



## **EFEITO DA REMOÇÃO DE RAMOS LATERAIS (“TOALETE”) SOBRE O CRESCIMENTO INICIAL DE MUDAS CLONAIS DE EUCALIPTO EM CAMPO**

Ivan da Costa Ilhéu Fontan<sup>1</sup>; Arlan Rafael de Lima<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Professor Mestre, Instituto Federal do Espírito Santo, Ibatiba/ES  
(ivanfontan.florestal@gmail.com);

<sup>2</sup> Professor Especialista, Faculdade de Ciências Humanas de Curvelo, Curvelo/MG

**Recebido em: 08/04/2017 – Aprovado em: 10/06/2017 – Publicado em: 20/06/2017**  
**DOI: 10.18677/EnciBio\_2017A43**

### **RESUMO**

O presente estudo teve como objetivo avaliar em campo o desenvolvimento inicial de mudas de clones de eucalipto com e sem a remoção de ramos laterais (“toalete”). O trabalho foi conduzido em área de reforma florestal em Curvelo/MG num arranjo fatorial com seis repetições, três clones de eucalipto (I-042, I-144 e I-224) e dois regimes de manejo (com e sem “toalete”). Foram realizadas medições de altura total e diâmetro do coleto aos 15, 70, 100 e 180 dias após o plantio, e calculado o incremento entre as avaliações inicial e final para fins de comparação pelo teste F e Tukey ( $p < 0,05$ ). O diâmetro do coleto não variou entre clones e modalidades de manejo enquanto as mudas em que foram mantidos os ramos laterais apresentaram incremento em altura significativamente superior às demais. Os resultados indicaram ser possível reduzir custos de produção nos viveiros ao se evitar uma seleção e limpeza minuciosa no momento da expedição das mudas.

**PALAVRAS-CHAVE:** eucalipto, mudas clonais, crescimento inicial.

### **EFFECT OF REMOVAL OF LATERAL BRANCHES (“TOILET”) ON THE INITIAL GROWTH IN EUCALYPTUS MINICUTTINGS IN FIELD**

#### **ABSTRACT**

The present study had as objective to evaluate in the field the initial development of eucalyptus minicuttings with and without the removal of lateral branches (“toilet”). The work was carried out in a reforestation area in Curvelo / MG in a factorial arrangement with six replicates, three eucalyptus clones (I-042, I-144 and I-224) and two management regimes (with and without toilet) . Measurements of total height and stem base diameter were performed at 15, 70, 100 and 180 days after planting, and the increment between the initial and final evaluations was calculated for comparison purposes by the F and Tukey test ( $p < 0.05$ ). The stem base diameter did not vary between clones and management modalities, while the minicuttings in which the lateral branches were maintained showed an increase in height significantly higher

than the others. The results indicated that it is possible to reduce production costs in nurseries by avoiding a thorough selection and cleaning at the time of minicutting dispatch.

**KEYWORDS:** eucalypt, clonal seedlings, initial growth.

## INTRODUÇÃO

A implantação e manutenção de florestas plantadas propiciam variada gama de produtos e subprodutos madeireiros e colaboram com a geração de serviços ambientais, culturais, recreativos e turísticos, contribuindo com a geração de tributos, empregos e renda em todo o Brasil. O setor brasileiro de florestas tornou-se, nos últimos anos, um dos mais relevantes no cenário global, apresentando uma área de 7,8 milhões de hectares de árvores plantadas, responsável por 91% de toda a madeira produzida para fins industriais no País e um dos que apresenta maior potencial de contribuição para a construção de uma economia verde (IBÁ, 2016).

Dentre as árvores plantadas para produção madeireira no Brasil destacam-se as espécies do gênero *Eucalyptus*, que ocupam 5,6 milhões de hectares, equivalente a 72% de toda a área plantada. Os povoamentos de eucalipto no Brasil apresentam a maior produtividade (volume de madeira produzido por área ao ano) e a menor rotação (período entre o plantio e a colheita das árvores) do mundo, resultados alcançados a partir dos investimentos contínuos das empresas do setor, especialmente no desenvolvimento de programas de melhoramento genético florestal e na evolução das práticas silviculturais e de manejo (SANTANA et al., 2014; IBÁ, 2016).

