



CERNE

ISSN: 0104-7760

cerne@dcf.ufla.br

Universidade Federal de Lavras

Brasil

Ebling Brondani, Gilvano; Benedini Baccarin, Francisco José; Bergonci, Tábata; Natal Gonçalves,  
Antonio; de Almeida, Marcilio  
**MINIESTAQUIA DE Eucalyptus benthamii: EFEITO DO GENÓTIPO, AIB, ZINCO, BORO E COLETAS  
DE BROTAÇÕES**  
CERNE, vol. 20, núm. 1, enero-marzo, 2014, pp. 147-156  
Universidade Federal de Lavras  
Lavras, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74430342018>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

## **MINIESTAQUIA DE *Eucalyptus benthamii*: EFEITO DO GENÓTIPO, AIB, ZINCO, BORO E COLETAS DE BROTAÇÕES**

Gilvano Ebling Brondani<sup>1\*</sup>, Francisco José Benedini Baccarin<sup>2</sup>, Tábata Bergonci<sup>2</sup>, Antonio Natal Gonçalves<sup>2</sup>, Marcilio de Almeida<sup>2</sup>

\*Autor para correspondência: gebrondani@yahoo.com.br

**RESUMO:** Objetivou-se avaliar o enraizamento adventício em miniestacas de *Eucalyptus benthamii* em relação ao genótipo, concentrações de Zn e B, coleta de brotações e aplicação de AIB. As brotações foram oriundas de minicepas fertirrigadas com soluções nutritivas variando nas concentrações de Zn e B (S1 – isento de Zn e B, S2 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn, S3 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de B, S4 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, S5 – 1,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, S6 – 2,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B). A região basal da miniestaca foi imersa durante 10 s em solução contendo 2.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB, sendo uma solução isenta de AIB utilizada como controle. Avaliaram-se a sobrevivência das miniestacas na saída da casa de vegetação, na saída da casa de sombra e em área de pleno sol. Em área de pleno sol foram avaliadas apenas as miniestacas enraizadas, e destas, o comprimento total do sistema radicular. O enraizamento adventício em miniestacas de *Eucalyptus benthamii* dependeu do material genético, da coleta de brotações, da aplicação de AIB e das concentrações de Zn e B. A porcentagem de enraizamento foi baixa, sendo que os materiais genéticos foram considerados de difícil propagação pela miniestaquia. Em termos gerais, as miniestacas obtidas de minicepas fertirrigadas com as soluções nutritivas S5 (1,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B) e S6 (2,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B) associadas a presença de AIB na concentração de 2.000 mg L<sup>-1</sup> apresentaram os maiores índices de enraizamento.

Palavras-chave: Miniestaquia, rizogênese, clonagem, ácido indolbutírico.

## **MINI-CUTTING OF *Eucalyptus benthamii*: EFFECT OF THE GENOTYPE, IBA, ZINC, BORON AND SHOOTS COLLECTION**

**ABSTRACT:** The aim of this study was to evaluate the induction of adventitious rooting in *Eucalyptus benthamii* mini-cuttings regarding to genotype, Zn and B concentrations, shoot collections and IBA application. Shoots for the mini-cuttings confection were collected from mini-stumps fertigated with nutrient solutions containing different concentrations of Zn and B (S1 – free of Zn and B, S2 – 0.5 mg L<sup>-1</sup> Zn, S3 – 0.5 mg L<sup>-1</sup> B, S4 – 0.5 mg L<sup>-1</sup> Zn and B, S5 – 1.0 mg L<sup>-1</sup> Zn and B, S6 – 2.0 mg L<sup>-1</sup> Zn and B). The basal portion of the mini-cuttings was immersed for 10 s in a solution containing 2,000 mg L<sup>-1</sup> IBA. A free IBA solution was used as control. The mini-cuttings survival in greenhouse, shade-house and in full sun area were evaluated. In full sun area, only the rooted mini-cuttings were evaluated, and of these, the total length of the root system was measured. The adventitious rooting of *Eucalyptus benthamii* mini-cuttings depended of the genotype, Zn and B concentrations, shoots collections and IBA application. In general, the adventitious rooting percentage was low, and the genotypes were considered difficult to propagation by mini-cuttings technique. The mini-cuttings collected of mini-stumps fertigated with nutrient solutions S5 (1.0 mg L<sup>-1</sup> Zn and B) and S6 (2.0 mg L<sup>-1</sup> Zn and B) associated with the presence of IBA in the concentration of 2,000 mg L<sup>-1</sup> presented the greater adventitious rooting percentage.

Key words: Mini-cutting technique, rhyzogenesis, cloning, indole-3-butyric acid.

### **1 INTRODUÇÃO**

A técnica de miniestaquia é a mais utilizada pelas grandes empresas florestais para a clonagem de genótipos selecionados de *Eucalyptus*, possibilitando consideráveis ganhos de produtividade decorrentes do aumento dos índices de enraizamento e da redução do tempo na formação da muda em comparação com a estquia (ALFENAS et al., 2004). Contudo, existem espécies consideradas de difícil enraizamento, tal como o *Eucalyptus benthamii* (GRAÇA et al., 1999), que apesar de ser uma espécie de interesse para a composição de plantios florestais homogêneos em

regiões mais frias, ainda não existe protocolo eficiente para a obtenção em larga escala de mudas clonais.

Em sistemas de minijardins clonais os nutrientes são fornecidos, preferencialmente, por gotejamento a cada minicepa, regulando a vazão e concentração de nutrientes para garantir a produção de brotações com qualidade nutricional adequada (HIGASHI et al., 2002), sendo que o Zn e B são micronutrientes que se destacam em relação a rizogênese (CUNHA et al., 2009). Seguindo esse princípio, Cunha et al. (2005) avaliaram a produção e sobrevivência de minicepas de *Eucalyptus benthamii* conduzidas em sistemas de minijardins clonais em hidroponia e tubete. Os

<sup>1</sup> Universidade Federal de Mato Grosso - Cuiabá, Mato Grosso, Brasil

<sup>2</sup> Universidade de São Paulo - Piracicaba, São Paulo, Brasil

autores concluíram que ambos os tipos de manejo foram tecnicamente viáveis para a produção de brotações para a confecção de miniestacas durante todo o ano. Contudo, o efeito da composição da solução nutritiva em relação aos índices de enraizamento não foi avaliado. Higashi et al. (2002) salientam que não existe uma solução nutritiva padrão que possa ser aplicada para todas as espécies florestais em condições de cultivo intensivo, sendo que os nutrientes necessários para o desenvolvimento são os mesmos, porém as quantidades exigidas para cada espécie são diferenciadas.

Aplicações de fitoestimulantes promovem efeitos positivos à rizogênese em espécies difíceis de enraizar, sendo que o ácido indolbutírico (AIB) é o mais utilizado (ALMEIDA et al., 2007; BRONDANI et al., 2010a; DIAS et al., 2012; TRUEMAN; ADKINS, 2013; WENDLING et al., 2000; WENDLING; XAVIER, 2005). As concentrações de AIB para induzir a rizogênese variam muito entre as espécies de *Eucalyptus* (ALMEIDA et al., 2007; BRONDANI et al., 2010a; BRONDANI et al., 2010b; CORRÊA; FETT-NETO, 2004; TITON et al., 2003; WENDLING et al., 2000), sendo necessário estabelecer concentrações ideais de acordo com cada situação de manejo no viveiro e tipo de material genético. Com base no exposto, objetivou-se avaliar o enraizamento adventício em miniestacas de *Eucalyptus benthamii* em relação ao genótipo, coleta de brotações, aplicação de AIB e concentrações de Zn e B.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Constituição do minijardim clonal

As unidades experimentais foram compostas por mudas clonais de *Eucalyptus benthamii* (clones BP101, BP118 e BP120) propagadas pelo processo de miniestaca (ALFENAS et al., 2004) e cultivadas em vasos plásticos (18 x 16 x 45 cm) com duas aberturas na porção inferior (Figura 1 A). O substrato foi composto por areia, fração fina ( $0,10 \text{ mm} < \text{diâmetro de partícula} < 0,25 \text{ mm}$ ), o qual foi lavado com água deionizada por cinco vezes, seguido de autoclavagem durante 20 minutos a  $121^\circ\text{C}$  ( $\approx 1,0 \text{ kgf cm}^2$ ). Nos vasos foram plantadas seis mudas no espaçamento 10 x 8 cm, sendo duas mudas de cada clone dispostas sequencialmente. Após sete dias efetuou-se a quebra do caule das mudas a 10 cm acima da base com a finalidade induzir o crescimento de brotações axilares (Figura 1 B), sendo realizada poda da parte aérea a 7 cm acima da base da muda para a formação da minicepa (Figura 1 C-D).



