



## AVALIAÇÃO DE SUBSTRATOS NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE PINHÃO MANSO (*Jatropha curcas* L.) EM TUBETES

Reginaldo de Camargo, Thaís Ribeiro da Costa, Sara Cândido Pires, Hudson de Paula Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Uberlândia

### RESUMO

O pinhão-manso é uma planta da família Euphorbiaceae, de cujas sementes se extraem um óleo possível de ser empregado na fabricação de biodiesel. Sua utilização como matéria prima para a produção de biodiesel está sendo amplamente discutida e avaliada, uma vez que esta é uma promissora cultura a ser implantada em áreas que não apresentam características edafoclimáticas favoráveis ao cultivo de muitas oleaginosas. O presente trabalho objetivou avaliar diferentes substratos para a produção de mudas de pinhão-manso em tubetes de 120 ml. O experimento foi realizado num viveiro de produção de mudas localizado na Fazenda do Glória da Universidade Federal de Uberlândia no município de Uberlândia-MG, conduzido no delineamento em blocos casualizados com três repetições em esquema fatorial 4 x 4, constando de quatro fontes de matéria orgânica (cama de peru, esterco bovino, composto orgânico e húmus de minhoca) em quatro níveis de concentrações (0; 20; 40 e 60%). Aos noventa dias foram avaliados: altura de plântulas, diâmetro das plântulas e o peso de matéria seca de raiz. Os resultados revelaram que não houve efeito significativo para as diferentes fontes de matéria orgânica. Assim, as fontes de matéria orgânica podem ser usadas indistintamente e, a proporção de 60% na composição do substrato mostrou-se a mais adequada.

**Palavras-chave:** oleaginosa, mudas, biodiesel.

### ABSTRACT

The Physic nut is a kind of plant from the Euphorbiaceae family from which seeds is possible to extract oil that can be used to make biodiesel. Its use as feedstock for biodiesel production is being widely discussed and considered, since this is a promising crop to be deployed in areas that have favorable climatic characteristics. This study aimed to evaluate different substrates for the production of seedlings of Physic nut in 120 ml plastic tubes. The experiment was conducted in a nursery seedling production in Fazenda do Glória - Federal University of Uberlândia in Uberlândia-MG, conducted in a randomized block design with three replications in a factorial 4 x 4, consisting of four sources of raw organic (bed turkey, manure, organic compost and earthworm humus) in the proportions of 0; 20; 40; 60% for the physic nut seedlings production. Ninety days were evaluated seedling height, diameter and seedling dry weight of root. The results showed that there was no significant effect on the different organic matter. Thus, the organic matter sources can be used interchangeably, and the proportion of 60% of the organic matter source in the substrate composition has shown to be the most appropriate one.

**Key words:** oleaginous, seedlings, biodiesel.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a corrida por fontes alternativas de combustíveis tem impulsionado

pesquisas com diferentes espécies que apresentam potencial para produção de biocombustíveis. Segundo Hill et. al (2006) o biodiesel quando comparado com o diesel convencional produz 40%

menos de gases do efeito estufa. Diante disso, o biodiesel revelou o potencial de plantas oleaginosas como o pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.), da família Euforbiácea, que se trata de uma oleaginosa de alto potencial produtivo, bem adaptada ao clima semi-árido e é apontada atualmente como uma importante alternativa para o fornecimento de óleo e fabricação de biodiesel (ARRUDA et al., 2004). Apesar de resistente a seca, pode ter a produtividade comprometida em regiões com precipitações pluviais abaixo de 600 mm anuais (SATURNINO et al., 2005).

Dentre os fatores que condicionam o sucesso na formação de lavouras, está a qualidade das mudas, a qual se associa a fatores importantes, como o uso de substratos adequados. Na busca de redução de custos com adubação de plantas, têm aumentado o uso de esterco, resíduos sólidos e outros tipos de adubos orgânicos na produção agrícola (SEITER; HORWATH, 2004), além de constituir numa forma sustentável de destino de resíduos sólidos, com potencial para contaminação ambiental.

