Manejo Cultural e Fisiologia Vegetal

UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS COMO SUBSTRATOS PARA PRODUÇÃO DE MUDAS DE *Eucalyptus benthamii*

Dagma Kratz[1], Antonio C. Nogueira[2], Ivar Wendling[3], Paulo A. Trazzi[1], Patrícia P. Pires[4]

[1] Engenheiro Florestal, doutorandos em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor de Ciências Agrárias, Rua Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, CEP 80210-170, Curitiba (PR). dagkratz@yahoo.com.br, patrazzi@hotmail.com [2] Engenheiro Florestal, Dr., Professor do Departamento de Ciências Florestais, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Rua Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, CEP 80210-170, Curitiba, PR. nogueira@ufpr.br [3] Engenheiro Florestal, Dr., Pesquisador da Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, Km 111, Caixa Postal 319, CEP 83411-000, Colombo, PR. ivar@cnpf.embrapa.br [4] Engenheira Florestal, mestranda em Engenharia Florestal na Universidade Federal do Paraná (UFPR), Setor de Ciências Agrárias, Rua Lothário Meissner, 632, Jardim Botânico, CEP 80210-170, Curitiba (PR). patyufpr@gmail.com

INTRODUÇÃO

Nas regiões mais frias do Brasil, o *Eucalyptus benthamii* é uma das espécies mais importantes economicamente, visto apresentar boa aptidão, principalmente no que se refere à produção de madeira para fins energéticos e sólidos madeiráveis, associada a resistência a geadas (PALUDZYSZYN FILHO et al. 2006).

A necessidade de produção de mudas de qualidade está em crescente expansão, visto ao aumento na demanda por produtos florestais. Nesse sentido, muitos esforços têm sido realizados para melhorar a qualidade e reduzir os custos de produção das mudas e, dentre os fatores que influenciam na qualidade, está o substrato utilizado, sendo ele o meio em que as raízes se desenvolvem, fornecendo suporte estrutural as mudas e também as concentrações necessárias de água, oxigênio e nutrientes (CARNEIRO, 1995).

Desta forma, devem-se aumentar os estudos em relação aos substratos a fim de apresentar novas possibilidades de formulação desse produto, como a utilização de

resíduos agroindustriais, industriais florestais e urbanos para a produção de mudas, representando uma alternativa viável, pois grandes volumes destes produtos são gerados, representando um problema ambiental se não for apresentado um destino final adequado.

Com base nisso, o presente estudo objetivou avaliar a viabilidade técnica da utilização de componentes renováveis a base casca de arroz carbonizada, biossólido e casca de pinus semidecomposta para formulação de substratos para a produção de mudas de *Eucalyptus benthamii*.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em janeiro de 2010, no Laboratório de Propagação de Plantas da Embrapa Florestas, localizada em Colombo, Paraná, situada a 25º19'17" de latitude S e 49º09'39" de longitude W. O clima da região de acordo com o Sistema Internacional de Köppen é do tipo Cfb (clima subtropical úmido).

Foi utilizado substrato comercial a base de casca de pinus semi decomposta (SC) e misturas de biossólido (BIO) e casca de arroz carbonizada (CAC) para a formulação de 6 substratos, conforme as seguintes composições: S1: SC, S2: 50 BIO/ 50 CAC, S3: 40 BIO/ 60 CAC, S4: 30 BIO/ 70 CAC, S5: 20 BIO/ 80 CAC e S6: 10 BIO/ 90 CAC.

Os materiais foram misturados manualmente juntamente com a adubação de base (1,5 kg m-3 de substrato do fertilizante de liberação lenta de 6 meses, da formulação: 15: 10: 10, além de 3,5% de Ca; 1,5% de Mg; 3,0% de S; 0,05% de Zn; 0,02% de B; 0,05% de Cu; 0,1% de Mn; 0,5% de Fe e 0,004% de Mo).

