

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE MUDAS DE *Handroanthus albus* EM RELAÇÃO A DIFERENTES COMBINAÇÕES DE SUBSTRATOS

Angélica Croce de Souza¹, Carlos Henrique Rodrigues de Oliveira² Jacyelli
Sgranci Angelos¹, Maria Eduarda Marques da Conceição¹, Keylla Marques
Ferreira², Mateus Zava Zucolotto¹, Caio Henrique Ungarato Fiorese³.

¹Universidade Federal do Espírito Santo / Curso de Pós-Graduação em Agroquímica, Alto
Universitário, s/n, Guararema - 29500-000 - Alegre-ES, Brasil, anjacs97@gmail.com
jacysgranci@gmail.com, mariamarques.bio@gmail.com, mzucolotto96@gmail.com.

²Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo / Coordenadoria de
Licenciatura em Ciências Biológicas, Rodovia ES-482, Km 47, Distrito de Rive - 29500-000 - Alegre-
ES, Brasil, carlos.oliveira@ifes.edu.br, keylla.marques2017@gmail.com.

³Rua Coronel Pedro João, nº 520, Entre Morros, Muqui - ES. caiofiorese97@gmail.com.

Resumo

Na produção de mudas florestais, o substrato é responsável por fornecer suporte, ao mesmo tempo em que fornece água e nutrientes suficientes para permitir que as plantas se desenvolvam no viveiro. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes composições de substratos na qualidade das mudas de *Handroanthus albus*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação e para compor o substrato, foram utilizadas diferentes proporções de terra de subsolo peneirada, esterco bovino curtido e peneirado e areia, visando avaliar a altura e o diâmetro do coleto. As médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA) a 90% de probabilidade. Em caso de diferenças significativas, então, foram comparadas pelo teste de Tukey, a 10% de significância. Plantas de maior altura foram observadas em substratos do tratamento 3 (25% areia + 25% esterco + 50% terra), apenas aos 75 dias após a semeadura, proporcionando o maior crescimento das mudas de Ipê amarelo.

Palavras-chave: Ipê amarelo. Produção de mudas. Substrato.

Área do Conhecimento: Engenharia agrônoma - Engenharia florestal

Introdução

No Brasil, devido à nova legislação vigente, a grande demanda por espécies florestais para o reflorestamento de áreas degradadas tem levado os produtores a buscar novos meios de produção, a fim de atender a essa demanda. Segundo Lisboa *et al.* (2012) é grande a necessidade de técnicas que visem a produção de mudas de qualidade para reflorestamento em plantios.

O desenvolvimento de mudas florestais em viveiros, sobretudo das espécies utilizadas em processos de restabelecimento de áreas degradadas, sofre influência direta de diversos fatores (Reis *et al.*, 2016). Para a formação de mudas de alta qualidade, o controle desses fatores são fundamentais. Segundo Poubel (2018), a produção de mudas em casas de vegetação ou viveiros é recomendada, uma vez que a fase de germinação, que é a mais sensível, requer um ambiente controlado. Sendo assim, há uma economia maior das sementes e uma porcentagem maior de sobrevivência das mudas na fase de produção.

A composição do substrato é um fator muito importante para a germinação das sementes e para o enraizamento, que está diretamente relacionado com as propriedades químicas, físicas e biológicas do substrato (CALDEIRA *et al.*, 2000). O substrato é responsável por fornecer suporte, ao mesmo tempo em que fornece água e nutrientes, deve ter pH adequado, boa textura e estrutura (SILVA *et al.*, 2001). Esses parâmetros são cruciais para que as mudas se desenvolvam no viveiro, permitindo que elas suportem as condições adversas do campo e acelerando o estabelecimento das mudas.

