

# Propagação Vegetativa de *Eucalyptus dunnii* via Miniestaquia de Material Juvenil

---

*Levi Souza Junior*<sup>1</sup>

*Ivar Wendling*<sup>2</sup>

## RESUMO

Este trabalho teve por objetivo avaliar a técnica de miniestaquia como método de propagação vegetativa de *Eucalyptus dunnii* via material juvenil, avaliando a produção e sobrevivência das minicepas nas sucessivas coletas e a sobrevivência, enraizamento, crescimento em altura e diâmetro do colo das miniestacas. Após quatro coletas sucessivas, as minicepas apresentaram 100% de sobrevivência e produção média entre 1,7 e 2,6 miniestacas por minicepa. A sobrevivência das miniestacas na saída da casa de vegetação foi de 100% e, em média, o enraizamento na saída da casa de sombra com 50% de filtração solar foi de 93% e a sobrevivência aos 90 dias de idade de 90%, sem influência positiva dos diferentes tratamentos de AIB (0, 1500, 3000 e 6000 mg L<sup>-1</sup>). Assim, nas condições em que foi realizado o experimento, a miniestaquia de *Eucalyptus dunnii*, a partir de material de origem seminal, é tecnicamente viável, tornando-se uma possível alternativa para a produção de mudas desta espécie em larga escala e, principalmente, nas situações onde a semente é um fator limitante.

**Palavras-chave:** *Eucalyptus*, silvicultura clonal, produção de mudas, propagação clonal.

---

<sup>1</sup> Estudante de Biologia, Faculdades Integradas Espíritas. Estagiário *Embrapa Florestas*.

<sup>2</sup> Engenheiro Florestal, Doutor, Pesquisador da *Embrapa Florestas*. ivar@cnpf.embrapa.br

# Vegetative Propagation of *Eucalyptus dunnii* by Mini cuttings Technique of Juvenile Material

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the mini cutting technique as a method of vegetative propagation of *Eucalyptus dunnii*, as related to the production and survival of the mini stumps in the successive collections, and to the survival, rooting, height growth and collar diameter of the mini cuttings. After four successive collections the mini stumps was observed an average survival of 100% and average production between 1.7 to 2.6 mini cuttings per mini stump. The survival of the mini cuttings when they left the greenhouse was 100% and the average rooting at the end of acclimatization period in shade house with 50% solar light was 93%, and the survival to 90 days of age from 90%, without positive influence of the different treatments of AIB (0, 1500, 3000 e 6000 mg L<sup>-1</sup>.) At specific conditions on wich the experiment was realized with mini cuttings of *Eucalyptus dunnii*, from material of seminal origin, is technically viable, and this technique can be an alternative for production seedlings of this species in wide scale and mainly in situations where seed is a limiting factor.

**Key words:** Eucalyptus, clonal forestry, seedling production and clonal propagation

## 1. INTRODUÇÃO

Entre as espécies de eucalipto, o *Eucalyptus dunnii* tem se destacado na região Sul, tanto pelo seu rápido crescimento e excelente forma como, principalmente, por sua tolerância a injúrias causadas pela geada. Apresenta desempenho similar ao *Eucalyptus viminalis*, amplamente testado em locais de ocorrência deste fenômeno climático (Leite et al, 1973 e Fishwick, 1976). Sua região de ocorrência natural concentra-se em pequenas áreas no nordeste de Nova Gales, ao sul e no sudoeste de Queensland; na Austrália, esta espécie apresenta árvores de porte elevado, podendo atingir até 50 metros de altura (Boland et al, 1984).

Segundo Higa (1998) a madeira de *Eucalyptus dunnii* é indicada para lenha, carvão, celulose, moirões, postes e madeira serrada. A sua densidade básica aos oito anos de idade foi estimada em 0,482 g cm<sup>-3</sup>. A análise da composição química mostrou 7,96% de extrativos totais, 7,07% de holocelulose e 21,34% de lignina.

