

Crescimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.) sob diferentes doses de adubação, em viveiro

Growth of açoita-cavalo seedlings (*Luehea divaricata* Mart. & Zucc.) under different doses of fertilization, in nursery

DOI:10.34117/bjdv7n6-666

Recebimento dos originais: 07/05/2021

Aceitação para publicação: 01/06/2021

Fernanda Dias dos Santos

Doutoranda em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria
Endereço: Av. Roraima nº 1000 Cidade Universitária Bairro - Camobi, Santa Maria -
RS, 97105-900.

E-mail: fernandadiotti@hotmail.com

Elenice Broetto Weiler

Doutora em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria
Endereço: Av. Roraima nº 1000 Cidade Universitária Bairro - Camobi, Santa Maria -
RS, 97105-900.

E-mail: elenice.bere@hotmail.com

Roberta Aparecida Fantinel

Doutoranda em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria
Endereço: Av. Roraima nº 1000 Cidade Universitária Bairro - Camobi, Santa Maria -
RS, 97105-900.

E-mail: fantinel.ar@gmail.com

Jussara Cabral Cruz

Doutora em Engenharia Civil, Universidade Federal de Santa Maria
Endereço: Av. Roraima nº 1000 Cidade Universitária Bairro - Camobi, Santa Maria -
RS, 97105-900.

E-mail: jussaracruz@gmail.com

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de dois tipos de adubação de base na produção de mudas de *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. Para tanto, testaram-se dois fertilizantes: Osmocote®, com aplicação única e ureia (35 g/100L), superfosfato simples (400 g/L) e cloreto de potássio (20 g/L), associado a 200 g de sulfato de amônio (fonte de nitrogênio) e 150 g de cloreto de potássio (fonte de potássio), dissolvidos em 100 litros de água, com aplicação aos 30 dias e sulfato de amônio aplicado aos 45 dias da repicagem. As diferentes adubações influenciaram positivamente o crescimento em altura e diâmetro de colo, sendo que não houve diferença significativa entre os tratamentos, inferindo-se que para a produção de mudas ambos tiveram resultados semelhantes.

Palavras-chave: *adubação de base, adubação de cobertura, Luehea divaricata.*

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of two types of fertilizers in the growth in height and diameter in *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. seedlings. To this end, they tested two fertilising: Osmocote® with a single application and urea (35 g/ 100L), superphosphate (400 g/L) and potassium chloride (20 g/L), combined with 200g of sulphate ammonium (nitrogen source) and 150g of potassium chloride (potassium source), dissolved in 100 liters of water, applying to 30 days and ammonium sulphate applied to 45 days from transplanting. Different fertilization positively influenced the growth in height and diameter, and there was no significant difference between treatments.

Keywords: *base fertilizer, topdressing, Luehea divaricata.*

1 INTRODUÇÃO

A espécie *Luehea divaricata* Mart. & Zucc., conhecida popularmente como açoita-cavalo, pertence à família Malvaceae, e ocorre no Estado do Piauí, Sul da Bahia, Rio de Janeiro, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul até o Rio Grande do Sul, e também na Argentina, Uruguai e Paraguai (LORENZI, 1998). É uma árvore que possui madeira com mediana retratibilidade e baixa resistência mecânica, características que a rotulam para produção de móveis vergados e peças torneadas (LORENZI, 1998). Pode ser utilizada na construção civil na fabricação de molduras, guarnições e rodapés (REITZ et al., 1988) e também como anti-inflamatório, devido suas bioatividades (ROSA et al., 2014), utilização na medicina popular (FRESCURA et al., 2012), além de ter características ornamentais que a recomendam para o paisagismo, sendo considerada por Lorenzi (1998).

A frutificação do açoita-cavalo ocorre de abril a outubro, e apesar da disponibilidade de sementes por tempo prolongado, a coleta das mesmas é uma tarefa trabalhosa, pois deve ser feita com os frutos ainda fechados, quando se apresentam na tonalidade marrom claro, isso ocorre antes da abertura espontânea das sementes que ainda não começaram a cair. Após a colheita dos frutos, se faz necessário leva-los ao sol para completar a abertura e liberação das sementes (LORENZI, 2002). Este fator de coleta implica em dificuldades, pois as sementes apresentam maturação irregular numa mesma árvore, fazendo com que a produção de mudas através de sementes seja uma tarefa trabalhosa.