A cadeia produtiva das florestas plantadas de eucalipto se inicia nos viveiros florestais, responsáveis pela produção de mudas com a qualidade e na quantidade requeridas pelo mercado florestal. A partir da década de 1990 as técnicas de clonagem como a miniestaquia e a microestaquia evoluíram rapidamente, e hoje constituem a principal forma de produção de mudas em escala comercial no Brasil (ALFENAS et al., 2009; CALDEIRA, et al., 2015).

O processo de produção de mudas pela técnica da miniestaquia pode ser dividido para fins práticos em: produção de brotos, enraizamento em estufa, aclimação à sombra, crescimento e rustificação a céu aberto, além do preparo e acondicionamento das mudas para expedição. Na etapa final, antes da acomodação das mudas para o transporte, usualmente os viveiros realizam uma última atividade de seleção e “toalete”, que consiste em escolher as mudas aptas à expedição e proceder à retirada de brotos e ramificações laterais de modo a deixar apenas 3 a 4 pares de folhas principais. No entanto cada evento de seleção pode gerar um custo de R\$ 12,12 por milheiro de mudas produzidas, representando aproximadamente 5,2% do custo total de produção (TRINDADE et al., 2014).

Apesar da incontestável importância econômica e socioambiental do setor de florestas plantadas para o Brasil, o ambiente de negócio para o desenvolvimento desta atividade também foi afetado pelo cenário macroeconômico e político adverso. Para que o setor possa continuar contribuindo para o desenvolvimento econômico do país, é preciso que os diferentes agentes envolvidos se articulem para reduzir as barreiras ao crescimento do setor e promover melhorias nos processos industriais e silviculturais, de modo a reduzir os custos de produção e aumentar a competitividade do setor frente ao mercado mundial.

Neste contexto, vislumbrando contribuir com a redução de custos no processo produtivo em viveiros miniclonaes de eucalipto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar em campo o desenvolvimento inicial de mudas de clones de eucalipto que não receberam o “toalete” antes da expedição, em comparação com mudas que receberam o manejo tradicional de seleção e “toalete” no viveiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em uma área de reforma florestal localizada no município de Curvelo, região Centro-Norte do estado de Minas Gerais. O clima na região é classificado como Aw (clima tropical com inverno seco) segundo Köppen, com temperaturas médias em torno de 28° C e índice pluviométrico em torno de 1.200 mm/ano. A vegetação natural é típica do Cerrado, e os solos classificados como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico típico (LVAd1), “A moderado”, textura argilosa, fase cerrado, relevo plano e suave ondulado (EMBRAPA, 2006).

O experimento foi estabelecido em um arranjo fatorial com 6 (seis) repetições, sendo utilizados 3 (três) clones de híbridos de *Eucalyptus urophylla* largamente plantados na região (I-042, I-144 e I-224) e 2 (dois) regimes de manejo de mudas (com e sem “toalete”). Foram selecionadas e utilizadas apenas mudas com padrão de qualidade para expedição ao campo, ou seja, com altura entre 25 e 45 cm, grau de maturação e rustificação satisfatório, substrato agregado e consistente com sistema radicular bem desenvolvido e isenta de doenças e pragas.

O preparo de solo consistiu em uma subsolagem a 50 cm de profundidade na linha de plantio, com aplicação de 100 Kg/ha de cloreto de potássio (KCl), incorporado a 35 cm de profundidade e aplicação de 250 Kg/ha de fosfato natural reativo de GAFSA, a 20 cm de profundidade. Para a adubação de base foram utilizados 150 gramas/planta de adubo N.P.K com formulação 6.30.6 + 1% B + 1% Zn + 1% Cu, incorporado a 20 cm do caule da muda.

O efeito da realização do “toalete” sobre o desenvolvimento inicial das mudas dos diferentes clones no campo foi avaliado por meio de medições de altura total e diâmetro do coleto, realizadas aos 15, 70, 100 e 180 dias após o plantio no campo.

