

Estabelecimento de Mudanças de *Eucalyptus* spp. e *Corymbia citriodora* em Diferentes Substratos

Karina Fernandes Oliveira¹, Anderson Marcos de Souza¹,
Glauce Taís de Oliveira Sousa¹, Ana Luiza Moreira da Costa¹,
Miguel Luiz Menezes Freitas²

¹Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília – UnB, Brasília/DF, Brasil

²Grupo Técnico de Conservação e Melhoramento Florestal, Instituto Florestal de São Paulo – IF, São Paulo/SP, Brasil

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade de mudas de seis espécies de eucalipto, produzidas em substratos com diferentes proporções dos resíduos orgânicos: fibra de coco e casca de arroz carbonizada. O experimento foi implantado no Viveiro Florestal da UnB. Como substratos, foram utilizados os dois resíduos misturados à vermiculita em três proporções (25%, 50% e 75%). As espécies foram avaliadas separadamente, cada uma com seis tratamentos dispostos em DIC no esquema fatorial 2×3 (dois resíduos e três proporções), com oito repetições. Foram avaliados: altura, diâmetro, número de folhas, massa seca aérea e radicial, relação altura/diâmetro e índice de qualidade de Dickson. O resíduo fibra de coco foi superior em relação à casca de arroz carbonizada para altura, diâmetro, massa seca aérea e relação altura/diâmetro para a maioria das espécies avaliadas. A incorporação de 25% da fibra de coco proporcionou um maior padrão de qualidade das mudas em todas as espécies estudadas.

Palavras-chave: resíduos orgânicos, fibra de coco, casca de arroz carbonizada.

Establishment of Seedlings of *Eucalyptus* spp. and *Corymbia citriodora* on Different Substrates

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the quality of seedlings of six eucalypt species produced on substrates with different proportions of organic waste: coconut fiber and rice hulls. The experiment was carried out in the forest nursery of the University of Brasilia (UnB). The substrates used comprised combinations of two residues mixed with vermiculite at three proportions (25%, 50% and 75%). The species were evaluated separately, each with 6 treatments arranged in a completely randomized design in a 2x3 factorial (two residues and three proportions) with 8 repetitions. The following parameters were evaluated: height, diameter, number of leaves, dry mass of shoots and roots, height/diameter ratio, and Dickson quality index. Higher measures of height, diameter, dry mass of shoots, and height/diameter ratio were observed on the substrate with coconut fiber compared with the substrate with rice hulls for most species evaluated. The incorporation of 25% of vermiculite to coconut fiber residue provided a higher quality standard of seedlings for all species studied.

Keywords: organic waste, coconut fiber, rice hulls.

1. INTRODUÇÃO

O setor florestal tem aumentado cada vez mais a sua participação no setor energético. De acordo com a ABRAF (2013), a participação da biomassa na geração de energia, no ano de 2012, representou 7%, contribuindo a biomassa da base florestal com 15% deste montante. A biomassa da base florestal é utilizada tanto na indústria como também em outras atividades produtivas, o que, por sua vez, faz com que novos plantios florestais sejam conduzidos para este fim.

Para o suprimento de madeira para energia visando aos grandes centros urbanos ou pequenas propriedades rurais, o plantio de mudas produzidas via sementes é uma alternativa, principalmente por ser considerado de fácil manejo, quando comparado com a produção de mudas clonais, a qual demanda maior conhecimento técnico e altos investimentos. Principalmente para o pequeno produtor, a produção de mudas de *Eucalyptus* por sementes é uma alternativa viável para a produção de matéria-prima para energia, em razão de ser mais fácil a aquisição das sementes no mercado, da facilidade de se produzirem as mudas na propriedade ou do custo de aquisição das mudas, o qual é considerado menor quando comparado com o custo das mudas clonais.

De acordo com Silva et al. (2005), os custos de produção de mudas consistem na realização de várias suboperações, que incluem desde a coleta ou a aquisição de sementes, até a obtenção das mudas prontas para o plantio. É importante lembrar que a formação de mudas florestais de boa qualidade envolve os processos de germinação de sementes, iniciação radicular e formação do sistema radicular e da parte aérea, que estão diretamente relacionados com características que definem o nível de eficiência dos substratos (Gonçalves & Poggiani, 1996; Caldeira et al., 2000).

