

GERMINAÇÃO DO IPÊ AMARELO (*Tabebuia chrysostricha*) EM DIFERENTES SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Bruna Chaves Amaral¹, Maria Eduarda Marques da Conceição¹, Mateus Zava Zucolotto¹, Jamilly de Assis Marques¹, Lorayne Saluci Ramos², Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira², João Batista Esteves Peluzio².

¹Universidade Federal do Espírito Santo, Alto Universitário, S/N - Guararema - 29500-000 - Alegre - ES, Brasil, eng.brunachaves@gmail.com, mariamarques.bio@gmail.com, mzucolotto96@gmail.com, jamillyam25@gmail.com.

²Instituto Federal do Espírito Santo, Rodovia ES-482 (Cachoeiro-Alegre), km 72 - Rive - 29520-000 - Alegre - ES, Brasil, agronomiaifes22@gmail.com, carlos.oliveira@ifes.edu.br, jbpeluzio@gmail.com.

Resumo

A utilização de substratos alternativos oferece vantagens na produção de mudas de espécies florestais e pode ser uma excelente opção para testar a germinação das sementes de ipê-amarelo. Este estudo teve como objetivo analisar a taxa de germinação, o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG) das sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysostricha*) em diferentes substratos alternativos. O experimento foi conduzido em um delineamento de blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos: T1: 100% substrato comercial; T2: 70% substrato comercial + 30% casca de café; T3: 70% substrato comercial + 30% palha de milho; T4: 70% substrato comercial + 30% bagaço de cana-de-açúcar; T5: 70% substrato comercial + 30% fibra de coco. Cada tratamento contou com quatro repetições e 12 mudas por repetição, totalizando 240 mudas por espécie. A semeadura foi feita com três sementes por tubete, totalizando 36 sementes por repetição. O T3 destacou-se como o mais indicado para a germinação das sementes de ipê-amarelo, apresentando a maior taxa de germinação, o maior IVG e um TMG favorável.

Palavras-chave: Taxa de Germinação. Plântulas. Composto orgânico.

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma - Engenharia Florestal
Introdução

O ipê amarelo pertence à família Bignoniaceae e é classificado como *Handroanthus chrysostrichus* (Mart. ex DC.) Mattos, com o sinônimo *Tabebuia chrysostricha*. O gênero ao qual esta espécie pertence está distribuído nos biomas Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica e Pantanal, mas a espécie *T. chrysostricha* é restrita aos domínios da Mata Atlântica e do Cerrado, principalmente em matas secas e de galeria (Lohmann, 2015).

A espécie *T. chrysostricha* é uma planta heliófita, classificada como secundária tardia e com sementes recalcitrantes (Lorenzi, 2014). Suas folhas são opostas, compostas e digitadas, geralmente três a sete folíolos pilosos, obovados, com ápice apiculado e bordas serrilhadas na metade superior. Trata-se ainda de uma das espécies preferenciais para utilização em plantios ornamentais e paisagísticos, não propriamente pela beleza da floração, mas por ser de pequeno porte (Carvalho, 2008).

De acordo com Borghetti e Ferreira (2004), no contexto agrônomo ou tecnológico, a germinação das sementes é entendida como a emergência da planta no solo ou o desenvolvimento de uma plântula saudável no substrato utilizado. Este critério inclui não só o processo de germinação em si, mas também a velocidade de crescimento e a profundidade da semente no solo, fatores que influenciam consideravelmente a emergência da plântula.

A germinação é influenciada pelo substrato devido à sua estrutura, aeração, capacidade de retenção de água e propensão à infestação por patógenos, entre outros fatores, que podem tanto favorecer quanto prejudicar o processo. O substrato serve como suporte físico para a semente, garantindo as condições necessárias para a germinação e o desenvolvimento das plântulas (Machado *et al.*, 2002).

Krause *et al.* (2017) afirmam que uma opção sustentável para a produção de mudas pode ser a substituição parcial de substratos comerciais por uma mistura de resíduos agrícolas. Esses resíduos

devem possuir características que favorecem a germinação e o crescimento das plantas, além de ajudar a diminuir os custos associados aos substratos comerciais.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo analisar a taxa de germinação, o índice de velocidade de germinação e o tempo médio de germinação das sementes de ipê-amarelo (*Tabebuia chrysostricha*) em diferentes substratos alternativos. O intuito é avaliar a rapidez com que as sementes iniciam o processo de germinação em cada tipo de substrato.

