



## Produção de Mudanças de Aroeira com Vermicomposto de Lodo de Curtume

Ananda Helena Nunes Cunha <sup>1</sup>

Eliana Paula Fernandes Brasil <sup>2</sup>

Rafael Batista Ferreira <sup>3</sup>

### RESUMO

Objetivo deste estudo foi aferir o crescimento de mudas de aroeira produzidas com vermicomposto de lodo de curtume destinadas a recuperação de áreas degradadas no Cerrado. Foi realizado experimento em delineamento Inteiramente Casualizado 4x3+testemunha com 3 repetições, sendo quatro tipos de vermicomposto (V1- 25% L1 + 75% C2; V2- 50% L1 + 50% C2; V3- 25% L2 + 75% C2; e V4- 50% L2 + 50% C2) e 3 doses de aplicação (D1- 5g; D2- 15g; e D3- 30g). A altura e o diâmetro do coleto das plantas foram realizados aos 30 e 60 dias após a semeadura. A dose 1 dos três vermicompostos (V1, V2 e V3) foram melhores que as demais doses para os 30 DAS. A melhor dose utilizada deve ser a de 5 g. Na obtenção de plantas maiores na produção de mudas florestais, podem ser utilizadas menores doses de vermicomposto de lodo de curtume.

**Palavras-Chave:** Mudanças Florestais; Parâmetros Morfométricos; Vermicompostagem; Produção Alternativa.

---

<sup>1</sup> Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. Docente na Universidade Estadual de Goiás, UEG, Brasil. [analena23@gmail.com](mailto:analena23@gmail.com)

<sup>2</sup> Doutorado em Agronomia pela Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. Docente na Universidade Federal de Goiás, UFG, Brasil. [elianafernandesufg@gmail.com](mailto:elianafernandesufg@gmail.com)

<sup>3</sup> Doutorado em andamento em RENAC: Recursos Naturais do Cerrado pela Universidade Estadual de Goiás, UEG, Brasil. [rafael\\_g3bf@hotmail.com](mailto:rafael_g3bf@hotmail.com)

Ananda Helena Nunes Cunha; Eliana Paula Fernandes Brasil; Rafael Batista Ferreira

**N**a produção de mudas, a qualidade do adubo a ser utilizado pode apresentar alta qualidade, o que reflete no crescimento das mudas e posteriormente no desenvolvimento da planta. Conforme Andreoli et al. (2001) a aplicação de lodo de esgoto ao solo promove melhor agregação das partículas, melhorando sua estrutura e, com isso, o desenvolvimento radicular e a infiltração de água, incentivando um crescimento vegetal mais rápido, formando uma cobertura vegetal sobre o solo, protegendo-o. O mesmo é sugerido com o vermicomposto de lodo de curtume para promover melhorias nas propriedades químicas e físicas do solo.

Conforme descrito por Cunha et al. (2017), os vermicompostos produzidos por *E. foetida* apresentaram teores de macronutrientes favoráveis ao uso destes como compostos orgânicos para o solo, e conseqüentemente para o uso na produção de mudas de aroeira. Sendo assim, os parâmetros físicos e químicos devem ser aferidos conforme as adequações e especificações técnicas da Instrução Normativa nº 025/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (Brasil 2009). Então a vermicompostagem pode ser adotada como biotecnologia de destinação final de diferentes tipos de lodo de curtume incorporando valor nutricional de qualidade florestal.

De acordo com a situação da área a ser recuperada ou reflorestada deve ser escolhido o melhor modelo para a sua recuperação (Piolli et al. 2004), principalmente pensando na produção de mudas florestais. Entre os modelos podemos destacar: indução do banco de sementes; a condução da regeneração natural; adensamento e enriquecimento da mata em regeneração e plantio de espécies nativas.

