

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

Bruna Chaves Amaral¹, Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira², Maria Eduarda Marques da Conceição¹, Jacyelli Sgranci Angelos³, Sannawá da Graça Ferreira³, Jayme Lourenço Xisto Freitas Pereira²

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, jayme.agro@gmail.com.

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

Resumo

O aproveitamento de resíduos orgânicos na formulação de substratos tem sido uma alternativa sustentável, já que favorece o desenvolvimento de mudas florestais e aprimora as características físicas e químicas do meio de cultivo, garantindo uma maior eficiência na produção em viveiros. O objetivo deste estudo foi avaliar a emergência de sementes de ipê amarelo em substratos utilizando proporções de palha de milho compostada associado ao substrato comercial. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Ifes – campus de Alegre, em tubetes de polipropileno de 280 cm³, sendo instalado em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos: testemunha (95% casca de pinus + 5% vermiculita) e substituições de 10%, 20% e 30% de palha de milho. As sementes foram acompanhadas diariamente por 20 dias, registrando-se o número de plântulas emergidas em cada tratamento. Os achados sugerem que o aumento das proporções de palha de milho no substrato altera as propriedades físicas e químicas, contribuindo para a emergência das sementes, possivelmente em função da relação C/N e das particularidades estruturais desse material.

Palavras-chave: Qualidade de mudas. Germinação. Sustentabilidade. Resíduos orgânicos.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias - Engenharia Florestal

Introdução

O aumento populacional tem ampliado a demanda por espécies florestais que conciliam valor econômico e funções ecológicas. O ipê-amarelo *Handroanthus chrysotrichus* (Mart. ex DC.) Matto desponha nesse cenário, sendo reconhecido pela beleza ornamental e pela importância em projetos de arborização. O *H. chrysotrichus* pertence à família Bignoniaceae, é uma espécie nativa do Brasil que desempenha um importante papel ecológico em serviços como: polinização, conservação da biodiversidade e na recuperação de ecossistemas degradados (Rezende *et al.*, 2023). Na propagação por sementes, o substrato tem o objetivo de auxiliar à germinação e emergência, assim como no desenvolvimento inicial da muda (Schulz *et al.*, 2025).

De acordo com Abreu *et al.* (2017), um dos aspectos cruciais para a escolha do substrato é a disponibilidade de acesso a esse elemento, o que influencia diretamente nos custos de produção. Dessa forma a utilização de palha de milho na produção de mudas florestais pode ser aproveitada, uma vez que esse resíduo é amplamente encontrado. Simões, Silva e Silva (2012) afirmam que utilizar substratos apropriados não só reduz o tempo de crescimento como também diminui custos.

Nesse contexto, observa-se um aumento no número de pesquisas que investigam o uso de resíduos orgânicos como componentes de substratos para a produção de mudas. A palha de milho constitui um subproduto agrícola amplamente disponível nas propriedades rurais brasileiras, sendo em muitos casos queimada ou utilizada como cama para criação de aves. Apesar de sua grande oferta, raramente é explorada como fonte de renda, exceto quando destinada à confecção de peças artesanais. Representando aproximadamente 10% do peso da espiga seca, esse material apresenta potencial para diferentes aproveitamentos econômicos (Romão, 2015).

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

A elevada relação carbono/nitrogênio (C/N), associada ao alto teor de lignina, confere à palha de milho um processo de decomposição mais lento. Entre os principais benefícios do uso desse resíduo destaca-se a capacidade de atenuar processos erosivos, uma vez que atua como cobertura protetora do solo frente às chuvas intensas, reduzindo a perda de partículas finas e de matéria orgânica (Pinto *et al.*, 2023).

Posto isso, este trabalho teve como objetivo avaliar a emergência de sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) em substratos obtidos a partir da combinação de substratos comerciais com proporções crescentes de palha de milho compostada.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) – *campus* de Alegre, situado no município de Alegre, ES, nas coordenadas 20°45'45" S e 41°27'40" O (WGS 84). O clima local é do tipo Cwa, conforme a classificação de Köppen, com verões úmidos e invernos marcados pela estiagem.

A área experimental dispunha de casa de vegetação com laterais em tela de sombreamento e cobertura arqueada de lona transparente e impermeável, permitindo o controle das condições de cultivo. O piso, recoberto por rafia de solo, auxiliou na conservação da umidade e na higiene do ambiente. A irrigação foi automatizada, ajustada de acordo com a estação do ano, ocorrendo quatro vezes ao dia nos períodos quentes e duas vezes ao dia nos mais frios.

