FENOLOGIA E QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE *Apuleia leiocarpa* EM FLORESTA OMBRÓFILA MONTANA

Vicente Pereira dos Santos Neto[1]; Antônio Marcos Silva Pereira Figuereido[2] Geovanna da Silva Polvarinil[3]; Deusdete Ambrozim Zandonadi[4]; Alessandra de Lima Machado[5]; Cristiane Coelho de Moura[6]

[1]Engenheiro Florestal, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal do Espírito Santo, *Departamento de Ciências Florestais e da Madeira*, Jerônimo Monteiro, ES. E-mail: vicente.p.santos@edu.ufes.br
[2] Graduando em Engenheira Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo, *Departamento de Ciências Florestais e da Madeira*, Jerônimo Monteiro, ES. E-mail: antonio.msp.figueiredo@gmail.com
[3]Graduanda em Engenheira Florestal, Universidade Federal do Espírito Santo, *Departamento de Ciências Florestais e da Madeira*, ES. E-mail: geovanna.polvarini@edu.ufes.br
[4]Engenheiro Florestal, Bolsista de Apoio Técnico, Universidade Federal do Espírito Santo, *Departamento de Ciências Florestais e da Madeira*, Jerônimo Monteiro, ES. E-mail:
[5]Engenheira Agrônoma, Pesquisadora Doutora no Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER), Venda Nova do Imigrante, ES. E-mail: alessandra.machado@incaper.es.gov.br
[6]Engenheira Florestal, Professora Doutora Permanente do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal do Espírito Santo, *Departamento de Ciências Florestais e da Madeira*, Jerônimo Monteiro, ES. E-mail: cristiane.moura@ufes.br

RESUMO

Apuleia leiocarpa é uma espécie nativa de importância ecológica para restauração. O estudo avaliou sua fenologia e qualidade fisiológica das sementes entre maio de 2025 e abril de 2026, em Venda Nova do Imigrante, ES. A floração ocorreu em novembro, a frutificação de novembro a abril, com maturação em fevereiro e dispersão de março a abril. As sementes apresentaram 83% de germinação, enquanto 61,59% foram danificadas por *Rhyzopertha dominica*. Recomenda-se testar a antecipação da coleta para fevereiro em 2027.

Palavras-chave: Biometria de Sementes; Germinação; Predação de Sementes; Restauração florestal.

1. INTRODUÇÃO

A fenologia vegetal relaciona os ciclos de vida das plantas às condições ambientais (TARASCIO et al., 2026), contribuindo para o manejo, conservação e restauração florestal (PIAO et al., 2019). Apesar da importância de *Apuleia leiocarpa*, ainda há lacunas sobre sua fenologia e relação com a qualidade das sementes (FELIPPI et al., 2012; SPADETO et al., 2018), dificultando a definição do período adequado de coleta e a produção de mudas (FELIPPI et al., 2012; JALONEN et al., 2018). Este estudo caracterizou as fenofases de *A. leiocarpa* e avaliou características

biométricas e fisiológicas de suas sementes, considerando a hipótese de que frutos coletados em estágio adequado de maturação apresentam maior potencial germinativo.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado entre abril de 2025 e abril de 2026 em um fragmento de 32 ha de Floresta Ombrófila Montana em restauração passiva, localizado na Fazenda Experimental de Venda Nova do Imigrante (INCAPER), em Venda Nova do Imigrante, ES. A região apresenta clima mesotérmico, com inverno seco, temperatura média anual de 18,5 °C, precipitação média de 1.460 mm e predominância de Latossolos, Argissolos e Cambissolos (ALVARES et al., 2014).

2.1 Fenologia

A fenologia foi avaliada mensalmente por 12 meses em seis matrizes, pelo método de Fournier (FOURNIER, 1974), registrando fenofases reprodutivas e vegetativas em escala de 0 a 4. Indivíduos com copas acima de 15 m foram avaliados com binóculo. As fenofases registradas permitiram identificar o período adequado para coleta de sementes (D'EÇA-NEVES & MORELLATO, 2004). Dados de temperatura e precipitação foram obtidos da estação meteorológica de Venda Nova do Imigrante, distrito de Viçosinha (FIGURA 1), disponibilizados pelo INMET.