O Manual “Revegetação de Matas Ciliares e de Proteção Ambiental” da Fundação Florestal traz informações completas para os modelos que envolvem plantio e adensamento e enriquecimento da vegetação. A escolha das espécies a serem plantadas é um dos pontos principais nos projetos de reflorestamento. Primeiro, porque as espécies usadas devem ser da própria região (de preferência do local) do plantio, como a Aroeira-verdadeira (*Myracrodouon urundeuwa* Allemão). Se o objetivo é a reconstituição de uma floresta com enorme biodiversidade como é, por exemplo, a Mata Atlântica, é fundamental que se obtenha o maior número possível de espécies de mudas nativas, pois não é fácil conseguir mudas em quantidade suficiente para seguir à risca as exigências necessárias.

Sendo assim, o objetivo deste estudo foi aferir o crescimento de mudas de aroeira produzidas com vermicomposto de lodo de curtume destinadas a recuperação de áreas degradadas no Cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado entre janeiro e abril/2017, em área experimental (Unidade de Capacitação para Produção de Mudanças Florestais), pertencente à Universidade Federal de Goiás situado em Goiânia, GO, utilizando aroeira-verdadeira.

As características químicas do solo foram determinadas antes da instalação da cultura nos recipientes, por meio de análise química realizada no Laboratório de Análise de solo e Foliar da Escola de Agronomia (EA/UFG). As análises dos vermicompostos foram realizadas no início e no Laboratório de Análise de Solo e Foliar da Escola de Agronomia (Universidade Federal de Goiás), conforme descrito em Cunha et al. (2017). Além disso, os dados foram comparados aos critérios técnicos para fertilizante orgânico composto, para definir os quatro melhores vermicompostos (V1, V2, V3 e V4), como demonstrado na Tabela 01.

Após a definição dos quatro melhores vermicompostos (maiores teores fornecidos de nutrientes), foi realizado experimento em delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) 4x3+testemunha com 03 repetições. Os fatores foram constituídos de quatro tipos de vermicomposto (V1- 25% L1 + 75% C2; V2- 50% L1 + 50% C2; V3- 25% L2 + 75% C2; e V4- 50% L2 + 50% C2) e 3 doses de aplicação (D1- 5g; D2- 15g; e D3- 30g). A testemunha constituiu-se de apenas o solo do barranco, que foi a base de plantio de todos os tratamentos.

As mudas foram formadas em recipientes separados e colocadas três sementes em cada saquinho plástico. Após trinta dias foi realizado o desbaste deixando apenas uma planta em cada saquinho, que se constitui em unidade experimental. O monitoramento do crescimento (altura, medida da base ao ápice da planta em cm) e diâmetro do coleto (medido na base - 01 mm do solo em mm) das plantas foi feito aos 30 e 60 dias após a semeadura (DAS) como descrito em Oliveira et. al. (2008), aferindo-se com auxílio de um paquímetro digital.

**Tabela 01.** Valores médios de P (mg dm<sup>-3</sup>), K (cmolc dm<sup>-3</sup>), Ca (cmolc dm<sup>-3</sup>), Mg (cmolc dm<sup>-3</sup>), S (mg dm<sup>-3</sup>), Fe (mg dm<sup>-3</sup>), pH e MO (%), oriundos dos tratamentos avaliados. Anápolis, GO. 2016.

Tratamentos	P	K	Ca	Mg	S	Fe	pH	MO
T3	8,72	0,58	13,28	4,63	4,80	2,53	8,34	7,43
T4	5,50	0,53	13,83	4,41	5,39	1,95	8,05	8,85
T7	11,96	0,46	12,39	4,78	5,25	2,37	8,03	4,89
T8	14,92	0,50	14,48	3,21	5,00	5,25	8,10	6,30

Fonte: Cunha et al. 2017.

Descrição: P: fósforo; K: potássio, Ca: cálcio, Mg: magnésio; S: enxofre; Fe: ferro, MO: matéria orgânica. T3 (25% L1 + 75% C2); T4 (50% L1 + 50% C2); T7 (25% L2 + 75% C2); T8 (50% L2 + 50% C2). Lodo 1 (resíduo referente à linha geral da indústria curtumeira); Lodo 2 (resíduo de caleiro da indústria curtumeira); Cinza 2 (cinzas de folhas).

