

# QUALIDADE E ÉPOCAS DE EXPEDIÇÃO DE MUDAS DE EUCALIPTO PRODUZIDAS EM RECIPIENTES BIODEGRADÁVEIS

Hannah Cristina Botelho Lima de Fanola<sup>1</sup>; Mariana Novais Antunes<sup>1</sup>; Ariane Miranda de Oliveira<sup>1</sup>; Adalberto Brito de Novaes<sup>2</sup>, Vinicius Alves Rodrigues <sup>3</sup>.

(1) Mestranda em Ciência Florestal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Silvicultura, Estr. Bem Querer, s/n CEP 45083-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil

(1) Graduanda em Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Silvicultura, Estr. Bem Querer, s/n CEP 45083-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil

(1) Doutoranda em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Silvicultura, Estr. Bem Querer, s/n CEP 45083-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil

(2) Professor, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Silvicultura, Estr. Bem Querer, s/n CEP 45083-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil

(3) Mestrando em Agronomia/Fitotecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Silvicultura, Estr. Bem Querer, s/n CEP 45083-900, Vitória da Conquista, BA, Brasil

[hannah\\_fanola@hotmail.com](mailto:hannah_fanola@hotmail.com), [marinovais97@hotmail.com](mailto:marinovais97@hotmail.com), [mirandadeoliveira.ariane@gmail.com](mailto:mirandadeoliveira.ariane@gmail.com),  
[adalberto.brito@globo.com](mailto:adalberto.brito@globo.com), [vinicius14cnn@gmail.com](mailto:vinicius14cnn@gmail.com)

**Identificação do evento:** Apresentado no IV Congresso Brasileiro de Eucalipto – 07 a 08 de agosto de 2019, Salvador/BA.

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar a qualidade de mudas de eucalipto produzidas em recipientes biodegradáveis com diferentes idades de expedição para o campo. Utilizou-se o híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e o recipiente biodegradável com capacidade volumétrica de 115 cm<sup>3</sup>. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos, sendo três épocas de expedição para o campo (70, 80 e 90 dias) e cinco repetições. Após 90 dias foram avaliados a altura da parte aérea, diâmetro de colo e biomassas fresca e seca. Para a determinação do P.R.R., usou-se tubos com dimensões de 25,0 e 10,0 cm de altura e diâmetro respectivamente, e capacidade volumétrica para 1,9 L. Também foi calculado o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Usou-se a análise de variância e teste de Tukey a 95 % de probabilidade para a comparação das médias obtidas. Mudas produzidas com idade de 90 dias apresentaram maiores médias para quase todos os parâmetros avaliados. Os maiores valores de potencial de regeneração de raízes couberam as mudas produzidas com idade de 80 dias. Mudas com idade de 70 dias apresentaram os menores valores para todas as variáveis avaliadas.

**Palavras chave:** parâmetros morfológicos, paperpot, potencial de regeneração de raízes.

## INTRODUÇÃO

A produção de mudas com alto padrão de qualidade é um quesito fundamental para o sucesso dos empreendimentos florestais (GOMES; PAIVA, 2013), sendo a fase de viveiro, uma das etapas mais importantes de todo o processo que envolve a execução de um projeto florestal para fins comerciais/industriais. O uso de material genético superior e de qualidade permite a geração de efeitos diretos na sobrevivência, desempenho das mudas plantadas e, conseqüentemente, em todo o manejo da floresta (FINGER et al., 2002). Estudos recentes demonstram a necessidade de redução do tempo de permanência das mudas no viveiro e conseqüentemente, a diminuição dos custos de produção (SIMÕES; SILVA; SILVA, 2012). Contudo, mais pesquisas serão necessárias nessa linha de investigação, visando avaliar a qualidade das mudas produzidas e predição do seu desempenho no campo com a finalidade de formação de florestas mais produtivas.

Na seleção de mudas para o plantio, muitas vezes os critérios adotados, apenas com base nos parâmetros morfológicos, nem sempre determinam o estado real da muda, havendo necessidade também de avaliar alguns parâmetros de ordem fisiológicas (GOMES, 2002). Um dos parâmetro fisiológicos de destaque, segundo Novaes (1998), é o Potencial de Regeneração de Raízes (P.R.R.), o qual prognostica a sobrevivência e o crescimento inicial das mudas após o plantio no campo.

