de extratos de *Araucaria angustifolia* (Bertol.) O. Kuntze em linhagens celulares de câncer de mama**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2023.

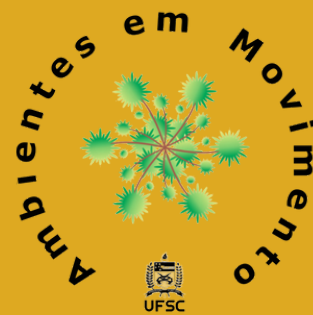
RUWIZHI, N.; ADERIBIGBE, B. A. Cinnamic acid derivatives and their biological efficacy. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 21, n. 16, p. 5712, 2020.

SHARMA, N. *et al.* An overview of therapeutic effects of vanillic acid. **Plants Archives**, v. 20, n. 2, p. 3053-3059, 2020.

**WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION**. Diabetes. 2021. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>. Acesso em: 20 ago. 2024.

Envie suas contribuições para as próximas edições!

e-mail: [ram.cbs@contato.ufsc.br](mailto:ram.cbs@contato.ufsc.br)  
<https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/am>



*Ambientes*  
**em** *Movimento*