

Influência do lodo de caleiro na qualidade de mudas de pinho-cuiabano¹

Sludge trough on the quality seedling pinho-cuiabano

Francis Lívio Corrêa Queiroz²
Walcyline Lacerda Matos Pereira Scaramuzza³
Antonio de Arruda Tsukamoto Filho⁴

¹ Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).

² Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências Florestais e Ambientais – Faculdade de Engenharia Florestal - Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).
E-mail: francislcq@hotmail.com

³ Engenheira Agrônoma, Doutora em Agronomia (Solos e Nutrição de Plantas), Professora Adjunta do Departamento de Solos e Engenharia Rural - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária - Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT).
E-mail: wlperei@yahoo.com.br

⁴ Engenheiro Florestal, Doutor em Ciências Florestais, Professor Adjunto do Departamento de Engenharia Florestal - Faculdade de Engenharia Florestal - Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT). E-mail: tsukamoto@ufmt.br

RESUMO **ABSTRACT**

Objetivou-se neste trabalho avaliar a influência de lodo de caleiro quanto aos parâmetros morfológicos de mudas de pinho-cuiabano. O delineamento foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições e seis tratamentos: T1 - Substrato + NPK + FTE; T2 - Substrato + Lodo ($1,5 \text{ g kg}^{-1}$) + NPK + FTE; T3 - Substrato + Lodo (3 g kg^{-1}) + NPK + FTE; T4 - Substrato + Lodo ($4,5 \text{ g kg}^{-1}$) + NPK + FTE; T5 - Substrato + Lodo (6 g kg^{-1}) + NPK + FTE; T6 - Substrato + Lodo ($7,5 \text{ g kg}^{-1}$) + NPK + FTE. As variáveis avaliadas foram: altura; diâmetro do colo; massa matéria seca parte aérea; massa matéria seca raiz; relação altura pelo diâmetro colo; relação massa matéria seca parte aérea pela massa matéria seca da raiz; índice qualidade de Dickson. O lodo de caleiro pode ser utilizado na produção de mudas de pinho-cuiabano, pois influenciou positivamente nas suas características morfológicas.

The objective of this study was to evaluate the addition of sludge liming on morphological parameters of seedlings of pinho-cuiabano. The completely randomized design with five replicates of six treatments: T1 - Substrate commercial NPK + FTE + T2 - Substrate + sludge (1.5 g kg^{-1}) + NPK + FTE, T3 - Substrate + sludge (3 g kg^{-1}) + NPK + FTE, T4 - Substrate + sludge (4.5 g kg^{-1}) + NPK + FTE; T5 - Substrate + sludge (6 g kg^{-1}) + NPK + FTE, T6 - Substrate + sludge ($7, 5 \text{ g kg}^{-1}$) + NPK + FTE. The variables analyzed were: height, stem diameter, shoot dry mass, root dry mass, the ratio of height to diameter lap; relative shoot dry mass by the dry mass of roots; Dickson quality index. The liming sludge can be used in the production of seedlings of pinho-cuiabano therefore had a positive effect on morphology.

PALAVRAS-CHAVE **KEY WORDS**

Schizolobium amazonicum
características morfológicas
resíduos orgânicos

Schizolobium amazonicum
morphological characteristics
organic residues

INTRODUÇÃO

Na silvicultura, a produção de mudas florestais é uma atividade altamente competitiva e tecnológica, que demanda elevados recursos financeiros na aquisição de insumos, sendo que um de seus grandes desafios é a maximização da produção num ambiente sustentável e tendo como resultado materiais de alta qualidade e com preços competitivos.

Em busca da redução dos custos de produção de mudas e promoção da sustentabilidade ambiental, tem-se uma boa opção na formulação de substratos com corretivos e adubos a partir de resíduos orgânicos.

A transformação de peles de bovinos em couro é uma atividade que produz como resíduos o lodo de caleiro e o lodo de curtimento, que, sem uma destinação adequada, possuem grande potencial de poluição no meio ambiente. Então, faz-se necessário buscar usos mais adequados para esses materiais.