Dentre os tipos de propagação vegetativa desenvolvida para a espécie, as mais conhecidas e utilizadas são a estaquia, a micropropagação, a microestaquia, a enxertia e a miniestaquia. A estaquia é a técnica inicialmente mais utilizada na clonagem comercial de eucaliptos, porém em vista de uma série de limitações (capacidade de enraizamento, qualidade do sistema radicular, entre outros) a miniestaquia foi implementada rapidamente e, atualmente, a maioria das grandes e médias empresas florestais brasileiras utiliza esta técnica em escala comercial (Wendling et al, 1999).

A utilização de brotações de minicepas originadas de mudas, produzidas via material juvenil, também tem sido investigada para algumas espécies. Santos et al. (2000), estudaram a técnica para mogno, cedro rosa, jequitibá rosa e sete cascas, obtendo resultados satisfatórios para todas as espécies estudadas. Esta técnica se torna interessante no caso de disponibilidade limitada de sementes de alto padrão genético nas espécies que apresentam dificuldade de propagação sexuada, além de constituir base para o desenvolvimento de protocolos de propagação vegetativa de materiais adultos selecionados para diferentes espécies.

O objetivo deste trabalho foi adaptar os protocolos de propagação vegetativa por miniestaquia para o *Eucalyptus dunnii*, visando o estabelecimento de uma metodologia eficaz para a sua propagação massal via miniestaquia, a partir de material de origem seminal.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O material genético utilizado no presente estudo foi oriundo de mudas de *Eucalyptus dunnii*, de procedência Colombo-PR aos dois meses de idade e com altura variando entre 10 a 15 cm. As mudas selecionadas foram podadas em outubro de 2002 a uma altura de 5 a 7 cm sendo deixado um par de folhas por muda, visando a formação das minicepas. Semanalmente, cada minicepa recebeu 6 ml da seguinte nutrição mineral: sulfato de amônio (4,0 g L<sup>-1</sup>);

superfosfato simples ( $10,0 \text{ g L}^{-1}$ ); FTE BR-12 ( $1,0 \text{ g L}^{-1}$ ), cloreto de potássio ( $4,0 \text{ g L}^{-1}$ ) e uma solução de micronutrientes de  $10 \text{ ml L}^{-1}$  misturado com a nutrição acima, contendo boro (0,36%); cobalto (0,009%); cobre (0,9%); zinco (0,9%); ferro (1,8%), manganês (0,9%) e molibdênio (0,009%).

O experimento foi instalado em novembro de 2002 na Embrapa Florestas, em Colombo-PR, em casa de vegetação com temperatura variando entre 22 a 28°C e umidade relativa do ar acima de 80%. As miniestacas foram preparadas com tamanho de 3 cm a 5 cm de comprimento, com um par de folhas recortadas à metade e sem o ápice e, em seqüência, foram tratadas com fungicida Benlate a  $2 \text{ g L}^{-1}$  por dois minutos. Para os tratamentos, foram aplicadas quatro concentrações de Ácido indol-3-butírico - AIB (0, 1500, 3000 e 6000  $\text{mg L}^{-1}$ ) por um período de 10 segundos. Uma mistura de composto orgânico (30%), vermiculita fina (35%) e casca de arroz carbonizada (35%) em tubetes de  $50 \text{ cm}^3$  foi utilizada como substrato.

As miniestacas permaneceram 33 dias em casa de vegetação para enraizamento em seguida 20 dias em casa de sombra (sombrite 50%) para aclimação e, finalmente, rustificadas em pleno sol até completar 90 dias. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro repetições e seis miniestacas por repetição.

