



## **Tempos de exposição de minicepas ao estufim na produtividade de miniestacas de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus pellita***

Luiz Filipe Maravilha<sup>1</sup>  
Fabiana Miranda Rocha<sup>1</sup>  
Miranda Titon<sup>1</sup>  
Maria Luiza de Azevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (filipemaravilha@gmail.com, fabiana.engflorestal@gmail.com, mirandatiton@gmail.com, marialuiza.eng01@gmail.com),

**RESUMO:** *Com a implementação da técnica de miniestaquia em Eucalyptus, surgiram diversas alternativas para melhorias das estruturas de propagação, crescimento e desenvolvimento das plantas. Uma tecnologia que vem sendo utilizada recentemente na propagação do eucalipto em minijardim clonal é o estufim. Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de tempos de permanência das minicepas sob estufim na produtividade de miniestacas de um clone híbrido de Eucalyptus urophylla x Eucalyptus pellita. Foram testados quatro tempos de permanência das minicepas sob o estufim (0, 15, 30 e 45 dias). Avaliou-se a produtividade total e efetiva de miniestacas por minicepa. O tempo de 45 dias de permanência em estufim resultou nos maiores valores de produtividade, mostrando-se vantajoso na operação de manejo do minijardim clonal.*

*Palavras-chave:* miniestaquia, minijardim clonal, hibridação

### **Introdução**

A hibridação associada à clonagem de genótipos superiores é uma alternativa com grandes implicações positivas para os programas de melhoramento genético florestal e seus benefícios devem ser potencializados por técnicas economicamente viáveis de propagação (Freitas et al., 2017).

Dentre os métodos de propagação clonal em escala comercial, destaca-se a miniestaquia que, em comparação com outras técnicas de propagação vegetativa, oferece melhor produtividade em curto período de tempo, reduz a área produtiva, aumenta a uniformidade e proporciona melhores taxas de enraizamento das miniestacas (Xavier et al., 2013).

A partir da implantação da miniestaquia, várias tecnologias surgiram para melhorar as estruturas de propagação, dentre elas o estufim, que consiste em uma estufa que abrange uma área menor, em forma de túnel e revestida por plástico. Por ser uma tecnologia que vem sendo estudada mais recentemente na propagação do eucalipto (Batista et al., 2015, Pereira et al., 2019, Nascimento et al., 2020, Vallejos-Torres et al., 2021, Lima et al., 2022, Canguçu et al., 2022), mais pesquisas são necessárias para compreender as mudanças fisiológicas que ocorrem nas minicepas e como essa estrutura pode favorecer as condições de crescimento e produção.

Neste sentido, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de tempos de permanência de minicepas sob estufim na produtividade de miniestacas de um clone híbrido de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake x *Eucalyptus pellita* F. Muell.



## Material e métodos

O experimento foi conduzido entre outubro e dezembro de 2018, no viveiro de mudas de uma empresa florestal localizada em Minas Gerais. Segundo classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Cwa, com invernos frios e secos e verões quentes e úmidos (Alvares et al., 2013).

O minijardim clonal foi composto por quatro canaletões de fibrocimento contendo cascalho e brita e, em cada canaletão foram cultivadas, por 30 meses, minicepas de um clone híbrido de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus pellita*, no espaçamento de 10 cm x 10 cm. Os estufins utilizados para a cobertura dos canaletões possuíam estrutura tubular (0,80 m de largura; 16,30 m de comprimento e 0,50 m de altura), fabricados em aço galvanizado e cobertos com filme de polietileno de baixa densidade (PEBD) com espessura de 150 µm.

A irrigação e a nutrição mineral das minicepas foram efetuadas por sistema automatizado de fertirrigação por gotejamento, com sete aplicações ao dia e vazão de 9,3 L m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>. A solução nutritiva foi composta por fosfato monoamônico em pó (1,55 g L<sup>-1</sup>), sulfato de magnésio (0,5 g L<sup>-1</sup>), cloreto de potássio em pó (0,6 g L<sup>-1</sup>), cloreto de cálcio (0,5 g L<sup>-1</sup>), sulfato de zinco (4 mg L<sup>-1</sup>), hidróferro (24 mg L<sup>-1</sup>), ácido bórico (11 mg L<sup>-1</sup>), sulfato de manganês (14 mg L<sup>-1</sup>) e sulfato de cobre (2 mg L<sup>-1</sup>).

Para a realização do experimento foi utilizado um canaletão para cada tempo de permanência de minicepas sob estufim (0 - controle, 15, 30 e 45 dias). A cobertura dos canaletões com o filme plástico foi realizada de forma escalonada, sendo iniciada no canaletão que constituiu o tempo de 45 dias. Após 15 dias, procedeu-se a colocação do filme no canaletão definido para o tempo de 30 dias e, finalizando, após decorridos mais 15 dias, no tratamento que foi estabelecido como tempo de 15 dias. O tratamento controle não recebeu cobertura com o filme plástico.