O delineamento adotado foi em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos compostos por diferentes proporções de palha de milho em substituição ao substrato padrão de casca de pinus e vermiculita (CP+V). As proporções testadas foram de 0%, 10%, 20% e 30% de palha de milho, sendo o substrato testemunha formado por 95% de casca de pinus e 5% de vermiculita. Cada tratamento contou com quatro repetições, compostas por 12 tubetes, nos quais foram semeadas três sementes de ipê-amarelo, totalizando 36 sementes por repetição. A descrição dos tratamentos encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição dos substratos em cada tratamento.

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

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

Fonte: elaborado pelos próprios autores.

O resíduo orgânico proveniente da palha de milho passou por um processo de compostagem, sendo incorporados entre 0,5 e 1,0 kg/m³ de nitrogênio (N) e 2 kg/m³ de calcário dolomítico. O material permaneceu em compostagem por 90 dias, com reviramentos realizados aos 15, 30, 45 e 60 dias, e, em seguida, foi seco à sombra. Para uniformizar o tamanho das partículas, o composto foi peneirado manualmente em malha de 4 mm, garantindo 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 de uma única planta matriz no distrito de Rive, município de Alegre/ES. A semeadura foi realizada diretamente nos tubetes, com três sementes por recipiente, visando aumentar a taxa de emergência e favorecer o desenvolvimento de plântulas saudáveis e vigorosas.

A emergência foi monitorada diariamente, desde a emergência da primeira plântula até o 20º dia, permitindo o registro detalhado e sistemático dos dados, bem como a comparação do desempenho germinativo entre os diferentes tratamentos.

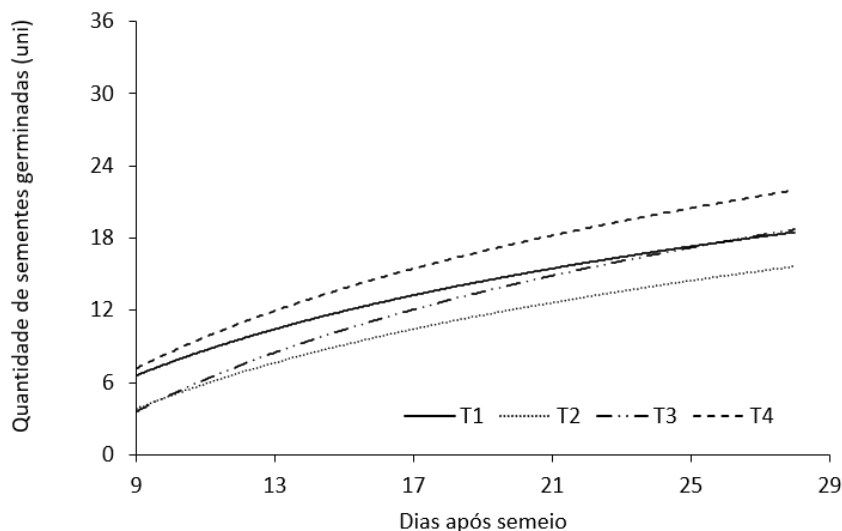
Para a organização e análise dos resultados, utilizou-se o software Microsoft Excel, possibilitando o registro estruturado, a elaboração de gráficos e o cálculo de médias e desvios padrão, garantindo clareza e precisão na apresentação dos dados.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Resultados

A Figura 1 ilustra o comportamento da emergência de plântulas de ipê-amarelo ao longo de 28 dias, em distintos tratamentos com formulações de substratos incorporando palha de milho.

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 milho.



Fonte: elaborado pelos próprios autores.

De acordo com a Figura 1, observou-se incremento progressivo na emergência de plântulas em todos os tratamentos ao longo do período avaliado, evidenciando um processo contínuo de estabelecimento. Aos 28 dias após a semeadura, os tratamentos T1 (substrato formulado) e T3 (20% de palha de milho) apresentaram 16 plântulas emergidas, enquanto o T2 (10% de palha de milho) registrou 14 emergências. O T4, contendo 30% de palha de milho, apresentou desempenho superior, com 19 plântulas emergidas.

Esse resultado indica que a incorporação de palha de milho em maiores proporções pode modificar propriedades químicas e físicas do substrato, favorecendo a emergência, possivelmente em razão de sua elevada relação C/N e de suas características estruturais.

Discussão

A relação carbono/nitrogênio (C/N) da palha de milho é considerada elevada, variando de 24:1 a 68:1, a depender do manejo da adubação nitrogenada (Ajayi-Banji *et al.*, 2020). A compostagem ou fermentação reduz essa razão C/N aparente, mineraliza compostos fitotóxicos e estabiliza o material, transformando a palha num componente nutricional e estrutural apropriado para substratos de viveiro (Wang *et al.*, 2024).