As avaliações foram divididas em duas partes: a) nas minicepas (jardim miniclonal) avaliou-se a produção de miniestacas por minicepa, bem como a sobrevivência das minicepas nas sucessivas coletas e; b) nas miniestacas avaliou-se a sua sobrevivência na saída da casa de vegetação, na saída da casa de sombra e aos 90 dias, data em que também avaliou-se a altura e o diâmetro do colo das mudas. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência das minicepas no jardim miniclonal foi de 100% após quatro coletas de miniestacas, o que indica que o sistema de jardim adotado, manejo e nutrição mineral foram eficientes. Conforme pode ser observado na Figura 1 (A), a média geral de miniestacas produzidas por minicepa foi de 2,2, sendo 1,8 na coleta 1 (C1); 1,7 na coleta 2 (C2), 2,5 na coleta 3 (C3) e 2,6 na coleta 4

(C4). O número de miniestacas produzidas por minicepa foi significativamente superior nas coletas C3 e C4 em relação às coletas C1 e C2. Isto pode ser por causa da quebra ou redução da dominância apical das mudas com o incremento do número de coletas de brotações, resultando na maior indução de novas brotações e a indicação de não-exaustão das minicepas no decorrer das coletas e também associada com o desenvolvimento do sistema radicular.

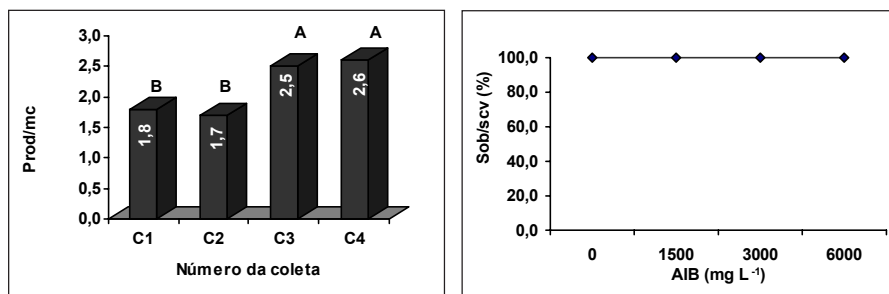


Fig.1. Produção de miniestacas por minicepa (Prod/mc – A) nas quatro coletas sucessivas (C) e sobrevivência das miniestacas de *Eucalyptus dunnii* na saída da casa de vegetação (Sob/scv – B) em função de diferentes tratamentos de AIB. Médias seguidas de uma mesma letra entre os diferentes tratamentos não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Estes resultados são contrários aos encontrados por Wendling *et al.* (2000), onde foi observada uma superioridade na coleta um, o que foi atribuído a maior vigor inicial das minicepas (reservas nutricionais, status hídrico, condições de estresse, entre outros). Esta diferença pode ter ocorrido porque aqueles autores trabalharam com material adulto e no presente trabalho foi utilizado material de origem seminal, no qual o alto grau de juvenildade pode ter influenciado o aumento gradativo do número de miniestacas a cada nova coleta, e também por fatores nutricionais e sazonalidade.

Segundo Titon (2001), os dados de produção de miniestacas e microestacas por minicepa e microcepa variaram ao longo das oito coletas realizadas, sendo que nas coletas de números 4 e 5 houve ligeiro decréscimo nos valores de produção e um incremento, a partir da sexta coleta, atingindo valores mais estáveis até a última coleta. Segundo o mesmo autor, este comportamento cíclico pode estar relacionado a um efeito de exaustão temporária das

minicepas, ocasionando menores produções. No entanto, a produção de microestacas, de acordo com Assis et al. (1992) e Xavier e Comério (1996), e de miniestacas, segundo Wendling et al. (1999), também apresenta variação de acordo com a temperatura, que pode influenciar a emissão de novas brotações.

Como observado na Figura 1 - B a sobrevivência das miniestacas na saída da casa de vegetação foi de 100% para todos os tratamentos com Ácido indol-3-butírico (AIB). Isso pode ser indicativo do bom controle ambiental e de manejo no interior da casa de vegetação (Iritiani & Soares, 1982), aliado ao alto vigor fisiológico das miniestacas.

