



## Resumo Expandido

<b>Título da Pesquisa:</b> Avaliação de diferentes enraizadores em mini estacas de clones de <i>Eucalyptus urophylla</i> no período de inverno.		
<b>Palavras-chave:</b> Enraizadores alternativos; Clonagem; <i>Eucalyptus urophylla</i>		
<b>Campus:</b> Bambuí	<b>Tipo de Bolsa:</b> PIBIC	<b>Financiador:</b> FAPEMIG
<b>Bolsista (as):</b> Lorena Martins de Oliveira		
<b>Professor Orientador:</b> Maria Carolina Gaspar Botrel		
<b>Área de Conhecimento:</b> Silvicultura		

### Resumo:

O projeto foi implantado no viveiro Cerne Florestal em uma casa de vegetação, na cidade de Bambuí. O experimento levou em consideração dois clones, sendo eles: Clone 1 – 144 e Clone 2 – CF16. A coleta das mini-estacas ocorreu no mini jardim clonal da empresa onde foi implantado o experimento. Os clones foram acondicionados em caixas de isopor contendo água para que os mesmos não desidratassem. Durante dois minutos as mini-estacas permaneceram imersas em solução em todos os tratamentos. O delineamento utilizado foi o delineamento inteiramente casualizado, constituído de 2 clones e 7 tratamentos, dotadas de 5 plantas cada, perfazendo um total de 70 plantas sendo 35 para cada clone em questão. Os tratamentos utilizados foram: Água destilada para o controle (T0) – 1000 ml; Cloridrato de tiamina – 400 mg (T1) e 600 mg (T2) para cada 1000 ml de água; Extrato de tiririca 20 g (*Cyperus rotundus*) (T3) e 30 g (T4) para cada 1000 ml de água; Endosperma líquido de coco (água de coco) – 400 ml (T5) e 600 ml (T6) para cada 1000 ml de água. Durante 50 dias as estacas permaneceram em casa de vegetação e em seguida foram levadas para casa de sombra onde permaneceram por 15 dias. Em seguida foram levadas à pleno sol, a fim de proceder a rustificação das mudas deixando-as aptas ao plantio no campo onde permaneceram por aproximadamente 50 dias. Os dados, diâmetro de colo, altura, peso na matéria seca da raiz e peso da matéria seca da parte aérea foram coletados e submetidos a análises estatísticas, através do programa Sisvar 5.0

### INTRODUÇÃO:

No Brasil as espécies de *Eucalyptus* possuem grande destaque na silvicultura, devido a importância econômica, adaptabilidade, diversidade e rapidez no crescimento. No entanto, poucas espécies apresentam aptidão ao cultivo em estações com ocorrência de baixas temperaturas.

O *E.urophylla*, em relação à maioria das espécies de eucaliptos introduzidos no Brasil, é a espécie que apresenta a maior estabilidade genética em todas as áreas onde foi testada e é considerada como uma das espécies de maior potencial para reflorestamento devido seu bom crescimento em quase todo Brasil (DRUMOND, OLIVEIRA, 1998).

A produtividade de miniestacas por minicepa varia de acordo com a espécie e também em relação ao período de coleta, uma vez que as variações climáticas extremas podem interferir no material vegetativo, assim como no ambiente de enraizamento (PAIVA; GOMES, 1995; HARTMANN, 2002).

A dificuldade de enraizamento das estacas de algumas espécies envolvendo a participação tanto de fatores relacionados à própria planta como também ao ambiente constitui um dos sérios problemas, sendo importante a busca de técnicas auxiliares, como o uso de reguladores de crescimento, para assim proporcionar uma melhoria do enraizamento (BIASI, 1996; MAYER, 2001).

O desenvolvimento da técnica teve início na década de 90 para o gênero *Eucalyptus* (HIGASHI *et al.*, 2000), devido às limitações impostas pelo cultivo *in vitro* (WENDLING, 2002; ALMEIDA *et al.*, 2007). Sua aplicação tem possibilitado a propagação de genótipos de difícil enraizamento, com ampliação da porcentagem de miniestacas enraizadas e melhoria do sistema radicular, influenciando diretamente o desempenho de mudas em campo (ALFENAS *et al.*, 2004).

Segundo Xavier e Santos (2002), estes aspectos são apontados como contribuição significativa para ampliação da base silvicultural, com fins econômicos, recuperação de áreas e ecossistemas degradados, possibilitando também o resgate de genótipos adultos de interesse. Além disso, pode representar uma alternativa potencialmente viável para espécies lenhosas cujo processo de estaquia convencional resulta em percentual de enraizamento variável e baixa qualidade na formação de raízes (SOUZA; ALMADO, 2002).