Metodologia

O experimento foi realizado no Instituto Federal do Espírito Santo (Ifes) - campus Alegre, situado no estado do Espírito Santo. As coordenadas geográficas do local são 20°45'45" S e 41°27'40" O, de acordo com o sistema geodésico de referência WGS 84. O clima da região é classificado como Cwa pela classificação de Köppen, caracterizando-se por invernos secos e verões chuvosos.

A área escolhida para o experimento está equipada com uma casa de vegetação que possui telas de sombreamento nas laterais e um teto em forma de arco coberto por uma lona transparente e impermeável. Além disso, o piso da estufa é revestido com rafia de solo. O sistema de irrigação é automatizado, operando quatro vezes ao dia em dias quentes e duas vezes ao dia em dias frios.

Foram avaliados quatro tipos de constituintes para formulação dos substratos: casca de café (CC), palha de milho (PM), bagaço de cana (BC) e fibra de coco (FC). O substrato utilizado para a divisão das proporções e como testemunha foi o substrato comercial Pilar, composto 95% de casca de pinus e 5% de vermiculita.

O experimento foi instalado em delineamento de blocos casualizado (DBC), constituído de 5 tratamentos compostos por proporções de 30% dos substratos alternativos com o substrato comercial, com 4 repetições para cada tratamento e 12 mudas por repetição, sendo a unidade experimental composta por 240 mudas de cada espécie. As proporções dos tratamentos estão dispostas na Tabela 1.

Tabela 1- Composição dos substratos em cada tratamento.

Tratamento	Composição
1	100% SC
2	70% SC + 30% CC
3	70% SC + 30% PM
4	70% SC + 30% BC
5	70% SC + 30% FC

Legenda: SC=substrato comercial; CC=casca de café; PM= palha de milho; FC= fibra de coco.
Fonte: o autor.

Os resíduos orgânicos utilizados passaram por um processo de compostagem, onde foram adicionados 0,5 - 1,0 kg/m³ de nitrogênio (N) e 2 kg/m³ de calcário dolomítico, sendo deixados para compostar por 90 dias, com pelo menos quatro reviramentos (aos 15, 30, 45 e 60 dias). Após esse período, os materiais foram deixados secar ao ar livre.

Para garantir a uniformidade do tamanho das partículas, os materiais foram peneirados em uma peneira manual de 4 mm, assegurando que o substrato final tivesse a textura e a granulometria adequadas para proporcionar condições ideais de crescimento para as mudas nos tubetes.

Todos os tratamentos utilizados receberam uma adubação base de 2 g/L da fórmula N:P:K (16-8-12)+2 de liberação controlada.

As sementes de Ipê Amarelo foram coletadas na região do distrito de Rive, em Alegre/ES, provenientes de uma matriz. A semeadura foi realizada diretamente nos tubetes, com três sementes colocadas em cada um, aumentando as chances de germinação e obtendo plântulas vigorosas.

A contagem das germinações começou diariamente a partir do surgimento da primeira plântula até completar 20 dias. Esse acompanhamento rigoroso permitiu a coleta de dados precisos sobre o processo de germinação, facilitando a análise do desempenho das sementes em diferentes condições.

Foi conduzida a avaliação da porcentagem de germinação, o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação, por meio da contagem das 12 unidades de cada repetição. A porcentagem final de germinação foi determinada calculando-se a relação entre o número de sementes germinadas e o número total de sementes no respectivo tratamento, multiplicado por 100.

O índice de velocidade de germinação (IVG) foi calculado conforme a equação (1) proposta por Maguire (1962).

$$IVG = G1/D1 + G2/D2 + \dots + Gn /Dn \quad (1)$$

Onde:

- G1 ,G2,...,Gn = número de sementes germinadas observadas no intervalo da 1ª, 2ª, ..., última contagem;
- D1, D2,...,Dn = número de dias da semeadura à 1ª, 2ª, ..., última contagem.

O tempo médio de germinação (TMG) foi calculado somando-se o número total de sementes germinadas multiplicado pelo tempo de incubação em dias e dividindo pelo número total de dias em que ocorreu a germinação das sementes (Labouriau, 1983).

Após a realização dos cálculos, foi conduzida uma análise de variância (ANOVA) para comparar as médias, seguida pelo teste de Scott-Knott para identificar diferenças significativas entre os tratamentos.

