



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

EFEITO DE DIFERENTES PROPORÇÕES DE ADUBAÇÃO ORGÂNICA SOBRE O DESENVOLVIMENTO DE MUDAS DE AÇOITA-CAVALO (*Luehea divaricata*)

Thiago Humberto Hoff Grutka¹; Michele Sato Frigo²; Elisandro Pires Frigo³; Dinéia Tessaro⁴

RESUMO

A falta de vegetação em áreas de preservação permanente provoca inúmeros impactos ao ecossistema e, uma das alternativas para reduzir os custos de execução de projetos de revegetação é buscar fontes alternativas para produção de mudas de espécies arbóreas. O presente estudo teve por objetivo produzir mudas repicadas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Martius et Zuccarini) em diferentes proporções de adubação orgânica de forma a reduzir o custo de produção. O experimento foi instalado em casa de vegetação, utilizando-se um delineamento inteiramente casualizado com quatro parcelas e três repetições cada. Foram avaliadas as seguintes características: altura da planta, diâmetro de colo, massa verde e seca, aos 30 e 60 dias após a repicagem. O tratamento testemunha aos 30 dias foi numericamente maior em todas as avaliações que os compostos de esterco bovino, porém, aos 60 dias o substrato composto de 25% foi superior aos demais numericamente, seguido de 50% para altura e diâmetro de colo, e 75% para massas verde e seca. Concluiu-se que o tratamento que proporcionou maior desenvolvimento, embora não representado estatisticamente, mas numericamente é o composto por 25% de esterco bovino.

Palavras-chave: mudas nativas; esterco bovino; substratos orgânicos

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT PROPORTIONS OF ORGANIC FERTILIZER IN THE DEVELOPMENT OF SEEDLINGS WHIPPING-HORSE (*Luehea divaricata*)

The lack of vegetation in areas of permanent preservation causes many impacts to the ecosystem, and an alternative to reduce implementation costs of revegetation projects is to seek alternative sources for production of tree seedlings. This study aimed to produce seedlings transplanted lashes-horse (*Luehea divaricata* Martius et Zuccarini) in different proportions of organic fertilizer to reduce the cost of production. The experiment was conducted in greenhouse, using a completely randomized design with four plots and three replications. We evaluated the following characteristics: plant height, stem diameter, fresh and dry mass at 30 and 60 days after transplanting. The control treatment at day 30 was numerically greater in all the tests that the compounds of manure, however, after 60 days, the substrate composed of 25% was numerically superior to the others, followed by 50% for height and diameter, and 75 % for fresh and dry pasta. It was concluded that the treatment provided further development, although not shown statistically, but numerically is composed of 25% of cattle manure.

Keywords: native plants, manure, organic substrates

Trabalho recebido em 30/05/2011 e aceito para publicação em 30/01/2012

¹ Engenheiro Ambiental - UDC- União Dinâmica das Cataratas. e-mail: grutka_4@hotmail.com

² Engenheira Agrônoma, Professora adjunta UFPR- Universidade Federal do Paraná. e-mail: msfrigo@ufpr.br

³ Engenheiro Agrícola, Professor Adjunto - UFPR- Universidade Federal do Paraná. e-mail: epfrigo@ufpr.br

⁴ Bióloga, Doutoranda Engenharia Agrícola - UNIOESTE- Universidade Estadual do Oeste do Paraná. e-mail: ditessaro@yahoo.com.br

1. INTRODUCTION

A exploração de florestas nativas quer seja para uso com a finalidade de ocupação agrícola e/ou pecuário tem feito com que nos últimos anos haja redução nas reservas de madeira e provoque um desequilíbrio ambiental. Atualmente, observa-se uma preocupação em relação a estas perdas, assim como, maior fiscalização com exigências de ações compensatórias. Neste contexto, visando à recuperação de áreas degradadas a demanda por mudas de espécies florestais nativas tem aumentado, pois supostamente são mais adaptadas as condições edafoclimáticas, facilitando o restabelecimento do equilíbrio entre a fauna e a flora locais (FERNANDES *et al.*, 2000; SAIDELLES *et al.*, 2009). Contudo, o êxito desta prática, depende não só da escolha das espécies, mas também da produção de mudas de qualidade sob diferentes condições (CUNHA *et al.*, 2005; SAIDELLES *et al.*, 2009). Esta qualidade pode ser alcançada pelo uso de fertilizantes orgânicos de várias origens, os quais são apontados como alternativa par suprir o uso de fertilizantes químicos, melhorando os atributos químicos, físicos e microbianos. Neste sentido, muitos são os materiais que podem ser utilizados na composição de substrato, sendo o estercor bovino muito utilizado, levando a bons resultados na