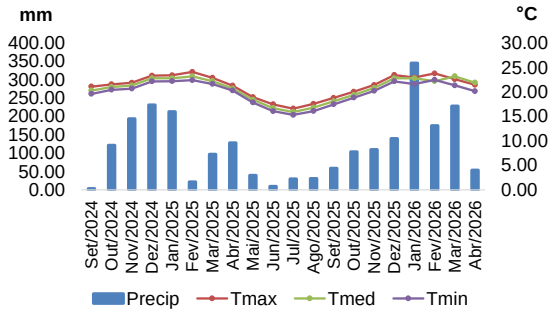


FIGURA 1 - Precipitação mensal (mm) e temperatura (°C) máxima, média e miníma mensal no Município de Venda Nova do Imigrante, ES, no período de obeservações fenológicas (setembro de 2024 a abril de 2026).
Fonte: Autores (2026).

2.2 Análise das sementes e Germinação

As sementes foram coletadas em altura por escalador experiente e avaliadas quanto ao peso seco e teor de umidade, determinado em 20 sementes pelo método da estufa (105 ± 3 ºC/24 h). Em seguida, foram desinfestadas com hipoclorito de sódio e escarificadas com ácido sulfúrico, conforme Brasil (2025). O teste de germinação foi

realizado com quatro repetições de 25 sementes em caixas gerbox, em germinador BOD (12 h de fotoperíodo), com avaliações diárias por 40 dias, considerando a protrusão radicular e calculando G%, IVG e TMG.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A floração de A. leiocarpa ocorreu em novembro de 2025, com 32% de flores em pré-antese e 48% em pós-antese, coincidindo com o início das chuvas e o aumento das temperaturas (FIGURA 1; FIGURA 2A). A frutificação estendeu-se de novembro de 2025 a abril de 2026, com pico de frutos imaturos em janeiro (60%), maduros em fevereiro (50%) e dispersão máxima em abril (43%) (FIGURA 1; FIGURA 2B). Entre as fenofases vegetativas, folhas maduras predominaram de maio a julho de 2025 e atingiram 100% entre janeiro e abril de 2026; o brotamento e a emissão de folhas novas ocorreram de setembro a dezembro, acompanhando o retorno das chuvas, enquanto a queda foliar concentrou-se entre maio e setembro (FIGURA 2C).

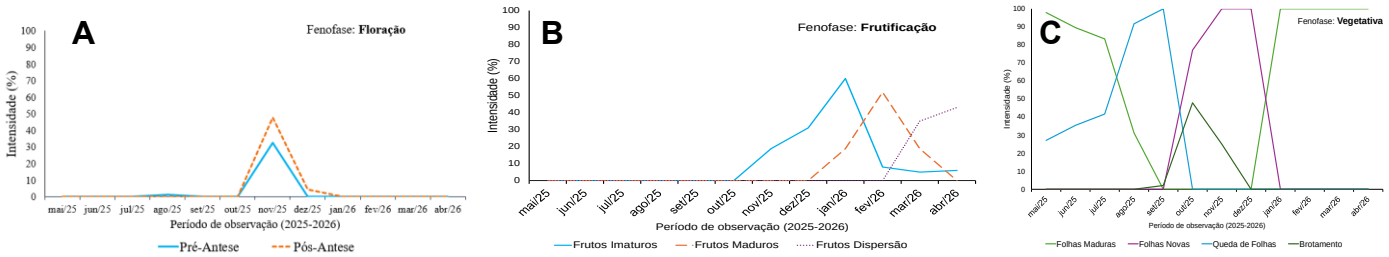


FIGURA 2 - Intensidade (%) das fenofases de floração (A), frutificação (B) e vegetativa (C) da espécie monitorada, representadas pelas fases de pré-antese e pós-antese, durante o período de observação entre maio de 2025 e abril de 2026.
Fonte: Autores (2026).

A. leiocarpa apresentou floração em novembro, frutificação de novembro a abril e dispersão de março a abril (FIGURA 2A–B), conforme Felippi et al. (2012), com queda foliar na estação seca e brotamento no início das chuvas (MORELLATO et al., 2000). Das 11 matrizes, seis produziram frutos suficientes; dos 1.544 frutos, obtiveram-se 630 sementes, sendo 242 (38,41%) viáveis e 388 (61,59%) danificadas por *Rhyzopertha dominica*. A germinação iniciou no 5º dia, atingiu 83% no 12º e estabilizou até 40 dias (FIGURA 3), com IVG de 2,96–4,11 e TMG de 5,45–7,70 dias.

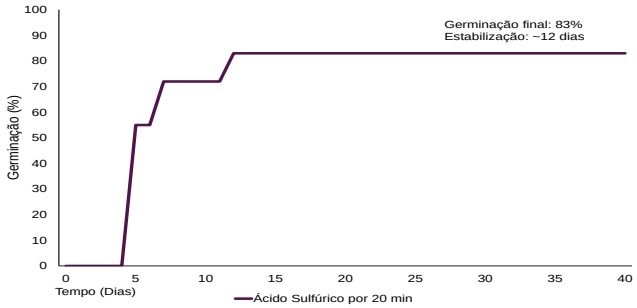


FIGURA 3 - Curva de germinação das sementes submetidas à escarificação química com ácido sulfúrico por 20 minutos, expressa pela porcentagem acumulada de germinação ao longo de 40 dias, com registro fotográfico das plântulas obtidas durante o experimento.
Fonte: Autores (2026).