Para minimizar o efeito da qualidade das mudas sobre os resultados foram calculados os incrementos em altura e diâmetro do coleto entre as avaliações inicial (15 dias) e final (180 dias), que foram então submetidos à Análise de Variância (ANOVA) pelo teste F, a 5% de probabilidade, e quando necessário os fatores foram comparados pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), utilizando-se o software Statistica 7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados observados para as variáveis incremento em diâmetro do coleto e altura total atenderam às pressuposições da análise de variância (normalidade e homogeneidade de variâncias) e o efeito de manejo das mudas no viveiro, dos clones e da interação entre estes fatores foram analisados pelo teste F ( $p < 0,05$ ).

Os resultados da análise de variância demonstraram que para as condições de realização do presente estudo, os fatores manejo das mudas (“toalete”) e material genético (clone) atuam de forma independente sobre o desenvolvimento inicial das mudas, ou seja, a interação entre estes não foi significativa pelo teste F, ao nível de 5% de probabilidade, conforme apresentado na Tabela 1.

O incremento em diâmetro do coleto não variou significativamente entre os clones e modalidades de manejo. Por outro lado, o teste F ( $p < 0,05$ ) evidenciou haver

diferença estatística no incremento em altura total entre os clones e regimes de manejo estudados (Tabela 1).

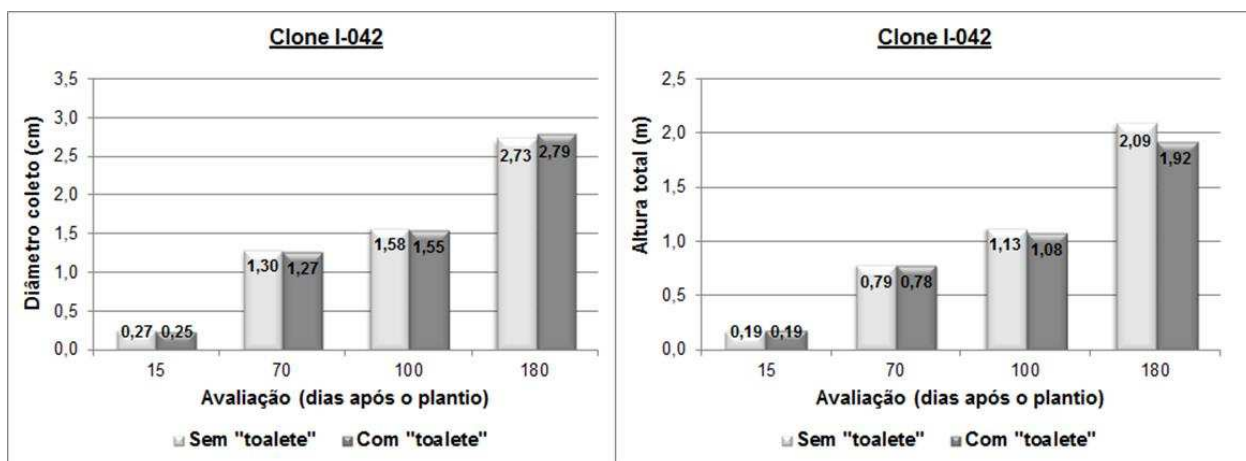
**TABELA 1** – Resumo da análise de variância (ANOVA) do incremento em diâmetro do coleto e altura total entre 15 e 180 dias, em mudas de 3 clones (I-042, I144 e I-224) de *Eucalyptus urophylla* submetidas a 2 regimes de manejo na expedição (com e sem “toalete”).