Ananda Helena Nunes Cunha; Eliana Paula Fernandes Brasil; Rafael Batista Ferreira

A abordagem estatística seguiu a ordem: (i) a análise de variância (Teste F- 1% e 5%); (ii) comparação das médias dos tratamentos com a testemunha (Teste de Dunnett- 5%) e (iii) em caso de interação dos fatores, a comparação de médias (Tukey- 5%). Todas as análises foram realizadas por meio do software ASSISTAT 7.7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 02 apresenta o resumo da análise de variância realizada com os valores médios de altura e diâmetro de Aroeiras em função dos tratamentos avaliados (Dose, Vermicomposto e Testemunha) e aferidas aos 30 e aos 60 DAS. Observa-se que somente para a altura de plantas houve efeito significativo entre os fatores e a testemunha. O diâmetro das Aroeiras foi influenciado somente pelo fator Vermicomposto aos 60 DAS. O fator dose e sua interação com o vermicomposto não produziu efeito significativo nas características morfológicas avaliadas.

**Tabela 02.** Resumo da análise de variância realizada com os valores médios de altura e diâmetro de Aroeiras aferidas aos 30 DAS e aos 60 DAS em função dos tratamentos aplicados.

FV	GL	QM			
		30 DAS		60 DAS	
		Altura	Diâmetro	Altura	Diâmetro
Dose (D)	2	0,664	0,240	0,567	0,006
Vermicomposto (V)	3	0,354	0,275*	1,084	0,061
D x V	6	0,313	0,059	1,064	0,097
Fatores x Testemunha	1	4,457**	0,141	15,449**	0,124
Tratamentos	12	0,727	0,150	2,185	0,075
Resíduo	26	0,400	0,074	1,592	0,040
<b>Total</b>	<b>38</b>	-	-	-	-

Fonte: Os Autores.

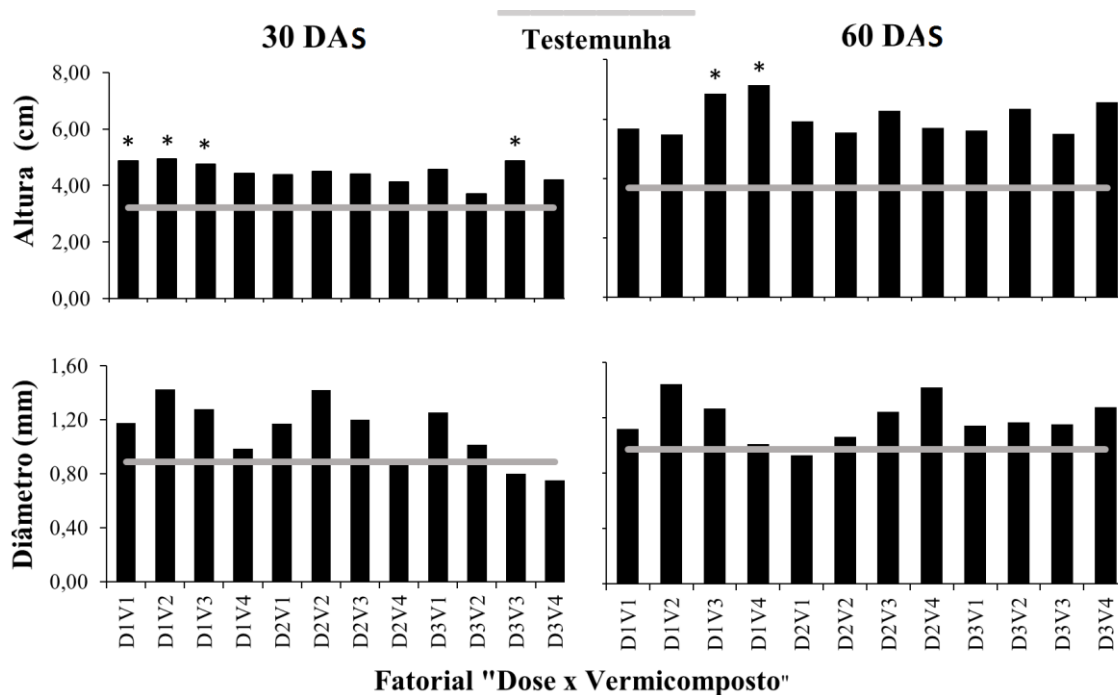
\* Significativo pelo teste F a 5% de probabilidade; \*\* Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade. Descrição: FV- Fonte de variação, GL- Graus de liberdade, QM- Quadrado médio, DAS- Dias após a semeadura