Entre os materiais frequentemente utilizados como substratos na produção de mudas destacam-se: casca de arroz carbonizada (LUCAS et al., 2003), esterco bovino (CAVALCANTI et al., 2002), bagaço de cana (MELO et al., 2003), composto orgânico (TRINDADE et al., 2001), casca de acácia-negra (SOUZA et al., 2003), húmus de minhoca (LIMA et al., 2001), e biossólido (Garcia et al. 2009).

Entre as propriedades físicas mais importantes, encontram-se a densidade do substrato, a porosidade total, aeração e a retenção de água. O pH e a condutividade elétrica (SILVEIRA et al., 2002) são algumas das mais importantes características químicas nos substratos.

Segundo Fachini et al. (2004), a mistura de 40% de composto de lixo urbano no substrato contribui significativamente para a obtenção de mudas com teores foliares de macronutrientes adequados. Lima et al. (2009), verificaram maior crescimento da mamoneira quando adicionaram esterco bovino em comparação com a adição de cinza de madeira e afirmam que esta diferença pode estar associada a elevação do pH e a melhoria nas características físicas do solo. Trabalho realizado por Guimarães (2008), analisando o crescimento inicial do pinhão manso em função de fontes e quantidades de fertilizantes, comprovou que o esterco bovino na sua maior concentração

(340 kg de N ha<sup>-1</sup>) resultou num maior diâmetro de caule. Comparando diferentes fontes de matéria orgânica na formulação de substratos para formação de mudas de pinhão-manso, Medeiros et al. (2010) também verificaram que o esterco bovino, foi o substrato que proporcionou melhor crescimento das mudas até a dose de 60%. Por outro lado, Coromoto et al. (2010) não observaram diferenças significativas no crescimento de mudas de pinhão manso produzidas em substratos contendo 40% de matéria orgânica oriundas de diferentes fontes, em relação a testemunha, composta apenas por terra de subsolo adicionada da mesma adubação padrão dos demais tratamentos.

Heiffig et. al. (2008) citam que o substrato comercial Rendmax<sup>®</sup> Citrus foi o mais indicado para a produção de mudas de pinhão-manso em relação a outros substratos testados, formados pela mistura do substrato comercial com fontes de matéria orgânica.

Este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a produção de mudas de pinhão manso, a partir de substratos produzidos a partir de diferentes fontes e concentrações de matéria orgânica, de modo a disponibilizar ao produtor, alternativas de substratos de baixo custo, na maioria das vezes presentes na propriedade.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido num viveiro de produção de mudas localizado na Fazenda da Glória da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia-MG. O viveiro é do tipo cobertura alta, com proteção de sombrite 50% nas laterais e em cobertura a 2,20 metros de altura, estando equipado com sistema de irrigação por microaspersão. Foram avaliados os efeitos de quatro fontes de matéria orgânica para a produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.) em tubetes polietileno com volume de 120 ml, sendo elas: cama de peru, esterco de curral, composto orgânico e húmus de minhoca, avaliados nas proporções de 0; 20; 40; 60% da composição do substrato. Foi comum a todos os substratos a adição de 5 kg m<sup>-3</sup> de superfosfato simples, 1 kg m<sup>-3</sup> de cloreto de potássio e 2 kg m<sup>-3</sup> de calcário. A vermiculita foi adicionada a todos os tratamentos, de acordo com as diferentes concentrações de matéria orgânica. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com três repetições, em esquema fatorial 4 x 4, correspondentes às quatro