**Figura 1** - Unidade experimental para a constituição do minijardim clonal de *Eucalyptus benthamii*. (A) detalhe do vaso contendo areia fina; (B) detalhe da indução de brotações axilares pela quebra do caule aos 21 dias; (C) disposição dos vasos contendo as minicepas aos 50 dias; (D) minicepas emitindo brotações aptas para a coleta aos 50 dias.

**Figure 1** - Experimental unit for the establishment of clonal mini-garden of *Eucalyptus benthamii*. (A) detail of the recipient containing fine sand, (B) induction of axillary shoots by breaking of the stem, at 21 days, (C) detail of recipient containing the mini-stumps, at 50 days, (D) mini-stumps emitting shoots able to collect, at 50 days.

### 2.2 Manejo das minicepas

O minijardim clonal foi instalado em condições de estufa recoberta com polietileno transparente e composta por dois sistemas de ventiladores. A cada sete dias adicionou-se 100 mL de solução nutritiva básica por minicepa (Tabela 1), sendo realizada irrigação com água deionizada diariamente. A cada semana foi realizada lavagem da areia com água deionizada para evitar a salinização.

### 2.3 Coleta das brotações e preparo das miniestacas

As miniestacas foram preparadas com um corte reto na região basal, mantendo-se o ápice, dois pares de folhas (50% da área total foliar) e dois pares de gema sem as folhas na porção inferior, apresentando comprimento médio de 7 cm ( $\pm 2 \text{ cm}$ ).

## 2.4 Variação de Zn e B na solução nutritiva

Diferentes concentrações de zinco (Zn) e boro (B) foram fornecidas via solução nutritiva (S1 – isento de Zn e B, S2 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn, S3 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de B, S4 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, S5 – 1,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, S6 – 2,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B). O Zn foi fornecido na forma de sulfato de zinco ( $ZnSO_4 \cdot 7H_2O / 287,54$ ) e o B foi fornecido na forma de ácido bórico ( $H_3BO_3 / 61,83$ ).

## 2.5 Aplicação de AIB

A região basal da miniestaca foi imersa durante 10 s em solução hidroalcoólica (1:1, água:álcool, v/v) nas concentrações de 0 (isento de AIB) ou 2.000 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Ao longo do experimento avaliaram-se a sobrevivência das miniestacas na saída da casa de vegetação (SCV), na saída da casa de sombra (SCS) e em área de pleno sol (APS). Em área de pleno sol (APS) foram avaliadas apenas as miniestacas enraizadas, e destas, o comprimento total do sistema radicial (CTSR) a partir do software SIARCS (EMBRAPA, 1996).

## 2.6 Condições de enraizamento

As miniestacas foram inseridas a 2 cm de profundidade em substrato (vermiculita média e substrato a base de casca de pinus decomposta, 2:1, v/v) que foi distribuído em tubete cônico (55 cm<sup>3</sup>). As miniestacas permaneceram entre 35 a 42 dias em casa de vegetação automatizada com nebulização intermitente. Após, as miniestacas foram transferidas para casa de sombra (sombrite de 50%), onde permaneceram por 14 a 21 dias. Após o processo de aclimatação, as miniestacas foram transferidas para uma área de pleno sol, visando a rustificação e crescimento por 30 dias. Da casa de sombra até a avaliação em área de pleno sol, as miniestacas receberam fertirrigação semanal (2 L m<sup>-2</sup>) com a solução nutritiva básica (Tabela 1), acrescida de 0,1 mg L<sup>-1</sup> de Zn e 0,1 mg L<sup>-1</sup> de B. Os valores da temperatura do ar (máxima, média e mínima) foram coletados diariamente.

## 2.7 Delineamento experimental e análise estatística dos dados

O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial (3x8x6x2) com parcelas subdivididas no tempo, sendo os fatores constituídos por três clones, oito coletas de brotações, seis

combinações de Zn e B, na ausência e presença de AIB, com cinco repetições de 10 a 20 miniestacas por repetição. Os dados mensurados foram submetidos ao teste de Hartley ( $P < 0,05$ ) e Lilliefors ( $P < 0,05$ ) previamente à análise de variância (ANOVA,  $P < 0,05$  e  $P < 0,01$ ), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). Realizou-se análise de correlação de Pearson ( $P < 0,01$  e  $P < 0,05$ ) das médias das temperaturas máximas, médias e mínimas com os dados biométricos.

**Tabela 1** - Composição da solução nutritiva básica para a fertirrigação do mini-jardim clonal de *Eucalyptus benthamii*.

**Table 1** - Composition of the basic nutrient solution for fertigation of the clonal mini-garden of *Eucalyptus benthamii*.

Nutriente	Solução nutritiva*
( mg L <sup>-1</sup> )	
N <sup>+</sup> NO <sup>3-</sup>	60,00
N <sup>+</sup> NH <sup>4+</sup>	30,00
P	12,00
Ca	40,00
K	80,00
S	10,00
Mg	12,00
Cu	0,10
Fe	2,00
Mo	0,02
Mn	1,60
Fonte de macro e micronutriente	FQ / PM ( mg L <sup>-1</sup> )
Nitrato de potássio	KNO <sub>3</sub> / 101,10
Monoamônio fostato	NH <sub>4</sub> H <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> / 115,03
Nitrato de amônio	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> / 80,04
Cloreto de cálcio	CaCl <sub>2</sub> .2H <sub>2</sub> O / 147,02
Nitrato de cálcio	Ca(NO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> .4H <sub>2</sub> O / 236,15
Cloreto de magnésio	MgCl <sub>2</sub> .6H <sub>2</sub> O / 203,30
Sulfato de magnésio	MgSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O / 246,48
Sulfato de manganês	MnSO <sub>4</sub> .H <sub>2</sub> O / 169,01
Sulfato de cobre	CuSO <sub>4</sub> .5H <sub>2</sub> O / 249,68
Sulfato de ferro	FeSO <sub>4</sub> .7H <sub>2</sub> O / 278,02
Sódio - EDTA	Na <sub>2</sub> -EDTA.2H <sub>2</sub> O / 372,24
Molibdato de sódio	Na <sub>2</sub> MoO <sub>4</sub> .2H <sub>2</sub> O / 241,95

\*O pH foi ajustado para 6,2 a 25°C com ácido clorídrico (HCl) ou hidróxido de sódio (NaOH), ambos a 1M. FQ = fórmula química, PM = peso molecular. Fonte: Brondani et al. (2012).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância houve interação significativa entre a coleta de brotações, clone, solução nutritiva e regulador de crescimento para a sobrevivência na saída da casa de vegetação (SCV), sobrevivência na saída da casa de sombra (SCS), enraizamento em área a pleno sol (EPS) e comprimento total do sistema radicial (CTSR) de miniestacas de *Eucalyptus benthamii*. A sobrevivência das miniestacas na saída da casa de vegetação (Tabela 2), sobrevivência na saída da casa de sombra (Tabela 3) e enraizamento das miniestacas em área de pleno sol (Tabela 4) apresentaram grande variabilidade de resposta.

Em termos gerais os valores da SCV foram elevados, sendo que a média foi de 90,8% (Tabela 2). Os índices da SCV para *Eucalyptus benthamii* podem ser considerados elevados para a miniestaquia de *Eucalyptus* (ALFENAS et al., 2004). Segundo Wendling e Xavier (2005) geralmente os índices de SCV são elevados devido às condições ambientais (como a luz, umidade e temperatura) serem controladas adequadamente para garantir a sobrevivência dos propágulos até a indução do enraizamento. Valores elevados da sobrevivência miniestacas de *Eucalyptus* na saída da casa de vegetação foram reportados em vários trabalhos, e geralmente situam-se acima de 85%, como o observado para *E. grandis* x *E. globulus*, *E. urophylla* x *E. globulus* (BORGES et al., 2011); *E. grandis* x *E. urophylla* (GOULART et al., 2010), *E. cloeziana* (ALMEIDA et al., 2007), *E. grandis* (TITON et al., 2003; WENDLING; XAVIER, 2005) e *E. benthamii* x *E. dunnii* (BRONDANI et al., 2010a; BRONDANI et al., 2010b).