| Fonte de Variação  | Soma de Quadrados (SQ) | Graus de Liberdade (GL) | Quadrados Médios (QM) | F <i>calculado</i>  | Valor-p |
|--|------------------------|-------------------------|-----------------------|---------------------|---------|
| <i>Incremento em Diâmetro do coleto (cm) entre 15 e 180 dias</i> |                        |                         |                       |                     |         |
| Clone  | 0,2829                 | 2                       | 0,1415                | 2,815 <sup>ns</sup> | 0,07579 |
| Manejo   | 0,0070                 | 1                       | 0,0070                | 0,139 <sup>ns</sup> | 0,71188 |
| Clone x Manejo   | 0,0573                 | 2                       | 0,0287                | 0,570 <sup>ns</sup> | 0,57132 |
| Resíduo  | 1,5076                 | 30                      | 0,0503                |                     |         |
| Total  | 1,8549                 | 35                      |                       |                     |         |
| <i>Incremento em Altura total (m) entre 15 e 180 dias</i>        |                        |                         |                       |                     |         |
| Clone  | 0,7980                 | 2                       | 0,3990                | 20,750 <sup>*</sup> | 0,00002 |
| Manejo   | 0,1428                 | 1                       | 0,1428                | 7,424 <sup>*</sup>  | 0,01063 |
| Clone x Manejo   | 0,0129                 | 2                       | 0,0064                | 0,334 <sup>ns</sup> | 0,71855 |
| Resíduo  | 0,5769                 | 30                      | 0,0192                |                     |         |
| Total  | 1,5305                 | 35                      |                       |                     |         |

ns Não existe diferença significativa entre os fatores (p<0,05).

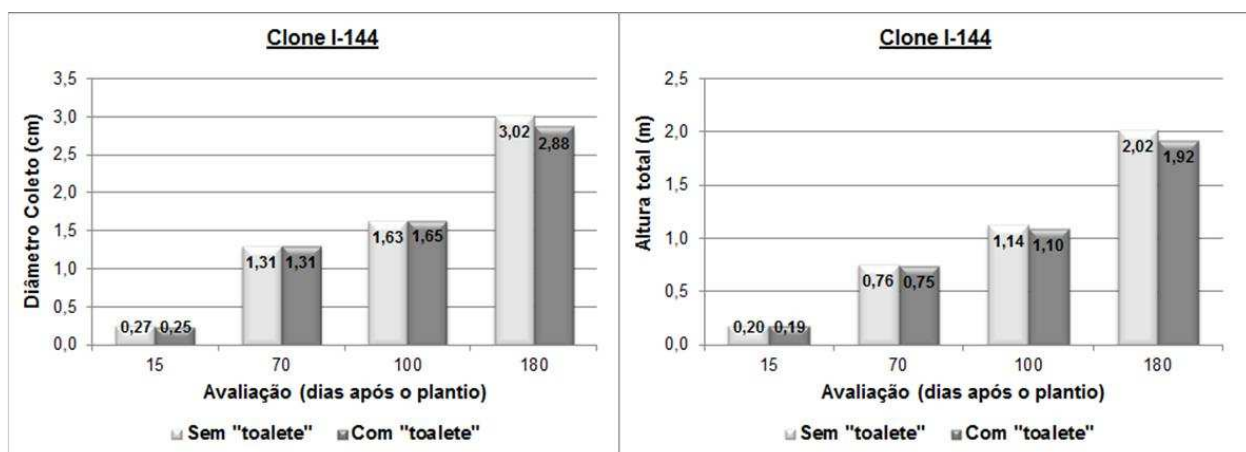
\* Existe diferença significativa entre os fatores (p<0,05).

O desenvolvimento inicial das plantas, caracterizado pelo crescimento em diâmetro do coleto e em altura total das plantas ao longo das avaliações pode ser observado nas Figuras 1, 2 e 3. Para o clone I-042, aos 180 dias, os maiores diâmetros foram observados nas plantas que receberam o “toalete”, enquanto que as plantas com as maiores alturas não foram submetidas a esta atividade (Figura 1).