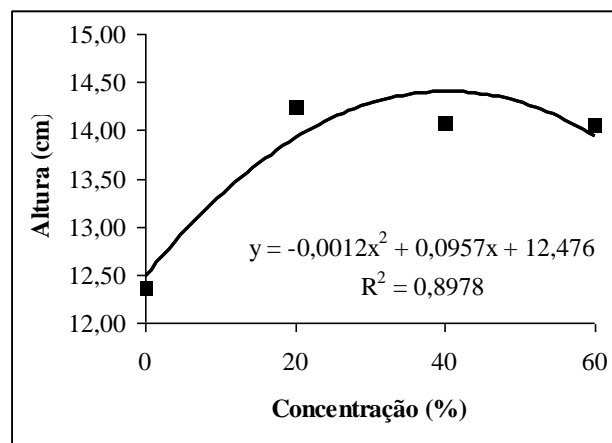
fontes de matéria orgânica, adicionadas nas quatro proporções da composição do substrato, sendo que, cada parcela correspondeu a doze tubetes com uma planta. As sementes utilizadas foram produzidas pela Epamig, no município de Jaíba-MG, no ano de 2007, secas e armazenadas em condições de câmara refrigerada. Após tratamento com o fungicida Moncerem® (3 g kg<sup>-1</sup> de sementes), foram semeadas duas sementes por tubete, realizando posterior desbaste aos 20 dias após o semeio, mantendo apenas uma planta. Para a adubação de cobertura foi utilizada uréia (1,5 g L<sup>-1</sup>), no volume de 1L m<sup>-2</sup> aos 20; 35; e 50 dias. Os efeitos dos tratamentos foram avaliados aos noventa dias após o semeio, por meio da altura de planta, diâmetro de caule e peso seco de raiz.

Os dados foram submetidos à análise estatística com uso do programa SISVAR (FERREIRA, 1999), efetuando-se análise de regressão para proporções de fontes de matéria orgânica e teste de Tukey ao nível de 5% de significância para fontes de matéria orgânica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificado efeito significativo para as diferentes fontes de matéria orgânica avaliadas na composição do substrato, indicando que todas podem ser utilizadas na produção de substratos para formação de mudas de pinhão manso. Da mesma forma, não houve interação significativa entre os fatores estudados (Tabela 1).

Resultado semelhante foi observado por Coromoto et al. (2010) estudando as mesmas fontes para a produção de mudas de pinhão manso em sacolas plásticas com diferentes dimensões. Esta característica torna-se muito interessante, uma vez que possibilita o aproveitamento de fontes de matéria orgânica disponíveis na propriedade ou na região, reduzindo o custo final de formação da muda ao viveirista ou produtor. Geralmente, os substratos são compostos por misturas de diferentes materiais, pois dificilmente uma única fonte conseguirá apresentar todas as características adequadas para compor um bom substrato (GOMES; SILVA, 2004), podendo envolver até quatro ou mais componentes. Mudanças robustas e que apresentam maior emissão de raízes são mais aptas a condições de estresse ambiental, garantindo maiores taxas de sobrevivência no campo (FREITAS, 2003).



**Figura 1.** Altura de planta em função de diferentes concentrações de matéria orgânica no substrato para produção de mudas de pinhão-manso.

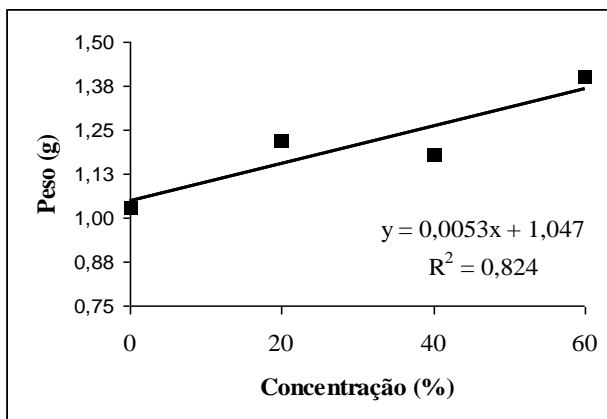
Da mesma forma, observa-se que não houve interação entre os fatores fonte e concentração de matéria orgânica, revelando que a proporção da fonte de matéria orgânica no substrato é mais importante que a origem desta, uma vez que no presente trabalho foi verificado que exceto para diâmetro de caule, a concentração ou proporção de matéria orgânica mostrou efeito significativo.