É importante enfatizar que a qualidade das sementes são o ponto de partida no desenvolvimento e na produção de mudas, sejam elas em pequena ou grande escala. Outro ponto considerado importante é o tipo de adubação, visando obter a melhor resposta para o desenvolvimento das mudas. Gruta (2012), destaca que a mistura de solo, mais o

substrato apresenta potencial para suprir as exigências nutricionais do açoita-cavalo em viveiro.

O nível de eficiência de um substrato para germinação de sementes, iniciação radicular e enraizamento de estacas, formação do sistema radicular e parte aérea está associado com a capacidade de aeração, drenagem, retenção de água e disponibilidade de nutrientes (GONÇALVES, 1996). Além dos fatores que influenciam na produção de mudas de espécies florestais, as sementes assim como os recipientes e o substrato utilizado, refletem diretamente na qualidade final das mudas (DIAS et al., 2015).

Para que as mudas de açoita-cavalo consigam se desenvolver de forma satisfatória tanto em altura, como em diâmetro é indispensável que o substrato tenha todos os nutrientes disponíveis para a sua absorção, partindo dessa premissa o trabalho teve como objetivo avaliar se a adubação de base de pronta liberação associada à adubação de cobertura possui potencial para substituir a adubação por fertilizante de liberação controlada para a espécie do açoita-cavalo.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido no viveiro da Universidade Federal de Santa Maria - UFSM, localizado no município de Santa Maria, no Estado do Rio Grande do Sul. O material vegetal utilizado foram sementes de açoita-cavalo. A semeadura foi realizada em seis bandejas contendo 54 alvéolos. Decorridos 7 dias após a germinação foi realizado o raleio das mudas, sendo alocadas as de melhor vigor em tubetes de polipropileno e cônicos com volume de 180 cm³ de substrato.

Os substratos utilizados no experimento não sofreram nenhum tipo de beneficiamento para serem utilizados, da forma como obtidos, foram colocados nos tubetes e posteriormente realizada a repicagem das mudas do açoita-cavalo. O substrato para ambos os tratamentos foi a turfa e casca de arroz carbonizada, na proporção 4:1.

O tratamento 1 constituiu-se de Osmocote®, adubo de liberação controlada, sendo que a composição química de N – P – K (18 – 05 – 09). A dose adicionada foi de 6 g/L de substrato. Para o tratamento 2 constituiu-se de ureia (35 g/100L), superfosfato simples (400 g/L) e cloreto de potássio (20 g/L). Estas doses foram adicionadas ao substrato e serviram como adubação de base.

Para adubação de cobertura, somente para o tratamento 2, teve sua adubação de base sendo de liberação imediata, onde foi realizado a aplicação via foliar, aos 30 dias, com 200 g de sulfato de amônio (fonte de nitrogênio) e 150 g de cloreto de potássio (fonte

de potássio), dissolvidos em 100 litros de água. Decorridos 45 dias aplicou-se somente sulfato de amônio. A aplicação foi feita utilizando-se um regador, onde cada bandeja recebeu 1 litro da solução em cada aplicação. Para o tratamento 1 não foi feito adubação de cobertura, visto que a adubação de base utilizada é de liberação controlada.

