

EMERGÊNCIA DO IPÊ-AMARELO (*Tabebuia chrysotricha*) EM DIFERENTES COMPOSIÇÕES DE SUBSTRATO CONTENDO PALHA DE CAFÉ

Bruna Chaves Amaral¹, Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira², Maria Eduarda Marques da Conceição¹, Jacyelli Sgranci Angelos³, Sannawá da Graça Ferreira³, Lorayne Saluci Ramos²

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, S/N - Guararema - 29500-000 - Alegre - ES, Brasil, eng.brunachaves@gmail.com, mariamarques.bio@gmail.com.

²Instituto Federal do Espírito Santo, Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), km 72 - Rive - 29520-000 - Alegre - ES, Brasil, carlos.oliveira@ifes.edu.br, agronomiaif22@gmail.com.

³Universidade Federal do Espírito Santo - Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Avenida Governador Lindemberg, 316, Centro - 29.550-000 - Jerônimo Monteiro - ES, Brasil, snnwfrrr@gmail.com, jacyssgranci@gmail.com.

Resumo

O trabalho investigou a emergência de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) em diferentes composições de substrato contendo palha de café. O experimento foi realizado em casa de vegetação no Ifes – Campus Alegre, com quatro tratamentos: testemunha (100% casca de pinus + vermiculita) e substituições de 10%, 20% e 30% de palha de café. As sementes foram acompanhadas diariamente por 28 dias, registrando-se o número de plântulas emergidas em cada tratamento. Os resultados mostraram que todos os substratos permitiram emergência contínua, mas a adição de 20% de palha de café apresentou o melhor desempenho, com 18 plântulas emergidas, superando o tratamento controle. A inclusão de palha de café contribuiu para melhorar características físicas do substrato, como porosidade e retenção de água, favorecendo a emergência. Conclui-se que a palha de café, quando utilizada em proporções equilibradas, constitui alternativa sustentável e viável na produção de mudas florestais, reduzindo custos e impactos ambientais, além de aproveitar resíduos agrícolas de forma eficiente.

Palavras-chave: Substratos alternativos. Produção de mudas. Emergência de plântulas.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias - Engenharia Florestal
Introdução

A produção e a utilização de mudas arbóreas configuram etapas fundamentais para a implementação e a sustentabilidade do manejo florestal (Gabira *et al.*, 2021). Nesse contexto, o plantio de árvores apresenta elevado potencial de contribuir para múltiplos objetivos ambientais, incluindo a mitigação das mudanças climáticas, a recuperação de paisagens degradadas, a conservação da biodiversidade e a proteção de bacias hidrográficas (Stanturf; Callaham, 2020), reforçando a importância do manejo adequado desde a fase de produção de mudas.

Entre as espécies com alto valor ornamental, ecológico e silvicultural, destaca-se o ipê-amarelo, pertencente à família Bignoniaceae e atualmente classificado como *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, sinônimo botânico *Tabebuia chrysotricha*. O gênero *Handroanthus* apresenta ampla distribuição nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal; entretanto, a espécie *T. chrysotricha* ocorre de forma restrita à Mata Atlântica e ao Cerrado, especialmente em matas secas e de galeria (Lohmann, 2015). Devido ao seu valor, essa espécie é frequentemente utilizada em programas de arborização urbana e projetos de restauração florestal, destacando a relevância da produção eficiente de mudas de qualidade.

A emergência de mudas florestais está diretamente influenciada pelas características do substrato, como estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e suscetibilidade à infestação por patógenos, fatores que podem favorecer ou comprometer o processo germinativo. Além disso, o substrato desempenha a função de suporte físico para a semente, assegurando condições adequadas à emergência e ao desenvolvimento inicial das plântulas (Martins *et al.*, 2012).

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Nesse sentido, o substrato pode representar um insumo de elevado custo no sistema produtivo e, ao mesmo tempo, acarretar impactos ambientais (Klein, 2015). Por isso, a adoção de substratos alternativos na produção de mudas florestais tem ganhado destaque, não apenas por sua eficiência e viabilidade econômica, mas também por sua contribuição à sustentabilidade.