Nesse cenário, o lodo de caleiro surge como material orgânico a ser empregado no preparo de substratos. O lodo de caleiro possui baixo valor no mercado e é constituído de matéria-orgânica e minerais essenciais à nutrição de plantas, sendo uma alternativa barata para a silvicultura.

Devido à natureza proteica dos constituintes do lodo, elementos como o nitrogênio e o fósforo devem ser mineralizados para se tornarem disponíveis às plantas (CASTILHOS *et al.*, 2002). E ainda, o lodo de curtume pode ser utilizado como corretivo da acidez do solo (MARTINES, 2005).

Porém conhecer as quantidades adequadas de lodo a serem adicionados nos substratos na produção em viveiros é de fundamental importância para a utilização correta desse resíduo, uma vez que quantidades inadequadas podem comprometer a produção de mudas.

A aplicação do lodo nessa produção de mudas ainda é incipiente e seus efeitos pouco conhecidos, principalmente para as espécies florestais com valor comercial, como o pinho-cuiabano. Estudos que comprovem ou não os benefícios do lodo de caleiro no desenvolvimento de mudas são necessários, pois assim, teremos referências para a produção comercial.

Schizolobium amazonicum Huber Ducke (Leguminosae-Caesalpinioideae), pinho-cuiabano ou paricá, é uma espécie florestal de alta

produção e produtividade devido ao seu bom estabelecimento no campo e rápido ritmo de crescimento, além de sua madeira reunir excelentes qualidades tecnológicas, justificando a sua utilização em plantios florestais comerciais, com emprego nas indústrias de base florestal, na confecção de lâminas. Marques *et al.* (2004), estudando as exigências nutricionais do *Schizolobium amazonicum* Huber, na fase de muda, concluíram que os teores dos nutrientes encontrados nas folhas, ramos e raízes das mudas foram altos, quando comparados aos apresentados por outros autores, indicando grande exigência nutricional da espécie. E que uma das maneiras de aumentar sua produtividade é por meio da adubação.

O lodo de caleiro, por possuir componentes e propriedades nutricionais, é uma potencial alternativa na complementação orgânica na adubação das mudas de pinho-cuiabano.

Dessa forma, objetivou-se neste trabalho avaliar a influência da adição de lodo de caleiro na qualidade de mudas de pinho-cuiabano.

1 MATERIAL E MÉTODOS

1.1 LOCAL, TRATAMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

A pesquisa foi realizada na casa de vegetação da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária (FAMEV) da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus de Cuiabá. Os tratamentos testados foram os seguintes: T1 - Substrato comercial + NPK + FTE; T2 - Substrato comercial + Lodo de caleiro ($1,5 \text{ g kg}^{-1}$) + NPK + FTE; T3 - Substrato comercial + Lodo de caleiro (3 g kg^{-1}) + NPK + FTE; T4 - Substrato comercial + Lodo de caleiro ($4,5 \text{ g kg}^{-1}$) + NPK + FTE; T5 - Substrato comercial + Lodo de caleiro (6 g kg^{-1}) + NPK + FTE; T6 - Substrato comercial + Lodo de caleiro ($7,5 \text{ g kg}^{-1}$) + NPK + FTE.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos e cinco repetições, sendo avaliadas 15 mudas por repetição, totalizando 450 plantas.

Na Tabela 1, observam-se os resultados das análises químicas do lodo de caleiro usado em diferentes concentrações na mistura com o substrato comercial para a produção de mudas de pinho-cuiabano. Os resultados das análises químicas do substrato comercial utilizado no experimento encontram-se na Tabela 2.

Tabela 1 – Atributos químicos do lodo de calcário utilizado na mistura com o substrato comercial para a produção de mudas de *schizolobium amazonicum*

pH CaCl ₂	N	P	K	Ca	Mg
----- (total) g dm ⁻³ -----					
11,90	17,90	1,67	1,33	152,0	3,20
CE	Na	S	CO	MO	
dS m ⁻¹	----- (total) g dm ⁻³ -----				
1,79	7,0	5,9	141,00	243,00	