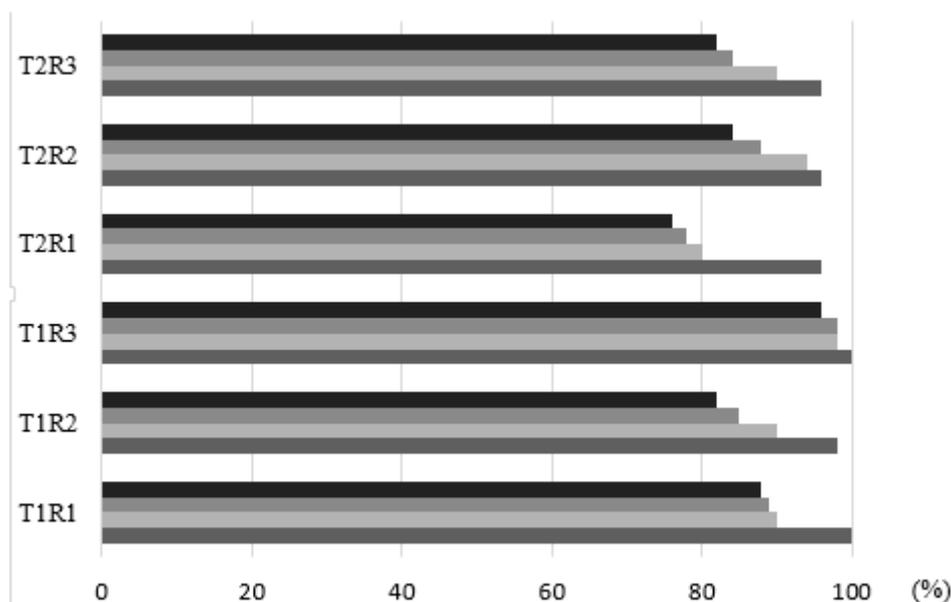
Os dados foram submetidos à análise estatística, onde foi feito a análise de variância, teste Tukey e teste de normalidade dos dados por Shapiro-Wilk, ambos com auxílio do *software* ASSISTAT.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação das sementes de açoitacavalu ocorreu em sete dias, dessa forma avaliou-se o índice de sobrevivência das plântulas repicadas da sementeira para os tubetes, levando em consideração o período de adaptação. Nos primeiros sete dias após a repicagem não foram realizadas medidas de diâmetro, por ser de valor insignificante. Para Lorenzi (1998) a emergência de novas plântulas de açoitacavalu ocorre no período de 20 a 40 dias.

Nos 15 dias subsequentes foram realizadas quatro avaliações para aferição da altura e diâmetro das plântulas, podendo-se observar a sobrevivência das mesmas (Figura 1), sendo que em todas as avaliações o percentual de sobrevivência esteve acima de 75%. Diante disso, pode-se ressaltar que o açoitacavalu responde positivamente a repicagem. Observa-se ainda que para os 2 tratamentos houve morte de plântulas entre as avaliações.

Figura 1. Porcentual de sobrevivência de plântulas.



As taxas de germinação podem ser explicadas pelas condições em que as plântulas foram submetidas (repicagem), corroborando com Antonelli et al. (2015), em que em estudo realizado com a espécie *Cordia trichotoma*, apresentou uma sobrevivência de 81,8%, enfatizando a fragilidade da muda as condições climáticas. Tal fator pode estar associado ao volume do recipiente utilizado, cujo tem efeito significativo sobre as variáveis morfológicas (JOSÉ et al., 2015). De acordo com o estudo de Felker et al. (2015), recipiente de 180 cm³ resultaram em plantas com características morfológicas superiores, sendo o mais indicado para a produção de mudas de *Luehea divaricata*.

As dimensões dos recipientes influenciam a disponibilidade de nutrientes e água, sendo que, quanto maior o volume maior será o crescimento (STÜPP et al., 2015), além de proporcionarem a redução do tempo de produção das mudas em viveiro, obtendo mudas de melhor qualidade (CAIXETA et al., 2013). O maior crescimento das mudas de bracinga cultivadas foi obtido com o uso de tubetes de 180 cm³ e 6 g L⁻¹ de fertilizante de liberação controlada (STÜPP et al., 2015).

Na Tabela 1 observa-se que não ocorreu grande diferença no desenvolvimento em altura das mudas de açoita-cavalo para os dois tratamentos. É possível averiguar que não houve diferença significativa entre elas e ocorreu a distribuição normal dos dados coletados.

Tabela 1. Crescimento em altura de *Luehea divaricata*.