Atualmente, a miniestaquia constitui-se o método mais adotado pelas empresas florestais brasileiras para clonagem de *Eucalyptus* (ALMEIDA *et al.*, 2007).

A temperatura tem importante função regulatória no metabolismo das plantas e afeta o enraizamento das estacas (XAVIER, 2002). Conduzida de maneira inadequada oferece grandes limitações ao enraizamento (VALLE, 1978).

A temperatura pode influenciar o enraizamento, atuando, sobre tudo na absorção de nutrientes, e no metabolismo, especialmente em regiões de clima subtropical. Logo, esse fator ambiental deve ser ajustado para uma ótima produção de miniestacas (CORRÊA e FETT-NETO, 2004)

Segundo Hartmann *et al.* (1997), a divisão celular é favorecida com o aumento da temperatura e, conseqüentemente, auxilia a formação de raízes e a produção de brotos.

Temperaturas baixas diminuem o metabolismo das estacas, levando à menor produção de brotações e ao maior tempo para o enraizamento ou, até mesmo, não proporcionam condições adequadas para que ocorram indução, desenvolvimento e crescimento radicular (XAVIER, 2002).

Segundo Gomes (1987), amplas oscilações térmicas são altamente deletérias ao enraizamento.

A miniestaquia apresenta-se como uma alternativa promissora para o aproveitamento do potencial juvenil endógeno das espécies, favorável ao enraizamento e conseqüente produção de mudas. Constitui uma técnica ambiental e economicamente viável, além de apresentar maior acessibilidade de utilização por pequenos e médios produtores.

## **METODOLOGIA:**

A implantação do experimento foi realizada em casa de vegetação, localizada na cidade de Bambuí-MG, especificamente no Viveiro Cerne Florestal. O experimento levou em consideração a utilização de dois diferentes clones, sendo eles: Clone 1 – 144 e Clone 2 – CF 16, sendo avaliados no período do inverno.

O mesmo foi conduzido em canaletões com 70 cm de altura, utilizando-se areia lavada como substrato para condução das matrizes, com um espaçamento de 13 cm entre plantas e 10 cm entre linhas.

As matrizes recebem 6 adubações diárias (N, P, K e micronutrientes) através do sistema de irrigação por gotejamento e se encontram em uma faixa de 6 a 7 meses de idade.

Realizando-se um corte transversal na obtenção de mini-estacas, os clones foram coletados um por vez, apresentando em média 8 cm de altura. Durante o corte foi realizado o acondicionamento das mini-estacas em caixas de isopor, contendo água para que não ocorra a desidratação dos tecidos vegetais e mantenha a turgidez até o momento do estaqueamento. Em seguida as mini-estacas passaram por um processo chamado “toalete”, onde foi retirada o excesso de folhas, deixando apenas de 2 a 3 pares de folhas cortadas ao meio com objetivo de evitar a perda de água por transpiração o efeito guarda-chuva.

As mini estacas foram imersas em soluções indutoras de enraizamento, uma a uma para serem avaliadas. O tempo de imersão em solução das mini estacas foi de dois minutos para todos os tratamentos, sendo posteriormente levadas ao ambiente de estaqueamento, onde a umidade é mantida através de nebulização, intermitente para evitar desidratação. Ao término desse procedimento os tratamentos foram acondicionados em casa de vegetação com temperatura media de 36 °C e umidade relativa de 85%.

O substrato comercial Brasil-Mineral, foi utilizado para o estaqueamento, o mesmo é composto de casca de pinus carbonizada, fibra de coco, vermiculita e matéria orgânica, acrescentados 0,8 kg de osmocote® (19-06-10) /m<sup>3</sup> de substrato para a nutrição inicial das mudas. Foram utilizados tubetes de 50 cm<sup>3</sup>, sendo estes colocados em bandejas de polietileno de 187 células.

Para análise dos tratamentos foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, constituído de 2 clones e 7 tratamentos (enraizadores + controle) dotadas de 5 plantas cada. Os tratamentos utilizados encontram-se na tabela abaixo.

<b>TRATAMENTOS</b>	<b>SOLUÇÃO</b>	<b>CONCENTRAÇÃO</b>
T1	Água Destilada	1000 ml
T2	Cloridrato de Tiamina	400mg para 1000ml H <sub>2</sub> O
T3	Cloridrato de Tiamina	600mg para 1000ml H <sub>2</sub> O
T4	Endosperma Líquido de Coco	400ml para 1000ml H <sub>2</sub> O
T5	Endosperma Líquido de Coco	600ml para 1000ml H <sub>2</sub> O
T6	Extrato de Tiririca	20g para 1000ml H <sub>2</sub> O
T7	Extrato de Tiririca	30g para 1000ml H <sub>2</sub> O

Durante 50 dias as estacas permaneceram em casa de vegetação, em seguida foram levadas para casa de sombra, onde permaneceram por 15 dias, nesse mesmo local foi realizada uma contagem simples de plantas não enraizadas. Posteriormente foram levadas para ambiente de pleno sol, onde permaneceram por um período de aproximadamente 50 dias, sob irrigação controlada fim de proceder a rustificação, deixando-as aptas para o plantio em campo.