Tabela 2 – Atributos químicos do substrato comercial utilizado na mistura com diferentes doses de lodo de calcário para a produção de mudas de *schizolobium amazonicum*

pH CaCl ₂	N	P	K	Ca	Mg
----- (total) g dm ⁻³ -----					
5,5	6,0	1,8	3,6	9,4	20,2
	Na	S	CO	MO	
----- (total) g dm ⁻³ -----					
	25,73	1,5	239,6	431,2	

As características químicas do lodo de calcário foram obtidas conforme a metodologia estabelecida pela Instrução Normativa SDA/MAPA n. 28 de 27-07-2007. As análises químicas do substrato comercial foram feitas em conformidade com a Instrução Normativa SDA/MAPA n. 17 de 21-05-2007, com alteração da Instrução Normativa SDA/MAPA n. 31 de 23-10-2008, as quais aprovaram métodos analíticos oficiais para análises de substratos e condicionadores de solos. E, também, de acordo com a Instrução Normativa SDA/MAPA n. 28 de 27-07-2007,

que aprova os métodos analíticos oficiais para fertilizantes minerais, orgânicos, organo-minerais e corretivos.

As sementes de pinho-cuiabano receberam o tratamento de superação de dormência pela escarificação mecânica com esmeril e, antes da semeadura, permaneceram imersas em água por duas horas à temperatura ambiente. A semeadura foi direta e manual, colocando-se apenas uma semente por tubete de 50 cm³.

Após 30 dias da semeadura, as mudas de pinho-cuiabano receberam adubação de cobertura com aplicação 0,07 g de NPK 4-14-8 e mais 0,07 g de FTE por tubete em intervalos de oito dias, via fertirrigação, conforme recomendação de Gonçalves (1995). A irrigação das mudas consistiu em duas regas diárias.

No monitoramento de pragas e doenças, foi identificado apenas um ataque de cochonilhas nas folhas. O controle dessa praga foi realizado pela aplicação de 0,05 g L⁻¹ de água com thiamethoxam na concentração de 250 g kg⁻¹.

1.2 VARIÁVEIS MORFOLÓGICAS

As variáveis morfológicas foram avaliadas no dia da colheita, aos 120 dias, e foram as seguintes: a altura da planta (H), medida em centímetros a partir do colo até o ápice das plantas, e o diâmetro do colo (D), medido em milímetros na altura de 5 cm do colo. Também foi calculada a relação entre a altura da parte aérea e o diâmetro do colo (H/D).

Posteriormente, as plantas foram lavadas, separadas em amostras de parte aérea e raiz, acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa de ventilação forçada em aproximadamente 65°C até atingirem massa constante. Após a secagem, as amostras foram pesadas, quantificando-se a massa de matéria seca da parte da aérea (MSPA) (g) e a massa de matéria seca da raiz (MSR) (g). Com base nessas variáveis foi determinada a relação entre a massa de matéria seca da parte aérea e a massa de matéria da raiz (MSPA/MSRA).

O índice de qualidade de Dickson (IQD) foi obtido em função da altura da parte aérea (H), do diâmetro do caule (DC), da massa de matéria seca da parte aérea (MSPA), da massa de matéria seca da raiz (MSR) e da massa de matéria seca total (MST), que é a soma do MSPA e MSR, pela equação de Dickson (DICKSON *et al.*, 1960), sendo:

$$\text{IQD} = \text{MST (g)} / (\text{H(cm)} / \text{DC (mm)}) + (\text{MSPA (g)} / \text{MSR (g)})$$

1.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para o estudo dos dados da qualidade das mudas de pinho-cuiabano, utilizou-se a análise de variância e, no caso de significância ($\rho < 0,05$), aplicou-se a análise de regressão ($\rho < 0,05$) pelo sistema computacional SISVAR versão 5.1 Build 72.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da análise química do lodo de caleiro, Tabela 1, observamos que esse resíduo orgânico é constituído N, P, K, Ca, Mg, Na, S e matéria orgânica. Em consideração à nutrição do pinho-cuiabano, que é uma espécie de rápido crescimento e que demanda grandes quantidades de nutrientes para o seu desenvolvimento inicial, percebemos que os tratamentos com a adição do lodo produziram resultados superiores ao tratamento sem lodo, para a maioria dos parâmetros avaliados, com ressalva para o pH e condutividade elétrica (CE). O pH, medido diretamente no lodo teve valor de 11,90, produto da alta concentração de Ca, $152,0 \text{ g dm}^{-3}$, componente do hidróxido de cálcio, reagente da fase de caleiro no curtimento de peles, ao impor restrições à disponibilidade de K pode ter afetado o desenvolvimento radicular das mudas, afetando a MSR. A CE de $1,79 \text{ dS m}^{-1}$, combinada com o teor de Na $7,0 \text{ g dm}^{-3}$, resultado da adição de sulfeto de sódio na depilação das peles, diminui a absorção de nitrogênio que afeta a produção de biomassa.