produção de mudas de espécies florestais, embora muitos outros resíduos orgânicos apresentem tal potencial (SCHUMACHER *et al.*, 2001; CARVALHO FILHO *et al.*, 2004; COSTA *et al.*, 2005; CUNHA *et al.*, 2006; MAEDA *et al.*, 2007; MESQUITA *et al.*, 2009; SAIDELLES *et al.*, 2009).

A *Luehea divaricata*, popularmente conhecida como açoita-cavalo, açoita-cavalo miúdo, ibatingui, ivatingui, pau-de-canga e caiboti, é uma árvore da família *Tiliaceae* com ocorrência do Rio Grande do Sul ao sul da Bahia na mata semi-decídua (LORENZI, 2002).

Levando-se em conta seu caráter de espécie pioneira, a espécie é recomendada para plantios em áreas de preservação permanente, encostas íngremes, margens de rios e áreas com solos de encharcamento moderado e com inundações periódicas de curta duração, embora também seja, em virtude da beleza de suas flores, utilizada na arborização de praças, parques e rodovias (CARVALHO, 2003; CURCIO, 2005; CARVALHO, 2008).

Desta forma, devido à grande falta de vegetação em áreas de preservação permanente e reserva legal, bem como a necessidade de estudos visando a produção de mudas de árvores nativas com um baixo custo e a disposição final por resíduos potencialmente danosos como o estercor bovino, este estudo teve por objetivo

comparar o desenvolvimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Martius et Zuccarini) utilizando substrato orgânico formulado com diferentes proporções de esterco bovino.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação no viveiro florestal do Refúgio Biológico Bela Vista – RBV, em Foz do Iguaçu/PR, no período de 26 de agosto a 01 de novembro de 2008, utilizando-se mudas de açoita-cavalo, produzidas dentro do próprio viveiro do Refúgio. Para o estudo foram utilizados quatro tratamentos, sendo: T0: solo; T1: 75% solo+ 25% esterco bovino; T2: 50% solo+ 50% esterco bovino; T3: 25% solo+ 75% esterco bovino.

Para o preparo dos substratos, coletou-se esterco bovino de uma propriedade rural situada na área rural de Marechal Candido Rondon-PR, o qual foi curtido por período de 10 meses para sua estabilização. O solo utilizado foi proveniente do Refúgio Biológico Bela Vista e caracterizado segundo Embrapa (2006) como Latossolo Vermelho, o qual foi coletado na camada de 0-40 cm de profundidade e, em seguida, homogeneizado. Para o preparo das diferentes proporções, tanto o esterco curtido, quanto o solo foram peneirados em malha de 9 mm, sendo então misturados nas porcentagens correspondentes aos

tratamentos e homogeneizados em betoneira. Em seguida, com o auxílio de uma mesa vibratória, tubetes de polipropileno com capacidade de 120 mL foram preenchidos com cada um dos substratos de interesse. Realizada esta etapa, mudas com 60 dias de desenvolvimento foram selecionadas por tamanho e repicadas, sendo então transferidas para canteiro em que permaneceram cobertas com sombrite 50% por todo o período do experimento. Em cada tratamento foram realizadas 3 repetições compostas por 20 plantas cada, totalizando 240 plantas em todo o experimento. A irrigação das mudas era realizada diariamente, em três turnos de rega, com duração de dez minutos, utilizando-se microaspersores.

Transcorridos 30 e 60 dias após a repicagem (DAR), foram escolhidas aleatoriamente 20 plantas por tratamento, sendo analisados os seguintes parâmetros fitométricos: altura de planta (AP), diâmetro do coleto (DM), massa verde (MV) e seca (MS).

A determinação do parâmetro AP, foi realizada com auxílio de régua graduada em milímetros, DC por paquímetro digital, enquanto a MV foi determinada com auxílio de balança de precisão. Para a determinação da MS, após mensuração dos demais parâmetros, as plantas acondicionadas individualmente em sacos

de papel, secas em estufa de circulação forçada de ar a 120 °C por período de 72h, com posterior pesagem em balança de precisão.