O Ipê-amarelo (*Handroanthus albus*), é uma espécie arbórea que atinge de 5 a 20 m de altura. A madeira dessa família é amplamente utilizada como matéria-prima para diversos produtos de

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

marcenaria e também é muito útil na arquitetura civil e naval. Com alto potencial econômico, com diversas espécies relatadas para usos principalmente na horticultura, culinário, artesanato, madeireiro e medicinal (FERREIRA *et al.*, 2004; LORENZI, 2008).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as diferentes concentrações de substrato para a formação de mudas de ipê amarelo.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (IFES) - *Campus* de Alegre. A área está localizada no distrito de Rive, no município de Alegre (ES), nas coordenadas geográficas de 20°45'39.4" S e 41°27'25.4" W. Para compor o substrato, foram utilizadas diferentes proporções de terra de subsolo peneirada, esterco bovino curtido e peneirado e areia, todos provenientes do próprio *campus*. O substrato foi homogeneizado manualmente, com auxílio de enxada. Em seguida, foi colocado em sacolas plásticas convencionais de polietileno, com 15 cm de altura por 25 cm de largura, com, aproximadamente, 1,49 litros de volume. Foram empregados cinco tratamentos, que se diferenciam conforme a proporção dos materiais (areia, esterco e terra) (Tabela 1).

Tabela 1 - Tratamentos com uso de diferentes composições de substrato na produção de mudas de Ipê amarelo.

Tratamento	Proporções
T1	20% areia + 30% esterco + 50% terra
T2	33% areia + 33% esterco + 33% terra
T3	25% areia + 25% esterco + 50% terra
T4	10% areia + 30% esterco + 60% terra
T5	0% areia + 30% esterco + 70% terra

Fonte: os autores

O delineamento experimental utilizado foi de blocos casualizados (DBC), com três repetições de 20 plantas cada, totalizando 60 unidades experimentais. As sementes foram coletadas no interior do distrito de Rive, no município de Alegre (ES), e foram armazenadas em embalagem fechada, sob refrigeração. Após o preenchimento das sacolinhas com o substrato, foi feita a semeadura das sementes.

Foram semeadas duas sementes por sacolinhas que, após cheias e semeadas, foram distribuídas no chão, forrado com lona, na casa de vegetação. A irrigação ocorreu através de microaspersores, com vazão de 160 l/h, diâmetro molhado igual a 9 m e pressão de trabalho igual a 20 mca, conforme dados do fabricante. A variação de irrigação foi de 1 a 3 vezes ao dia, com tempo de aproximadamente 15 minutos. Porém, a frequência e o tempo de irrigação foram baseados nas condições climáticas do dia, na umidade do substrato e na fase de desenvolvimento das mudas.

Após a fase de germinação, houve o raleamento das mudas, quando estas atingiram aproximadamente 7 cm de altura. Nesta etapa, deixou-se como remanescente a plântula mais centralizada, com melhor desenvolvimento e robustez. A altura das mudas foi mensurada utilizando régua graduada em centímetros, medindo da base do colo até a gema apical. Já a variável diâmetro do coleto foi mensurada na altura do colo, com auxílio de um paquímetro manual.

As médias foram submetidas à análise de variância (ANOVA). Em caso de diferenças significativas, então, foram comparadas pelo teste de Tukey, a 10% de significância.

Resultados

Não houve diferença significativa dentro do período estudado, que correspondeu aos 45, 120 dias após germinação em relação aos tratamentos estudados (Tabela 2), exceto aos 75 dias após a germinação, onde a maior altura (12,7 cm) foi observada no substrato do tratamento três (T3), que continha 25% areia + 25% esterco + 50% terra.

De maneira geral, mesmo não apresentando diferença significativa, a mistura contendo a maior parte da areia (T2), apresentou os menores valores médios dos parâmetros pós-germinativos nos períodos de 75, 120 dias (Tabela 2).

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Tabela 2- Altura em relação a diferentes composições de substrato para produção de mudas de Ipê amarelo (*Handroanthus albus*), após a germinação.