Resultados

A Tabela 2 apresenta os valores da taxa de germinação (TG%), o índice de velocidade de germinação (IVG) e o tempo médio de germinação (TMG). A germinação teve início no 9º dia após o plantio e foi contada ao longo dos 20 dias das plântulas germinadas até sua estabilização. Esses dados são usados para avaliar o grau de emergência das mudas de acordo com cada tratamento estudado.

Tabela 2- Influência dos diferentes tratamentos sobre a taxa de germinação (TG), índice de variância de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG) em sementes de ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*).

Tratamento	TG (%)	IVG	TMG (dias)
1	46,25 a	1,42 a	20,80 a
2	23,75 a	0,72 a	11,90 a
3	52,75 a	1,60 a	12,20 a
4	30,00 a	0,82 a	13,62 a
5	45,50 a	1,25 a	14,12 a
CV (%)	39,15	40,25	50,68

Legenda: CV (%) = coeficiente de variação; Médias seguidas de mesma letra, minúscula entre colunas, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott-Knott ($p \geq 0,05$).

Fonte: o autor.

Analisando os resultados da Tabela 2, observa-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para nenhum dos parâmetros. No entanto, o tratamento 3 apresentou a maior TG, com 52,75%, seguido pelo tratamento 1, com 46,25%, e pelo tratamento 5, com 45,50%. Em contraste, os tratamentos 2 e 4 apresentaram TG menores, sendo 23,75% e 30,00%, respectivamente.

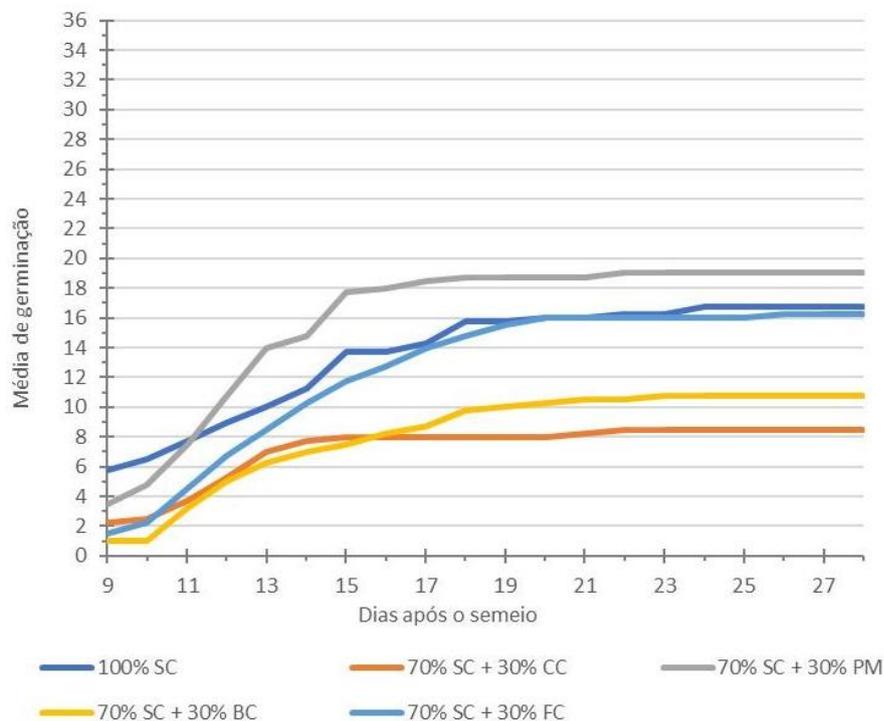
Quanto ao IVG, o tratamento 3 também se destacou, apresentando o maior valor (1,60), indicando que a germinação das sementes nesse tratamento foi mais uniforme, com menor variação entre elas. Os tratamentos 1 e 5 obtiveram valores de IVG semelhantes (1,42 e 1,25, respectivamente), enquanto os tratamentos 2 e 4 registraram valores menores (0,72 e 0,82, respectivamente).

O TMG variou entre os tratamentos. O tratamento 2 registrou o menor valor (11,90 dias). Os tratamentos 3, 4 e 5 também apresentaram TMG relativamente baixos (12,20, 13,62 e 14,12 dias, respectivamente), enquanto o tratamento 1 teve o maior valor (20,80 dias).

Na Figura 1 apresentada, é possível observar a evolução da progressão da germinação da espécie de ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*). A figura demonstra como os diferentes tratamentos

influenciaram o desenvolvimento das sementes ao longo do tempo, proporcionando uma visualização clara das variações na taxa de germinação.