Os substratos para a produção de mudas podem ser definidos como sendo o meio adequado para sua sustentação e retenção de quantidades suficientes e necessárias de água, oxigênio e nutrientes, além de oferecer pH compatível, ausência de elementos químicos em níveis tóxicos e condutividade elétrica adequada (Guerrini & Trigreiro, 2004).

A produção de mudas através da semeadura direta em tubetes, tendo a vermiculita como substrato, apresenta alguns problemas relacionados à nutrição das mudas e à consistência do substrato em torno das raízes (Gomes et al., 1985). Dessa forma, a busca de substratos alternativos que se mostrem mais adequados e que reduzam tais problemas, elevando a qualidade das mudas, mostra-se de grande importância. De acordo com Aguiar et al. (1989), diferentes substratos têm sido utilizados na produção de mudas de eucalipto por semeadura direta em tubetes, como turfa, casca de eucalipto semidecomposta, palha de arroz carbonizada, dentre outros.

A fibra de coco e a casca de arroz carbonizada são componentes renováveis que também podem ser utilizados como componentes dos substratos. Segundo Carrijo et al. (2002), a fibra de coco apresenta boas características físicas e surge como boa opção para promover grandes mudanças na qualidade dos substratos. Silva et al. (2012) afirmam que a fibra de coco e a casca de arroz carbonizada, na forma pura ou como componente de substratos, são alternativas viáveis para produção de mudas clonais de *Eucalyptus urophylla* × *E. grandis*.

Algumas das características que esses substratos alternativos podem apresentar são: maiores teores de alguns macro e micronutrientes, e maior capacidade de retenção de nutrientes aplicados por meio de fertilizantes, além de ocorrer em grande quantidade na natureza ou ser produzidos no próprio viveiro, e mostrar maior consistência com o sistema radicular bem agregado ao substrato (Gomes et al., 1985). Alguns resíduos orgânicos apresentam grande parte das características citadas acima, aparecendo como fontes alternativas para o preparo de substratos para a produção de mudas.

A qualidade das mudas pode ser avaliada por parâmetros que se baseiam nos aspectos fenotípicos, denominados morfológicos (altura da parte aérea, diâmetro do coleto, número de folhas e massa seca da parte aérea e das raízes), ou nos aspectos internos das mudas, denominados fisiológicos (potencial hídrico, potencial de regeneração de raízes e estado nutricional). Tanto a qualidade morfológica quanto a fisiológica das mudas dependem da carga genética e da procedência das sementes, das

condições ambientais e dos métodos e das técnicas de produção, das estruturas e dos equipamentos utilizados (Gomes et al., 2002).

Os parâmetros morfológicos são os mais utilizados na determinação do padrão de qualidade das mudas, devido à maior facilidade de sua avaliação. Na classificação morfológica, são consideradas as características fenotípicas das mudas e as suas relações, como altura da parte aérea/diâmetro do coleto e massa seca aérea/das raízes (Sturion & Antunes, 2000). Essas variáveis são importantes, pois além de indicarem o padrão da qualidade das mudas, segundo Gomes & Paiva (2004), estão diretamente relacionadas com a sobrevivência, o estabelecimento, a frequência de tratos culturais e o crescimento inicial das florestas.

Neste sentido, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade de mudas de *Eucalyptus tereticornis*, *Eucalyptus pellita*, *Eucalyptus urophylla* × *Eucalyptus grandis*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Eucalyptus grandis* e *Corymbia citriodora*, produzidas em substratos com diferentes proporções dos resíduos orgânicos fibra de coco e casca de arroz carbonizada.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi implantado no Viveiro Florestal do Departamento de Engenharia Florestal, na Fazenda Água Limpa - FAL, pertencente à Universidade de Brasília, localizada no Distrito Federal, a 15° 56' S e 47° 46' W, altitude de 1.100 m. Seu clima, assim como em todo o Distrito Federal, apresenta uma sazonalidade acentuada, com estações

seca e chuvosa distintas. O inverno é seco e as chuvas predominam no verão (Munhoz & Felfili, 2005).