Os valores da SCS foram reduzidos, denotando elevada sensibilidade das miniestacas de *Eucalyptus benthamii* às alterações ambientais (umidade relativa do ar, temperatura e irrigação) durante a fase de aclimatação (chegando a ocorrer mais de 85% de mortalidade). A média geral da SCS foi de 64,3% (Tabela 3). Geralmente, as maiores diferenças entre as espécies, variedades ou híbridos de *Eucalyptus* são mais pronunciadas durante a fase de aclimatação em casa de sombra, onde que os índices de sobrevivência podem variar de 0 a 100% (ALFENAS et al., 2004). Ao considerar as espécies de *Eucalyptus* subtropicais, as diferenças de enraizamento são ainda maiores, podendo ocorrer até a perda total do material (BRONDANI et al., 2010a; BRONDANI et al., 2010b; CORRÊA; FETT-NETO, 2004). O fato da elevada sensibilidade das miniestacas de *E. benthamii* durante o

processo de aclimatação denota a necessidade do desenvolvimento de um novo tipo de manejo (tanto na casa de vegetação quanto na casa de sombra) para minimizar as perdas.

A porcentagem de enraizamento apresentou valores reduzidos (Tabela 4) ao comparar com os índices apresentados para outras espécies de *Eucalyptus* propagadas pela técnica de miniestaquia, tais como o *E. grandis* x *E. urophylla* (GOULART et al., 2010) e *E. grandis* (TITON et al., 2003; WENDLING; XAVIER, 2005). Em termos médios, a porcentagem de enraizamento foi de 43,5%, sendo considerada uma espécie de difícil enraizamento. Apesar dos valores reduzidos de enraizamento, a média geral do CTSR foi de 125,0 cm e, as soluções S5 e S6 apresentaram os maiores valores para o CTSR (Tabela 5).

A correlação das temperaturas máximas, médias e mínimas com a SCV foi negativa, o que denota redução do enraizamento das miniestacas em casa de vegetação quando submetidas a elevadas temperaturas. O CTSR não apresentou correlação com os dados de temperatura da casa de vegetação, denotando pouca influência em termos da qualidade do sistema radicial (Tabela 6). Em termos gerais, a aplicação de AIB na concentração de 2.000 mg L<sup>-1</sup> favoreceu a SCV, SCS, EPS e o CTSR para todos os materiais genéticos e as soluções S5 e S6 tenderam a favorecer os maiores valores de enraizamento. O pouco conhecimento a respeito dos fatores fisiológicos e ambientais que envolvem o enraizamento adventício em propágulos limitam a produção de mudas clonais de espécies florestais consideradas de difícil propagação.

A mortalidade das miniestacas de *E. benthamii* chegou a ser superior a 80% nas estações mais quentes, o que pode ser confirmado pela correlação negativa dos valores de temperatura com a sobrevivência durante a saída da casa de vegetação (Tabela 6), sendo esse comportamento semelhante ao observado para *E. benthamii* x *E. dunnii* (BRONDANI et al., 2010b). A elevada temperatura pode desnaturar enzimas, reduzir a absorção de nutrientes e alterar o metabolismo, o que prejudica o enraizamento adventício (CORRÊA; FETT-NETO, 2004), além de reduzir a capacidade morfogênica dos tecidos e favorecer a indução de calo na região basal (HARTMANN et al., 2011). A temperatura ótima para o enraizamento adventício varia entre as espécies, sendo alta para espécies tropicais e baixa para subtropicais (CORRÊA; FETT-NETO, 2004). Além disso, a presença de AIB na concentração de 2.000 mg L<sup>-1</sup> apresentou acréscimos ao enraizamento adventício

**Tabela 2** - Valores médios da porcentagem de sobrevivência na saída da casa de vegetação (SCV) de miniestacas de *Eucalyptus benthamii* em relação aos tratamentos testados.

**Table 2** – Average of survival percentage in greenhouse (SCV) of *Eucalyptus benthamii* mini-cuttings in relation to treatments.

CLONE BP 101													
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6		
	0 AIB	2.000 AIB											
1 <sup>a</sup>	91,0±7,7	39,2±3,0	64,8±9,1	65,4±5,1	74,4±11,6	86,3±14,3	91,0±7,7	66,8±9,1	91,6±7,2	51,7±9,9	73,2±15,2	47,6±4,1	
	Aa	Ce	Bbcd	Cbcd	Bab	Aab	ABa	Bbcd	Aa	Bcde	Babc	Bde	
2 <sup>a</sup>	100,0±0,0	91,0±7,7	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	79,1±19,0	100,0±0,0	91,6±7,2	Aa	100,0±0,0	86,9±1,0	86,9±1,0	86,9±1,0
	Aa	ABA	Aa										
3 <sup>a</sup>	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	
	Aa												
4 <sup>a</sup>	66,6±8,2	66,6±8,2	100,0±0,0	71,4±14,2	100,0±0,0	100,0±0,0	66,6±21,8	80,9±8,2	100,0±0,0	100,0±0,0	85,7±14,2	100,0±0,0	
	Bb	Bb	Aa	BCb	Aa	CB	ABab	Aa	Aa	Aa	ABab	Aa	
5 <sup>a</sup>	100,0±0,0	91,0±7,7	91,0±7,7	73,8±2,0	91,6±7,2	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	91,6±7,2	91,6±7,2	91,0±7,7	100,0±0,0	
	Aa	Aab	Aab	BCb	ABab	Aa	ABab	Aa	Aab	Aab	ABab	Aa	
6 <sup>a</sup>	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,0±7,7	91,0±7,7	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	100,0±0,0	91,0±7,7	100,0±0,0	
	Aa	ABA	Aa										
7 <sup>a</sup>	86,9±1,0	91,6±7,2	39,2±3,0	61,3±10,7	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	65,4±5,1	86,9±1,0	91,0±7,7	100,0±0,0	91,6±7,2	
	ABab	ABab	Aa	Cd	Cc	Aa	Aa	Bbc	Ab	Aa	Aa	Aa	
8 <sup>a</sup>	65,4±5,1	80,9±8,2	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	100,0±0,0	73,8±2,0	86,3±9,3	100,0±0,0	91,6±7,2	86,9±1,0	91,6±7,2	
	Bc	ABabc	Aa	ABab	Aa	Aa	BCbc	ABabc	Aa	Aab	ABabc	Aab	

  

CLONE BP 118													
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6		
	0 AIB	2.000 AIB											
1 <sup>a</sup>	91,0±7,7	86,9±1,0	87,5±12,5	60,7±3,0	77,3±21,5	66,0±18,1	65,4±5,1	35,1±9,1	86,9±1,0	22,0±8,4	Be	60,7±3,0	47,6±4,1
	ABa	Aa	ABa	Cbc	Bab	Bb	Bde	Aa	Aa	Bbc	Bcd		
2 <sup>a</sup>	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,6±7,2	
	Aa												
3 <sup>a</sup>	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	
	Aa												
4 <sup>a</sup>	100,0±0,0	85,7±0,0	95,2±8,2	95,2±8,2	100,0±0,0	100,0±0,0	95,2±8,2	95,2±8,2	95,2±8,2	100,0±0,0	85,7±14,2	100,0±0,0	
	Aa	Aa	ABa	ABa	Aa								
5 <sup>a</sup>	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,0±7,7	Aa	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	
	Aa												
6 <sup>a</sup>	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	
	Aa												
7 <sup>a</sup>	100,0±0,0	91,0±7,7	78,5±6,1	78,5±6,1	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	
	Aa	Aab	Bb	Bb	Aa	Aa	Aab	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	
8 <sup>a</sup>	77,9±8,4	86,9±1,0	91,0±7,7	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	91,6±7,2	91,6±7,2	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	
	Bb	Aab	ABab	Aa	ABab	Aa	Aab	Aab	Aa	Aa	Aa	Aa	

  