A predação comprometeu a disponibilidade de sementes viáveis, com 61,59% de danos, reforçando a importância da coleta de sementes de qualidade para restauração (WILLIAMS et al., 2021; FELIPPI et al., 2012). As sementes viáveis apresentaram 83% de germinação, iniciada no 5º dia e estabilizada no 12º (Figura 5), indicando alto vigor e uniformidade, conforme Spadeto et al. (2018).

4. CONCLUSÃO

A. leiocarpa apresentou fenologia sazonal definida e sementes viáveis com alta qualidade fisiológica (83% de germinação). A predação por Rhyzopertha dominica reduziu a disponibilidade de sementes, indicando a antecipação da coleta para fevereiro como estratégia a ser testada em 2027.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. Secretaria de Defesa Agropecuária. Departamento de Serviços Técnicos. Coordenação-Geral de Laboratórios Agropecuários. **Regras para Análise de Sementes (RAS, 2025): Cap. 14 – Análise de sementes de espécies florestais**. Brasília, DF: MAPA, 2025. Disponível em: Manuais da Secretaria de Defesa Agropecuária – Capítulo 14. Acesso em: 22 jul. 2026.

D'EÇA-NEVES, F. F.; MORELLATO, L. P. C. Métodos de amostragem e avaliação utilizados em estudos fenológicos de florestas tropicais. **Acta Botanica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 18, n. 1, p. 99-108, 2004. DOI: 10.1590/S0102-33062004000100009.

FELIPPI, M.; MAFFRA, C. R. B.; CANTARELLI, E. B.; ARAÚJO, M. M.; LONGHI, S. J. Fenologia, morfologia e análise de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 3, p. 477-491, 2012.

FOURNIER, L. A. Un método cuantitativo para la medición de características fenológicas en árboles. **Turrialba**, v. 24, p. 422-423, 1974.

JALONEN, R.; VALETTE, M.; BOSHIER, D.; DUMINIL, J.; THOMAS, E. Forest and landscape restoration severely constrained by a lack of attention to the quantity and quality of tree seed: insights from a global survey. **Conservation Letters**, v. 11, n. 4, 2018. DOI: 10.1111/conl.12424.

MORELLATO, L. P. C.; TALORA, D. C.; TAKAHASI, A.; BENCKE, C. C.; ROMERA, E. C.; ZIPPARRO, V. B. Phenology of Atlantic Rain Forest trees: a comparative study. **Biotropica**, Hoboken, v. 32, n. 4b, p. 811-823, 2000. DOI: 10.1111/j.1744-7429.2000.tb00620.x.

PIAO, S.; LIU, Q.; CHEN, A.; JANSSENS, I. A.; FU, Y.; DAI, J.; LIU, L.; LIAN, X.; SHEN, M.; ZHU, X. Plant phenology and global climate change: current progresses and challenges. **Global Change Biology**, v. 25, n. 6, p. 1922-1940, 2019. DOI: 10.1111/gcb.14619.

SPADETO, C.; MENGARDA, L. H. G.; PAULUCIO, M. C.; LOPES, J. C.; MATHEUS, M. T. Embebição, osmocondicionamento e viabilidade de sementes de *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 1, p. 80-89, 2018. DOI: 10.5902/1980509831582.

TARASCIO, M.; BRANCALEONI, L.; CAZZAVILLAN, A.; CUTINI, M.; GERDOL, R.; ABELI, T. Photoperiod–temperature interactions in a changing climate: a review of plant phenological responses. **Journal of Biogeography**, v. 53, n. 1, 2026. DOI: 10.1111/jbi.70113.

WILLIAMS, P. J.; ONG, R. C.; BRODIE, J. F. Fungi and insects compensate for lost vertebrate seed predation in an experimentally defaunated tropical forest. **Nature Communications**, London, v. 12, art. 1650, 2021. DOI: 10.1038/s41467-021-21978-8.

6. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES) pelo apoio financeiro concedido ao projeto "Conservação da biodiversidade e desenvolvimento sustentável: Seleção e coleta de sementes de Árvores Matrizes nativas do domínio Atlântico para fomentar Agroflorestas", financiado por meio do EDITAL FAPES/SEAG – Inovagro nº 03/2024 (Processo 2024-02MC5).