Aos parâmetros alturas, relação entre a altura da parte aérea e o diâmetro do colo e massas de matéria seca da parte da aérea das plantas ($\rho > 0,05$), não foram observados efeitos significativos em função das doses de lodo de caleiro testadas (Tabelas 3 e 4). Ou seja, as doses aplicadas não produziram maiores resultados, comparados aos resultados do tratamento com substrato comercial + NPK + FTE.

Os estudos de Tavares (2010) com pinho-cuiabano, testados com lodo de curtimento mais solo Cambissolo húmico, em saco plástico de 3,5 kg, também não diferenciaram estatisticamente para os parâmetros altura (H), relação altura por diâmetro do colo (H/DC) e massa seca da parte aérea (MSPA).

Tabela 3 – Resumo de análise de variância para as variáveis morfológicas com *Schizolobium amazonicum*, em função de doses do lodo de caleiro (%)

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	Valor F	Prob. > F
H (cm)	5	1.030310	0.206062	1.963	0.1210
D (mm)	5	0.018800	0.003760	8.294	0.0001
H/D	5	0.089666	0.017933	1.029	0.4233
MSPA (g)	5	0.222937	0.044587	2.217	0.0857
MSR (g)	5	0.051840	0.010368	3.493	0.0163
MSPA/MSR	5	5.068577	1.013715	2.570	0.0534
IQD	5	0.000690	0.000690	3.583	0.0146

H: altura; D: diâmetro; H/D: relação altura e diâmetro; MSPA: massa matéria seca da parte aérea; MSR: massa matéria seca da raiz; MSPA/MSR: relação massa matéria seca da parte aérea/ massa matéria seca da raiz; IQD: índice de qualidade de Dickson; G.L: Graus de liberdade; S.Q: Soma de quadrados; Q.M: Quadrado médio; e F: Valor observado da estatística F de Snedecor (* $p < 0,05$).

As médias dos diâmetros do colo, as quais tiveram variação quadrática, sendo que a maior média estimada foi 3,06 mm, obtida com a dose de 4,73 g kg⁻¹ do lodo de caleiro (Figura 1A), são inferiores aos resultados de Vieira *et al.* (2006), que, estudando crescimento de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* sob diferentes níveis de N, P e K, obtiveram valores de diâmetro do colo de até 6,55 mm aos 100 dias após o plantio, em sacos de polietileno de 35 x 20 cm preenchidos com 4,2 kg de substrato. Nodari *et al.* (1984), avaliando características de mudas de *Schizolobium parahyba*, submetidas a diferentes composições de substratos, em viveiro, em sacos de polietileno, com volume de 540 cm³, aos 70 dias após a semeadura, concluíram que o tratamento com lodo (resíduo de filtro prensa, resultado da industrialização de cana-de-açúcar) propiciou o desenvolvimento de mudas com valores estatisticamente superiores aos demais tratamentos; 5,4 mm de diâmetro do colo.

José *et al.* (2005), avaliando a influência do tamanho de tubetes e da densidade de cultivo na qualidade de mudas de *Schinus terebinthifolius*, obtiveram diâmetro padrão de 3,0 mm aos 90 dias após a repicagem. Nóbrega *et al.* (2007), obtiveram o máximo de 2,1 mm com a dose de 37% de biossólido (resíduo doméstico), aos 60 dias, estudando *Schinus terebinthifolius*. Franczak *et al.* (2008) chegaram a médias de

2,71 mm de diâmetro do colo, em tratamento com adição de 3% de lodo de calcário em substrato comercial na produção de mudas de *Jacaranda cuspidifolia*, aos 120 dias após a semeadura.