Os resultados obtidos nos dois períodos de amostragem foram analisados estatisticamente utilizando o software ASSISTAT, Versão 7.5 beta, segundo delineamento inteiramente casualizado com

três repetições, sendo as médias analisadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados obtidos para AP, DC, MV e MS de plantas de açoitacavalos, aos 30 e 60 dias após repicagem (Tabela 1).

Tabela 1: Valores médios dos parâmetros fitométricos: AP, DC, MV e MS obtidos aos 30 e 60 dias após repicagem das plantas de açoitacavalos, utilizando diferentes proporções de esterco bovino na composição dos substratos.

Tratamentos	Primeira Avaliação (30 DAR)			
	AP (cm)	DC (mm)	MV (g)	MS
T ₀ - testemunha	2,7a	1,76a	0,32a	0,12a
T ₁ - 25%	2,2b	1,67a	0,18b	0,06ab
T ₂ - 50%	2,1b	1,56a	0,19b	0,05b
T ₃ - 75%	2,1b	1,71a	0,20b	0,07ab
Segunda Avaliação (60 DAR)				
T ₀ - solo	3,2a	1,78a	0,40a	0,13a
T ₁ - 25%	3,3a	1,79a	0,72a	0,23a
T ₂ - 50%	3,2a	1,70a	0,41a	0,13a
T ₃ - 75%	2,9a	1,72a	0,50a	0,14a

Nota: As médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

DAR: Dias após repicagem

A análise realizada aos 30 DAR para o parâmetro AP demonstra que o tratamento testemunha apresentou maior média e diferiu estatisticamente dos demais tratamentos formulados com diferentes proporções de esterco. Contudo, tal diferença não foi observada aos 60 DAR,

não havendo diferença estatística entre nenhum dos tratamentos, embora os tratamentos contendo 25% e 50% foram os que obtiveram numericamente o maior crescimento no período, igualando-se as médias da testemunha.

Quanto ao parâmetro DC observa-se que não houve diferença estatística entre os tratamentos em nenhum dos períodos avaliados, embora observe-se que aos 30 DAR a maior média corresponda ao tratamento testemunha e, aos 60 DAR para o tratamento T1. Dentre estes dois parâmetros, a altura das mudas, segundo Mexal e Ands (1990), representa uma excelente estimativa da predição do crescimento inicial no campo, sendo tecnicamente aceita como uma boa medida do potencial de desempenho das mudas. Para Gomes *et al.* (2002) a altura da planta, quando avaliada isoladamente, é um parâmetro para expressar a qualidade das mudas, contudo, tais valores devem ser analisados em associação a outros parâmetros, como, diâmetro do coleto e o peso. Nesse sentido, Carneiro (1995) e Daniel *et al.* (1997) destacam que a altura da parte aérea combinada com o diâmetro do coleto constitui importantes parâmetros morfológicos para estimar o crescimento das mudas após o plantio definitivo no campo, bem como auxiliar na definição das doses de fertilizante a serem aplicadas para sua produção. Considerando-se o exposto pode-se dizer que mesmo sem diferenciação estatística, o tratamento T1 apresenta as melhores condições para o desenvolvimento das mudas após o transplante.

Os resultados referentes à MV das plantas de açoita-cavalo demonstram que aos 30 DAR o tratamento testemunha diferiu estatisticamente dos demais, apresentando a maior média, não havendo diferença entre os tratamentos formulados com esterco. Contudo, aos 60 DAR não houve diferença entre nenhum dos tratamentos, embora observe-se que os tratamentos orgânicos apresentaram maior incremento de massa verde no período em relação a testemunha.

A avaliação da MS reflete os dados obtidos para o parâmetro MV, sendo registrada a maior média para ao tratamento testemunha aos 30 DAR, enquanto que aos 60 DAR, todos os tratamentos comportam-se da mesma maneira, embora observe-se maior aumento de valores nos tratamentos orgânicos.

Diante do exposto, fica claro na análise realizada aos 30 DAR que o tratamento testemunha apresentou as melhores condições para o desenvolvimento das mudas de açoita-cavalo, por conseguinte, maiores valores médios. Este resultado pode parecer contraditório, levando-se em consideração as características do esterco bovino, componente orgânico capaz de melhorar as condições físicas do substrato, como aeração e drenagem, além de ser rico em nutrientes, fatores determinantes ao

desenvolvimento de plantas (CORREIA *et al.*, (2001). A explicação para o comportamento das mudas de açoita-cavalo frente aos tratamentos orgânicos, reside no fato de que o esterco bovino é decomposto gradativamente, com lenta liberação dos nutrientes para a cultura, justificando as menores médias observadas em todos os substratos orgânicos (SANTOS *et al.*, 2009).