A crescente escassez de recursos naturais intensifica a demanda por materiais alternativos no setor produtivo, os quais devem apresentar fácil disponibilidade, estabilidade, baixo custo, homogeneidade, viabilidade ambiental e propriedades físicas, químicas e biológicas adequadas, além de atender às exigências específicas da espécie cultivada (Klein, 2015).

Nesse contexto, De Almeida *et al.* (2021) destacam a importância de investigar a viabilidade do uso da palha de café como componente alternativo aos substratos comerciais, considerando a necessidade de soluções sustentáveis para a produção de mudas. Para garantir eficiência, a palha de café deve ser combinada com outros materiais, permitindo a formulação de substratos que promovam o crescimento das mudas e apresentem propriedades físicas e químicas adequadas (Gervasio *et al.*, 2016).

Diante do exposto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a emergência de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) ao longo do tempo, em diferentes tratamentos com substratos contendo palha de café, investigando a possível influência das características do substrato no processo de emergência das plântulas.

Metodologia

O experimento foi conduzido no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – *campus* de Alegre, localizado no município de Alegre, Espírito Santo, nas coordenadas geográficas 20°45'45" S e 41°27'40" O, conforme o sistema geodésico de referência WGS 84. A região apresenta clima do tipo Cwa, segundo a classificação de Köppen, caracterizado por verões chuvosos e invernos secos.

A área experimental dispõe de uma casa de vegetação equipada com laterais de tela de sombreamento e cobertura em arco, confeccionada com lona transparente e impermeável, que possibilita o controle das condições ambientais. O piso da estufa é revestido com rafia de solo, favorecendo a manutenção da higiene e a redução da perda de umidade. O sistema de irrigação é automatizado, operando com frequência variável conforme a estação do ano, sendo acionado quatro vezes ao dia em períodos mais quentes e duas vezes ao dia durante os dias mais frios, assegurando o fornecimento hídrico adequado ao desenvolvimento das mudas.

O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados (DBC), composto por quatro tratamentos constituídos de diferentes proporções de substratos alternativos à base de palha de café, em substituição ao substrato formulado de casca de pinus e vermiculita (CP+V). As proporções utilizadas corresponderam a 0, 10%, 20% e 30% de palha de café adicionada ao substrato formulado. Este substrato, utilizado como testemunha e base para as misturas, foi constituído por 95% de casca de pinus e 5% de vermiculita.

O delineamento experimental contou com quatro repetições por tratamento, sendo cada repetição formada por 12 tubetes, porém foram adicionadas 3 sementes de ipê-amarelo por tubetes, totalizando 36 emergências por repetição. As composições dos tratamentos estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição dos substratos em cada tratamento.

Tratamento	Composição
T1	100% CP+V
T2	90% CP+V + 10% PC
T3	80% CP+V + 20% PC
T4	70% CP+V + 30% PC

CP+V=substrato formulado de casca de pinus+vermiculita; PC=palha de café.

Fonte: elaborado pelos próprios autores.

O resíduo orgânico de palha de café utilizado foi submetido a um processo de compostagem, com a adição de 0,5 a 1,0 kg/m³ de nitrogênio (N) e 2 kg/m³ de calcário dolomítico. O material permaneceu em compostagem por 90 dias, com quatro reviramentos realizados aos 15, 30, 45 e 60 dias, sendo posteriormente seco ao ar livre. Para padronizar o tamanho das partículas, os compostos foram

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

peneirados em malha manual de 4 mm, assegurando textura e granulometria adequadas ao uso como substrato em tubetes. Todos os tratamentos receberam adubação de base com 2 g/L da fórmula N:P:K (16-8-12)+2, de liberação lenta.

As sementes de ipê-amarelo foram coletadas no distrito de Rive, município de Alegre/ES, a partir de uma única matriz. A semeadura foi realizada diretamente nos tubetes, utilizando três sementes por recipiente, a fim de maximizar a taxa de germinação e assegurar o estabelecimento de plântulas vigorosas.