As médias de MSR tiveram tendência quadrática, sendo que a maior média estimada foi de 0,33 g para a dose estimada de 2,71 g kg⁻¹ do lodo de calcário (Figura 1B). Resultados maiores foram obtidos por Fonseca *et al.* (2002) (médias de 0,57 g) estudando *Trema micrantha*, aos 120 dias após a emergência das plântulas em diferentes níveis de sombreamento.

A adição do lodo de calcário estimulou o crescimento radicular pelo fornecimento de matéria orgânica e de nutrientes até a MSR máxima estimada, que corresponde a 2,71 g kg⁻¹ de lodo, deste ponto observamos decréscimo na produção com doses maiores. A redução das médias de MSR com o aumento das doses do lodo de calcário pode ser explicada, segundo Locatelli *et al.* (2007) e Melloni *et al.* (2000), pela redução do potencial osmótico da solução do substrato em função do excesso de sais de sódio. As médias de MSR decrescendo com o acréscimo de lodo de calcário ao substrato é tendência que também foi obtida por Nóbrega *et al.* (2008), em estudo de *Sesbania virgata* e de *Anadenanthera peregrina* cultivadas em substrato fertilizado com composto de lixo urbano.

Tabela 4 – Médias das variáveis morfológicas para *Schizolobium amazonicum*, em função de doses do lodo de calcário (%)

Parâmetros	Tratamentos (% de lodo de calcário)						Médias	CV
	0	1,5	3,0	4,5	6,0	7,5		
H (cm)	30,18	30,58	30,52	30,77	30,44	30,33	30,47ns	1,06
D (mm)	3,01	3,04	3,08	3,08	3,07	3,06	3,06*	0,70
H/D	10,03	10,05	9,92	9,98	9,94	9,91	9,97ns	1,32
MSPA (g)	1,11	1,16	1,19	1,20	1,00	0,99	1,11ns	12,80
MSR (g)	0,30	0,31	0,31	0,34	0,27	0,21	0,29*	18,66
MSPA/MSR	4,04	4,10	4,23	3,66	4,09	5,02	4,19*	14,99
IQD	0,10	0,11	0,11	0,11	0,09	0,08	0,10*	13,86

H: altura; D: diâmetro; H/D: relação altura e diâmetro; MSPA: massa matéria seca da parte aérea; MSR: massa matéria seca da raiz; MSPA/MSR: relação massa matéria seca da parte aérea/ massa matéria seca da raiz; IQD: índice de qualidade de Dickson e CV: coeficiente de variação. (* $p < 0,05$).

A relação MSPA/MSR teve médias com efeito quadrático, sendo a menor média estimada de 3,86 para a dose de 2,86 g kg⁻¹ do lodo de caleiro (Figura 1C). Dados semelhantes foram obtidos por Marques *et al.* (2004), estudando crescimento inicial de *Schizolobium amazonicum*, quando observaram média de 2,82 em tratamento completo, ressaltando que os valores mais altos de seus tratamentos são indicadores de maior biomassa da parte aérea em relação a MSR.

Tal qual ponderaram Fonseca *et al.* (2002) e Nóbrega *et al.* (2008), a relação MSPA/MRS deste estudo tem valores maiores que 2 – indicação padrão para a maioria das espécies menor que 2 (NÓBREGA *et al.*, 2008) – devido à desproporção entre a parte aérea e a raiz, por possível desbalanço químico, prejudicando o desenvolvimento das raízes; e ainda pelo pequeno porte e volume do recipiente, diminuindo a quantidade de água e de nutrientes comprometendo a expansão do sistema radicular.