Para Mafia et al. (2005) o plantio de mudas passadas é um dos maiores impasses encontrados para o estabelecimento e impulso inicial das mesmas no campo, reduzindo o crescimento em altura e ainda, com tendências ao envelhecimento do sistema radicial em decorrência da contenção de volume disponível de substrato determinado pelo

recipiente. Diante das informações acima expostas, esse trabalho objetivou-se avaliar a qualidade de mudas de eucalipto produzidas em recipientes biodegradáveis com diferentes idades de expedição para o campo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre janeiro e março de 2019 no Viveiro da Tecnoplant, localizado no município de Eunápolis-BA, nas seguintes coordenadas geográficas, 16° 22' 39'' S e 39° 34' 49'' O. Os procedimentos e os métodos utilizados para a produção das mudas seguiram o mesmo padrão adotado pela empresa. O clima do local é classificado como Subúmido, apresentando temperatura média anual de 23,2 °C e precipitação média anual entre 1000 e 1200 mm.

Para o trabalho foi utilizado um híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* e o recipiente biodegradável com capacidade volumétrica de 115 cm<sup>3</sup>. Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com três tratamentos correspondendo a três épocas de expedição das mudas para o campo (70, 80 e 90 dias) e cinco repetições, compreendendo um total de 15 parcelas, constituídas de 10 mudas, perfazendo um total de 150 mudas em todo o experimento. As idades 70, 80 e 90 dias correspondem respectivamente aos tratamentos 1, 2 e 3.

Após 90 dias do estaqueamento, as mudas foram levadas para o Laboratório de Silvicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Vitória da Conquista, afim de determinar os parâmetros morfológicos. As mudas foram retiradas dos seus respectivos recipientes e, em seguida, efetuada uma lavagem do sistema radicial, retirando os resíduos de substrato presos às raízes. Posteriormente, as mudas foram postas sobre folhas de papel na bancada do laboratório por um período de 24 horas. Pós esse período foram efetuadas as medições de altura da parte aérea (cm), diâmetro de colo (mm) e biomassas fresca e seca, utilizando-se régua graduada, paquímetro digital e balança digital respectivamente.

Para a determinação do potencial de regeneração de raízes - P.R.R as mudas, após retiradas dos seus respectivos recipientes, sofreram podas em suas raízes laterais a aproximadamente 3,0 cm da raiz principal e a raiz principal a 12,0 cm do colo. Para a determinação do P.R.R., foram utilizadas garrafas pet transparentes sem gargalos em forma de tubos, com altura e diâmetro apresentando respectivamente, 25,0 e 10,0 cm, e 1,9 litros de capacidade volumétrica e preenchidas com substrato comercial a base de casca de pinus bioestabilizada (NOVAES et al., 2002). O P.R.R. foi avaliado em dias alternados no período de 25 dias. O delineamento experimental adotado neste experimento foi o mesmo da produção de mudas, com oito repetições, sendo uma muda por parcela, portanto, uma unidade experimental, perfazendo um total de vinte e quatro mudas. Foi avaliado o número total de raízes regeneradas presentes nas paredes de cada recipiente

Também foi calculado o Índice de Qualidade de Dickson (IQD). Para todos os resultados obtidos, usou-se a análise de variância e teste de Tukey a 95 % de probabilidade para a comparação das médias obtidas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Mudas com idade de 90 dias apresentaram ao melhores incrementos, em torno de 18,32% e 18,39%, quando comparadas com as idades 70 e 80 dias, respectivamente (Tabela 1). A altura é uma das principais variáveis na avaliação do crescimento inicial após o plantio. Portanto, as mudas obtidas com 90 dias poderão apresentar maior crescimento inicial em campo, após o plantio, assim como constatado por Santos (2018). Para mudas de eucalipto, a altura ideal para expedição está compreendida entre 20 e 40 cm (ALFENAS et al., 2004), e são obtidas, geralmente, com idade próxima a 90 dias, portanto, resultados similares ao apresentado no presente trabalho.