Aos 30 DAS observou-se (Figura 01) que D1 quando interagido com os vermicompostos V1, V2 ou V3, assim como a interação entre D3V3, produziram plantas de Aroeiras mais altas do que a testemunha e as demais interações entre os fatores avaliados. O que demonstrou que a dose 1 (5 g) dos três vermicompostos (V1, V2 e V3) foram melhores que as demais doses (D2: 15 g e D3: 30g), apenas no V3 (Figura 01) com valores próximos a 5,0 cm (30 DAS).

Conforme Trigueiro e Guerrini (2014) encontraram valores de 3,4 a 4,4 cm de altura aos 60 dias após a semeadura para aroeira-pimenteira produzidas com substrato com lodo de esgoto, destacando a relevância do uso de vermicomposto de lodo de curtume, que atingiu esta altura aos 30 DAS.

Ananda Helena Nunes Cunha; Eliana Paula Fernandes Brasil; Rafael Batista Ferreira

**Figura 01.** Altura e diâmetro de Aroeiras submetidas à interação entre doses e vermicomposto em relação a testemunha.



Fonte: Os Autores.

\*Significativo pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade. V1- 25% L1 + 75% C2; V2- 50% L1 + 50% C2; V3- 25% L2 + 75% C2; e V4- 50% L2 + 50% C2; D1- 5g; D2- 15g; e D3- 30g.

Segundo encontrado por José et al. (2005) aos 30 dias após a repicagem constataram valores de 5,0 cm para mudas de aroeira, próximas aos valores encontrados neste trabalho, assim como valores de diâmetro do coleto (Figura 01), de 1,2 cm.

Já aos 60 DAS somente as interações D1V3 e D1V4 produziram plantas mais altas. Dessa forma apode-se inferir que a D1 mostrou-se mais representativa nas interações entre doses e vermicomposto, apresentando certa toxidez nas demais doses, que, ao aumentarem (15 e 30 g), diminuiram os valores das alturas.

Os valores médios de altura de plantas encontrados nas testemunhas foram de 3,21 cm e 3,69 cm, aferidos aos 30 e aos 60 DAS, respectivamente. Já os diâmetros encontrados para as testemunhas foram de 0,89 mm e 0,97 mm, aferidos aos 30 DAS e aos 60 DAS, respectivamente.

É possível observar que todos os tratamentos com vermicomposto de lodo de curtume, para os parâmetros altura e diâmetro do coleto, no geral, apresentaram valores maiores que a testemunha, destacando o potencial deste para a produção de mudas florestais.

Ananda Helena Nunes Cunha; Eliana Paula Fernandes Brasil; Rafael Batista Ferreira

Em relação ao diâmetro de Aroeiras submetidas aos quatro tipos de vermicomposto avaliados, observa-se (Tabela 03) que aos 30 DAS as plantas apresentaram maior espessura quando utilizado V2 e menor quando utilizado V4.

**Tabela 03.** Valores médios de diâmetro de plantas de Aroeira, aos 30 DAS, em função do vermicomposto utilizados.

Vermicomposto	Diâmetro (mm)*
1	1,20ab
2	1,29 <sup>a</sup>
3	1,09ab
4	0,88b

Fonte: Os Autores.