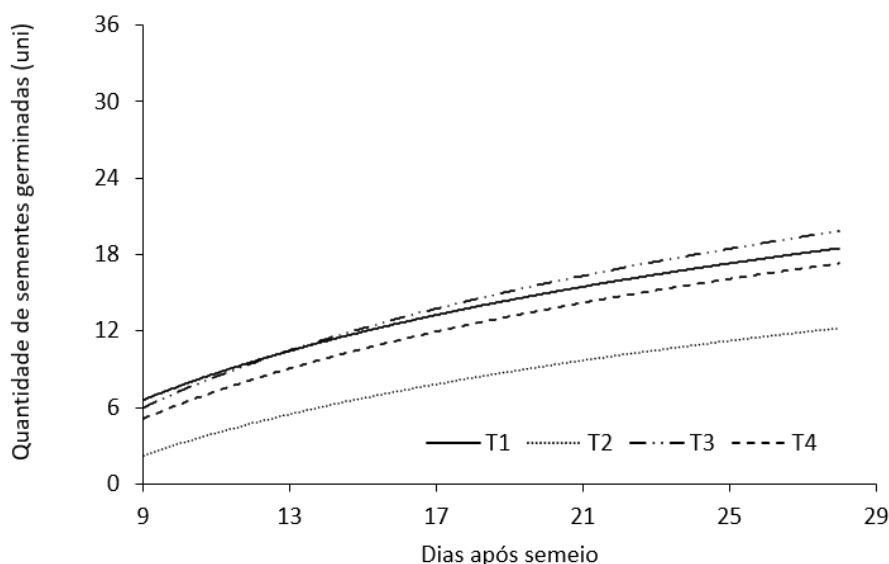
A avaliação da germinação foi conduzida diariamente, desde a emergência da primeira plântula até o 20º dia, permitindo o registro sistemático e preciso dos dados e possibilitando a análise comparativa do desempenho germinativo nos diferentes tratamentos.

Para a análise e organização dos dados obtidos, foi utilizado o software Microsoft Excel, permitindo o registro sistemático e elaboração de gráficos, bem como o cálculo de médias e desvios padrão, garantindo a clareza e a precisão na apresentação dos resultados.

Resultados

A Figura 1 apresenta a dinâmica da emergência de plântulas de ipê-amarelo ao longo de 28 dias, em tratamentos com diferentes composições de substratos contendo palha de café.

Figura 1 - Dados quantitativos do processo de emergência das plântulas de ipê-amarelo ao longo de 28 dias em tratamentos contendo diferentes composições de substratos contendo palha de café.



Fonte: elaborado pelos próprios autores.

Conforme apresentado na Figura 1, todos os tratamentos analisados demonstraram aumento gradual na emergência de plântulas ao longo do tempo, indicando um processo de emergência contínuo. No dia 28 após o semeio, o tratamento T1, constituído pelo substrato formulado, apresentou 16 plântulas emergidas. O T2, com 10% de palha de café, registrou 11 emergências, enquanto o T3 destacou-se com o melhor desempenho, totalizando 18 plântulas emergidas. Já o T4, contendo 30% de palha de café, apresentou 14 emergências.

O tratamento T3 (20% de palha de café) destacou-se pela maior quantidade de emergência, sugerindo que a presença de palha de café, mesmo em proporções moderadas, pode influenciar características do substrato, como aeração, estrutura e capacidade de retenção de água, favorecendo a emergência das sementes.

Discussão

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Conforme apresentado na Figura 1, verificou-se que proporções moderadas de casca de café não comprometeram o processo de emergência das plantas e, possivelmente, contribuíram para a melhoria das condições físicas do substrato, resultando em desempenho superior ao tratamento T1, composto exclusivamente pelo substrato formulado.