Estudos que avaliaram palha de milho processada relatam desempenho de mudas equivalente ou superior ao de substratos convencionais (parciais substituições de turfa), desde que o substrato seja suplementado com fontes de N e/ou adubação adequada (Meng *et al.*, 2022).

Fisicamente, a palha de milho pode contribuir para um equilíbrio favorável entre retenção de água útil e boa drenagem, especialmente quando combinada com partículas mais finas. Esse arranjo melhora a formação de torrão (coeso, poroso), facilita o enraizamento e reduz estresse hídrico em fases iniciais, o que se traduz em maior taxa de sobrevivência e vigor de plântulas em várias espécies testadas (Da Ros *et al.*, 2015).

No aspecto microbiológico e fitossanitário, substratos à base de palha de milho bem compostada podem auxiliar no favorecimento de comunidades microbianas que aceleram a ciclagem de nutrientes (Cheim *et al.*, 2024).

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

Portanto, a inclusão de 30% de palha de milho ao substrato formulado promove efeitos positivos, principalmente por três mecanismos: melhoria das propriedades físicas do substrato, como aeração, porosidade e retenção de água; incremento de matéria orgânica estável, capaz de sustentar a atividade microbiana benéfica; e redução de custos e impactos ambientais, ao substituir parcial ou totalmente a turfa e outros insumos não renováveis.

Conclusão

Os resultados da presente pesquisa evidenciaram que a escolha do tipo de substrato exerce influência significativa sobre a emergência das plântulas. O substrato formulado com maior proporção de palha de milho (30%) apresentou desempenho superior, refletido em maior número de plântulas emergidas da espécie avaliada. Esse resultado sugere que a inclusão da palha contribui de forma positiva para o estabelecimento inicial das mudas, provavelmente em razão da melhoria das propriedades físicas do substrato, da maior disponibilidade de matéria orgânica estável e da promoção de um microambiente favorável ao desenvolvimento radicular.

Referências

- ABREU, A. H. M.; LELES, P. S. S.; MELO, L. M.; OLIVEIRA, R. R.; FERREIRA, D. H. A. A. Caracterização e potencial de substratos formulados com biossólido na produção de mudas de *Schinus terebinthifolius Raddi*. e *Handroanthus heptaphyllus* (Vell.) Mattos. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 27, n. 4, p. 1179-1190, 2017.
- AJAYI-BANJI, A. A. *et al.* Impact of corn stover particle size and C/N ratio on reactor performance in solid-state anaerobic co-digestion with dairy manure. **Journal of the Air & Waste Management Association**, v. 70, n. 4, p. 436-454, 2020.
- CHEN, J. *et al.* Moulding Test and Process Parameter Optimization of Biomass Seedling Pots for Cow Dung and Corn Stover. **Agronomy**, v. 14, n. 10, p. 2371, 2024.
- DA ROS, C. O. *et al.* Uso de Substrato Compostado na Produção de Mudanças de *Eucalyptus dunni* e *Cordia trichotoma*. **Floresta e Ambiente**, v. 22, p. 549-558, 2015.
- MENG, X. *et al.* Novel seedling substrate made by different types of biogas residues: Feasibility, carbon emission reduction and economic benefit potential. **Industrial Crops and Products**, v. 184, p. 115028, 2022.
- PINTO, R. *et al.* Compostagem de resíduos vinícolas com estrume de bovino, estilha da poda da videira ou palha de milho. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 46, n. especial, 2023.
- REZENDE, G. P.; GONÇALVES, E de O.; FARIA, J. C. F.; CALDEIRA, M. V. W.; AVELAS, M. L. M.; MOMOLLI, D. R. Substratos formulados com biossólido e casca de ovo na produção de mudas de *Handroanthus chrysotrichus*. **Nativa**, v. 11, n. 3, 2023.
- ROMÃO, D. R. **Potencial de fibras de resíduo agrícola: Palha de milho (Zea mays L.) para produção de celulose**. 2015.
- SCHULZ, I. NROMAGNA, S. F.; ÂNGELO, P. T.; DEORCE, G. G de O.; PAIXÃO, M. V. S. Substratos comerciais puro e misturado ao esterco bovino na emergência de plântulas de mamoeiro cv. Calimosa. **REVISTA DELOS**, v. 18, n. 65, p. e4297-e4297, 2025.
- SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G da; SILVA, M. R da. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis Hill ex Maiden* × *Eucalyptus urophylla* ST Blake. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 1, p. 91-100, 2012.

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

WANG, Y. *et al.* Effects of different straw breeding substrates on the growth of tomato seedlings and transcriptome analysis. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 22181, 2024.

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.