Para a produção das mudas, foram utilizadas sementes de cinco espécies de *Eucalyptus* e da espécie *Corymbia citriodora*, sendo esta de cinco procedências distintas, conforme a Tabela 1. As sementes foram adquiridas junto ao Instituto de Pesquisas Florestais de São Paulo. O experimento foi implantado em fevereiro de 2011 e as avaliações foram realizadas aos 90 dias após a sua instalação.

Para o preparo do substrato, foram utilizados dois tipos de resíduos orgânicos: casca de arroz carbonizada (CAC) e fibra de coco (FC), misturados à vermiculita de granulometria fina (V) em três diferentes proporções: 25%, 50% e 75% do resíduo. As espécies foram avaliadas separadamente, cada uma com seis tratamentos dispostos em delineamento inteiramente casualizado no esquema fatorial 2×3 (dois tipos de resíduos e três proporções), com oito repetições, compostos por três mudas cada, perfazendo um total de 48 parcelas para cada espécie. Os tratamentos foram formados pelas seguintes composições: T1= 25% CAC + 75% V; T2 = 50% CAC + 50% V; T3 = 75% CAC + 25% V; T4= 25% FC + 75% V; T5 = 50% FC + 50% V; T6 = 75% FC+ 25% V.

A adubação de base incorporada ao substrato foi composta por oito miligramas de Superfostato Simples e 15 miligramas de NPK (4-14-8), por muda. Foram utilizados tubetes de 50 cm³ para a produção das mudas, sendo feita a semeadura direta com três a cinco sementes por recipiente. O experimento foi conduzido em casa de vegetação com tela tipo sombrite com 50% de sombreamento e três irrigações diárias de 12 mm cada. Aos 15 dias

Tabela 1. Descrição das espécies de *Eucalyptus* spp. e *Corymbia citriodora*, e respectivas procedências utilizadas no experimento.

Table 1. Description of species of *Eucalyptus* spp. and *Corymbia citriodora* and their provenances used in the experiment.

Espécie	Procedência	GM	Lote
<i>C. citriodora</i>	Restinga - SP	APS	RE21
<i>E. tereticornis</i>	Urbano Santos - MA (IPEF)	APS (F1)	US0006N01
<i>E. pellita</i> - F. Muell	Anhembi - SP (IPEF)	APS (F1)	AN0078N01
<i>E. urophylla</i> X <i>E. grandis</i>	Itirapina - SP	PSM	IP06
<i>E. camaldulensis</i>	Açailândia - MA	APS	AC01
<i>E. grandis</i>	Anhembi - SP (IPEF)	APS	BO41

GM = Grau de Melhoramento; APS = Área de produção de sementes; PSM = Pomar de Sementes por Mudanças.

após a sementeira, procedeu-se ao raleio das mudas, de modo a deixar apenas uma planta em cada recipiente, sendo as mudas transferidas para pleno sol, sem alterar a irrigação.

A cada 15 dias, a partir da transferência para a condição de pleno sol e até o fim do experimento, foram realizadas adubações de crescimento com Superfostato Simples, sendo utilizados oito miligramas por muda e também adubações de NPK (4-14-8), na quantia de 15 miligramas por planta. Para a aplicação, a quantidade total de adubo utilizado em cada aplicação foi diluída em 3 L de água.

Para a avaliação da qualidade das mudas produzidas, aos 90 dias após a implantação do experimento, foram avaliados os seguintes parâmetros: altura da parte aérea (H), em centímetros; diâmetro do coleto (DC), em milímetros; número de folhas (NF); massa seca aérea (MSA), em gramas; massa seca radicial (MSR), em gramas. A obtenção das massas secas foi realizada após a permanência do material em estufa a 70 °C por 72 horas, utilizando balança eletrônica de precisão de 0,001 g da marca Gehaka. Também foram utilizadas como parâmetros as relações entre os parâmetros acima, como a relação altura da parte aérea/diâmetro do coleto (H/DC) e o Índice de Qualidade de Dickson [IQD=MST/(H/DC+MSA/MSR)] (Dickson et al., 1960).