Tabela 1. Valores médios obtidos dos parâmetros morfológicos de um híbrido de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*) em recipiente biodegradável de 115 cm<sup>3</sup>.

IDADE (dias)	H (cm)	DC (mm)	BFPA (g)	BFR (g)	BFT (g)	BSPA (g)	BSR (g)	BST (g)	IQD
70	21,63 b	1,94 b	0,59 b	0,11 b	0,69 b	0,44 b	0,12 b	0,54 b	3,95 b
80	21,61 b	2,31 a	1,19 a	0,32 a	1,50 a	0,81 ab	0,25 a	0,89 ab	3,83 b
90	26,48 a	2,28 ab	1,25 a	0,34 a	1,58 a	0,95 a	0,26 a	1,21 a	4,75 a

H= altura da parte aérea. DC= diâmetro de colo. BFPA= biomassa fresca da parte aérea. BFR= biomassa fresca de raiz. BFT= biomassa fresca total. BSPA= biomassa seca parte aérea. BSC= biomassa seca de raiz. BST= biomassa seca total. IQD= Índice de Qualidade de Dickson.

\*Médias seguidas de uma mesma letra na coluna, não diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quanto ao diâmetro de colo, as mudas com idade de 80 dias, que apresentaram maiores médias quando comparadas às mudas de 70 dias. O diâmetro de colo também é uma variável que apresenta correlação positiva com a sobrevivência e desempenho em campo CARNEIRO (1995). Para o mesmo autor, o valor padrão do diâmetro de colo

considerado suficiente para expedição de mudas de *Eucalyptus* spp. é de 2,0 mm, o que permite classificar as mudas dos tratamentos 2 e 3 como as mais aptas para plantio em campo.

Quanto as biomassas frescas das partes aérea, raiz e total as maiores médias foram obtidas em mudas com idades correspondentes a 80 e 90 dias. As menores medias corresponderam à idade de 70 dias. Para Reis et al. (1989; 2006), mudas que apresentam maior biomassa fresca, principalmente do sistema radicial, terão influência positiva direta na sobrevivência e desempenho inicial em campo, atribuindo a produção de citocininas, que contribuem para maiores taxas de crescimento. Isso permite inferir que mudas de 80 e 90 dias podem apresentar maiores taxas de crescimento e índices de sobrevivência.

Já para a biomassa seca, as mudas com idade de 90 dias apresentaram maiores médias da parte aérea e total, com incrementos da ordem de 53,7% e 55,4% respectivamente, portanto, superiores as mudas com idade de 70 dias. Por outro lado, o sistema radicial referentes as idades de 80 e 90 dias apresentaram biomassa seca superior as mudas com 70 dias. Considerando que a biomassa seca da parte aérea pode ser usada como um indicativo do grau de rusticidade das mudas (Gomes & Paiva, 2013), as mudas com idade de 90 dias poderão apresentar maior performance em campo quando comparado com as mudas com 70 dias.

Na avaliação do Índice de Qualidade de Dickson – IQD, o maior valor foi obtido para as mudas com idade de 90 dias, indicando serem de melhor qualidade, apesar dos valores de biomassa seca de raiz serem semelhantes aos do segundo tratamento. O IQD é de grande importância, pois é usado como indicador de qualidade de mudas, onde maiores valores de IQD, tendem a representar melhor qualidade das mudas produzidas (GOMES et al., 2003). Corroborando com essa afirmação, Fonseca et al. (2002) relatam que mudas com maior IDQ podem apresentar maiores valores de biomassa seca do sistema radicial.

Quanto a avaliação do potencial de regeneração de raízes (Tabela 2), não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos para número total de raízes regeneradas. Contudo, as mudas produzidas com idade de 80 dias apresentaram numericamente o maior número de raízes regeneradas, podendo inferir maior sobrevivência e desempenho inicial no campo após o plantio. A emissão de novas raízes se torna importante para a absorção da solução do solo que permitirá, quando em condições ideais, a nutrição desejável da planta, como destacado por Serpa et al. (2017) ressaltando a relevância desse fator para o estabelecimento e desempenho das mudas em campo. Santos (2018), comparando diferentes sistemas de produção de mudas e clones de eucalipto, observou que o recipiente biodegradável promoveu o surgimento de maior número de raízes regeneradas quando comparado com o tubete, demonstrando a relevância dos recipientes biodegradáveis na melhoria do padrão de qualidade de mudas de eucalipto.