As variáveis, altura, diâmetro de colo, peso da matéria seca da raiz e da parte aérea foram avaliadas após 115 dias de estaqueamento. A régua graduada, paquímetro digital Eda 200 mm com precisão de 0,01 mm, foram utilizadas para avaliar a variável altura e diâmetro de colo respectivamente. Para avaliação do peso da matéria seca da raiz, assim como da parte aérea, as partes foram separadas, acondicionadas em

saco de papel com seis furos cada, permanecendo em estufas de ventilação forçada com temperaturas de 65 °C por 72 horas.

Os dados foram submetidos a análises estatísticas através do programa Sisvar 5.0 (FERREIRA, 2007), utilizando-se análise de variância e Teste Tukey (1974) a 5% de probabilidade para comparação entre médias.

Os materiais utilizados na pesquisa foram: Becker; Balança analítica; Água destilada; Almofariz e pistilo de cerâmica; Papel alumínio; Espátula; Estufa assim como o Laboratório de bromatologia e nutrição animal.

## **RESULTADOS E DISCUSSÕES:**

A análise de variância não revelou efeito significativo dos tratamentos em relação a variável diâmetro de colo com ênfase nos diferentes fitohormônios. Foi possível observar através da análise que a utilização de diferentes fitohormônios em diferentes dosagens não apresentou diferença significativa, obtendo-se um maior valor de média para diâmetro de colo utilizando o tratamento Extrato de Tiririca 30g/L com 3,714 mm e menor valor com o tratamento Água de Coco 400 ml/L com 3,226 mm, valores estes referentes ao Clone 144. Para o Clone CF 16 a maior média para Diâmetro de colo foi observada no tratamento Água de Coco 400 ml/L com 3,707 mm e a menor foi no tratamento Água de Coco 600 ml/L com 3,072 mm. A característica diâmetro do colo, em geral, é o mais usado para indicar a capacidade de sobrevivência da muda no campo, e conseqüentemente, auxiliar na tomada de decisão quando se pretende recomendar doses de fertilizantes a serem aplicadas na produção de mudas (CARNEIRO, 1995).

A altura é considerada como um dos parâmetros mais antigos na classificação e seleção de mudas nos viveiros (GOMES, 1987), sendo considerada como um dos mais importantes parâmetros para se estimar o potencial de desempenho das plantas no campo (CARNEIRO, 1995).

Não foi encontrado efeito significativo dos tratamentos em relação a variável altura. Para a variável altura foi possível observar que a maior média foi de 33,8 cm correspondendo ao tratamento com Extrato de Tiririca 30 g/L e menor média de 23,9 cm tratada com Água de Coco 600 ml/L para o Clone 144. Observando o Clone CF 16, notou-se uma maior média para o tratamento Extrato de Tiririca 30 g/L com 27,15 cm e uma menor media para o tratamento Água de Coco 600 ml/L com 18,875 cm.

Em relação a variável Peso da Matéria Seca da Raiz e da Parte Aérea, as análises de variância realizadas com ênfase nos diferentes tratamentos utilizados não foram significantes. Os valores apresentaram-se de 2,24 g para maior média correspondendo ao tratamento com Extrato de Tiririca 30 g/L e menor media de 1,17 g tratamento com Água de Coco 600 ml/L, sendo os mesmos relacionados ao Clone 144 e ao Peso na Matéria Seca da Raiz. Para o Clone CF 16 o maior valor de media observado foi de 1,917 g (Extrato de Tiririca 30 g/L) e menor media de 0,712 g (Água de Coco 600 ml/L). Com relação ao Peso da Matéria Seca da Raiz para o Clone 144 o maior valor de media encontrado foi de 0,868 g para os tratamentos Extrato de Tiririca e Cloridrato de Tiamina 600 mg/L e o menor de 0,486 g para o tratamento com Água de Coco 600 ml/L. No Clone CF 16 o maior valor encontrado foi de 0,76 g (Água de Coco 400 ml/L) e a menor media foi de 0,302 g (Água de Coco 600 ml/L). Como mostra a tabela abaixo.