Para comparar os tratamentos, foi realizada a análise de variância e, havendo diferença significativa, foi aplicado o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Assistat 7.6 beta (Silva & Azevedo, 2006).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância indicaram que todas as espécies foram influenciadas pelos tipos de substratos nas diferentes proporções utilizadas, respondendo aos tratamentos de forma diferenciada. Dos parâmetros avaliados, a altura da parte aérea foi afetada pela interação do tipo de substrato e das proporções em todas as espécies avaliadas, exceto para a *C. citriodora*, em que as menores médias foram observadas em mudas produzidas com a proporção de 75%, independentemente do tipo de substrato utilizado. É possível observar na Tabela 2

que as menores médias para esse parâmetro foram obtidas em mudas produzidas com fibra de coco na proporção de 75%, enquanto que as maiores médias foram obtidas para o mesmo resíduo, mas na proporção de 25%, sendo estatisticamente diferentes das demais.

O diâmetro do coleto também foi influenciado pela interação entre os fatores no *E. pellita*, sendo as maiores médias observadas para o resíduo fibra de coco nas proporções de 25% e 50%. Para as demais espécies, não houve interação entre os fatores, com as menores médias observadas na proporção de 75%, independentemente do tipo de resíduo (Figura 1). Kratz & Wendling (2013), avaliando o desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus dunnii* via seminal, em substratos renováveis, constataram que o substrato formado por casca de arroz carbonizada e vermiculita fina (50CAC/50VM) proporcionou maiores incrementos em alturas e diâmetros, divergindo dos resultados encontrados no presente experimento, em que mudas produzidas com esse substrato apresentaram valores intermediários para esses parâmetros

O número de folhas não apresentou interações significativas para nenhuma espécie avaliada. Para as

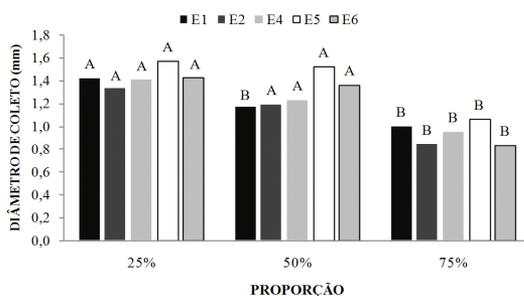


Figura 1. Valores médios para diâmetro do coleto em relação à proporção do substrato para mudas de *Corymbia citriodora* (E1), *Eucalyptus tereticornis* (E2), *Eucalyptus pellita* (E3), *Eucalyptus camaldulensis* (E4) e *Eucalyptus grandis* (E5), aos 90 dias. Letras iguais para colunas da mesma cor não se diferenciam entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Figure 1. Mean values for root-collar diameter (a) in relation to the proportion of the substrate for seedlings of *Corymbia citriodora* (E1), *Eucalyptus tereticornis* (E2), *Eucalyptus pellita* (E3), *Eucalyptus camaldulensis* (E4) and *Eucalyptus grandis* (E5) to ninety days. Same letters for columns of the same color do not differ among themselves by Tukey test at 5% probability.

Tabela 2. Resposta de mudas de *Eucalyptus* spp. e *Corymbia citriodora* à utilização de resíduos orgânicos em diferentes proporções, utilizados como substrato em viveiro.

Table 2. Response of *Eucalyptus* spp. and *Corymbia citriodora* at the use of organic residues in different proportions used as substrate in the nursery.