CLONE BP 120												
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB										
1 <sup>a</sup>	64,2±22,3	86,9±1,0	78,5±6,1	73,2±15,2	91,0±7,7	100,0±0,0	47,6±4,1	48,8±23,2	78,5±6,1	39,2±3,0	51,7±9,9	73,8±2,0
	Bcde	ABabc	ABabc	Bbcd	Aab	Aa	Bef	Cef	Aabc	Cf	Bdef	Bbcd
2 <sup>a</sup>	100,0±0,0	91,0±7,7	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	87,5±12,5	91,6±7,2	91,0±7,7	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0
	Aa	ABA	Aa	ABA	Aa							
3 <sup>a</sup>	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,0±7,7	87,5±12,5	77,9±8,4	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,6±7,2
	Aa											
4 <sup>a</sup>	85,7±14,2	42,8±0,0	100,0±0,0	71,4±14,2	80,9±8,2	57,1±5,0	95,2±8,2	80,9±8,2	85,7±14,2	66,6±8,2	95,2±8,2	85,7±4,0
	ABab	Cd	Aa	Bbc	Ab	Bcd	Aa	ABab	Aab	Bbc	Aa	ABab
5 <sup>a</sup>	100,0±0,0	77,9±8,4	100,0±0,0	86,9±1,0	77,9±8,4	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	87,5±12,5	91,0±7,7	91,6±7,2	100,0±0,0
	Aa	ABA	Aa	ABA	Aa							
6 <sup>a</sup>	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0
	Aa	ABA	Aa	ABA	Aa							
7 <sup>a</sup>	95,8±7,2	100,0±0,0	91,0±7,7	74,4±11,6	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0
	Aab	Aa	ABab	Bb	Aa	Aab	Aab	Bb	Aa	Aa	Aa	Aa
8 <sup>a</sup>	86,9±1,0	73,8±2,0	74,4±11,6	100,0±0,0	91,6±7,2	91,6±7,2	86,9±1,0	73,8±2,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	86,9±1,0
	ABab	Bb	Bb	Aa	Aab	Aab	Aab	Bb	Aa	Aa	Aa	ABab

Nas colunas, médias seguidas por mesma letra maiúscula e, nas linhas, médias seguidas por mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. 0 AIB – isento de AIB (0 mg L<sup>-1</sup>), 2.000 AIB – tratamento com AIB (2.000 mg L<sup>-1</sup>). Solução 1 – isento de Zn e B, Solução 2 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn, Solução 3 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de B, Solução 4 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, Solução 5 – 1,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, Solução 6 – 2,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B. Dados apresentados como: média ± desvio padrão.

**Tabela 3** - Valores médios da porcentagem de sobrevivência na saída da casa de sombra (SCS) de miniestacas de *Eucalyptus benthamii* em relação aos tratamentos testados.

**Table 3** - Average of survival percentage in shade-house (SCS) of *Eucalyptus benthamii* mini-cuttings in relation to treatments.

Coleta	CLONE BP 101											
	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB
1 <sup>a</sup>	77,9±8,4	39,2±3,0	51,7±9,9	52,3±4,1	52,9±17,1	77,9±8,4	60,7±3,0	65,4±5,1	65,4±5,1	47,6±4,1	64,8±9,1	34,5±5,1
2 <sup>a</sup>	ABa	CDcd	Bbcd	BCDabcd	Bbcd	ABa	Babc	Bab	Bab	Cbcd	ABab	Dd
3 <sup>a</sup>	100,0±0,0	91,0±7,7	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	65,4±5,1	100,0±0,0	91,6±7,2	91,6±7,2	86,9±1,0	86,9±1,0	60,7±3,0
4 <sup>a</sup>	Aa	Aa	Aa	Aa	BCcbc	Aa	Aa	Aa	Aa	ABab	Aab	BCc
5 <sup>a</sup>	100,0±0,0	91,0±7,7	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,6±7,2	91,6±7,2	100,0±0,0	100,0±0,0	87,5±12,5	91,0±7,7
6 <sup>a</sup>	66,6±8,2	66,6±8,2	80,9±8,2	66,6±8,2	80,9±8,2	80,9±8,2	52,3±8,2	57,1±5,0	95,2±8,2	85,7±7,0	66,6±8,2	57,1±9,0
7 <sup>a</sup>	Bbc	Bbc	Aab	Bbc	Aab	ABab	BCc	Bc	Aa	ABab	ABbc	BCDc
8 <sup>a</sup>	39,2±3,0	65,4±5,1	26,1±2,0	38,6±10,7	26,1±2,0	48,2±9,9	52,3±4,1	52,3±4,1	64,8±9,1	65,4±5,1	47,6±4,1	47,6±4,1
9 <sup>a</sup>	Cbc	Ba	Cc	CDcd	Cdc	CDabcd	BCabc	Bab	Ba	BCa	BCabc	CDabc
10 <sup>a</sup>	39,2±3,0	65,4±5,1	25,5±11,6	34,5±5,1	8,3±7,2	35,1±9,1	13,6±14,3	26,7±15,2	13,6±14,3	47,6±4,1	13,6±14,3	52,3±4,1
11 <sup>a</sup>	Cbc	Ba	Ccde	Dbcd	De	Dbcd	Dde	Ccde	Cde	Cabc	Dde	CDab
12 <sup>a</sup>	25,5±11,6	60,7±3,0	26,1±2,0	47,6±4,1	34,5±5,1	25,5±11,6	39,2±3,0	48,2±9,9	26,1±2,0	48,2±9,9	26,1±2,0	39,2±3,0
13 <sup>a</sup>	Cb	BCa	Cb	BCDab	BCb	BCab	BCab	Cb	Cab	CDb	CDab	CDab
14 <sup>a</sup>	22,0±8,4	28,5±7,9	52,3±4,1	60,7±3,0	26,1±2,0	38,6±10,7	34,5±5,1	52,3±4,1	51,7±9,9	61,3±10,7	73,2±15,2	77,9±8,4
15 <sup>a</sup>	Cf	Def	Bbcd	BCabc	CDf	Ddef	CDdef	Bbcd	Bcde	Cabc	Aab	ABA
CLONE BP 118												
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB
	91,0±7,7	74,4±11,6	78,5±6,1	51,7±9,9	77,3±21,5	61,3±10,7	61,3±10,7	22,0±8,4	73,8±2,0	22,0±8,4	47,6±4,1	33,9±18,1
1 <sup>a</sup>	ABa	ABCabc	Abab	Bbcd	ABab	Bbcd	BCbcd	Ce	Aabc	Be	CDcde	Bde
2 <sup>a</sup>	100,0±0,0	91,0±7,7	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,6±7,2
3 <sup>a</sup>	Aa	ABA	Aa									
4 <sup>a</sup>	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	86,3±14,3	86,9±1,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,0±7,7	91,0±7,7	91,6±7,2	91,0±7,7	100,0±0,0
5 <sup>a</sup>	Aa	Aa	Aa	ABA	ABA	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aba	Aa
6 <sup>a</sup>	85,7±14,2	66,6±8,2	71,4±5,0	85,7±6,0	80,9±8,2	85,7±8,0	95,2±8,2	85,7±14,2	85,7±9,8	80,9±8,2	66,6±8,2	100,0±0,0
7 <sup>a</sup>	ABab	BCb	ABCab	ABab	ABab	ABab	Aab	ABab	Aab	Aab	BCDab	Aa
8 <sup>a</sup>	65,4±5,1	86,9±1,0	78,5±6,1	65,4±5,1	60,7±3,0	64,8±9,1	51,7±9,9	64,8±9,1	78,5±6,1	86,9±1,0	75,0±25,0	78,5±6,1
9 <sup>a</sup>	Bab	ABCa	ABab	BCab	BCab	Bab	BCb	Bab	Aab	Aa	ABCab	Aab
10 <sup>a</sup>	74,4±11,6	73,8±2,0	52,3±4,1	65,4±5,1	61,3±10,7	86,9±1,0	65,4±5,1	73,8±2,0	86,9±1,0	47,6±4,1	47,6±4,1	78,5±6,1
11 <sup>a</sup>	ABabc	ABCabc	BCDab	BCabc	BCabc	ABA	BCabc	ABabc	Aa	Bc	CDc	Aab
12 <sup>a</sup>	35,7±22,3	61,9±24,1	26,1±2,0	51,7±9,9	35,1±9,1	74,4±11,6	39,8±16,2	74,4±11,6	34,5±5,1	86,9±1,0	39,2±3,0	34,5±5,1
13 <sup>a</sup>	Ccd	CDabc	Dd	Cbcd	Ccd	Abab	Ccd	ABab	Bcd	Aa	Dcd	Bcd
14 <sup>a</sup>	26,1±2,0	34,5±5,1	47,6±4,1	51,7±9,9	61,3±10,7	65,4±5,1	73,8±2,0	87,5±12,5	77,9±8,4	91,0±7,7	77,9±8,4	91,6±7,2
15 <sup>a</sup>	Cf	Def	CDdef	Cdef	BCcde	Bbcd	ABab	ABab	Aabc	Aa	ABabc	Aa
CLONE BP 120												
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB
	60,1±16,2	65,4±5,1	78,5±6,1	64,8±9,1	73,2±15,2	91,0±7,7	34,5±5,1	26,7±15,2	61,3±10,7	39,2±3,0	47,0±17,1	60,7±3,0
1 <sup>a</sup>	Bcde	ABabc	Abab	ABCabc	ABabc	Aa	Cdef	CDf	BCbcd	Cdef	CDEdef	BCcde
2 <sup>a</sup>	100,0±0,0	91,0±7,7	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	87,5±12,5	91,6±7,2	91,0±7,7	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0	100,0±0,0
3 <sup>a</sup>	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa
4 <sup>a</sup>	66,6±8,2	52,3±8,2	57,1±4,0	52,3±8,2	42,8±6,7	38,0±8,2	71,4±14,2	66,6±8,2	66,6±8,2	52,3±8,7	66,6±8,2	71,4±10,2
5 <sup>a</sup>	Bab	BCab	Bab	Cab	BCab	BCb	ABA	ABab	Bab	BCab	BCab	ABCab
6 <sup>a</sup>	48,2±9,9	39,2±3,0	26,1±2,0	61,3±10,7	52,3±4,1	60,7±3,0	26,1±2,0	48,2±9,9	61,3±10,7	73,8±2,0	26,1±2,0	52,3±4,1
7 <sup>a</sup>	BCabc	BCbc	Cc	ABCab	BCabc	ABab	CDc	BCabc	BCab	ABA	Ec	BCabc
8 <sup>a</sup>	26,1±2,0	34,5±5,1	20,8±19,0	0,0±0,0	25,5±11,6	26,1±2,0	12,5±12,5	13,6±14,3	27,3±28,6	48,2±9,9	34,5±5,1	48,2±9,9
9 <sup>a</sup>	Cabc	Cab	Cabc	Dc	Cabc	Cabc	Dbc	Dbc	Dabc	BCa	DEab	Ca
10 <sup>a</sup>	25,0±8,6	65,4±5,1	26,1±2,0	60,7±3,0	34,5±5,1	39,2±3,0	26,7±15,2	51,7±9,9	34,5±5,1	35,1±9,1	51,7±9,9	78,5±6,1
11 <sup>a</sup>	Cd	ABab	Cd	BCabc	Ccd	BCbcd	Cdd	BCabc	CDcd	Cbcd	CDEabc	ABCa
12 <sup>a</sup>	22,0±8,4	25,5±11,6	22,0±8,4	61,3±10,7	52,3±4,1	60,7±3,0	47,6±4,1	51,7±9,9	73,8±2,0	86,9±1,0	60,7±3,0	60,7±3,0
13 <sup>a</sup>	Cc	Cc	Cc	ABCab	BCbc	ABab	BCbc	BCbc	ABab	Aa	BCDab	BCab