Tratamentos	Altura (cm)		
	45 dias	75 dias	120 dias
T1	4,9 ns	8,4 ab	25,3 ns
T2	5,5 ns	7,8 b	23,4 ns
T3	4,9 ns	12,7 a	29,0 ns
T4	5,8 ns	9,8 ab	25,9 ns
T5	5,4 ns	10,9 ab	25,9 ns
CV (%)	10,19	16,39	10,88

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 10% de probabilidade.

Fonte: Os autores

O atributo diâmetro do coleto não apresentou diferença significativa, tanto entre os tratamentos testados, quanto entre as épocas de avaliação (Tabela 3).

Tabela 3 - Diâmetro do coleto em relação às diferentes composições de substrato na produção de mudas de Ipê amarelo (*Handroanthus albus*), após a germinação.

Tratamentos	Diâmetro do coleto (mm)		
	45 dias	75 dias	120 dias
T1	2,1 ns	2,5 ns	4,1 ns
T2	2,0 ns	2,7 ns	3,9 ns
T3	1,9 ns	3,1 ns	4,5 ns
T4	1,9 ns	3,7 ns	4,6 ns
T5	2,3 ns	2,8 ns	4,6 ns
CV (%)	13,68	31,2	7,29

Médias seguidas pela mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey, a 10% de probabilidade.

Fonte: Os autores.

Discussão

No presente estudo, de modo geral, plantas de maior altura foram observadas em substratos do tratamento três (T3), aos 75 dias após a semeadura, confirmando a hipótese de que a mistura de elementos e adição de esterco aos substratos fornece condições físicas e químicas adequadas para o crescimento das mudas (LEPSCH, 2002).

Rontani *et al.* (2017) obtiveram maior altura de mudas de guapuruvu quando estas cresceram em 100% de esterco bovino e 50% solo + 50% de esterco bovino, mostrando a eficácia em se adicionar esterco às composições de substratos. Porém, verifica-se que a quantidade de esterco necessária para a produção de muda varia conforme a espécie.

A utilização da altura de mudas de espécies florestais como único critério de avaliação para um padrão de qualidade pode levar a lacunas nas avaliações quando se espera um bom desempenho, principalmente nos primeiros meses após o plantio (GOMES; PAIVA, 2004). Mudas de *Eugenia dysenterica* DC apresentaram valores parecidos de altura quando cultivadas em substratos contendo areia de solo, esterco e argila (NIETSCHKE *et al.*, 2004).

A partir dos estudos que avaliaram a altura da parte aérea, pode-se constatar que esse atributo sempre foi efetivamente utilizado na avaliação do nível de qualidade de mudas em viveiros. Esse comportamento também foi observado por Guimarães *et al.* (2011), estudando mudas da comum

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

Erythrina velutina Willd. Segundo os autores, esses valores mais baixos podem ocorrer devido ao fato de a areia ser um material inerte, sem nutrientes, de alta porosidade e baixa capacidade de retenção de água. Estudo conduzido por Santana *et al.* (2019) utilizando diferentes materiais orgânicos como substrato sob o cultivo de Ipê Roxo também não obtiveram diferenças significativas para tal atributo.

De acordo com Macedo (2010), o diâmetro do coleto vem sendo reconhecido como um dos melhores indicadores de padrão de qualidade. Essa é uma variável chave na avaliação do potencial das mudas para sobrevivência e crescimento após o plantio em campo.

No entanto, a determinação de um diâmetro do colo ideal depende de vários fatores como espécie, localização e técnicas de produção. O diâmetro de coleto ideal para espécies florestais serem levadas a campo se encontra na faixa de 5 a 10 milímetros (DIAS *et al.*, 2006). No presente estudo, nenhum tratamento favoreceu o incremento do diâmetro dentro dos limites tidos como ideais pelos autores supracitados, sendo encontrada uma variação entre 1,9 e 4,6 mm. Mostrando que as plântulas precisam de um maior tempo de permanência no viveiro.

A relação entre altura e diâmetro do coleto é um dos parâmetros mais utilizados na avaliação da qualidade das mudas florestais, pois, além de refletir no acúmulo de estoques, garante melhor durabilidade e uma maior fixação no solo (MATARUGA *et al.*, 2023).