		H (cm)			MSA (g)			MSR (g)		
<i>C. citriodora</i>										
R/P	25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%	
CA	10,85 ^{ns}	10,4	8,09	0,240 ^{ns}	0,179	0,251	0,078 ^{bA}	0,051 ^{bA}	0,052 ^{bA}	
FC	11,24	10,19	7,94	0,371	0,293	0,245	0,120 ^{aB}	0,170 ^{aA}	0,095 ^{aB}	
CV	20,75			37,34			40,53			
<i>E. tereticornis</i>										
R/P	25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%	
CA	10,04 ^{bAB}	10,89 ^{aA}	7,39 ^{aB}	0,156 ^{bA}	0,193 ^{aA}	0,139 ^{aA}	0,076 ^{bA}	0,075 ^{bA}	0,053 ^{aA}	
FC	16,89 ^{aA}	11,31 ^{aB}	5,13 ^{aC}	0,379 ^{aA}	0,241 ^{aB}	0,063 ^{aC}	0,153 ^{aA}	0,155 ^{aA}	0,040 ^{aB}	
CV	23,15			56,72			45,84			
<i>E. pellita</i>										
R/P	25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%	
CA	8,63 ^{bA}	9,98 ^{bA}	10,14 ^{aA}	0,173 ^{bA}	0,219 ^{aA}	0,259 ^{aA}	0,051 ^{bA}	0,053 ^{bA}	0,060 ^{aA}	
FC	18,05 ^{aA}	16,38 ^{aA}	8,3 ^{8aB}	0,340 ^{aA}	0,331 ^{aA}	0,131 ^{bB}	0,106 ^{aA}	0,104 ^{aA}	0,052 ^{aB}	
CV	16,91			48,1			35,75			
<i>E. urophylla</i> × <i>E. grandis</i>										
R/P	25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%	
CA	12,19 ^{bA}	9,19 ^{bB}	10,73 ^{aAB}	0,316 ^{bA}	0,166 ^{aB}	0,206 ^{aB}	0,070 ^{bAB}	0,044 ^{bB}	0,106 ^{aA}	
FC	19,86 ^{aA}	13,84 ^{aB}	7,50 ^{bC}	0,419 ^{aA}	0,160 ^{aB}	0,143 ^{aB}	0,160 ^{aA}	0,077 ^{aB}	0,047 ^{bB}	
CV	18,99			28,68			36,84			
<i>E. camaldulensis</i>										
R/P	25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%	
CA	14,10 ^{bA}	12,51 ^{aAB}	10,28 ^{aB}	0,330 ^{bA}	0,315 ^{aA}	0,199 ^{aB}	0,113 ^{bA}	0,114 ^{aA}	0,138 ^{aA}	
FC	20,11 ^{aA}	14,95 ^{aB}	9,23 ^{aC}	0,435 ^{aA}	0,277 ^{aB}	0,145 ^{aC}	0,238 ^{aA}	0,154 ^{aB}	0,076 ^{bC}	
CV	17,88			33,59			41,85			
<i>E. grandis</i>										
R/P	25%	50%	75%	25%	50%	75%	25%	50%	75%	
CA	12,63 ^{bA}	11,69 ^{bA}	8,40 ^{aB}	0,266 ^{bA}	0,251 ^{aA}	0,140 ^{aB}	0,116 ^{ns}	0,053	0,087	
FC	16,58 ^{aA}	14,49 ^{aA}	6,78 ^{aB}	0,363 ^{aA}	0,168 ^{bB}	0,084 ^{aB}	0,116	0,085	0,040	
CV	19,7			34,53			84,77			

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. ns=não significativo. R=Resíduo; P=Proporção; CA= Casca de arroz; FC=Fibra de coco; CV = Coeficiente de variação (%); H=Altura da parte aérea; MSA=Massa seca aérea; MSR=massa seca radicial.

espécies *C. citriodora*, *E. tereticornis* e *E. urophylla* × *E. grandis*, o número de folhas não foi afetado pelos tratamentos, não havendo diferenças significativas. O *E. pellita* apresentou o maior número de folhas (10,04) em mudas produzidas com fibra de coco, independentemente da proporção utilizada, sendo estatisticamente diferente das produzidas com a casca de arroz carbonizada (8,75). Para o *E. camaldulensis* e para o *E. grandis*, a proporção de 25% proporcionou maiores médias para esse parâmetro, independentemente do tipo de resíduo.

Em relação à massa seca aérea, a maioria das espécies apresentou interação significativa entre o tipo de resíduo e a proporção utilizada, sendo as maiores médias obtidas em mudas produzidas com fibra de coco com proporção de 25% e as menores médias obtidas em mudas com 75% do mesmo resíduo (Tabela 2). Para a *C. citriodora*, a interação não foi significativa, sendo a massa aérea das mudas produzidas com fibra de coco estatisticamente superior à casca de arroz carbonizada, independentemente da proporção utilizada.