Realizou-se semeadura direta com semeador manual em tubetes de 55 cm^3, com sementes de *Eucalyptus benthamii* oriundas de Área de Produção de Sementes Após a semeadura, as bandejas foram acondicionadas em estufa de vidro (3 irrigações diárias de 10 min com vazão de 144 L $hora^{-1}$), onde permaneceram por 60 dias, seguindo para área de rustificação (quatro irrigações diárias de 30 min com vazão de 97 L $hora^{-1}$), sendo expostas diretamente ao sol por 30 dias.

Aos 30 dias iniciou-se a adubação de crescimento (4 g L-1 de uréia, 3 g L-1 de super fosfato simples, 0,25 g L-1 de FTE BR 10 (7% Zn, 4 % Fe, 4 % Mn, 0,1% Mo, 2,5 % B, 0,8% Cu) e 3 g L-1 de cloreto de potássio), realizada a cada sete dias até os 60 dias, momento de transferência das mudas para a área de pleno sol, onde se realizou

adubação de rustificação (4 g L-1 de sulfato de amônio, 10 g L-1 de super fosfato simples, 4 g L-1 de cloreto de potássio, 1 g L-1 de FTE BR 10), realizada também a cada sete dias até os 90 dias.

Para a avaliação da qualidade das mudas foram avaliadas aos 90 dias, a altura da parte aérea (H), diâmetro de colo (DC), biomassa seca aérea (BSA), biomassa seca radicular (BSR), relação altura e diâmetro de colo (H/DC), índice de qualidade de Dickson (IQD), facilidade de retirada do tubete (FRT) e agregação das mudas ao substrato (AG).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições de 20 plantas (unidade amostral) e 6 tratamentos. Os dados foram submetidos ao teste de Bartlett ($p<0,05$), a fim de verificar a condição de homogeneidade de variância e, em seguida a análise de variância (ANOVA) ($p<0,01$ e $p<0,05$), prosseguindo para o teste de Scott-Knott ($p<0,01$ e $p<0,05$) a fim de observar as diferenças entre as médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para todas as variáveis analisadas, a análise de variância revelou que o substrato não apresentou influência significativa (Tabela 1).

TABELA 1. Altura (H), diâmetro de colo (DC), relação altura e diâmetro de colo (H/D), biomassa seca aérea (BSA), biomassa seca radicial (BSR) e índice de qualidade de Dickson (IQD) de mudas de *Eucalyptus benthamii* produzidas em diferentes substratos aos 90 dias.

Substrato	H	DC	BSA	BSR	H/D	IQD
	cm^{-1}	mm^{-1}	mg^{-1}			
SC	18,93 a	1,60 a	0,391 a	0,128 a	11,84 a	0,034 a
50 BIO/ 50 CAC	20,03 a	1,60 a	0,463 a	0,152 a	12,51 a	0,039 a
40 BIO/ 60 CAC	20,22 a	1,80 a	0,394 a	0,120 a	11,23 a	0,035 a
30 BIO/ 70 CAC	21,97 a	1,90 a	0,531 a	0,148 a	11,56 a	0,044 a
20 BIO/ 80 CAC	18,92 a	1,60 a	0,397 a	0,120 a	11,82 a	0,034 a
10 BIO/ 90 CAC	20,30 a	1,80 a	0,448 a	0,146 a	11,27 a	0,041 a

Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro. SC - Substrato comercial a base de casca de pinus e vermiculita; BIO - Biossólido; CAC - Casca de arroz carbonizada.

Na Tabela 1, pode-se observar que todos os substratos renováveis utilizados foram aptos para a produção de mudas, visto que as mudas apresentaram altura superior a

15 cm aos 90 dias, valor mínimo recomendado para o plantio em campo, segundo Wendling e Dutra (2010).

No que se refere ao diâmetro de colo, as mudas não apresentaram diâmetro mínimo recomendado para o plantio, o qual segundo Wendling e Dutra (2010) é de 2 mm. No entanto, os valores encontrados estão próximos aos observados em outras pesquisas. Trigueiro e Guerrini (2003) verificaram diâmetro de colo médio de 1,85 mm aos 90 dias em mudas de *Eucalyptus grandis* produzidas em substrato comercial à base de casca de pinus. Bonnet (2001) observou aos 106 dias diâmetro médio de 1,51 mm em mudas de *Eucalyptus viminalis* produzidas em substrato contendo 70 % de substrato comercial combinado com 30 % de biossólido compostado com resíduo verde e Freitas *et al.* (2005) observaram diâmetro de 2,0 mm em mudas de *Eucalyptus grandis* e 1,80 mm em *Eucalyptus saligna*, produzidas em substrato a base de casca de arroz carbonizada e casca de eucalipto (50/50).