Trat. Rep.	Altura (cm)			Média ¹	Des. Padrão	CV (%)
	Rep.1	Rep.2	Rep.3			
T1	11,45	12,15	11,3	11,63 a	0,45	3,90
T2	11,05	11,2	12,7	11,65 a	0,91	7,85
Média	22,5	23,35	24	23,28	1,04	5,87

CV: coeficiente de variação. 1Média: não ligadas por mesma letra, na vertical, diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

Nas diferentes adubações testadas, observaram-se comportamentos semelhantes quanto à dinâmica de crescimento das mudas. A aplicação de adubação de liberação controlada com Osmocote® teve resultados semelhantes quando comparados com a adubação de base: ureia (35g/100L), superfosfato simples (400g/L) e cloreto de potássio (20g/L). O mesmo ocorreu para a adubação de cobertura aos 30 dias, de 200 g de sulfato de amônio (fonte de nitrogênio) e 150 g de cloreto de potássio (fonte de potássio). Mudanças de cedro apresentam bom crescimento quando foi incorporado ao substrato 5 g dm⁻³ de

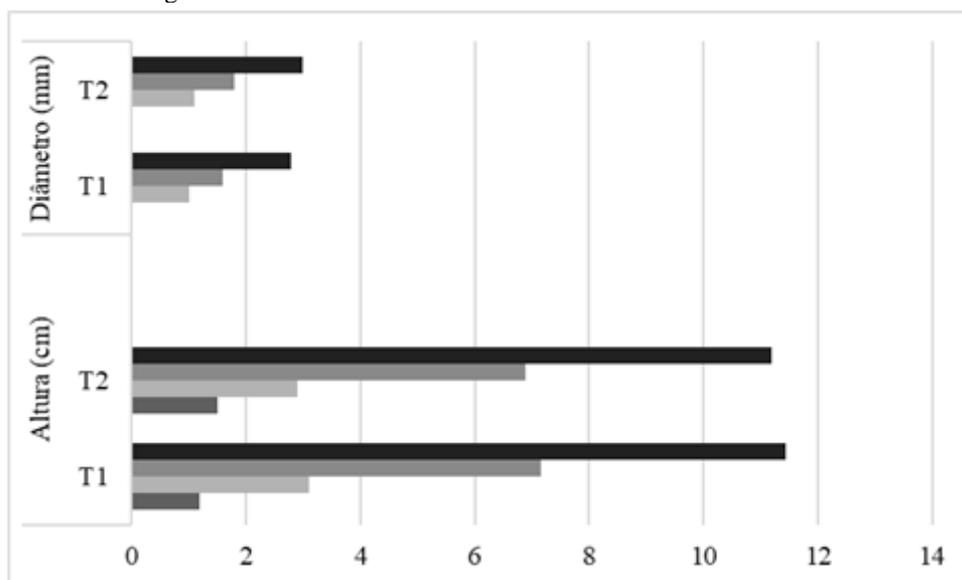
Osmocote® e em adubação de cobertura 3 g L-1 de Peter's®, sendo que adubação de cobertura com ureia é pouco indicada para mudas de cedro (NAVROSKI et al., 2016).

Rossa et al. (2014), ao analisarem as mudas de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden constataram que o melhor padrão de qualidade foi o fertilizante de liberação lenta, quando comparado com o fertilizante convencional. Silva et al. (2000), avaliando os efeitos de doses de Osmocote® em mudas de cafeeiros, recomendaram a dose de 300 g por saco de 55 litros de substrato. Já para cana-de-açúcar, o uso de adubos de liberação controlada reduziu em 50% o uso de adubação básica de N e K (GEROMEL et al., 2019).

Estudos realizados por Ceconi et al. (2003) e Schumacher et al. (2004), para a aplicação de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas *Cedrela fissilis* Vell. e *Parapiptadenia rigida* Benth. Brenan, constataram que o melhor crescimento das mudas ocorreu com a dose de 450 mg kg-1 de P.

O uso do sulfato de amônio e cloreto de potássio mostrou-se equivalente ao Osmocote®, quando associado a adubação de liberação imediata no crescimento em altura e diâmetro, na produção de mudas em viveiro (Figura 2). Ceconi et al. (2006), observaram que o melhor crescimento das mudas de açoita-cavalo foi com a dose de 360 mg kg-1 de fósforo. Ainda, a presença de alumínio no substrato pode afetar negativamente o desenvolvimento das mudas de *Luehea divaricata* (DE OLIVEIRA et al., 2021).