Estudos mostram que o uso de casca de café decomposta ou compostada em misturas de substrato favorece o crescimento inicial de mudas, inclusive de cafeeiro, desde que utilizadas em proporções equilibradas (Silva *et al.*, 2020). De acordo com o *World Coffee research*, um guia técnico de viveiros de café, substratos com estrutura esponjosa e capacidade de absorver água sem perder a aeração são considerados ideais para garantir emergência uniforme e estande adequado (WCR, 2018).

O desempenho superior observado nos tratamentos alternativos, em comparação ao T1, indica que os materiais incorporados a esses tratamentos favorecem um ambiente mais adequado à emergência das plantas. Fatores como aeração, estrutura e capacidade de retenção de água do substrato podem exercer influência direta nesse processo, uma vez que o substrato é responsável por disponibilizar água, oxigênio e suporte físico essenciais ao desenvolvimento das plântulas (Popinigis, 1977; Ramos *et al.*, 2002; Silva, 2016).

Segundo Barros *et al.* (2024), a variação presente na quantidade emergida entre os substratos pode ser atribuída à capacidade de retenção de água próxima às sementes, fator crucial para assegurar uma emergência uniforme e um adequado estande de plântulas. A Embrapa também ressalta que substratos com equilíbrio entre porosidade e retenção hídrica são essenciais para a formação de mudas vigorosas (EMBRAPA, 2018).

Conclusão

Os resultados obtidos indicam que a adição de 20% de palha de café ao substrato não exerceu efeito negativo sobre a emergência de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*). Pelo contrário, observou-se que essa proporção pode ter contribuído para o processo de emergência, evidenciando a viabilidade do uso desse resíduo agrícola como componente de substratos destinados à produção de mudas florestais.

Esse desempenho pode estar associado às características físicas da palha de café, como o aumento da porosidade e a melhoria na capacidade de retenção de água, fatores que favorecem a aeração e a disponibilidade hídrica no substrato. Dessa forma, a utilização deste material mostra-se promissora para a emergência das sementes e o desenvolvimento inicial de plântulas, reforçando o potencial de sua aplicação em práticas de produção sustentável de espécies nativas.

Referências

EMBRAPA. Produção de mudas: substratos e manejo em viveiros. Brasília, DF: **Embrapa**, 2018.

GABIRA, M. M. *et al.* Composted sewage sludge as an alternative substrate for forest seedlings production. **iForest-Biogeosciences and Forestry**, v. 14, n. 6, p. 569, 2021.
<https://doi.org/10.3832/ifor3929-014>.

GERVASIO, C. R. *et al.* Substratos na produção de mudas de espécies nativas do sul do Brasil. **Magistra**, v. 28, n. 2, p. 268-272, 2016.

KLEIN, C. Substratos alternativos para produção de mudas. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 1-21, 2015.

MARTINS, C. C. *et al.* Vermiculita como substrato para o teste de germinação de sementes de ipê-amarelo. **Semina: Ciências Agrárias**, p. 533-540, 2012.

POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, p. 207, 1977.

A Ciência do **NANO** e seu impacto transformador no **MACRO**

RAMOS, J. D. *et al.* Produção de mudas de plantas frutíferas por semente. **Informe Agropecuário**, v. 23, n. 216, p. 64-72, 2002.

SILVA, *et al.* Potencial uso da casca de café como constituinte de substrato para produção de mudas de espécies florestais. **Ciência Florestal**, v. 30, n. 4, p. 1161-1175, 2020.
<https://doi.org/10.5902/1980509842500>

SILVA, N. D. **Substratos e metodologia alternativa para o teste de germinação em sementes de soja tratadas quimicamente**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas. 2016.

STANTURF, J. A.; CALLAHAM, M. A. **Soils and landscape restoration**. Academic Press, 2020.

WORLD COFFEE RESEARCH. **Coffee nursery management: best practices**. College Station: World Coffee Research, 2018.

Agradecimentos

Agradeço imensamente ao grupo de pesquisa SIEMA, ao Instituto Federal do Espírito Santo - *campus* de Alegre e à Universidade Federal do Espírito Santo. O presente trabalho foi realizado com apoio da FAPES (Fundação de Amparo e Pesquisa do Espírito Santo) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.