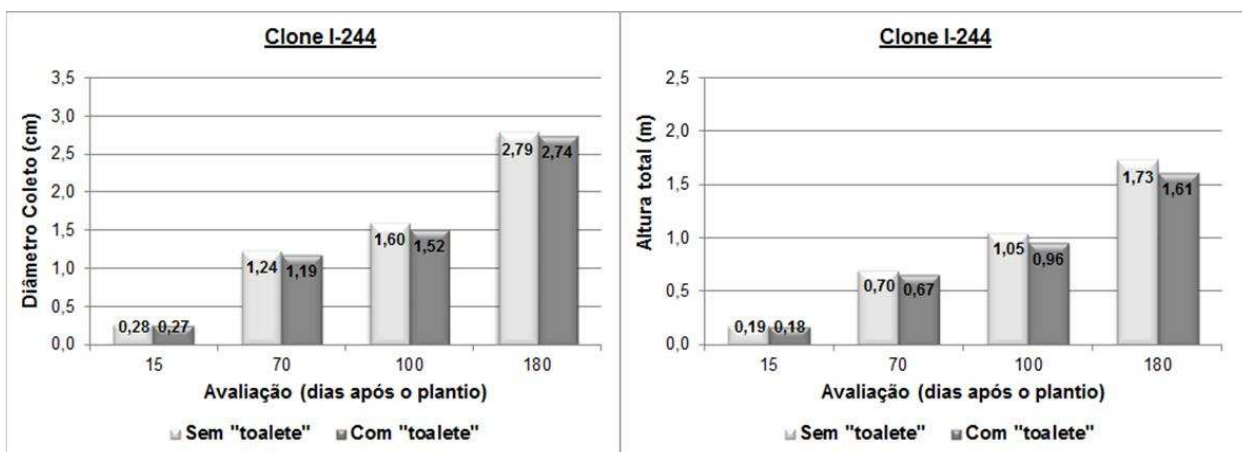


**FIGURA 1** – Diâmetro do coleto (cm) e altura total (m) em mudas do clone de eucalipto I-042, com e sem “toalete”, avaliado 15, 70, 100 e 180 dias após o plantio.

Já para os clones I-144 e I-224 as plantas que não foram submetidas ao “toalete” apresentaram maior diâmetro do coleto e altura total ao final das avaliações (180 dias), conforme demonstrado nas Figuras 2 e 3.

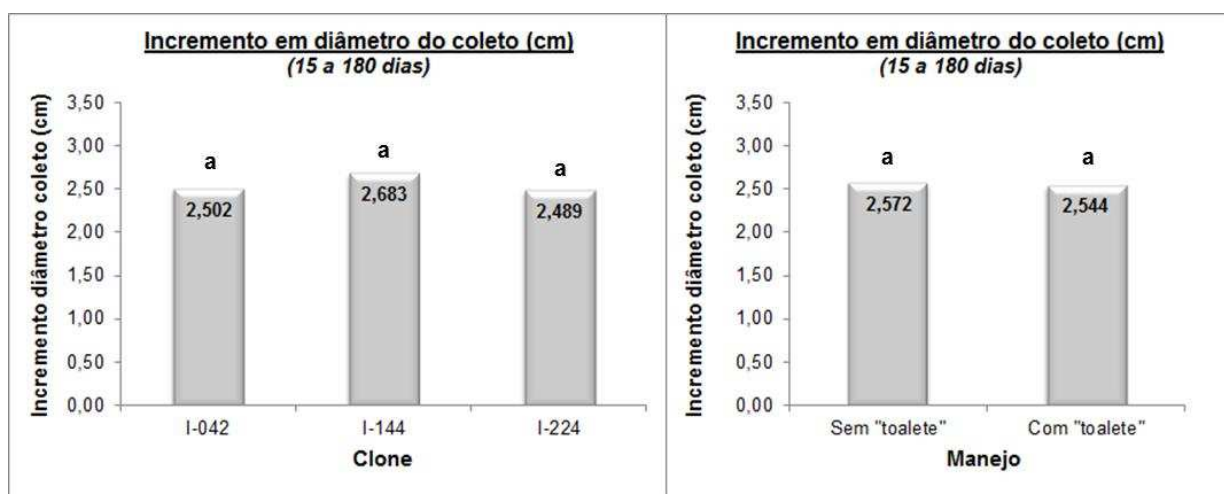


**FIGURA 2** – Diâmetro do coleto (cm) e altura total (m) em mudas do clone de eucalipto I-144, com e sem “toalete”, avaliado 15, 70, 100 e 180 dias após o plantio.