Este resultado, em termos gerais, foi mais uniforme e superior aos de Titon (2001), que obteve índices de sobrevivência superiores a 90%. Em outro trabalho com miniestaquia de clones de *Eucalyptus grandis*, Wendling (2002) obteve média geral de 94,2 % de sobrevivência na saída da casa de vegetação.

No presente estudo, o teste de Tukey também foi utilizado para avaliar o efeito das diferentes dosagens de AIB nas características avaliadas, em virtude da apresentação de coeficientes de correlação ( $R^2$ ) muito baixos nas análises.

A sobrevivência das miniestacas na saída da casa de sombra (Figura 2 - A) variou de 87% para o tratamento com 1500 mg L<sup>-1</sup> de AIB a 100% para aquele com 3000 mg L<sup>-1</sup>, e com média de 93% para todos os tratamentos. A sobrevivência em pleno sol, aos 90 dias de idade (Figura 2 - B) foi similar à sobrevivência na saída da casa de sombra, com média geral de 90%. Os valores obtidos nos resultados acima, tanto para sobrevivência na saída da casa de sombra quanto para sobrevivência em pleno sol, estão acima daqueles encontrados na literatura. Wendling et al. (1999), obteve 78,5% de sobrevivência para um determinado clone de *Eucalyptus* spp e observou que o percentual de enraizamento mostrou-se muito variável entre clones, o que denota grandes diferenças genéticas existentes. Titon (2001) obteve 88% de sobrevivência para *Eucalyptus grandis*.

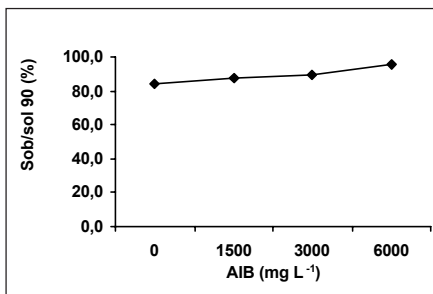
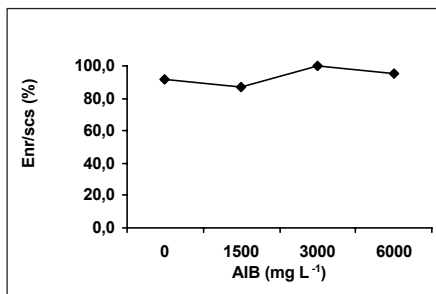


FIGURA 2 – Enraizamento das miniestacas na saída da casa de sombra (Enr/scs – A) e sobrevivência em pleno sol aos 90 dias de idade (Sob/sol 90) – B de mudas de *Eucalyptus dunnii* em função de diferentes tratamentos de AIB.

No que se relaciona à altura das mudas, aos 90 dias de idade (Figura 3 - A), não houve influência dos diferentes tratamentos de AIB. O fato de a altura ser uma característica facilmente modificada em função do manejo adotado na produção de mudas (Carneiro, 1995) pode resultar em efeito dominante dessa ação em relação aos resultados da aplicação de AIB.

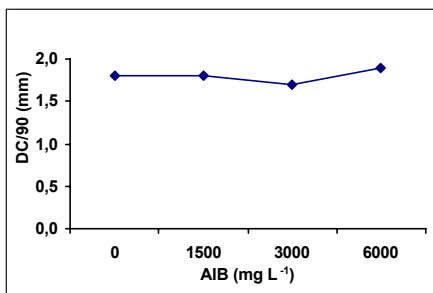
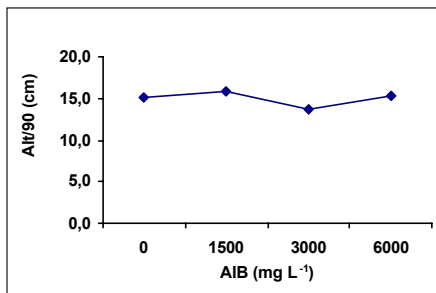


Fig. 3. Altura (Alt/90 – A) e diâmetro do coleto aos 90 dias de idade (DC/90 – B) de mudas de *Eucalyptus dunnii* em função de diferentes tratamentos de AIB.