Figura 2. Crescimento em altura e diâmetro do *Luehea divaricata*.



As dosagens recomendadas para produção de mudas de *Schizolobium amazonicum* em viveiro como adubação de base são a aplicação de 150, 300 e 100 g m-

3 de N, P2 O5 e K2 O, respectivamente, e mais 1,0 kg de sulfato de amônio e 0,3 kg de cloreto de potássio em aplicação de cobertura (CAIONE et al., 2012).

Já para *Cordia trichotoma* pode ser aplicado 192 g planta⁻¹ de NPK, que representa o triplo da recomendação para eucalipto, pois foi a que promoveu os maiores resultados de crescimento em altura, diâmetro do colo e área de copa para a espécie até os 300 dias de idade a campo (ANTONELLI et al., 2015). A utilização de substratos alternativos pode ser recomendada para produção de mudas florestais, colaborando nas características físicas e químicas dos substratos formados e na nutrição das plantas (TRAZZI et al., 2014).

4 CONCLUSÕES

A utilização de adubação de base de pronta liberação, associado com a adubação de cobertura, para o açoita-cavalo teve resultados semelhantes quando comparados à adubação de liberação controlada.

REFERÊNCIAS

ANTONELLI, P. V., BRUN, E. J., DOS SANTOS, M. A. B., SARTOR, L. R., & BRUN, F. G. K. Desenvolvimento de *Cordia trichotoma* em função da adubação, em sistema silvipastoril no Sudoeste do Paraná-Brasil. *Revista Ecologia e Nutrição Florestal*, v. 3, n. 3, p. 59-70, 2015.

CAIONE, G.; LANGE, A.; SCHONINGER, E. L. Crescimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) em substrato fertilizado com nitrogênio, fósforo e potássio. *Scientia Forestalis/Forest Sciences*, p. 213-221, 2012.

CAIXETA, A. F. B., REIS, J. M. R., RODRIGUES, J. F. Produção de mudas de jatobá em diferentes dimensões de recipientes e composições de substratos. *Revista Agrotecnologia*, Anápolis, v. 4, n. 1, p. 46-57, 2013. ISSN 2179-5959.

CECONI, D. E.; SCHUMACHER, M. V.; BRUN, E. J. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de Cedro (*Cedrela fissilis* Vell.). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL. 2003.

CECONI, D. E.; POLETTO, I.; BRUN, E. J.; LOVATO, T. Crescimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) sob influência da adubação fosfatada. *Cerne*, v. 12 n. 3, p. 292-299, 2006.

DE OLIVEIRA, G. S. W.; DE JESUS, L. D. C.; KUINCHTNER, C. C.; DE FREITAS JUNGES, A.; BIRCK, T. P., AGUILAR, M. V. M.; TABALDI, L. A. Germinação, crescimento inicial e estresse oxidativo em plântulas de *Luehea divaricata* Martius et Zuccarini cultivadas in vitro com alumínio. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 4, p. 43541-43556, 2021.

DIAS, I. M.; BARRETO, I. D. DE C.; FERREIRA, R. A. Efeito de diferentes recipientes e dosagens de fertilizante fosfatado no crescimento de espécies florestais nativas. *Revista Interdisciplinar de Pesquisa e Inovação*, 2015.

FELKER, R. M.; AIMI, S. C. STEFANELLO, M. de M.; PIAZZA, E. M.; JUNG, P. H. Crescimento de mudas de açoita cavalo (*Luehea divaricata* Mart.) sob influência de diferentes substratos e recipientes, em viveiro. *Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v. 11 n. 22; p. 809. 2015.

FRESCURA, V. D. S.; LAUGHINGHOUSE I. V, H. D.; TEDESCO, S. B. Efeito antiproliferativo da espécie arbórea e medicinal *Luehea divaricata* no ciclo celular de *Allium cepa*. *Caryologia*, v. 65, n. 1, pág. 27-33, 2012.