Essa explicação justifica também a inversão de valores observada aos 60 DAR. As plantas cultivadas apenas com solo apresentaram leve incremento de médias em relação aos 30 DAR, enquanto que nos substratos orgânicos esse crescimento foi muito maior, chegando a sobressair-se a testemunha, embora estas diferenças não sejam constatadas estatisticamente. Dentre os tratamentos orgânicos, observa-se aos 60 DAR que o substrato composto por 25% de esterco bovino foi o que apresentou as maiores médias, em relação aos substratos compostos por 50 e 75% de esterco. Tal resultado pode estar associado ao excesso de nutrientes presentes em T2 e T3, que podem afetar o sistema radicular, levando a alterações capazes de comprometer seu potencial de absorção de água e nutrientes. Segundo Alves e Passoni (1997) a proporção de um determinado composto na formulação de um substrato para a produção de mudas deve ser definida em função das exigências da

espécie. Neste sentido, alguns estudos demonstraram o efeito negativo sobre as plantas à medida que eleva-se as doses de composto orgânico, como observado na produção de *Ilex paraguariensis* (LOURENÇO *et al.*, 1999), *Jacaranda micrantha* (TEDESCO *et al.*, 1999), *Eucalyptus saligna* (CALDEIRA *et al.*, 2000a) e *Acácia mearnsii* (CALDEIRA *et al.*, 2000b), *Schinus molle* (CALDEIRA *et al.*, 2008c). Sendo assim, fica claro que o suprimento inadequado de nutrientes, tanto pela falta quanto pelo excesso, pode provocar restrições ao seu crescimento, ou seja, a adoção de um substrato equilibrado garante resultados mais satisfatórios no processo de produção de mudas.

4. CONCLUSÕES

A mistura de solo + substrato apresenta potencial para suprir as exigências nutricionais da espécie em viveiro, podendo ser uma alternativa econômica viável para produção de espécies florestais em viveiro, embora não tenham sido observadas diferenças estatísticas.

O uso de resíduos da agropecuária misturados com substrato torna-se uma alternativa para a diminuição de passivos ambientais.

O tratamento que proporcionou maior desenvolvimento, embora não representado

estatisticamente, foi o composto por 25% de esterco bovino.

5. REFERÊNCIAS

- CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMACHER, M.V.; BARICHELLO, L.R.; VOGET, H.L.M.; OLIVEIRA, L.S. Crescimento de mudas de *Eucalyptus saligna* Smith em função de diferentes doses de vermicomposto. **Revista Floresta**, Viçosa, v. 28, n. 1/2, p. 19-30, 2000a.
- CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMACHER, M.V.; TEDESCO, N. Crescimento de mudas de *Acacia mearnsii* em função de diferentes doses de vermicomposto. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 57, p. 161-170, 2000b.
- CALDEIRA, M. V. W.; ROSA, G. N.; FENILLI, T. A. B.; HARBS, R. M. P. Composto orgânico na produção de mudas de aroeira-vermelha. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.9, n.1, p.27-33, 2008.
- CARNEIRO, J.G.A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais**. Curitiba: UFPR/FUPEF/UENF, 1995. 451p.
- CARVALHO, P. E. R. Açoita-Cavalo (*Luehea divaricata*). **Colombo**: Embrapa Florestas, 2008. 9 p.
- (Embrapa Florestas, Circular Técnica, 147).
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Embrapa Informação Tecnológica: Colombo: Embrapa Florestas, 2003, 1039 p.
- CARVALHO FILHO, J.L.S.; ARRIGONI-BLANK, M.F.; BLANK, A.F. Produção de mudas de angelim (*Andira fraxinifolia* Benth.) em diferentes ambientes, recipientes e substratos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.35, p.61-67, 2004.
- CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; COSTA, A. M. G. Alternativas de substratos para a formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annona muricata*) em tubetes. Fortaleza: EMBRAPA **Agroindústria Tropical**, 2001. (Comunicado Técnico, 67).
- COSTA, M. C.; ALBUQUERQUE, M. C. F.; ALBRECHT, J. M. F.; COELHO, M. F. B. Substratos para produção de mudas de Jenipapo (*Genipa americana* L.). **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, 35 (1): 19-24, 2005.
- CUNHA, A. O.; ANDRADE, L. A.; BRUNO, R. L. A.; SILVA, J. A. L.; SOUZA, V. C. Efeitos de substratos e das dimensões dos recipientes na qualidade das mudas