Após a montagem dos tratamentos, foi realizado o corte das miniestacas semanalmente, com exceção dos últimos sete dias que antecederam as avaliações experimentais. O tempo de sete dias foi definido conforme frequência de coleta operacional da empresa e recomendado por Xavier et al. (2013).

Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos (tempos de estufim) e três blocos (início, meio e fim do canaletão), contendo seis minicepas/parcela. A partir das miniestacas coletadas nas minicepas, foi determinada a produtividade total (miniestacas maiores que 5 cm) e efetiva (miniestacas maiores que 9 cm, de acordo com o padrão operacional da empresa).

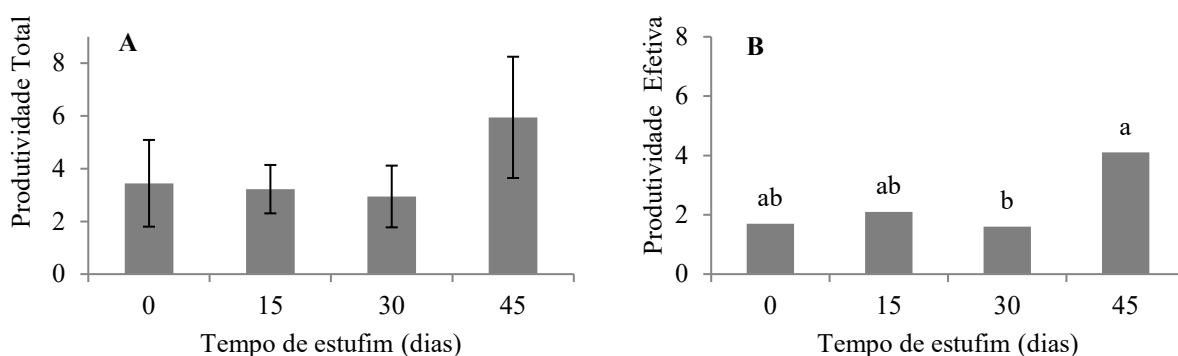
Os dados coletados foram submetidos ao teste de Shapiro-Wilk e ao teste de Bartlett para verificar a normalidade dos resíduos e a homogeneidade entre as variâncias, respectivamente. Atendidas as pressuposições, procedeu-se com a análise de variância e aplicação do teste de Tukey a



5% de significância. As análises foram realizadas no software R (R Core Team, 2018).

## Resultados e discussão

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os tempos de estufim para a produtividade total de miniestacas por minicepas. Os valores observados para o tratamento controle e os tempos de 15 e 30 dias de estufim foram 3,4; 3,2 e 2,9 miniestacas/minicepa, respectivamente. No entanto, no tempo de 45 dias houve acréscimo de 73% da variável em relação ao tratamento controle, sendo 5,9 miniestacas/minicepa (Figura 1A). Para a produtividade efetiva, houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos tempos de estufim. O tempo de 45 dias (4,1 miniestacas/minicepa) diferiu estatisticamente do tempo de 30 dias (1,6 miniestacas/minicepa), representando um acréscimo de 156% (Figura 1B).



**Figura 1** - Produtividade total (A) e produtividade efetiva (B) de miniestacas por minicepa de *E. urophylla* x *E. pellita* em resposta a quatro tempos de estufim

As barras indicam o desvio-padrão. Médias seguidas por uma mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A produtividade das minicepas destaca-se como um dos principais fatores para o sucesso da miniestaquia (Pimentel et al., 2019) e a presença do estufim por maior tempo mostrou-se importante no processo de produção de miniestacas de *E. urophylla* x *E. pellita*. Valores de produtividade de minicepas de *Eucalyptus* spp. implantadas em minijardim clonal foram relatados por diversos autores: 1,0 miniestaca/minicepa em clones de *E. globulus* (Alfenas et al., 2009); 2,9 miniestacas/minicepa em híbridos de *E. urophylla* x *E. grandis* (Cunha et al., 2009); 3,2 miniestacas/minicepa em híbridos de *E. urophylla* x *E. grandis* (Souza et al., 2014); 1,9 miniestacas/minicepa em híbridos de *E. globulus* (Freitas et al., 2017).

Os resultados deste estudo mostram que o estufim é vantajoso na propagação clonal do eucalipto, capaz de aumentar a produtividade do minijardim. Como híbridos entre *E. urophylla* e *E. pellita* são fonte de estudos no setor energético, principalmente devido a características como



densidade básica e incremento médio (Rocha et al., 2022), a propagação desses indivíduos pode ser potencializada pelo seu uso.

## Conclusão

O tempo de 45 dias de permanência em estufim resultou nos maiores valores de produtividade de miniestacas/minicepa, mostrando-se vantajoso na operação de manejo do minijardim clonal.