	Diámetro de Colo (m)								Altura (cm)						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<b>Clone 1</b>	3,51	3,42	3,56	3,22	3,22	3,48	3,71	<b>Clone 1</b>	33,46	27,44	33,42	26,18	23,9	31,4	33,8
<b>Clone 2</b>	3,65	3,15	3,17	3,7	3,07	3,42	3,7	<b>Clone 2</b>	21,17	20,8	19,82	22,95	18,87	20,6	27,15
	PMSA (g)								PMSR (g)						
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
<b>Clone 1</b>	1,77	1,52	1,88	1,33	1,77	1,64	2,24	<b>Clone 1</b>	0,8	0,65	0,87	0,59	0,47	0,66	0,87
<b>Clone 2</b>	1,44	1,13	0,88	1,75	0,71	1,06	1,92	<b>Clone 2</b>	0,58	0,64	0,4	0,76	0,3	0,39	0,71

Com relação ao enraizamento aos 50 dias de estaqueamento quando as mudas foram transportadas para área de meia sombra foi realizado uma contagem simples onde a porcentagem de plantas não enraizadas para o Clone 144 foi de 2,86% e para o Clone CF 16 também foi de 2,86%. Aos 115 dias quando retiradas do pleno sol, a porcentagem de plantas não enraizadas para o Clone 144 foi de 5,72% e para o Clone CF 16 foi de 20%.

### CONCLUSÕES:

Nas condições em que o experimento foi conduzido, os resultados obtidos permitem concluir que: Todos os tratamentos e concentrações testados não apresentaram significância, sendo assim, a melhor opção é a utilização da água.

Observando as medias obtidas, os tratamentos quando realizados com Extrato de Tiririca 30 g/L, apresentaram-se mais eficazes, enquanto que, quando realizados com Água de Coco 600 ml/L as médias apresentaram valores menores.

Conclui-se que há a necessidade de mais estudos, testando-se novas concentrações e diferentes fitohormônios.

### REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:

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

ALMEIDA, F. D. *et al.* Eficiência das auxinas (AIB e ANA) no enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. Revista Árvore, v. 31 , n. 3 , p. 455-463, 2007.

BIASI, L.A. Emprego do estiolamento na propagação de plantas. Ciência Rural, Santa Maria, v.26, n.2, p.309-315, 1996.

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

CORRÇA, L. R.; FETT-NETO, A. G. Effects of temperature on adventitious root development in *microcuttings* of *Eucalyptus saligna* Smith and *Eucalyptus globulus* Labill. *Journal of Thermal Biology*, v.29, p.315-324, 2004.

DRUMOND, M. A.; OLIVEIRA, V. R. de . Comportamento silvicultural de espécies e procedências de *Eucalyptus* na região dos Tabuleiros Costeiros do estado de Sergipe. Revista Árvore, Viçosa-MG, v. 22, n. 1, p. 137-142, 1998.

**GOMES, A. L. Propagação clonal: princípios e particularidades.** Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 1987. 69p.

**HARTMANN, H. T. et al. Plant propagation: principles and practices.** 6.ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1997. 770p.

IGASHI, E. N.; SILVEIRA, R. L. V. A.; GONÇALVES, A. N. Propagação vegetativa de *Eucalyptus*: princípios básicos e sua evolução no Brasil, Circular Técnica IPEF, n. 192, São Paulo: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2000, 11p.

PAIVA, H. N.; GOMES, J. M. Propagação vegetativa de espécies florestais. Viçosa, MG: UFV, 1995. 40 p. (Boletim, 322).

WENDLING, I. Rejuvenescimento de clones de *Eucalyptus grandis* por ministaquia seriada e micropropagação. Viçosa, 2002, 105f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal). Universidade Federal de Viçosa.

SANTOS, D. C. dos *et al.* Alongamento *in vitro* de *Eucalyptus urophylla*. Colombo: Embrapa Florestas - CNPF, 2004. 4 p. (Comunicado Técnico, 120).

SOUZA, M. R.; ALMADO, R. P. Produção de mudas na CAF Santa Bárbara Ltda. Miniestaquia clonal em *Eucalyptus* sp. In ROCHA, M. G. B. Melhoramento de espécies arbóreas nativas. Minas Gerais: Instituto Estadual de Florestas, 2002, 171p.

VALLE, C. F. Enraizamento de estacas de *Eucalyptus* sp. **Boletim Informativo IPEF**, v.6, n.16, p.1-5, jul/1978

XAVIER, A.; SANTOS, G. A. Clonagem de espécies florestais nativas. In ROCHA, M. G. B. Melhoramento de espécies arbóreas nativas. Minas Gerais, Instituto Estadual de Florestas, 2002, 171p.

XAVIER, A. **Silvicultura Clonal I**: princípios e técnicas de propagação vegetativa. Viçosa: UFV, 2002, 64p.