Conclusão

Através dos resultados obtidos, observou-se que o melhor tratamento para altura foi o T3. Já para o parâmetro diâmetro de coleto os tratamentos não apresentaram diferença significativa.

Ressalta-se que outros parâmetros morfológicos precisam ser avaliados a fim de determinar a qualidade de mudas provenientes das diferentes concentrações de substratos.

Referências

CALDEIRA, M. V. W.; SCHUMACHER, M. V.; BARICHELLO, L. R.; VOGEL, H. L. M.; OLIVEIRA, L. S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Revista Floresta**, v. 28, n. 1-2, p. 19-30, 2000.

DIAS, E. S. *et al.* Produção de mudas de espécies florestais nativas. **Campo Grande, MS: Ed. UFMS**, 2006.

FERREIRA, L.; CHALUB, D.; MUXFELDT, R. Ipê-amarelo: *Tabebuia Serratifolia* (Vahl) Nichols. **Informativo Técnico Rede de Sementes da Amazônia**, Manaus, v. 5, 2004.

GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais – propagação sexuada**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2004. 116 p.

GUIMARÃES, I. P.; COELHO, M. F. B.; BENEDITO, C. P. Efeito de diferentes substratos na emergência e vigor de plântulas de Mulungu. **Bioscience Journal**. v. 27, n. 6, p. 932-938, 2011.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação do solo**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 178 p.

LISBOA, A. C. *et al.* Efeito do volume de tubetes na produção de mudas de *Calophyllum brasiliense* e *Toona ciliata*. **Revista Árvore**, v. 36, p. 603-609, 2012.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2008. 384 p.

MACEDO, M. C.; ROSA, Y. B. C. J., JUNIOR, E. J. R.; SCALON, S. D. P. Q.; TATARA, M. B. Produção de mudas de ipê-branco em diferentes substratos. **Cerne**, v. 17, p. 95-102, 2010.

MATARUGA, M. *et al.* Monitoring and control of forest seedling quality in Europe. **Forest Ecology and Management**, v. 546, p. 121308, 15 out. 2023.

A era digital e suas implicações sociais: Desafios e contribuições

NIETSCHE, S.; GONÇALVES, V. D.; PEREIRA, M. C. T.; SANTOS, F. A.; ABREU, S. C.; MOTA, W. F. Tamanho da semente e substratos na germinação e crescimento inicial de mudas de cagaiteira. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 28, n. 6, p. 1321-1325, 2004.

POUBEL, M. **Uso de recipiente de tecido não tecido (TNT) na produção de mudas de goiaba (*Psidium guajava* L.) – (Myrtaceae)**. 2018. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação Ambiental e Sustentabilidade) – Instituto Federal do Espírito Santo, Ibatiba, 2018.

REIS, S. M *et al.* Desenvolvimento inicial e qualidade de mudas de *Copaifera langsdorffii* Desf. sob diferentes níveis de sombreamento. **Ciência Florestal**, v. 26, p. 11-20, 2016.

RONTANI, F. A.; PIRES, J. O. S.; DELLARMEIN, S.; DIAS, T. R.; CANTARELLI, E. B. Desenvolvimento inicial de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake produzidas em diferentes substratos. **Enciclopédia biosfera**, v. 14 n. 25, p.391- 401, 2017.

SANTANA, M. S.; ALMEIDA, A. P. S.; PONTES, S. F.; COSTA, C. A. A.; OLIVEIRA, A. R. F.; MATOS, R. R. S. S. Produção de mudas de ipê roxo em substratos à base de caule decomposto de babaçu. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 15, n. 4, p. 275-280, 2019.

SILVA, R.P. da; PEIXOTO, J.R.; JUNQUEIRA, N.T.V. Influência de diversos substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* DEG). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.377-381, ago. 2001.

Agradecimentos

Agradeço ao Instituto Federal do Espírito Santo - IFES e a Fundação de Apoio à Pesquisa do Espírito Santo - FAPES.