## Referências bibliográficas

- ALFENAS, A.C.; ZAUZA, E.A.V.; MAFIA, R.G.; ASSIS, T.F. Clonagem e doenças do eucalipto. Viçosa: UFV, ed.2, 2009. 500p.
- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.D.M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. Meteorologische zeitschrift, v. 22, n. 6, p.711-728, 2013. <http://dx.doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- BATISTA, A.F.; SANTOS, G.A.; SILVA, L.D.; QUEVEDO, F.F.; ASSIS, T.F. The use of mini-tunnels and the effects of seasonality in the clonal propagation of Eucalyptus in a subtropical environment. Australian Forestry, v. 78, n. 2, p.65-72, 2015. <http://dx.doi.org/10.1080/00049158.2015.1039162>
- CANGUÇU, V.S.; TITON, M.; SILVA, L.F.M.; PENA, C.A.A.; ASSIS JÚNIOR, S.L.; SANTOS, P.H.R.; OLIVEIRA, M.L.R. Mini-tunnel models influence the productivity of eucalyptus mini-stumps?. Revista Bosque, v. 43, n. 3, p.211-219, 2022. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002022000300211>
- CUNHA, A.C.M. C.M.; PAIVA, H.N.; BARROS, N.F.; LEITE, H.G.; LEITE, F.P. Relação do estado nutricional de minicepas com o enraizamento de miniestacas de eucalipto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 33, n. 3, p.591-599, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832009000300014>
- FREITAS, A.F.; PAIVA, H.N.; XAVIER, A.; NEVES, J.C.L. Produtividade de minicepas e enraizamento de miniestacas de híbridos de *Eucalyptus globulus* Labill. em resposta a nitrogênio. Ciência Florestal, v. 27, n. 1, p.193-202, 2017. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509826458>
- LIMA, M.S.; ARAUJO, M.M.; BERGHETTI, A.L.P.; AIMI, S.C.; COSTELLA, C.; GRIEBELER, A.M.; SOMAVILLA, L.M.; SANTOS, O.P.; VALENTE, B.M.D.R.T. Mini-cutting technique application in Corymbia and Eucalyptus: effects of mini-tunnel use across seasons of the year. New Forests, p.1-19, 2022. <http://dx.doi.org/10.1007/s11056-021-09851-4>
- NASCIMENTO, B.; SÁ, A.C.S.; MORAES, C.; SANTOS, J.C.P.; PEREIRA, M.O.; NAVROSKI, M.C. Rooting cuttings of *Ilex paraguariensis* native to southern Brazil according to mother tree genotype, rooting environment and IBA use. Scientia Forestalis, v. 48, n. 128, e3087, 2020. <http://dx.doi.org/10.18671/scifor.v48n128.24>
- PEREIRA, M.O.; NAVROSKI, M.C.; ANGELO, A.C.; FONSECA, P.H.T.; MORAES, C.; LOVATEL, Q.C.; AMARAL, M. Rooting environments in *Sequoia sempervirens* minicuttings of clone A228. Cerne, v. 25, n. 4, p. 386-393, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/01047760201925042664>
- PIMENTEL, N.; LENCINA, K.H.; KIELSE, P.; RODRIGUES, M.B.; SOMAVILLA, T. M.; BISOGNIN, D.A. Produtividade de minicepas e enraizamento de miniestacas de clones de erva-mate (*Ilex paraguariensis* A. St.-Hil.). Ciência Florestal, v. 29, n. 2, p.559-570, 2019. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509827009>
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. Version 3.4.4. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria, 2018.
- ROCHA, F.M.; TITON, M.; FERNANDES, S.J.O.; SANTOS, P. H. R.; LAIA, M.L.; PENA, C.A.A. Uso de estufim e de AIB para o enraizamento de miniestacas de *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake × *Eucalyptus pellita* F. Muell. Ciência Florestal, v. 32, n. 3, p.1460-1478, 2022. <http://dx.doi.org/10.5902/1980509865873>.
- SOUZA, C.C.; XAVIER, A.; LEITE, F.P.; SANTANA, R.C.; PAIVA, H.N. Densidade de minicepas em minijardim clonal na produção de mudas de eucalipto. Pesquisa Florestal Brasileira, v. 34, n. 77, p.49-56, 2014.



<http://dx.doi.org/10.4336/2014.pfb.34.77.512>

VALLEJOS-TORRES, G.; RÍOS-RAMÍREZ, O.; CORAZON-GUIVIN, M.A.; REÁTEGUI, E.; MESÉN SEQUEIRA, F.; MARÍN, C. Effects of leaflets and indole-3-butyric acid in the vegetative propagation by minitunnels of rubber tree (*Hevea brasiliensis*). Journal of Rubber Research, v. 24, n. 3, p.533-540, 2021. <http://dx.doi.org/10.1007/s42464-021-00097-5>

XAVIER, A.; WENDLING, I.; SILVA, R.L. Silvicultura Clonal: Princípios e Técnicas. Viçosa: UFV, ed. 2, 2013. 279p.