\* Médias seguidas da mesma letra não se diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Este fato pode ser constatado pela diferença dos tratamentos, onde o V2 é constituído por 50% de lodo 1 (resíduo referente à linha geral da indústria curtumeira) e o V4 constituído por 50% do Lodo 2 (resíduo de caleiro da indústria curtumeira), interferindo diretamente no desenvolvimento das plantas e conseqüentemente no desempenho destas. Como constatado por Cunha et al. (2017) os valores de magnésio foram maiores no vermicomposto 2 (T4 da Tabela 01), assim como os valores de ferro que foram menores (vermicomposto 2), quando comparados com o V4, destacando este como o melhor para diâmetro do coleto.

## CONCLUSÕES

Nas condições que foram desenvolvidas o trabalho, é possível concluir que as menores doses (5g) foram as melhores para todos os vermicompostos de lodo de curtume no parâmetro altura das plantas de aroeira, demonstrando toxidez das demais doses (15 e 30 g).

Para o parâmetro diâmetro do coleto, o vermicomposto 2 foi melhor que o vermicomposto 4.

É possível utilizar vermicomposto de lodo de curtume na produção de mudas de aroeira destinadas a recuperação de áreas degradadas no Cerrado.

## REFERÊNCIAS

Andreoli CV, Sperling MVon, Fernandes F 2001. Lodos de esgoto: tratamento e disposição final. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG; *Companhia de Saneamento do Paraná*. 6: 484.

Brasil 2009. Instrução Normativa nº 025/2009 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA aprova as normas sobre as especificações, garantias, tolerâncias, registro, embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura, *Diário Oficial da União*. Brasília, Brasil: Presidência da República.

Ananda Helena Nunes Cunha; Eliana Paula Fernandes Brasil; Rafael Batista Ferreira

Cunha AHN, Araújo CST, Silva SMC, Vieira JA, Brasil, EPF, Ferreira RB, Matos TN 2017. Vermicompostagem de diferentes tipos de lodo de curtume associado a cinzas. *Revista Espacios*. 38(16):28.

José AC, Davide AC, Oliveira SL 2005. Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. *Cerne*, 11(2):187-196.

Oliveira RB, Lima JSS, Souza CAM, Silva AS, Martins Filho S 2008. Produção de mudas de essências florestais em diferentes substratos e acompanhamento do desenvolvimento em campo. *Ciênc. Agrotec.* 32(1):122-128.

Pioli AL, Celestini RM, Magon R 2004. *Teoria e prática em recuperação de áreas degradadas: plantando a semente de um mundo melhor*. Secretaria de Meio Ambiente, São Paulo, 55 pp.

Trigueiro RM, Guerrini IA 2014. Utilização de lodo de esgoto na produção de mudas de aroeira-pimenteira. *Revista Árvore*. 38 (4):657-665.

## Production of Aroeira Seedlings with Tannery Sludge Vermicompost

### ABSTRACT

The objective of this study was to verify the growth of seedlings of aroeira produced with vermicompost of tannery sludge destined to the recovery of degraded areas in the Cerrado. The experiment was conducted in a completely randomized design with four replicates, with four types of vermicompost (V1-25% L1 + 75% C2, V2-50% L1 + 50% C2, V3- 25% L2 + 75% C2; And V4-50% L2 + 50% C2) and 3 application rates (D1-5g, D2-15g, and D3-30g). The height and diameter of the plants were collected at 30 and 60 days after sowing. The dose 1 of the three vermicompost (V1, V2, and V3) was better than the other doses for the 30 DAS. The best dose should be 5 g. In obtaining larger plants in the production of forest seedlings, smaller doses of vermicompost of tannery sludge may be used.

**Keywords:** Forest Seedlings; Morphometric Parameters; Vermicomposting; Alternative Production.

Submissão: 01/06/2017

Aceite: 03/04/2018