Nas colunas, médias seguidas por mesma letra maiúscula e, nas linhas, médias seguidas por mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. 0 AIB – isento de AIB (0 mg L<sup>-1</sup>), 2.000 AIB – tratamento com AIB (2.000 mg L<sup>-1</sup>). Solução 1 – isento de Zn e B, Solução 2 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn, Solução 3 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de B, Solução 4 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, Solução 5 – 1,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, Solução 6 – 2,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B. Dados apresentados como: média ± desvio padrão.

**Tabela 4** - Valores médios da porcentagem de enraizamento em área a pleno sol (EPS) de miniestacas de *Eucalyptus benthamii* em relação aos tratamentos testados.

**Table 4** - Average of adventitious rooting in area of full sun (EPS) of *Eucalyptus benthamii* mini-cuttings in relation to treatments.

Coleta	CLONE BP 101											
	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB
1 <sup>a</sup>	51,7±9,9	39,2±3,0	33,9±18,1	34,5±5,1	52,9±17,1	61,3±10,7	52,3±4,1	60,7±3,0	52,3±4,1	34,5±5,1	39,2±3,0	26,1±2,0
Bab	BCab	BCab	CDab	ABab	Aa	ABab	ABA	BCab	BCab	ABab	Bb	
2 <sup>a</sup>	86,9±1,0	52,3±4,1	65,4±5,1	73,8±2,0	64,8±9,1	26,7±15,2	65,4±5,1	64,8±9,1	60,7±3,0	25,5±11,6	60,7±3,0	39,8±16,2
Aa	Bbcd	ABabc	ABab	BCd	Aabc	ABC	ABabc	BCab	BCd	Aabc	ABcd	
3 <sup>a</sup>	91,0±7,7	86,9±1,0	78,5±6,1	86,9±1,0	73,8±2,0	51,7±9,9	64,8±9,1	86,9±1,0	100,0±0,0	86,9±1,0	51,7±9,9	65,4±5,1
Aab	Aab	Aabc	Aab	Aabc	ABC	Abc	Aab	ABabc	BCab	Aab	Ac	Abc
4 <sup>a</sup>	9,5±8,2	14,2±14,2	14,2±14,2	23,8±21,8	14,2±14,2	28,5±14,2	9,5±8,2	9,5±8,2	71,4±14,2	42,8±5,0	38,0±8,2	23,8±8,2
Cc	Cbc	Cbc	CDbc	Cbc	BCbc	Cc	Cc	ABA	Bab	ABbc	Bbc	
5 <sup>a</sup>	22,6±21,5	13,6±14,3	8,9±7,7	26,1±2,0	12,5±12,5	13,0±1,0	8,3±7,2	8,3±7,2	8,3±7,2	8,3±7,2	12,5±2,5	20,8±9,0
BCa	Ca	Ca	CDa	Ca	Ca	Ca	Ca	Da	Ca	Ba	Ba	
6 <sup>a</sup>	8,3±7,2	22,0±8,4	13,0±1,0	13,0±1,0	8,3±7,2	21,4±6,1	8,9±7,7	8,3±7,2	8,9±7,7	33,9±18,1	13,6±14,3	38,6±10,7
Ca	BCa	Da	Ca	BCa	Ca	Ca	Ca	Da	BCa	Ba	ABA	
7 <sup>a</sup>	12,5±12,5	47,6±4,1	13,0±1,0	34,5±5,1	21,4±6,1	12,5±12,5	26,1±2,0	35,1±9,1	13,0±1,0	35,1±9,1	13,0±1,0	26,1±2,0
Cb	Ba	Cb	CDab	BCab	Cb	BCab	BCab	Db	BCab	Bb	Bab	
8 <sup>a</sup>	8,9±7,7	14,2±0,0	39,2±3,0	47,6±4,1	13,0±1,0	25,5±11,6	21,4±6,1	39,2±3,0	38,6±10,7	48,2±9,9	60,1±16,2	64,8±9,1
Cc	Cc	BCabc	BCab	Cc	BCbc	BCabc	CDabc	Bab	Aa	Aa		
CLONE BP 118												
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB
1 <sup>a</sup>	91,0±7,7	66,0±18,1	78,5±6,1	51,7±9,9	77,3±21,5	47,6±4,1	52,3±4,1	22,0±8,4	64,2±22,3	22,0±8,4	34,5±5,1	21,4±6,1
Aa	ABabc	ABab	ABbcd	ABab	Bbcd	BCDabcd	Cd	ABabc	Dd	CDEcd	Bd	
2 <sup>a</sup>	91,6±7,2	64,8±9,1	100,0±0,0	79,1±19,0	100,0±0,0	100,0±0,0	91,0±7,7	100,0±0,0	100,0±0,0	91,6±7,2	100,0±0,0	73,8±2,0
Aa	ABA	Aa										
3 <sup>a</sup>	61,3±10,7	100,0±0,0	65,4±5,1	60,1±16,2	60,7±3,0	60,7±3,0	86,3±14,3	65,4±5,1	51,7±9,9	87,5±12,5	78,5±6,1	73,2±15,2
ABCb	Aa	ABCab	ABb	BCb	Bb	ABab	ABab	BCb	ABab	ABab	Aab	
4 <sup>a</sup>	80,9±8,2	9,5±8,2	52,3±8,2	28,5±14,2	66,6±8,2	38,0±8,2	71,4±14,2	9,5±8,2	57,1±14,2	66,6±21,8	71,4±14,2	57,1±14,2
ABA	Dd	BCabc	Bcd	ABCabc	Bbcd	ABCab	Cd	BCabc	ABCabc	ABCab	ABabc	
5 <sup>a</sup>	48,2±9,9	52,3±4,1	62,5±37,5	52,3±4,1	52,3±4,1	52,9±17,1	34,5±5,1	39,8±16,2	35,1±9,1	51,1±23,2	52,9±17,1	73,8±2,0
BCDab	BCab	ABCab	ABab	BCDab	Bab	Cdb	BCab	BCab	BCDab	BCDab	Aa	
6 <sup>a</sup>	35,1±9,1	25,5±11,6	34,5±5,1	61,3±10,7	35,7±22,3	52,3±4,1	47,6±4,1	38,6±10,7	60,7±3,0	39,2±3,0	13,0±1,0	47,6±4,1
CDab	CDab	CDab	ABA	CDab	Ba	CDab	BCab	Ba	CDab	Eb	ABab	
7 <sup>a</sup>	22,6±21,5	48,8±23,2	13,0±1,0	38,6±10,7	22,0±8,4	61,3±10,7	26,7±15,2	61,3±10,7	21,4±6,1	73,8±2,0	26,1±2,0	21,4±6,1
Dc	BCabc	Dc	Dc	Bab	Dc	Bab	Dbc	Bab	Cc	ABCa	DEbc	Bc
8 <sup>a</sup>	13,0±1,0	21,4±6,1	34,5±5,1	38,6±10,7	48,2±9,9	52,3±4,1	60,7±3,0	74,4±11,6	64,8±9,1	77,9±8,4	64,8±9,1	78,5±6,1
De	CDde	CDde	Bcd	BCDabcd	Bbcd	BCDabc	ABab	ABabc	ABA	ABCabc	Aa	
CLONE BP 120												
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB
1 <sup>a</sup>	38,0±24,1	61,3±10,7	60,7±3,0	60,7±3,0	73,2±15,2	86,3±14,3	25,5±11,6	26,7±15,2	39,8±16,2	34,5±5,1	38,6±10,7	35,1±9,1
Bcd	Aabc	Aabc	Aabc	Aab	Aa	Bd	Bd	BCbcd	Bcd	BCcd	BCDcd	
2 <sup>a</sup>	74,4±11,6	77,9±8,4	87,5±12,5	73,2±15,2	86,9±1,0	64,8±9,1	86,9±1,0	65,4±5,1	86,9±1,0	91,6±7,2	100,0±0,0	91,0±7,7
Aab	Aab	Aab	Aab	Aab	ABb	ABab	Ab	Ab	Aab	Aa	Aab	
3 <sup>a</sup>	91,0±7,7	64,2±22,3	60,7±3,0	64,8±9,1	65,4±5,1	59,5±29,5	35,7±22,3	25,5±11,6	86,3±14,3	74,4±11,6	60,7±3,0	47,6±4,1
Aa	Aabc	Aabc	Aabc	ABabc	ABabc	Bcd	Bd	Bd	Aa	Babc	BCbcd	
4 <sup>a</sup>	9,5±8,2	9,5±8,2	14,2±8,0	9,5±8,2	23,8±8,2	9,5±8,2	38,0±8,2	14,2±14,2	23,8±8,2	9,5±8,2	28,5±7,0	9,5±8,2
Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	Ca	Ea	Ba	Ba	Ba	BCa	Da
5 <sup>a</sup>	13,0±1,0	8,3±7,2	8,3±7,2	8,3±7,2	8,3±7,2	22,0±8,4	22,0±8,4	21,4±6,1	8,3±7,2	8,3±7,2	13,0±1,0	21,4±6,1
Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	DEa	Ba	Ba	Ba	Ba	Ca	CDa
6 <sup>a</sup>	12,5±12,5	12,5±12,5	20,8±19,0	8,0±0,0	21,4±6,1	8,3±7,2	8,3±7,2	8,9±7,7	13,6±14,3	22,0±8,4	8,3±7,2	Ca
Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	Ba	Ca	Ea	Ba	Ba	Ba	Ba	CDa
7 <sup>a</sup>	12,5±0,0	52,3±4,1	13,0±1,0	47,6±4,1	21,4±6,1	26,1±2,0	13,6±14,3	38,6±10,7	21,4±6,1	22,0±8,4	38,6±10,7	65,4±5,1
Bc	Aab	Bc	Aab	Cbc	CDEbc	Bc	ABabc	Cbc	Bbc	BCabc	ABA	
8 <sup>a</sup>	8,9±7,7	12,5±12,5	8,9±7,7	48,2±9,9	39,2±3,0	47,6±4,1	34,5±5,1	38,6±10,7	60,7±3,0	73,8±2,0	47,6±4,1	47,6±4,1
Bc	Bc	Bc	Aab	BCbc	BCDab	Bbc	ABbc	ABab	Aa	Bab	BCab	

Nas colunas, médias seguidas por mesma letra maiúscula e, nas linhas, médias seguidas por mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. 0 AIB – isento de AIB (0 mg L<sup>-1</sup>), 2.000 AIB – tratamento com AIB (2.000 mg L<sup>-1</sup>). Solução 1 – isento de Zn e B, Solução 2 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn, Solução 3 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de B, Solução 4 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, Solução 5 – 1,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, Solução 6 – 2,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B. Dados apresentados como: média ± desvio padrão.

**Tabela 5** - Valores médios do comprimento total do sistema radical (CTSR - cm) de miniestacas de *Eucalyptus benthamii* em relação aos tratamentos testados.

**Table 5** - Average of total length of the adventitious root system (CTSR - cm) of *Eucalyptus benthamii* mini-cuttings in relation to treatments.

CLONE BP 101												
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB								
1 <sup>a</sup>	204,3±34,6	142,6±7,4	148,6±54,3	134,4±25,0	181,0±29,7	189,7±71,9	150,1±19,6	171,0±84,0	146,8±24,0	124,3±70,9	58,5±11,8	90,9±19,5
2 <sup>a</sup>	Aa	Aabc	ABabc	Aabc	Aab	Aabc	Aab	ABabc	Aabc	Cc	ABbc	
2 <sup>a</sup>	122,4±22,6	103,7±24,2	56,7±9,4	82,1±19,9	86,7±5,6	103,2±23,1	57,3±10,1	66,1±2,7	92,9±8,1	113,0±53,9	96,1±24,5	119,3±34,5
3 <sup>a</sup>	ABA	Aa	ABA	Aba	ABA	ABCa	Aa	ABA	Aa	BCa	ABA	
3 <sup>a</sup>	116,2±43,9	96,2±9,0	68,8±15,1	75,4±16,7	105,1±29,8	103,8±28,5	73,9±32,0	83,5±48,5	77,9±25,3	130,0±50,1	58,1±11,3	53,6±19,8
4 <sup>a</sup>	ABA	Aa	ABA	Aa	ABA	ABCa	Aa	ABA	Aa	Ca	Ba	
4 <sup>a</sup>	53,6±13,4	82,8±4,3	146,3±33,7	149,7±7,8	176,2±60,8	138,8±57,2	74,6±3,5	119,4±5,6	178,2±70,7	91,5±21,3	209,3±104,2	171,1±30,1
5 <sup>a</sup>	Bc	Abc	ABabc	Aabc	Aab	ABCbc	Aabc	Aab	Abc	Aa	Aab	
5 <sup>a</sup>	113,3±2,7	109,4±18,3	46,2±2,4	68,3±12,6	89,9±4,7	86,3±4,1	111,9±5,8	123,1±6,4	153,7±8,0	156,0±8,2	150,4±7,9	76,9±0,1
6 <sup>a</sup>	ABab	Aab	Bb	Aab	ABab	ABab	Aab	ABA	Aa	ABCab	ABab	
6 <sup>a</sup>	216,5±38,2	170,9±37,2	156,3±58,9	147,2±8,6	81,7±4,3	120,1±29,4	130,6±6,8	125,0±6,5	131,6±6,9	151,3±5,8	216,4±28,5	156,3±68,0
7 <sup>a</sup>	Aa	Aab	Aab	Aab	ABab	ABab	Aab	ABab	Aab	Aa	Abab	
7 <sup>a</sup>	136,6±28,9	97,2±2,4	101,6±38,3	95,6±5,6	57,0±4,6	59,0±3,1	4,6±0,9	81,3±4,2	81,0±9,0	138,5±3,5	198,4±22,0	108,1±23,8
8 <sup>a</sup>	ABab	Aabc	ABabc	Aabc	Bbc	Bbc	Cc	ABCbc	Aab	ABA	ABabc	
8 <sup>a</sup>	133,1±7,0	142,1±3,5	100,1±7,5	104,7±26,8	66,5±3,5	81,8±8,9	41,5±13,8	93,8±31,2	62,3±6,9	106,7±35,7	116,4±6,1	81,1±7,8
	ABA	Aa	ABA	Aa	Ba	Ba	BCa	Aa	Ba	Aa	ABCa	ABA