A massa seca da raiz apresentou comportamento bastante diferenciado dos demais parâmetros nas espécies avaliadas (Tabela 2). Para o *E. grandis*, não houve diferenças significativas entre os tratamentos. Para as demais espécies, de forma geral, as maiores médias foram observadas em mudas produzidas com fibra de coco na proporção de 25% ou 50%. Para Simões et al. (2012), os melhores substratos para a produção de mudas de *E. grandis* Hill ex Maiden × *E. urophylla* S. T. Blake, via sexuada, foram os substratos com mistura 1:1 de casca de arroz carbonizada e fibra de coco, e com mistura 1:1 de vermiculita e fibra de coco, com maiores valores de massa seca aérea e radicial.

Para a relação H/DC, não foi verificada diferença estatística entre os tratamentos para as espécies *C. citriodora* e *E. grandis*. Para as demais espécies, a interação entre os fatores foi significativa, apresentando comportamento dos resultados de forma semelhante ao obtido para altura da parte aérea e diâmetro do coleto. Somente para a espécie *E. urophylla* × *E. grandis*, as menores médias foram observadas em mudas produzidas com casca de arroz carbonizada na proporção de 50%.

O índice de qualidade de Dickson foi influenciado, na maioria das espécies, apenas pela proporção de incorporação do resíduo. Para *E. urophylla* × *E. grandis* e *E. grandis*, independentemente do resíduo utilizado, a proporção de 25% propiciou médias estatisticamente superiores às obtidas com as demais proporções, enquanto que para *E. tereticornis* e *E. camaldulensis*, as proporções de 25% e 50% foram estatisticamente iguais e diferentes da proporção de 75%. A espécie *C. citriodora* teve seu IQD influenciado pelo tipo de resíduo, sendo que mudas produzidas com a fibra de coco apresentaram valores estatisticamente superiores, independentemente da proporção utilizada.

No presente trabalho, para todas as espécies, tratamentos contendo a casca de arroz carbonizada geralmente apresentaram valores intermediários para os parâmetros avaliados. O resíduo fibra de coco proporcionou melhor qualidade para todas as espécies estudadas e, segundo Silva et al. (2012), o bom desempenho da fibra de coco pode ser atribuído principalmente às suas características, que contribuem com boa agregação das raízes e retenção de água.

Ao analisar as propriedades físico-químicas de diferentes substratos, Kratz & Wendling (2013) constataram que, no que se refere à capacidade de troca catiônica, os substratos contendo apenas casca de arroz carbonizada e a casca de arroz carbonizada com vermiculita (1:1) apresentaram baixa CTC (abaixo de 100 mmolc/dm³), enquanto que o substrato com a presença da fibra de coco apresentou CTC adequada (acima de 200 mmolc/dm³). Esse fator pode ser um indicativo da superioridade da fibra de coco em relação à casca de arroz carbonizada encontrada no presente trabalho, uma vez que, para Almeida (2005), a CTC de um substrato é um indicativo de capacidade de manutenção de nutrientes e de fertilidade do substrato.

Entretanto, nas condições em que foi realizado o experimento, recomenda-se utilizar a proporção de 25% de fibra de coco com 75% de vermiculita de granulometria fina, pois as demais proporções avaliadas promoveram o decréscimo da qualidade das mudas. Corroborando com o presente trabalho, Silva et al. (2012), estudando a qualidade de mudas clonais de *E. urophylla* × *E. grandis* em função do substrato, não recomendou a utilização da vermiculita em composições com a fibra de coco ou com a casca de arroz carbonizada acima da proporção 1:1.

4. CONCLUSÕES

O resíduo orgânico fibra de coco apresentou resultados superiores em relação à casca de arroz carbonizada para altura da parte aérea, diâmetro do coleto, massa seca aérea e relação altura da parte aérea/diâmetro do coleto para as espécies *Corymbia citriodora*, *Eucalyptus tereticornis*, *E. pellita* - F. Muell, *E. camaldulensis* e *E. grandis*.