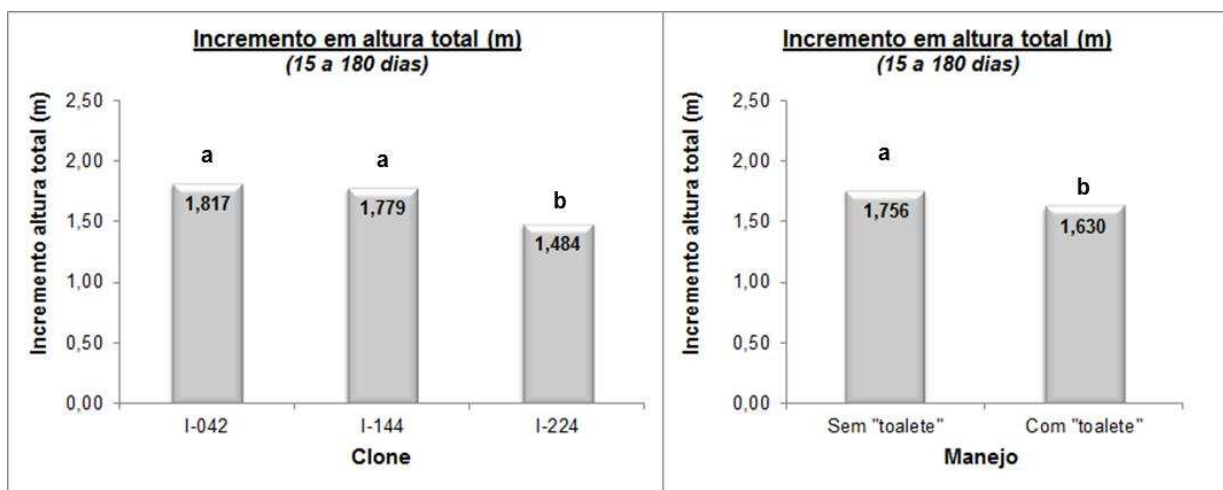
**FIGURA 3** – Diâmetro do coleto (cm) e altura total (m) em mudas do clone de eucalipto I-224, com e sem “toailete”, avaliado 15, 70, 100 e 180 dias após o plantio.

O diâmetro do coleto demonstrou menor sensibilidade aos fatores estudados, como observado na análise de variância (teste F,  $p < 0,05$ ), que evidenciou não haver diferenças significativas entre clones e modalidades de manejo das mudas para o incremento entre 15 e 180 dias após o plantio no campo (Figura 4).



**FIGURA 4** – Médias de incremento em diâmetro do coleto (cm) entre 15 e 180 dias após o plantio de mudas dos clones de eucalipto I-042, I-144 e I-224 submetidas a dois regimes de manejo antes de sua expedição do viveiro (sem e com “toailete”) (Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade).

Já a altura total das plantas foi significativamente influenciada pelo material genético e pela realização da prática do “toailete”, e os resultados da comparação entre os fatores pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) podem ser observados na Figura 5.



**FIGURA 5** – Médias de incremento em altura (m) entre 15 e 180 dias após o plantio de mudas dos clones de eucalipto I-042, I-144 e I-224 submetidas a dois regimes de manejo antes de sua expedição do viveiro (sem e com “toalete”) (Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade).

As plantas do clone I-224 apresentaram incremento em altura total estatisticamente inferior àquelas observadas para os clones I-042 e I-144. Quanto ao regime de manejo, as mudas em que foram mantidos os ramos e brotações laterais, ou seja, que não receberam o “toalete” apresentaram incremento em altura significativamente superior às demais plantas que foram submetidas a esta atividade antes de sua expedição ao campo.

O crescimento das plantas arbóreas em altura ocorre em consequência das divisões celulares advindas das atividades dos meristemas apicais, também denominado de crescimento primário. Já o crescimento em diâmetro se processa a partir dos meristemas laterais (câmbio vascular e câmbio da casca) e é considerado, portanto, como crescimento secundário (APEZZATO-DA-GLÓRIA & CARMELLO-GUERREIRO, 2012). Essas características fazem com que mudas de espécies florestais manifestem de maneira mais rápida e notória o crescimento em altura, em comparação com as modificações ocorridas em seu diâmetro, fato que pode ter contribuído substancialmente para os resultados observados no presente estudo.