CLONE BP 101												
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB	0 AIB	2.000 AIB								
1 <sup>a</sup>	96,8±16,6	173,5±42,8	121,8±45,0	174,5±70,9	175,9±18,3	181,9±62,8	181,5±28,7	122,8±3,1	154,8±29,7	183,6±37,7	79,0±11,2	78,6±11,0
2 <sup>a</sup>	ABA	Aa	Aa	ABA	Aa	ABA	ABA	ABA	Aa	Aa	Aa	Aa
2 <sup>a</sup>	172,9±28,9	166,6±45,2	145,1±72,2	221,9±22,1	145,0±27,6	157,3±30,4	118,6±21,4	106,1±18,8	143,7±34,1	139,7±41,7	125,4±33,7	196,1±53,5
3 <sup>a</sup>	ABA	Aa	Aa	Aa	Aa	ABA	ABA	ABA	Aa	Aa	ABA	Aa
3 <sup>a</sup>	65,2±20,3	83,5±37,4	101,5±34,0	89,9±16,3	75,0±22,2	100,9±39,0	79,5±17,2	82,8±30,3	122,4±20,6	112,7±37,8	101,9±7,2	106,5±14,8
4 <sup>a</sup>	Ba	Aa	Aa	Ba	Aa	Ba	Ba	Ba	Aa	Aa	Aa	Aa
4 <sup>a</sup>	105,2±7,9	121,8±6,4	88,7±32,3	109,2±78,9	181,1±98,1	110,1±2,5	198,5±34,4	120,7±7,7	144,8±63,4	154,3±21,5	207,9±26,3	182,4±12,2
5 <sup>a</sup>	ABA	Aa	Aa	ABA	Aa	Ba	ABA	ABA	Aa	Aa	Aa	Aa
5 <sup>a</sup>	105,2±2,7	111,3±30,2	90,8±11,0	76,0±17,7	145,9±50,0	121,0±32,9	136,4±19,6	154,8±92,4	117,5±22,0	96,3±25,4	160,0±40,1	170,2±45,0
6 <sup>a</sup>	ABA	Aa	Aa	Ba	Aa	Ba	ABA	ABA	Aa	Aa	Aa	Aa
6 <sup>a</sup>	220,9±32,2	183,7±45,6	194,6±63,3	163,1±11,1	205,5±34,9	264,7±75,0	236,1±24,1	227,9±93,4	205,0±39,9	220,0±38,8	170,5±108,7	183,1±42,5
7 <sup>a</sup>	Aa	Aa	Aa	ABA	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	Aa	ABA	Aa
7 <sup>a</sup>	142,7±7,5	121,2±10,5	146,5±27,8	141,0±1,2	158,6±0,9	210,3±47,2	200,9±8,3	166,1±50,1	197,0±28,7	194,6±34,4	82,2±17,5	151,2±30,3
8 <sup>a</sup>	ABA	Aa	Aa	Aa	Aa	ABA	ABA	ABA	Aa	Aa	ABA	Aa
8 <sup>a</sup>	135,1±15,0	112,1±27,0	124,9±59,0	133,3±16,8	136,6±22,0	192,4±71,5	212,0±8,8	175,4±52,9	208,0±30,3	205,4±36,3	52,7±9,6	159,7±31,9
	ABab	Aab	Aab	ABab	Aab	ABA	Aa	ABab	Aa	Aa	Bb	Aab

CLONE BP 101												
Coleta	Solução 1		Solução 2		Solução 3		Solução 4		Solução 5		Solução 6	
	0 AIB	2.000 AIB										
1 <sup>a</sup>	149,5±65,5	195,3±65,0	157,1±12,4	71,1±3,7	177,1±18,5	165,8±32,4	112,6±30,0	153,2±49,6	123,0±30,9	156,2±22,0	85,2±28,6	82,7±26,4
2 <sup>a</sup>	Aabc	Aa	Aabc	Bc	Aab	Aabc	Aabc	Aabc	ABabc	Aabc	CDbc	BCbc
2 <sup>a</sup>	139,4±28,0	106,7±38,0	138,5±31,7	142,0±16,9	91,3±21,6	62,4±11,1	93,5±27,7	83,5±35,8	186,8±44,8	146,8±17,1	89,5±33,9	93,9±21,9
3 <sup>a</sup>	ABab	ABCab	Aab	ABab	ABab	BCb	Aab	Ab	Aa	Aab	BCDab	BCab
3 <sup>a</sup>	83,9±29,2	85,9±30,7	93,8±57,1	131,1±39,0	99,4±22,3	107,1±13,1	104,5±57,1	147,8±51,0	80,7±20,7	67,5±31,5	60,7±10,1	64,1±24,5
4 <sup>a</sup>	ABA	BCa	Aa	ABA	ABA	ABCa	Aa	Aa	Ba	Aa	Da	Ca
4 <sup>a</sup>	106,4±6,1	128,3±6,7	111,0±0,4	139,5±7,3	102,8±11,4	157,1±31,4	81,5±31,9	126,3±0,9	91,4±6,7	66,8±3,8	145,3±52,1	86,1±35,4
5 <sup>a</sup>	ABA	ABCa	Aa	ABA	ABA	Aa	Aa	Aa	ABA	Aa	BCDa	BCa
5 <sup>a</sup>	63,6±14,9	66,6±3,5	59,3±3,1	69,7±3,6	34,1±1,7	50,4±10,5	52,0±24,9	98,4±43,9	54,9±2,8	76,9±4,0	79,1±14,8	177,7±37,4
6 <sup>a</sup>	ABb	Cb	Ab	Bb	Bb	Cb	Ab	Bb	Bb	Ab	CDab	ABA
6 <sup>a</sup>	133,7±33,9	175,1±48,9	136,8±14,2	157,8±8,3	159,2±5,9	189,9±10,0	99,6±11,0	116,8±6,1	86,3±9,5	138,1±19,0	265,6±13,9	197,3±93,8
7 <sup>a</sup>	ABbc	ABabc	Abc	Abc	Aab	Abc	Abc	Abc	Abc	Abc	Aa	Aab
7 <sup>a</sup>	61,5±3,2	107,9±5,6	156,3±20,3	109,1±5,7	101,7±39,9	170,9±9,0	73,7±3,8	107,9±2,7	84,1±2,1	117,0±11,6	163,5±88,0	128,8±1,8
8 <sup>a</sup>	ABb	ABCab	Aab	ABab	Aab	Aab	Aab	Aab	Bab	Aab	BCa	ABCab
8 <sup>a</sup>	42,6±2,2	113,9±5,9	136,3±7,1	182,7±3,7	86,0±32,0	142,4±47,5	73,7±8,2	113,9±2,9	86,5±4,5	123,5±12,2	185,9±79,6	136,0±1,9
	Bb	ABCab	Aab	Aa	ABab	ABCab	Ab	Aab	ABab	Aab	ABA	ABCab

Nas colunas, médias seguidas por mesma letra maiúscula e, nas linhas, médias seguidas por mesma letra minúscula não diferem significativamente pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. 0 AIB – isento de AIB (0 mg L<sup>-1</sup>), 2.000 AIB – tratamento com AIB (2.000 mg L<sup>-1</sup>). Solução 1 – isento de Zn e B, Solução 2 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn, Solução 3 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de B, Solução 4 – 0,5 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, Solução 5 – 1,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B, Solução 6 – 2,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B. Dados apresentados como: média ± desvio padrão.

**Tabela 6** - Resumo da Matriz de Correlação de Pearson para a temperatura do ar máxima (TMAX), temperatura média (TMED), temperatura mínima (TMIN), sobrevivência durante a saída da casa de vegetação (SCV), sobrevivência durante a saída da casa de sombra (SCS), enraizamento em área a pleno sol (EPS) e comprimento total do sistema radicial (CTSR) de miniestacas de *Eucalyptus benthamii*.