Trabalhos realizados por Ruppenthal e Castro (2005) avaliando doses de 10 e 20 Mg ha<sup>-1</sup> de composto de lixo urbano, isoladas e associadas com fertilizante químico na dose de 450 kg ha<sup>-1</sup> de superfosfato simples e 170 kg ha<sup>-1</sup> de KCl revelaram que a aplicação de 10 Mg ha<sup>-1</sup> de composto de lixo urbano proporcionou condições suficientes para adequada nutrição, desenvolvimento e produção da cultura do gladiolo.

Para a produção de mudas de abieiro e açazeiro, Teixeira et al. (2003) e Furlan Júnior et al. (2003), recomendam o uso de 10% e 20% de composto de lixo urbano em mistura com solo.

Como apresentado no quadro de análise de variância (Tabela 1), as variações no diâmetro de caule em função das fontes e concentrações de matéria orgânica nos substratos não foram significativas. O mesmo resultado foi encontrado por Santos (2008), avaliando a aplicação de fertilizante nitrogenado, com esterco e biossólido em mamoneira, onde as doses e os fertilizantes aplicados não exerceram efeitos significativos sobre o diâmetro do caule. Indistintamente, as diferentes fontes matéria orgânica utilizadas na composição do substrato favoreceram uma maior altura de plantas em relação à testemunha (Figura 1).

Observa-se que no substrato composto apenas por vermiculita pura e adubo químico, a altura média de planta não ultrapassou 12,5 cm, ao passo que, com a adição de matéria orgânica em concentrações entre 20% e 60%, a altura média de plantas foi superior aos 14 cm. É possível que a nutrição suplementar à planta, em adição a adubação padrão utilizada, tenha promovido um melhor desenvolvimento radicular, e, por conseguinte um maior crescimento da parte aérea. Conforme relatam Cunha et al. (2006) a retenção de umidade e a disponibilidade de nutrientes do substrato, associado às propriedades físicas e químicas que atendam às necessidades da planta são características que devem ser consideradas. A atividade fotossintética é um parâmetro relacionado com o ganho de biomassa e ela influencia o crescimento da planta. Segundo Benincasa (2003) o fundamento da análise de crescimento baseia-se em que, 90% da matéria orgânica acumulada ao longo do crescimento da planta resultam da atividade fotossintética e os outros 10% provem da absorção mineral do solo. As modificações nos níveis de luminosidade em plantas aclimatadas gerando folhas de sol e sombras pode acarretar diferentes respostas fisiológicas em suas características bioquímicas, anatômicas e de crescimento (ATROCH et al., 2001).



**Figura 2:** Peso seco de raiz em relação a diferentes concentrações de matéria orgânica no substrato para produção de mudas de pinhão manso

Com relação ao peso seco do sistema radicular (Figura 2), foi observado que a adição de 60% de matéria orgânica ao substrato resultou no incremento de aproximadamente 40% no peso seco de raízes em relação ao substrato formado apenas por vermiculita

Cabe destacar que, uma lavoura formada por mudas com sistema radicular bem

desenvolvido, pode ter melhores condições de estabelecimento a campo, em especial quando da ocorrência de veranicos ou plantios em épocas com menores disponibilidades hídricas. Assim, ainda que a concentração de 60% de matéria orgânica tenha resultado numa altura média de plantas ligeiramente inferior às concentrações de 20 e 40%, acredita-se que esta seria a melhor proporção a ser utilizada, quando da disponibilidade desta fonte, e considerando os demais parâmetros avaliados. Neves et al. (2005), comenta que possíveis deformações radiculares devido ao uso de recipientes com tamanhos inapropriados podem reduzir ou atrasar o crescimento das plantas no campo, o que pode acarretar maiores custos com o manejo de pragas. Trigueiro e Guerrini (2003) analisando o uso de biossólido como componente para o substrato na produção de mudas de eucalipto observaram que a utilização de 50% de biossólido na composição do substrato obteve um crescimento das mudas igual ao tratamento com substrato comercial. Segundo Camargo et al. (2009) testando biossólido de lodo de esgoto em varias concentrações, como substrato para produção de mudas de pinhão manso (*jatropha curcas L*) pode concluir que a adição de biossólido no substrato de 10% foi favorável ao crescimento da muda.