O padrão de crescimento em espécies florestais pode ser evidenciado também por meio da caracterização da biomassa nos diferentes compartimentos da árvore ao longo de uma sequência de idade. Em plantas jovens os produtos da fotossíntese são usados prioritariamente para a formação da copa, e por isso proporcionalmente há maior acúmulo de biomassa foliar e maior crescimento em altura. Com o passar da idade os fotoassimilados são direcionados para a formação do tronco, quando se observa maior crescimento em diâmetro e maior biomassa no fuste (DALLAGNOL et al., 2011; VIEIRA et al., 2013; SANQUETTA et al., 2014).

Os resultados observados indicam que para as condições em que o estudo foi desenvolvido, a manutenção dos ramos laterais em mudas de clones de eucalipto por ocasião de sua expedição do viveiro, não interferiu negativamente no desenvolvimento inicial das plantas em condições de campo. Na realidade o efeito da não realização do “toalete” nas mudas foi positivo sobre o crescimento em altura,

indicando ser possível reduzir custos de produção nos viveiros ao se evitar uma seleção e limpeza mais minuciosa no momento da expedição das mudas.

Estudos sobre desrama artificial em plantios de eucalipto podem ser utilizados para complementar as discussões acerca da remoção de ramos laterais e seus efeitos sobre o crescimento das plantas. Esta técnica silvicultural envolve a remoção de galhos preferencialmente vivos com vistas à produção de madeira serrada limpa livre de nós, aumentando assim seu valor agregado (REIS et al., 2014). Tais estudos vêm demonstrando que a influência da retirada de galhos sobre o crescimento das plantas depende da proporção da área foliar removida e da capacidade de recomposição da copa das plantas, fatores fortemente influenciados pelo genótipo (aspectos morfológicos e fisiológicos), capacidade produtiva do sítio e pelo espaçamento e arranjo espacial do plantio (MONTE et al., 2009; FONTAN et al., 2011; TAIZ & ZEIGER, 2013; RAMOS et al., 2014).

O plantio das mudas no presente experimento foi realizado durante o período de chuvas na região, o que possivelmente favoreceu o crescimento das mudas que não receberam o “toalete” e por este motivo possuíam maior área foliar, ou seja, maior aparato fotossintético, capaz de iniciar de maneira mais precoce e eficiente a produção de fotoassimilados, favorecendo assim o desenvolvimento das plantas. Entretanto, a limpeza das mudas com remoção dos ramos laterais em excesso pode ser uma importante estratégia para redução da área transpiracional e do consumo de água por planta, que conseqüentemente podem aumentar o potencial de sobrevivência em plantios realizados sob condições adversas de disponibilidade hídrica no solo.

## CONCLUSÕES

O diâmetro do coleto demonstrou menor sensibilidade aos fatores estudados e não foram observadas diferenças significativas entre clones e modalidades de manejo das mudas para seu incremento até a última avaliação aos 180 dias.

As mudas em que foram mantidos os ramos e brotações laterais, ou seja, que não receberam o “toalete” apresentaram incremento em altura significativamente superior às demais plantas que foram submetidas a esta atividade antes de sua expedição ao campo.

Nas condições de realização do presente estudo os resultados observados indicaram que o efeito da não realização do “toalete” nas mudas foi positivo sobre o crescimento em altura, indicando ser possível reduzir custos de produção nos viveiros ao se evitar uma seleção e limpeza mais minuciosa no momento da expedição das mudas.

## REFERÊNCIAS

ALFENAS, A. C.; ZAUZA, E. A. V.; MAFIA, R. G.; ASSIS, T. F. **Clonagem e doenças do eucalipto**. 2. Ed. - Viçosa, MG: UFV, 2009. 500p.

APEZZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. **Anatomia Vegetal**. 3. Ed. – Viçosa, MG: UFV, 2012. 438p.

CALDEIRA, M. V. W.; GONÇALVES, E. O.; WENDLING, I.; MARTINS, R. C. C. Produção de mudas. In: SCHUMACHER, M. V.; VIEIRA, M. (Org.). **Silvicultura do eucalipto no Brasil**. Santa Maria, RS: UFSM. Cap. 2, 2015.