Os valores de diâmetro do colo das mudas aos 90 dias de idade (Figura 3 – B) não foram influenciados pelos diferentes tratamentos de AIB. De modo geral, os valores encontrados para o diâmetro do coleto das mudas estavam um pouco abaixo do padrão considerado ideal para plantio definitivo no campo (Carneiro, 1995).

## 4. CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos, e nas condições em que foi realizado o experimento, conclui-se que a miniestaquia de *Eucalyptus dunnii* a partir de material de origem seminal é tecnicamente viável, sem a necessidade de aplicação de regulador de crescimento para enraizamento, em vista do alto grau de juvenilidade do material, e pode ser uma alternativa para produção de mudas desta espécie.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSIS, T. F.; ROSA, O. P.; GONÇALVES, S. I. Propagação por microestaquia. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7., 1992, Nova Prata. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 1992. p. 824-836.

BOLAND, D. J.; BROOKER, M. I. H.; CHIPPENDALE, G. M.; HALL, N.; HYLAND, B. P. M.; JOHNSTON, R. D.; KLEINIG, D. A.; TURNER, J. D. **Forest trees of Australia**. Melbourne, 1984. p. 180-196.

CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR, 1995. p. 70-77.

FISHWICK, R. W. **Comportamento de espécies e procedências de *Eucalyptus spp.* na região sul do Brasil, diante da geadas de 1975**. Brasília: PRODEPEF, 1976. 20 p. (Comunicado Técnico, 3).

HIGA, R. C. V. **Avaliação e recuperação de *Eucalyptus dunnii* atingidos por geadas em Campo do Tenente, Paraná**. 1998. 100 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

IRITIANI, C.; SOARES, R. V. Indução do enraizamento de estacas de *Araucária angustifólia* através da aplicação de reguladores de crescimento. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 4., 1982, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Silvicultura, 1982. p. 317-317.



LEITE, N. B.; FERREIRA, M.; RAMOS, P. G. D. **Efeito de geadas sobre diversas espécies e procedências de *Eucalyptus spp* introduzidas na região de Lages – Santa Catarina.** Piracicaba: IPEF, 1973. p. 123. (IPEF. Circular Técnica, 7).

SANTOS, G. A.; XAVIER, A.; WENDLING, I.; OLIVEIRA, M. L. Uso da miniestaquia na propagação clonal de *Cedrela fissilis* (Cedro rosa). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumo técnicos...** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 203.

SANTOS, G. A.; XAVIER, A.; WENDLING, I.; OLIVEIRA, M. L. Enraizamento de miniestacas de jequitibá rosa, sete cascas e mogno: resultados preliminares. In: SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 10., 2000, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2000. 63 p.

TITON, M. **Propagação clonal de *Eucalyptus grandis* por miniestaquia e micropropagação.** 2001. 65 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

WENDLING, I. **Propagação clonal de híbridos de *Eucalyptus spp* por miniestaquia.** 1999. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

WENDLING, I.; XAVIER, A.; TITON, M. Miniestaquia na silvicultura clonal de *Eucalyptus*. **Folha Florestal**, Viçosa, n. 1, p. 16-17, 1999.

WENDLING, I.; XAVIER, A.; GOMES, J. M.; PIRES, I. E.; ANDRADE, H. B. Propagação clonal de híbridos de *Eucalyptus spp*. por miniestaquia. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 2, p. 181-186, 2000.

WENDLING, I. **Rejuvenescimento de clones de *Eucalyptus grandis* por miniestaquia seriada e micropropagação.** 2002. 98 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

XAVIER, A.; COMÉRIO, J. Microestaquia: uma maximização da micropropagação de *Eucalyptus*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 20, n. 1, p. 9-16, 1996.