## CONCLUSÕES

a) Húmus de minhoca, composto orgânico, cama de peru e esterco de curral podem ser usados indistintamente para a produção de mudas de pinhão manso.

b) A proporção de 60% da fonte de matéria orgânica na composição do substrato demonstrou ser a mais adequada.

## AGRADECIMENTOS

Ao apoio da FAPEMIG, financiadora deste trabalho de iniciação científica.

**Tabela 1:** Resumo do quadro de análise de variância para médias de altura de planta, diâmetro de caule e peso seco de raiz de pinhão manso em função de diferentes fontes e concentrações de matéria orgânica.

Fator de variação	Grau de liberdade	Quadrado médio		
		Altura de planta	Diâmetro de caule	Peso seco de raiz
Fonte (F)	3	3,0017 <sup>NS</sup>	0,2128 <sup>NS</sup>	0,0573 <sup>NS</sup>
Concentração(C)	3	9,3328*	0,1461 <sup>NS</sup>	0,2783*
C x F	9	3,1248 <sup>NS</sup>	0,1048 <sup>NS</sup>	0,0723 <sup>NS</sup>
Bloco	2	5,3540 <sup>NS</sup>	0,1758 <sup>NS</sup>	0,3949**
Erro	30	2,5097	0,1492	0,0772
CV (%)		11,58	3,81	23,00

<sup>NS</sup> Não significativo ao nível de 5%; \* significativo a nível de 5%; \*\* significativo a nível de 1% pelo teste de F.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARRUDA, F. P.; BELTRÃO, N. E. M.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; SEVERINO, L. S. Cultivo de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semi-árido nordestino. *Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas*, v.8, n.1, p.789-799, 2004.
- ATROCH, E. M. A. C. et al. Crescimento, teor de clorofilas, distribuição de massas e características anatômicas de plantas jovens de *Bauhinia forficata* Link submetidas a diferentes condições de sombreamento. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 25, 853-862, 2001.
- BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas: noções básicas. Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.
- CAMARGO, R. de.; MALDONADO, A. C. D.; SILVA, P. A. Biossólido como substrato na produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha Curcas* L.). In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DE BIODIESEL, 3., Brasília. Anais... DF, MCT-MBC, 2009. P.435-436.
- CAVALCANTI, N. B.et.al. Emergência e crescimento do imbuzeiro (*Spondias tuberosa*) em diferentes substratos. *Revista Ceres*, v. 49, n. 282, p. 97-108, 2002.
- COROMOTO, A.; CAMARGO, R.; SANTOS, E. P.; COSTA, T.R.; SILVA, P.A. Produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha Curcas* L.) em diferentes substratos de tamanhos de embalagens. *Agropecuária Técnica*, v. 31, n.2, p. 119-125, 2010.
- CUNHA, A. M. et.al. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acácia* sp. *Revista Árvore*, v.30, n.2, 2006.
- FACHINI, E.; GALBIATTI, J. A.; PAVAN, L. C. Níveis de irrigação e de composto de lixo orgânico na formação de mudas cítricas em casa de vegetação. *Revista de Engenharia Agrícola*, v. 24, n. 3, p. 578-588, 2004.
- FERREIRA D.F. Sistema para análise de variância para dados balanceados (SISVAR) Lavras: UFLA; 1999. 92p.
- FONSECA, T.G. Produção de mudas de hortaliças em substratos de diferentes composições com adição de CO2 na água de irrigação. Piracicaba, SP, 2001, 72p. (Dissertação de Mestrado - USP/ESALQ).
- FREITAS, T.A.S. Sistema de blocos prensados para a produção de mudas clonais de eucalipto. 2003. 115f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal). Universidade Estadual do Norte Fluminense, Campos dos Goytacazes, 2003.
- FURLAN JÚNIOR, J. et al. Composto orgânico de lixo urbano na formação de mudas de açaizeiro. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. p. 1-2 ( Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 87).
- GARCIA, G. de O. et al. Crescimento de mudas de eucalipto submetidas à aplicação de biossólidos. *Revista Ciência Agronômica*, v.41, n.1, p.87-94, 2009.
- GOMES, J. M.; SILVA, A. R. Os substratos e sua influência na qualidade de mudas. In: BARBOSA, J. G.; MARTINEZ, H. E. P.; PEDROSA, M. W.; SEDIYAMA, M. A. N. Nutrição e adubação de plantas cultivadas em substratos. Viçosa: UFV, 2004, p. 190-225.