A incorporação de 25% de resíduo orgânico fibra de coco proporcionou a obtenção de mudas com maior padrão de qualidade em todas as espécies estudadas.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Iniciação Científica – PIBIC/CNPq, pela Bolsa concedida à primeira autora.

STATUS DA SUBMISSÃO

Recebido: 08/04/2013

Aceito: 24/01/2014

Publicado: 31/02/2014

AUTOR(ES) PARA CORRESPONDÊNCIA

Glauce Taís de Oliveira Sousa

Departamento de Engenharia Florestal,
Universidade de Brasília – UnB, CEP 70910-900,
Brasília, DF, Brasil
e-mail: gtosousa@gmail.com

REFERÊNCIAS

Aguiar IB, Valeri SV, Banzatto DA, Corradini L, Alvarenga SF. Seleção de componentes de substrato para produção de mudas de Eucalipto em tubetes. *Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais* 1989; (41-42): 36-43.

Almeida LS. *Avaliação morfológica de mudas de Allophylus edulis (A. ST.-HIL., A. JUSS. & CAMBESS.) RADL. (Vacum) e Schinus terebinthifolius Raddi (aroeira) produzidas em diferentes substratos* [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2005. 96 p.

Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas - ABRAF. *Anuário estatístico ABRAF 2013 ano base 2012*. Brasília: ABRAF; 2013.

Caldeira MVW, Schumacher MV, Barichello LR, Voget HLM, Oliveira LS. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. *Floresta* 2000; 28:19-30.

Carrijo OA, Liz RS, Makishima N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. *Horticultura Brasileira* 2002; 20: 533-535. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362002000400003>

Dickson A, Leaf AL, Hosner JF. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forestry Chronicle* 1960; 36(1): 10-13.

Gomes JM, Couto L, Leite HL, Xaviera, Garcia SLR. Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. *Revista Árvore* 2002; 26(6): 655-664. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622002000600002>

Gomes JM, Couto L, Pereira AR. Uso de diferentes substratos na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* em tubetes e em bandejas de isopor. *Revista Árvore* 1985; 9(1): 58-86.

Gomes JM, Paiva HP. *Viveiros florestais (propagação sexuada)*. 3rd ed. Viçosa: UFV; 2004. 116 p. (Caderno didático, n. 72).

Gonçalves JLM, Poggiani F. Substratos para produção de mudas florestais. In: *Anais do Congresso Latino Americano de Ciência do Solo*; 1996; Piracicaba: Sociedade Latino Americana de Ciência do Solo; 1996. CD-ROM.

Guerrini IA, Trigueiro RM. Atributos físicos e químicos de substratos compostos por biossólidos e casca de arroz carbonizada. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 2004; 28: 1069-1076. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-06832004000600016>

Kratz D, Wendling I. Produção de mudas de *Eucalyptus dunnii* em substratos renováveis. *Floresta* 2013; 43(1): 125-136.

Munhoz CBR, Felfili JM. Fenologia do estrato herbáceo-subarbuscivo de uma comunidade de campo sujo na Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Revista Acta Botânica Brasileira* 2005; 19(04): 979-988.

Silva FAS, Azevedo CAV. A New Version of The Assistat-Statistical Assistance Software. In: *Anais do World Congress on Computers in Agriculture*; 2006; Orlando: American Society of Agricultural and Biological Engineers; 2006. p. 393-396.

Silva ML, Jacovine LAG, Valverde SR. *Economia florestal*. 2nd ed. Viçosa: UFV; 2005.

Silva RBG, Simões D, Silva MR. Qualidade de mudas clonais de *Eucalyptus urophylla* x *E. grandis* em função do substrato. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental* 2012; 16(3): 297-302. <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-43662012000300010>

Simões D, Silva RBG, Silva MR. Composição do substrato sobre o desenvolvimento, qualidade e custo de produção de mudas de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden x *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake. *Ciência Florestal* 2012; 22: 91-100. <http://dx.doi.org/10.5902/198050985082>

Sturion JA, Antunes JBM. Produção de mudas de espécies florestais. In: Galvão APM, Organizador. *Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais*. Colombo: Embrapa Florestas; 2000. p. 125-150.