GEROMEL, M. E.; PEREIRA, C. E.; KIKUTI, A. L. P.; KIKUTI, H.; SILVA, J. R. Adubos de liberação lenta em cana-de-açúcar. *Scientia Plena*, v. 15, n. 6, 2019.

GONÇALVES, J.L.M.; POGGIANI, F. Substratos para a produção de mudas florestais. In: CONGRESSO LATINO AMERICANO DE CIÊNCIA DO SOLO, 13, 1996, Águas de Lindóia-SP. Anais... Águas de Lindóia: USP-ESALQ/SBCS/CEA/SLACS/SBM, 1996. 1 CDROM.

GRUTKA, T. H. H.; FRIGO, M. S.; FRIGO, E. P.; TESSARO, D. Efeitos de diferentes proporções de adubação orgânica sobre o desenvolvimento de mudas de açoita-cavalo (*Luehea divaricata*). *Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal*, v. 9, n. 1, p. 017-025, jan/dez. 2012.

JOSÉ, A. C.; DAVIDE, A. C.; OLIVEIRA, S. L. Produção de mudas de aroeira *Schinus terebinthifolia* Radd para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. *Cerne*, v.11, n.2, p.187-203, 2005. LONGHI, R. A. Livro das árvores: árvores e arvoretas do Sul. Porto Alegre: L&PM, 1995. 176p.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v.1, 368 p.

LORENZI, H. Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 352p.

NAVROSKI, M. C.; TONETT, E. L.; MAZZO, M. V.; FRIGOTTO, T.; DE OLIVEIRA PEREIRA, M.; GALVANI, L. V. Procedência e adubação no crescimento inicial de mudas de cedro. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 36, n. 85, p. 17-24, 2016.

REITZ, R.; KLEIN, R. M.; REIS, A. Projeto madeira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: Corag, 1988. 525p.

ROSA, R. L. D.; NARDI, G. M.; JANUÁRIO, A. G. D. F.; BOÇOIS, R.; BAGATINI, K. P.; BONATTO, S. J. R.; IAGHER, F. Efeitos antiinflamatórios, analgésicos e imunoestimuladores de *Luehea divaricata* Mart. Casca de & Zucc. (Malvaceae). *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, v. 50, n. 3, pág. 599-610, 2014.

ROSSA, Ü. B.; ANGELO, A. C.; BOGNOLA, I. A.; WESTPHALEN, D. J.; MILANI, J. E. Fertilizante de liberação lenta no desenvolvimento de mudas de *Eucalyptus grandis*. *Floresta*, v. 45, n. 1, p. 85-96, 2014.

SILVA, E. M. da; CARVALHO, G. R.; ROMANIELLO, M. M. Mudas de cafeeiro: tecnologias de produção. *Boletim Técnico*. Belo Horizonte, n. 60. 56 p, 2000.

SOUZA, P. L de, VIEIRA, L. R., BOLIGON, A. A., VESTENA, S. Produção e qualidade de mudas de *Eugenia involucrata* DC. em diferentes substratos. *Revista Biociências*, v. 21, n. 1, p. 100-108, 2015.

SCHUMACHER, M. V.; CECONI, D. E.; SANTANA, C. A. Influência de diferentes doses de fósforo no crescimento de mudas de *Angico-vermelho* (*Parapiptadenia rigida* (Benth) Brenan). *Revista Árvore*, v. 28, n. 1, p. 149-155, 2004.

STÜPP, A. M.; NAVROSKI, M. C.; FELIPPE, D.; KNISS, D. D. C.; AMANCIO, J. C.; SILVA, M. A.; PEREIRA, M. de O. Crescimento de mudas de *Mimosa scabrella* Benth em função de diferentes tamanhos de recipientes e doses de fertilizante. *Ecologia e Nutrição Florestal*, Santa Maria-RS, v.3, n.2, p.40-47, 2015.

TRAZZI, P. A.; DELARMELENA, W. M.; CALDEIRA, M. V. W. Concentração e quantidade de nutrientes em mudas de *Teca* produzidas em substratos orgânicos. *Revista Ecologia e Nutrição Florestal*, v. 2, n. 1, p. 19-31, 2014.