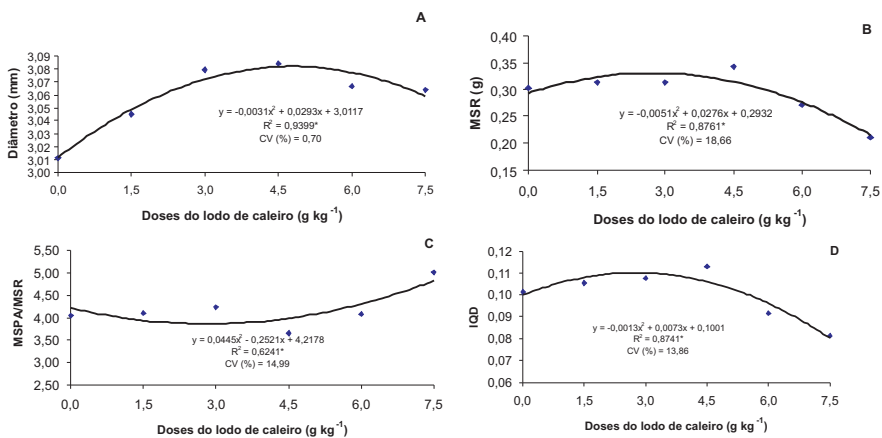


Figura 1 – Diâmetro do colo (a), massa de matéria seca da raiz (b), relação MSPA/MSR (c) e Índice de Qualidade de Dickson (d) em função de doses do lodo de caleiro na qualidade de mudas de *Schizolobium amazonicum* (* $p < 0,05$).

A maior média do IQD de 0,11 foi obtida com a dose de 3,5 g kg⁻¹ do lodo de caleiro (Figura 1D). A partir dessa dose, os valores de IQD decresceram. Os valores da relação H/D deste estudo influenciaram fortemente na relação IQD, pois seu valor médio 9,97 está acima do con-

siderado como adequado em avaliação de mudas, com base em valores entre 5,4 e 8,1 recomendados por Carneiro (1995). Por sua vez, os valores da relação H/D são altos em função da média das alturas das mudas 30,47 cm, sendo 10 vezes maior que a média dos diâmetros do colo.

Para mudas de *Schizolobium amazonicum* não existe na literatura recomendações para valores de IQD adequado, somente recomendações de que, quanto maior for o valor encontrado, melhor será o IQD. Entretanto Binotto (2007), estudando relação entre variáveis de crescimento e o IQD em mudas, obteve médias de 0,05 para *Eucalyptus grandis* e de 0,16 para *Pinus elliotii*, respectivamente, aos 120 e 125 dias após a emergência.

Fonseca *et al.* (2002), estudando mudas de *Trema micrantha* em viveiro suspenso, concluíram que o IQD foi um bom parâmetro para indicar a qualidade das mudas, estabelecendo como padrão o valor mínimo de 0,20 para produção em tubetes de 50 ou 60 ml, conforme recomendado por Hunt (1990), sendo que suas mudas somente atingiram esses valores a partir dos 120 dias após a emergência. Isso também indicou que as mudas atingiram qualidade de serem plantadas no campo.

CONCLUSÕES

- A altura da parte aérea, a relação altura da parte aérea por diâmetro do colo e a massa seca da parte aérea não se relacionaram significativamente com o acréscimo das doses de lodo de caleiro;

- O acréscimo das doses de lodo de caleiro favoreceu a relação massa seca da parte aérea por massa seca da raiz;

- O diâmetro do colo, a massa seca da raiz e o índice de qualidade de Dickson decresceram com a elevação das doses de lodo de caleiro maiores que 3,00 g kg⁻¹.

- Mesmo com reserva quanto aos valores de pH e condutividade elétrica, as misturas do substrato comercial com os adubos convencionais e mais lodo de caleiro influenciaram positivamente na qualidade das mudas produzidas, sendo uma alternativa em potencial como insumo agrícola na produção de mudas de pinho-cuiabano.