**Table 6** - Summary of Pearson Correlation Matrix for the maximum air temperature (TMAX), mean temperature (TMED), minimum temperature (TMIN), survival in greenhouse (SCV), survival in shade-house (SCS), rooting in the area in full sun (EPS) and total length of the adventitious root system (CTSR) of *Eucalyptus benthamii* mini-cuttings.

Variável	TMAX	TMED	TMIN	SCV	SCS	EPS	CTSR
TMAX	1						
TMED	0,97**	1					
TMIN	0,93**	0,99**	1				
SCV	-0,29**	-0,30**	-0,30**	1			
SCS	0,49**	0,48**	0,47**	0,35**	1		
EPS	0,52**	0,55**	0,55**	0,28**	0,80**	1	
CTSR	-0,03 <sup>ns</sup>	-0,06 <sup>ns</sup>	-0,07 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	-0,01 <sup>ns</sup>	0,04 <sup>ns</sup>	1

<sup>ns</sup> Valor não significativo ao nível de 5% de probabilidade de erro, pelo teste F. \*\* Valor significativo ao nível de 1% de probabilidade de erro, pelo teste F.

das miniestacas de *E. benthamii*, sendo que o seu efeito indutivo ficou condicionado as concentrações de Zn e B das soluções nutritivas que interferiram na qualidade nutricional da miniestaca, corroborando as observações de Schwambach et al. (2005) ao avaliarem o enraizamento de microestacas *E. globulus*.

De acordo com as observações de Schwambach et al. (2005) a deficiência de Zn pode ter reduzido a biossíntese de triptofano, e dessa forma, influenciado a redução dos teores endógenos das auxinas, dificultando o enraizamento das microestacas. Essa hipótese está de acordo no que tange a correlação do estado nutricional do propágulo com o aumento dos índices de enraizamento pela aplicação de regulador de crescimento (CUNHA et al., 2009; SCHWAMBACH et al., 2005). Sabe-se que o Zn é requerido para síntese de triptofano (POLLMANN et al., 2009) e as concentrações adequadas desse microelemento na miniestaca pode ter favorecido a síntese de auxinas endógenas promovendo a rizogênese nas miniestacas de *E. benthamii*. Esses resultados sugerem que os efeitos do AIB em nível morfogenético também estão associados aos aspectos nutricionais que as minicepas são condicionadas em sistemas de minijardins clonais, regulando a indução da formação de calo e/ou de raiz adventícia.

#### 4 CONCLUSÕES

O enraizamento adventício em miniestacas de *Eucalyptus benthamii* dependeu do material genético, da coleta de brotações, da aplicação de AIB e concentrações de Zn e B. Os valores da porcentagem de enraizamento de *Eucalyptus benthamii* foram baixos, sendo os materiais genéticos considerados de difícil propagação pela miniestaquia. As miniestacas obtidas de minicepas que receberam as soluções nutritivas S5 (1,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B) e S6 (2,0 mg L<sup>-1</sup> de Zn e B) associadas a presença de AIB na concentração de 2.000 mg L<sup>-1</sup> apresentaram os maiores índices de enraizamento.

#### 5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem agradecemos à FAPESP, CAPES e Planflora Mudas Florestais pelo apoio concedido.

#### 6 REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A.C.; ZAUZA, E.A.V.; MAFIA, R.G.; ASSIS, T.F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. Viçosa: Editora UFV, 2004. 442p.
- ALMEIDA, F.D.; XAVIER, A.; DIAS, J.M.M.; PAIVA, H.N. Eficiência das auxinas (AIB e ANA) no enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus cloeziana* F. Muell. **Revista Árvore**, Viçosa, v.31, n.3, p.455–463, 2007.
- BORGES, S.R.; XAVIER, A.; OLIVEIRA, L.S.; MELO, L.A.; ROSADO, A.M. Enraizamento de miniestacas de clones híbridos de *Eucalyptus globulus*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.35, n.3, p.425–434, 2011.
- BRONDANI, G.E.; BACCARIN, F.J.B.; WIT ONDAS, H.W.; GONÇALVES, A.N.; ALMEIDA, M. Avaliação morfofisiológica e produção de minijardim clonal de *Eucalyptus benthamii* em relação a Zn e B. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.32, n.70, p.151–164, 2012.
- BRONDANI, G.E.; GROSSI, F.; WENDLING, I.; DUTRA, L.F.; ARAUJO, M.A. Aplicação de IBA para o enraizamento de miniestacas de *Eucalyptus benthamii* Maiden & Cambage x *Eucalyptus dunnii* Maiden. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v.32, n.4, p.667–674, 2010a.

BRONDANI, G.E.; WENDLING, I.; GROSSI, F.; DUTRA, L.F.; ARAUJO, M.A. Miniestaqueia de *Eucalyptus benthamii* × *Eucalyptus dunnii*: (II) sobrevivência e enraizamento de miniestacas em função das coletas e estações do ano. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.20, n.3, p.453–465, 2010b.

CORRÊA, 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**, Durham, v.29, n.6, p.315–324, 2004.

CUNHA, A.C.M.C.M.; PAIVA, H.N.; LEITE, H.G.; BARROS, N.F.; LEITE, F.P. Influência do estado nutricional de minicepas no enraizamento de miniestacas de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v.33, n.4, p.607–615, 2009.

CUNHA, A.C.M.C.M.; WENDLING, I.; SOUZA JUNIOR, L. Produtividade e sobrevivência de minicepas de *Eucalyptus benthamii* Maiden et Cambage em sistema de hidroponia e em tubete. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.15, n.3, p.307–310, 2005.

DIAS, P.C.; OLIVEIRA, L.S.; XAVIER, A.; WENDLING, I. Estaquia e miniestaqueia de espécies florestais lenhosas do Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.32, n.72, p.453–462, 2012.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Programa SIARCS - sistema integrado para análise de raízes e cobertura do solo: versão 3.0**. São Carlos: Embrapa Instrumentação Agropecuária, 1996.

GOULART, P.B.; XAVIER, A.; DIAS, J.M.M. Efeito de antioxidantes no enraizamento de miniestacas de clones de *Eucalyptus grandis* x *E. urophylla*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.34, n.6, p.961–972, 2010.

GRAÇA, M.E.C.; SHIMIZU, J.Y.; TAVARES, F.R. Capacidade de rebrota e de enraizamento de *Eucalyptus benthamii*. **Boletim de Pesquisa Florestal**, Colombo, n.39, p.135–138, 1999.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JR, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 8.ed. São Paulo: Prentice-Hall, 2011. 915p.

HIGASHI, E.N.; SILVEIRA, R.L.V.A.; GONÇALVES, A.N. **Nutrição e adubação em minijardim clonal**

**hidropônico de *Eucalyptus*.** Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, 2002. 21p. (IPEF. Circular Técnica, 194).

POLLMANN, S.; DÜCHTING, P.; WEILER, E.W. Tryptophan-dependent indole-3-acetic acid biosynthesis by 'IAA-synthase' proceeds via indole-3-acetamide. **Phytochemistry**, Elmsford, v.70, n.4, p.523–531, 2009. DOI: 10.1016/j.phytochem.2009.01.021

SCHWAMBACH, J.; FADANELLI, C.; FETT-NETO, A.G. Mineral nutrition and adventitious rooting in microcuttings of *Eucalyptus globulus*. **Tree Physiology**, Victoria, v.25, n.4, p.487–494, 2005.

TITON, M.; XAVIER, A.; OTONI, W.C.; REIS, G.G. Efeito do AIB no enraizamento de miniestacas e microestacas de clones de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista Árvore**, Viçosa, v.27, n.1, p.1–7, 2003.

TRUEMAN, S.J.; ADKINS, M.F. Effect of aminoethoxyvinylglycine and 1-methylcyclopropene on leaf abscission and root formation in *Corymbia* and *Eucalyptus* cuttings. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.161, p.1–7, 2013.

WENDLING, I.; XAVIER, A. Influência do ácido indolbutírico e da miniestaqueia seriada no enraizamento e vigor de miniestacas de clones de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.6, p.921–930, 2005.

WENDLING, I.; XAVIER, A.; GOMES, J.M.; PIRES, I.E.; ANDRADE, H.B. Efeito do regulador de crescimento AIB na propagação de clones de *Eucalyptus* spp. por miniestaqueia. **Revista Árvore**, Viçosa, v.24, n.2, p.187–192, 2000.

---

Recebido: 25 de novembro de 2011; aceito: 21 de agosto de 2013.