Figura 1 - Progressão da germinação da espécie de ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*) para cada tratamento.



Fonte: o autor.

Observa-se que a média de dias para a germinação em todos os tratamentos foi no 19º dia após o plantio e no 6º dia de contagem. O tratamento 3 se destacou entre todos os avaliados, apresentando uma média de 19 germinações.

Discussão

Para a TG, resultados semelhantes foram encontrados no estudo realizado por Caridade Junior (2019), que registrou uma média de germinação para a mesma espécie próxima ao maior percentual observado na Tabela 2. De acordo com Carvalho e Nakagawa (2000), essa variação na taxa de germinação entre os substratos pode ser atribuída à capacidade de retenção de água nas proximidades das sementes, o que é crucial para garantir uma emergência uniforme e um bom estado.

Leão *et al.* (2015), em seus estudos sobre o IVG na espécie de ipê amarelo (*Handroanthus serratifolius*), encontraram resultados similares aos observados para o ipê amarelo (*Tabebuia chrysotricha*). O IVG pode ter sido afetado pela capacidade dos materiais em reter água de maneira suficiente. Esse padrão indica que os substratos mencionados podem promover a emergência das plântulas, provavelmente por oferecerem menos resistência física à emergência (De Araújo; De Paiva Sobrinho, 2011).

Em relação ao TMG, Martins *et al.* (2012) observaram um TMG de 8 dias em seus estudos sobre a germinação do ipê amarelo em vermiculita, resultado das condições favoráveis de substrato e umedecimento no experimento. Esses dados também são refletidos na Figura 1, onde se verifica uma média de estabilização nas germinações semelhantes. Segundo Botelho, Moraes e Menten (2008), a velocidade e a uniformidade da germinação são características essenciais, pois quanto mais tempo uma plântula permanece nos estágios iniciais de desenvolvimento, maior é sua exposição a condições

ambientais adversas, incluindo a suscetibilidade ao ataque de fungos, que frequentemente afetam as sementes de ipê amarelo.

Conclusão

Conclui-se que, entre os tratamentos avaliados, o tratamento 3, composto por 70% de substrato comercial e 30% de palha de milho, é o mais indicado para a germinação das sementes de ipê amarelo (*Tabebuia chrysostricha*). Este tratamento apresentou a maior taxa de germinação (52,75%), o maior índice de velocidade de germinação (IVG) com valor de 1,60, e um tempo médio de germinação (TMG) relativamente baixo (12,20 dias). Esses resultados destacam o tratamento 3 como o mais eficiente para promover uma germinação rápida e uniforme das sementes, proporcionando melhores condições para o desenvolvimento das plântulas.

Referências

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. Interpretação de resultados de germinação. Germinação: do básico ao aplicado. **Artmed**, p. 209-222, 2004.

CARIDADE JUNIOR, R. **Germinação e fungos associados a sementes de ipê amarelo (*Handroanthus chrysostrichus* - Mart. ex A.DC.) Mattos**. 2022. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) - Universidade Federal do Pampa, 2019.

CARVALHO, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: **Embrapa Florestas**, v.2, 2008.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. FUNEP, 4º ed., p.588, 2000.

DE ARAÚJO, A. P.; DE PAIVA SOBRINHO, S. Germinação E Produção De Mudas De Tamboril (*Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong) Em Diferentes Substratos. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, p. 581-588, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rarv/a/RMYBRqSdBVqZFyBZHbCn6Wz/?format=pdf>. Acesso em: 20 jul. 2024.

KRAUSE, M. R. *et al.* Aproveitamento de resíduos agrícolas na composição de substratos para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 35, p. 280-285, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/hb/a/RbfXYsH7Ch5sjSH5btQyxHJ/?lang=pt>. Acesso em: 21 jul. 2024.

LABOURIAU, L. G. **A germinação das sementes**. Secretaria Geral da Organização dos Estados Americanos. 1983.

LEÃO, N. V. M. *et al.* Biometria e diversidade de temperaturas e substratos para a viabilidade de sementes de ipê amarelo. **Informativo ABRATES**, 2015. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1018339>. Acesso em: 22 jul. 2024.

LOHMANN, L.G. Bignoniaceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2015

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas. **Instituto Plantarum**, 6 ed., p.384, 2014.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination - aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962. Disponível em: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/full/10.5555/19621604893>. Acesso em: 20 jul. 2024.

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.

Agradecimentos

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