Em relação à biomassa seca aérea e radicial, todos os tratamentos apresentaram comportamento semelhante, denotando que os substratos renováveis testados, são viáveis tecnicamente para produção de mudas de *Eucalyptus benthamii* (Tabela 1).

Para a relação H/DC nenhum tratamento apresentou-se dentro da faixa considerada adequada por Carneiro (1995), a qual deve situar-se entre 5,4 e 8,1. No entanto, esta recomendação pode não ser a mais adequada para as espécies de eucalipto. Conforme pode ser observado em outros trabalhos realizados com diferentes espécies de eucalipto (BONNET, 2001; GUERRINI e TRIGUEIRO, 2003).

Gomes e Paiva (2004) salientam que o IQD deve ter o valor mínimo de 0,20, desta forma apenas nenhum tratamento estudado está dentro do ideal (Tabela 1). Porém, deve-se lembrar que este valor foi baseado na qualidade de mudas das espécies *Pseudotsuga menziessi* e *Picea abies,* podendo não ser o mais indicado para a espécie em questão, conforme pode ser observado em outras trabalhos realizados com diferentes espécies de eucalipto (BINOTTO, 2007; OLIVEIRA JUNIOR, 2009).

CONCLUSÕES

Os materiais renováveis testados para formulação de substratos: biossólido, casca de arroz carbonizada e casca de pinus semidecomposta foram viáveis tecnicamente para a produção de mudas de *Eucalyptus benthamii.*

REFERÊNCIAS

BINOTTO, A. F. **Relação entre variáveis de crescimento e o Índice de Qualidade de Dickson em mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maid e *Pinus elliottii* var. elliottii – Engelm.** 2007. 53 f.: Il. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal), Universidade Federal de Santa Maria, RS, 2007.

BONNET, B. R. P. **Produção de mudas de *Eucalyptus viminalis* Lambill. (Myrtaceae), *Schinus terebinthifolius* Raddi (Anacardiaceae) e *Mimosa scabrella* Benth. (Mimosaceae) em substrato com lodo de esgoto anaeróbio digerido alcalinizado e compostado.** 135 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2001.

CARNEIRO, J. G. de A. **Produção e Controle de Qualidade de Mudas Florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF,1995.

FREITAS, T. A. S.; BARROSO, D. G.; CARNEIRO, J. G. DE A.; PENCHEL, R. M.; LAMÔNICA, K. R.; FERREIRA, D. de A. Desempenho radicular de mudas de eucalipto produzidas em diferentes recipientes e substratos. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.6, p.853-861, 2005.

GOMES, J.M.; PAIVA, H.N. **Viveiros florestais (propagação sexuada).** Viçosa: Editora UFV, 2004. (Caderno didático, 72).

OLIVEIRA JÚNIOR, O. A. de. **Qualidade de mudas de *Eucalyptus urophylla* produzidas em diferentes substratos.** 2009. 68f. : il. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2009.

PALUDZYSZYN FILHO, E.; SANTOS, P. E. T. dos; FERREIRA, C. A. **Eucaliptos indicados para plantio no Estado do Paraná**. Colombo: Embrapa Florestas - CNPF, 45 p. (Documentos, 129). 2006.

TRIGUEIRO, R. DE M.; GUERRINI, I. A. Uso de biossólido como substrato para produção de mudas de eucalipto. **Scientia Forestalis,** Piracicaba, v.64, p.150-162, 2003.

WENDLING, I.; DUTRA, L. F. Produção de mudas de eucalipto por sementes. In: WENDLING, I.; DUTRA, L. F. **Produção de mudas de eucalipto.** Colombo: Embrapa Florestas, p. 13 - 47. 2010.