- de *Tabebuia impetiginosa* (Mart. Ex D.C.) Standl. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.4, pp. 507-516, 2005.
- CUNHA, A. M.; CUNHA, G. M.; SARMENTO, G. M. C.; AMARAL, J. F. T. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acacia sp.* **Revista Árvore**, Viçosa, v.30, n. 2, p.207-214, 2006.
- CURCIO, G. R.; SOUSA, L. P. de; BONNET, A.; BARDAL, M. L. Recomendação de plantios com espécies arbóreas nativas, por tipo de solo, para recuperação ambiental nas margens da represa do Rio Iraí, Pinhais, PR. **Colombo**: Embrapa Florestas, 2005. 8 p. (Embrapa Florestas. Comunicado técnico, 149).
- DANIEL, O.; VITORINO, A.C.T.; ALOVISI, A.A. *et al.* Aplicação de fósforo em mudas de *Acacia mangium* WILLD. **Revista Árvore**, Viçosa, v.21, n.2, p.163-168, 1997.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006, 306 p.
- FERNANDES, L. A.; FURTINI NETO, A. E.; FONSECA, F. C.; VALE, F. R. Crescimento inicial, níveis críticos de fósforo e frações fosfatadas em espécies florestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, p.1191-1198, 2000.
- GOMES, J.M. **Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*, produzidas em diferentes tamanhos de tubetes e de dosagens de N-P-K**. Viçosa, 2001. 126 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras**. Manual de Identificação e Cultivo de Plantas Arbóreas Nativas do Brasil. 4. ed. São Paulo: Odessa/Instituto Plantarum, 2002. 368 p. v.1.
- LOURENÇO, R.S.; MEDRADO, M.J.S.; FOWLER, J.A.P.; MOSELE, S.H. Influência do substrato no desenvolvimento de mudas de erva-mate (*Ilex paraguariensis* St. Hil.). **Perspectiva**, v. 24, n. 88, p. 81-99, 1999.
- MAEDA, S.; DEDECEK, R. A.; AGOSTINI, R. B.; ANDRADE, G. C.; SILVA, H. D. Caracterização de substratos para a produção de mudas de espécies florestais elaboradas a partir de resíduos orgânicos. **Pesquisa Florestal**

- Brasileira**, Colombo, n. 54, p. 97-104, 2007.
- MESQUITA, J.B.; SANTOS, M. J. C.; RIBEIRO, G. T.; MOURA, A. O.. Avaliação da composição de substratos e recipientes na produção de mudas de jenipapo (*Genipa americana* L.). **Acta Forestalis**, Aracaju, v.1, n.1, p.47-58, 2009.
- MEXAL, J.L.; LANDIS, T.D. Target seedling concepts: height and diameter. In: target seedling symposium, meeting of the western forest nursery associations, general technical report RM-200, 1990, Roseburg. **Proceedings**. Fort. Collins: United States Department of Agriculture, Forest Service, 1990. p.17-35.
- SAIDELLES, F. L. F.; CALDEIRA, V. W.; SCHIRMER, W. N.; SPERANDIO, H. V. Casca de arroz carbonizada como substrato para produção de mudas de tamboril-da-mata e garapeira. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, suplemento 1, p. 1173-1186, 2009.
- SANTOS, J. F.; GRANGEIRO, J. I.T; OLIVEIRA, M. E. C.; BEZERRA, M. C. C. A. S. Adubação orgânica na cultura do milho no brejo paraibano. **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 6, n. 2, p. 209-216, 2009.
- SCHUMACHER, M. V.; MARCOS VINICIUS WINCKLER CALDEIRA, M. V. W.; OLIVEIRA, E. R. V. PIROLI, E. L. Influência do vermicomposto na produção de mudas de *Eucalyptus grandis* hill exmaiden, **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 121-130 121, 2001.
- TEDESCO, N.; CALDEIRA, M.V.W.; SCHUMACHER, M.V. Influência do vermicomposto na produção de mudas de caroba (*Jacaranda micrantha* Chamisso). **Revista Árvore**, Viçosa, v. 23, n. 1, p. 1-8, 1999.