REFERÊNCIAS

- BINOTTO, A. F. *Relação entre as variáveis de crescimento e o índice de qualidade de Dickson em mudas de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maid e Pinus eliottii var. eliottii – Engelm.* 2007. 54 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2007.
- CARNEIRO, J. G. A. *Produção e controle de qualidade de mudas florestais*. Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995.
- CASTILHOS, D. D.; TEDESCO, M. J.; VIDOR, C. Rendimentos de culturas e alterações químicas do solo tratados com resíduos de curtume e cromo hexavamente. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 26, p. 1083-1092, 2002.
- DICKSON, A.; LEAF, A. L.; HOSNER, J. F. Quality appraisal of white spruce and pine seedling stock in nurseries. *Forestry Chronicle*, v. 36, p. 10-13, 1960.
- FONSECA, E. P. *et al.* Padrão de qualidade de mudas de *Trema micranta* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 515-523, 2002.
- FRANCZAK, D. D.; RONDON NETO, R. M.; ROSA, T. F. D.; LIMA, V. S. Adição de dosagens de lodo de curtume em substrato comercial para produção de mudas de Caroba (*Jacarandá cuspidifolia* Mart.). In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE SUBSTRATOS PARA PLANTAS MATERIAIS REGIONAIS COMO SUBSTRATO, 6., 2008, Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical. SEBRAE/CE e UFC. 9 a 12 de setembro de 2008. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/viensub/Trab_PDF/sub_13.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2011.
- GONÇALVES, L. M. *Recomendações de adubação para Eucalyptus, Pinus e espécies típicas da mata atlântica*. Piracicaba: Esalq, 1995. p. 1-23. n. 15. Documentos florestais.
- HUNT, G. A. Effect of styroblock design and cooper treatment on morphology of conifer seedlings. 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. 218-222.
- JOSÉ, A. C.; DAVIDE A. C.; OLIVEIRA, S. L. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para a recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. *Revista Cerne*, Lavras, v. 11, n. 2, p.187-196, 2005.
- LOCATELLI, M. *et al.* Deficiências nutricionais em mudas de *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*. *Revista Brasileira de Biociências*, Porto Alegre, v. 5, suplemento 2, p. 648-650, 2007.

MARQUES, T. C. L. M. *et al.* Crescimento inicial do paricá (*Schizolobium amazonicum* Huber) sob omissão de nutrientes e de Sódio em solução nutritiva. *Revista Cerne*, Lavras, v. 10, n. 2, p.184-195, 2004.

MARTINES, A. M. *Impacto do lodo de curtume nos atributos biológicos e químicos do solo*. 2005. 62 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2005.

MELLONI, R.; SILVA, F. A. M.; CARVALHO, J. G. Cálcio, magnésio e potássio como amenizadores dos efeitos da salinidade sobre a nutrição mineral e o crescimento de mudas de aroeira (*Miracrodruon urundeuva*). *Revista Cerne*, Lavras, v. 6, n. 2, p. 035-040, 2000.

NÓBREGA, R. S. A.; VILAS BOAS, R. C.; NÓBREGA, J. C. A.; PAULA, A. M; MOREIRA, F. M. S. Utilização de biossólidos no crescimento inicial de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi). *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v. 31, n. 2, p. 239-346, 2007.

NÓBREGA, R. S. A.; PAULA, A. M; VILAS BOAS, R. C.; NÓBREGA, J. C. A.; MOREIRA, F. M. S. Parâmetros morfológicos de mudas de *Sesbania virgata* (Caz.) Pers e de *Anadenanthera peregrina* (L.) cultivadas em substrato fertilizado com composto de lixo urbano. *Revista Árvore*, Viçosa, MG, v. 32, n. 3, p. 597-607, 2008.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P.; REIS, A.; FERRARI, D. L. Características de mudas de *Schizolobium parahyba* (Velloso) Blake, submetidas a diferentes composições de substratos – Fase de viveiro. *ÍNSULA*, Florianópolis, n. 14, p. 139-149, 1984.

TAVARES, L. S. *Lodo de curtimento para a produção de mudas de paricá (Schizolobium amazonicum)*. 2010. 51 f. Dissertação (Mestrado em Agricultura Tropical) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, 2010.

VIEIRA, A. H.; LOCATELLI, M.; FRANÇA, J. M.; CARVALHO, J. O. M. *Crescimento de mudas de Schizolobium parahyba var. amazonicum (Huber ex Ducke) Barneby sob diferentes níveis de nitrogênio, fósforo e potássio*. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2006. 17p. (Embrapa Rondônia. Série Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 31).