Tabela 2. Valores médios do número total de raízes regeneradas de mudas de eucalipto (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*), 25 dias após o transplantio em tubos.

Idade	Número médio de raízes regeneradas
70	20,62 a
80	36,00 a
90	26,62 a

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

Conforme os resultados obtidos e considerando as condições em que foi desenvolvido o presente trabalho conclui-se que:

- Mudas produzidas com idade de 90 dias apresentaram maiores médias para quase todos os parâmetros avaliados.
- Os maiores valores de potencial de regeneração de raízes foram das mudas produzidas com idade de 80 dias, pressupondo melhor desempenho em campo.
- Mudas com idade de 70 dias apresentaram os menores valores para todas as variáveis avaliadas, pressupondo serem de qualidade inferior.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALFENAS, A. C. et al. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: Editora UFV, 2004. 442 p.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba, Campos/UENF. UFPR/FUPEF, 1995, 451 p.

- FINGER, C.A.G.; HASELEIN, C.R. Efeito do espaçamento e da adubação no crescimento de um clone de *Eucalyptus saligna* Smith. **Ciência Florestal**, v. 12, n. 2, p. 75-87, 2002.
- GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, v. 26, n. 6, p. 655-664, 2002
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada** (Série Didática). Viçosa, Editora UFV, 2013, 116 p.
- FONSECA, E.P.; VALÉRIO, S.V.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N.A.N.; COUTO, L. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micranta* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. **Revista Árvore**, v. 26, p.515-523, 2002.
- GOMES, J. M.; COUTO, L.; LEITE, H. G.; XAVIER, A.; GARCIA, S. L. R. crescimento de mudas de *Eucalyptus grandis* em diferentes tamanhos de Tubetes e fertilização N-P-K. **Revista Árvore**, v. 27, n. 2, p. 113-127, 2003.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada** (Série Didática). Viçosa, Editora UFV, 2013, 116 p.
- MAFIA, R. G.; ALFENAS, A. C.; SIQUEIRA, L.; LEITE, H. G.; CAVALLAZZI, J. R. P. Critério técnico para determinação da idade ótima de mudas de eucalipto para plantio. **Revista Árvore**, v. 29, n. 6, p. 947 - 953, 2005.
- NOVAES, A.B. de. **Avaliação morfofisiológica da qualidade de mudas de *Pinus taeda* L., produzidas em raiz nua e em diferentes tipos de recipientes**. Curitiba, 1998. 118p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná.
- REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; MAESTRI, M. Crescimento de *Eucalyptus camaldulensis*, *E. grandis* e *E. cloeziana* sob diferentes níveis de restrição radicular. **Revista Árvore**, v. 13, n. 1, p. 1-18, 1989.
- REIS, G. G. dos; REIS, M. das G. F.; FONTAN, I. C. I.; MONTE, M. A.; GOMES, A. N.; OLIVEIRA, C. H. R. de. Crescimento de raízes e da parte aérea de clones de híbridos de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* e *Eucalyptus camaldulensis* x *Eucalyptus* spp. submetidos a dois regimes de irrigação no campo. **Revista Árvore**, v. 30, n. 6, p. 921-931, 2006.
- SANTOS, R.A. **Qualidade de mudas clonais de *Eucalyptus* spp. produzidas nos sistemas Ellepot® e Tubetes**. 2018. 73p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista.
- SERPA, M. F. P.; CAIRO, P. A. R.; LACERDA, J. J.; NOVAES, A. B. de. Root system growth and *Eucalyptus* clones performance in Vitória da Conquista, Bahia, Brazil. **Nativa**, v. 5, n. 6, p. 428-433, 2017.
- SIMÕES, D.; SILVA, R. B. G.; SILVA, M. B. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. **Ciência Florestal**, v. 22, n. 1, p. 91-100, 2012.