DALLAGNOL, F. S.; MOGNON, F.; SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D. Teores de carbono de cinco espécies florestais e seus compartimentos. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 18, n. 4, p. 410-416, 2011. Disponível em: <<http://www.floram.org/articles/view/id/4ff2e4791ef1fab06f000008>>. doi: 10.4322/floram.2011.060

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2. Ed. - Rio de Janeiro, R: Embrapa, 2006. 306p.

FONTAN, I. C. I.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; LEITE, H. G.; MONTE, M. A.; RAMOS, D. C.; SOUZA, F. C. Growth of pruned eucalypt clone in an agroforestry system in southeastern Brazil. **Agroforestry Systems**, n. 83, p. 121-131, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s10457-011-9432-1>>. doi: 10.1007/s10457-011-9432-1

IBÁ. Indústria Brasileira de Árvores: **Relatório 2016**. Brasília-DF, 2016. Disponível em: <[http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA\\_RelatorioAnual2016\\_.pdf](http://iba.org/images/shared/Biblioteca/IBA_RelatorioAnual2016_.pdf)>. Acesso em: 15 fev. 2017.

MONTE, M. A.; REIS, M. G. F.; REIS, G. G.; LEITE, H. G.; CACAU, F. V.; ALVES, F. F. Crescimento de um clone de eucalipto submetido a desrama e desbaste. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.33, n.5, p. 777-787, 2009. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622009000500001>>. doi: 10.1590/S0100-67622009000500001

RAMOS, D. C.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; LEITE, H. G.; STOCKS, J. J.; LIMA, A. P. L.; FARIA, R. S. Thinning effect on plant growth of pruned eucalypt clone. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.38, n.3, p. 495-503, 2014. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622014000300012>>. doi: 10.1590/S0100-67622014000300012

REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; LEITE, H. G.; MONTE, M. A. Desrama artificial e desbaste para produção de madeira serrada. In: VALE, A. B.; MACHADO, C. C.; PIRES, J. M. M.; VILAR, M. B.; COSTA, C. B.; NACIF, A. P. (Ed.). **Eucaliptocultura no Brasil: silvicultura, manejo e ambiência**. Viçosa, MG: SIF. Cap. 14, p.283-299, 2014.

SANQUETTA, C. R.; BEHLING, A.; CORTE, A. P. D.; SIMON, A.; PSCHIEDT, H.; RUZA, M. S.; MOCHIUTTI, S. Estoques de biomassa e carbono em povoamentos de acácia negra em diferentes idades no Rio Grande do Sul. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v. 42, n. 103, p. 361-370, 2014. Disponível em: <<http://www.ipef.br/publicacoes/scientia/nr103/cap06.pdf>>.

SANTANA, R. C.; FONTAN, I. C. I.; OLIVEIRA, S. L. Implantação, manutenção e produtividade dos povoamentos. In: VALE, A. B.; MACHADO, C. C.; PIRES, J. M. M.; VILAR, M. B.; COSTA, C. B.; NACIF, A. P. (Ed.). **Eucaliptocultura no Brasil: silvicultura, manejo e ambiência**. Viçosa, MG: SIF. Cap. 8, p.161-185, 2014.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5 Ed. - Porto Alegre, RS: Artmed, 2013. 820 p.

TRINDADE, C.; SANTANA, R. C.; LEITE, A. M. P. Planejamento de viveiro e controle de qualidade de mudas. In: VALE, A. B.; MACHADO, C. C.; PIRES, J. M. M.; VILAR, M. B.; COSTA, C. B.; NACIF, A. P. (Ed.). **Eucaliptocultura no Brasil: silvicultura, manejo e ambiência**. Viçosa, MG: SIF. Cap. 6, p.121-137, 2014.

VIEIRA, M.; SCHUMACHER, M. V.; TRUBY, P.; ARAÚJO, E. F. Biomassa e nutrientes em um povoamento de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus globulus*, em Eldorado do Sul-RS. **Ecologia e Nutrição Florestal**, Santa Maria-RS, v.1, n.1, p.1-13, 2013. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.13086/2316-980x.v01n01a01>>. doi: 10.13086/2316-980x.v01n01a01