15. GUIMARÃES, A. de S. Crescimento Inicial do Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.) em função de fontes e quantidades de fertilizantes. 2008, 91f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.
16. HEIFFIG, L. S. et.al. Diferentes substratos na produção de mudas de pinhão-manso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 5., 2008, Lavras. Anais...Lavras: UFLA. CD.
17. HILL, J W. et al. Environmental, economic, and energetic costs and benefits of biodiesel and ethanol biofuels. National Academy of Sciences of the United States of America. v. 103, n.30, p. 11206-11210. 2006.
18. LIMA, R. L. S. et.al Crescimento de mudas de cajueiro anão precoce CCP-76 submetidas a adubação orgânica e mineral. Revista Brasileira de Fruticultura, v. 23, n. 2, p. 391-395, 2001.
19. LIMA, R. L. S et.al. Capacidade da cinza de madeira e do esterco bovino para neutralizar o alumínio trocável e promover o Crescimento da mamoneira. Revista Brasileira de Óleos e Fibras, v.13, n.1, p. 9-17, 2009.
20. LUCAS, M. A. K. et. al. Avaliação de diferentes composições de substratos para a aclimação de mudas de morangueiro (*Fragaria x ananassa* Duch.). Revista Científica Rural, v. 8, n. 1, p. 16-23, 2003.
21. MELO, A. S.et.al. Efeito de substratos orgânicos organo-minerais na formação de mudas de maracujazeiro (*Passiflora edulis*). Revista Científica Rural, v. 8, n. 2, p.116-121, 2003.
22. NEVES, C.S.V.J. et al. Efeitos de substratos e recipientes utilizados na produção das mudas sobre a arquitetura do sistema radicular de árvores de Acácia-negra. Revista Árvore, v.29, n. 6, p.897-905, 2005.
23. RUPPENTHAL, V.; CASTRO, A. M. C. Efeito do composto de lixo urbano na nutrição e produção de gladiolos. Revista Brasileira Ciência do Solo, v. 29, n.1, p. 145-150, 2005.
24. SANTOS, M. B. H. Crescimento e produtividade da mamoneira adubada com resíduos orgânicos. 82f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2008.
25. SATURNINO, H. M.et.al. Cultura do pinhão manso (*Jatrofa curcas* L.). Informe agropecuário, v. 26, n. 229, p. 44 - 78, 2005.
26. SEITER, S.; HORWATH, W.R. Strategies for managing soil organic matter to supply plants nutrition. In: MAGDOFF, F.; WEIL, R.R. (Ed.). Soil organic matter in sustainable agriculture. London: CR. PRESS, 2004. p.269-293.
27. SILVEIRA, R.L.V. et al. Adubação e nutrição de espécies nativas: viveiro e campo. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002. 22p.
28. SOUZA, P. V. et. al.. Substratos e fungos micorrízicos arbusculares no desenvolvimento vegetativo de Citrange Troyer. Agropecuária Catarinense, Florianópolis, v. 16, n. 3, p. 84-88, 2003.
29. TEIXEIRA, F.V et al. Uso dos índices altura da planta e cobertura do solo e da associação dessas variáveis para estimativa da forragem disponível em pastagem de capim elefante. Revista Universidade Rural, v.22, n 2, p. 15-22, 2003.
30. TRIGUEIRO, R. M.; GUERRINI, I. A. Uso de biossólido como substrato para produção de mudas de eucalipto. Scientia Forestalis, n. 64, p. 150-162, 2003.
31. TRINDADE, A. V.et. al. Crescimento e nutrição de mudas de *Eucaliptus grandis* em resposta a composto orgânico ou adubação mineral. Revista Ceres, Viçosa, v. 276, n. 48, p. 181-194, 2001.