



## Crescimento inicial de mudas de pinhão manso cultivadas em solos de diferentes texturas

### *Initial growth of jatropha seedlings grown in soils of different textures*

Kidyaveline Lacerda de Sousa<sup>1</sup>; Ricardo Almeida Viégas<sup>2</sup>; Simone Gomes Viana<sup>3</sup>; Roberto Ferreira Barroso<sup>4</sup>; Francisco de Assis da Silva<sup>5</sup>; Rosivânia Jerônimo de Lucena<sup>6</sup>

**Resumo:** O pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) é uma planta oleaginosa que apresenta elevado potencial para produção de biocombustíveis, contudo pouco é conhecido sobre técnicas de cultivo desta espécie, principalmente com relação à produção de mudas de qualidade o que propicia elevadas taxas de sobrevivência no campo. Este trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho de plantas jovens de pinhão-manso cultivadas em solos com diferentes texturas, em condições controladas de casa de vegetação no município de Patos, Paraíba. Foram avaliados os efeitos de cinco composições de substratos (tratamentos): areia de rio 100%; material de solo argiloso 100%; areia de rio 50% + material de solo argiloso 50%; areia de rio 75% + material de solo argiloso 25%; areia de rio 25% + material de solo argiloso 75%. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foi determinada a altura de planta, o diâmetro caulinar, a área foliar, o número de folhas e a massa seca das raízes e da parte aérea. Os resultados do presente estudos mostram que plantas jovens de pinhão-manso respondem diferentemente à variação da textura do solo; de forma geral, parâmetros importantes como diâmetro caulinar e massa seca da parte aérea mostraram certa sensibilidade ao substrato com mais argila. Considerando efeito positivo para a maioria dos parâmetros avaliados, o substrato composto por material de solo argiloso 75% + areia de rio 25% foi aquele que proporcionou mudas de pinhão-manso com melhor qualidade.

**Palavras-chave:** Oleaginosa; Classe textural; Qualidade da muda.

**Abstract:** *Jatropha curcas* L. is an oleaginous plant that presents high potential for biofuel production, but little is known about the cultivation techniques of this species, mainly in relation to the production of quality seedlings, which leads to high survival rates in the field. The objective of this work was to evaluate the performance of young *Jatropha curcas* plants cultivated in soils with different textures under controlled conditions of greenhouse conditions in the municipality of Patos, Paraíba. The effects of five substrate compositions (treatments) were evaluated: 100% river sand; 100% clay soil material; 50% river sand + clay soil material 50%; 75% river sand + 25% clay soil material; 25% river sand + 75% clay soil material. The treatments were distributed in a completely randomized design with five replications. Plant height, stem diameter, leaf area, number of leaves and dry mass of roots and shoot were determined. The results of the present study show that young jatropha plants respond differently to soil texture variation; in general, important parameters such as stem diameter and shoot dry mass showed some sensitivity to the substrate with more clay. Considering a positive effect for most of the evaluated parameters, the substrate composed of 75% clay soil material and 25% river sand was the one that provided seedlings with better quality.

**Key words:** Oilseed; Textural class; Quality of the seedlings.

\*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 02/10/2017; aprovado em 20/12/2017

<sup>1</sup>Engenheira Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba; (83)9942-3773. E-mail: kidyaveliny@hotmail.com

<sup>2</sup>Professor Dr. do curso de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba. E-mail: raviegas@uol.com.br

<sup>3</sup>Engenheira Florestal, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba. E-mail: Simone\_kai@hotmail.com

<sup>4</sup>Mestre em Ciências Florestais, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba. E-mail: barrosoroberto@hotmail.com

<sup>5</sup>Mestrando em Horticultura Tropical, Universidade Federal de Campina Grande, Pombal, Paraíba. E-mail: diassis47@hotmail.com

<sup>6</sup>Mestranda em Ciências Florestais, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, Paraíba. E-mail: rosivania.jl@hotmail.com



## INTRODUÇÃO

O pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.), pertence à família Euforbiaceae, é uma espécie de porte arbóreo-arbustivo de crescimento rápido, podendo atingir uma altura de dois a cinco metros, dependendo das condições oferecidas (PAULINO et al., 2011).

Essa planta ocorre em todas as regiões tropicais e intertropicais. Isso é possível porque o pinhão-mansão apresenta características de adaptabilidade nas mais variadas condições climáticas. O pinhão-mansão pode ser encontrado desde o nível do mar até 1000 m de altitude, sendo mais indicado seu cultivo em regiões que apresentem entre 600 e 800 m de altitude (EPAMIG, 2003).

No Brasil, o pinhão-mansão vem sendo cultivado devido a sua grande variedade de benefícios para o solo contribuindo com a matéria orgânica, conservação do solo, auxiliando no controle de erosão, na recuperação de áreas degradadas, também contribuindo na contenção de encostas e de dunas, e ao longo de canais, rodovias, ferrovias e como cerca viva em divisões internas ou nos limites de propriedades rurais (BELTRÃO et al., 2006). Segundo Arruda et al. (2004), o que vem despertando interesse aos estudiosos e produtores dessa cultura é o seu grande potencial na produção de óleo para fabricação do biodiesel, pois produz, no mínimo, duas toneladas de óleo por hectare, levando de três a quatro anos para atingir a idade produtiva, que pode se estender por 40 anos

Deste modo, são cada vez maiores as exigências sobre o conhecimento agrônomo dessa cultura, seja na busca de altas produtividades atendendo a demanda de matéria-prima para a produção de biodiesel ou no planejamento visando à rentabilidade rural, assim é de grande importância ter conhecimento dos diversos fatores que influenciam na produção de mudas.

Dentre os fatores de estudos podemos destacar as propriedades físicas do solo para o cultivo, como a textura, estrutura, densidade e porosidade. A textura é considerada a mais importante, sendo definida especificamente pela distribuição das classes de tamanho das partículas sólidas do solo como, areia, silte e argila. Para Lorenzo (2010), a textura do solo está relacionada com a taxa de infiltração de água, aeração, capacidade de retenção de água, nutrição, como também na aderência ou força de coesão das partículas do solo. Dentre os fatores edáficos, a textura pode exercer grande influência na qualidade do solo.

A estrutura por sua vez, tem participação direta no crescimento da planta. Segundo Capech (2008), a estrutura reflete em uma melhor infiltração, armazenamento da água no solo, maior atividade biológica e conseqüentemente maior disponibilidade de nutrientes, o que causa maior resistência à erosão em um solo bem estruturado, em que as partículas do solo e agregados sofrem menos com a ação do impacto das chuvas e escurrimto da enxurrada.

Dessa forma, objetivou-se avaliar o desempenho de plantas jovens de pinhão-mansão cultivadas em solos com diferentes texturas, em condições controladas de casa de vegetação.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em condições de casa de vegetação no viveiro florestal da Universidade Federal de

Campina Grande, no Centro de Saúde e Tecnologia Rural (UFCG/CSTR) no município de Patos, cujas coordenadas geográficas: Latitude 7° 01'28" S e Longitude 370 16'48"W e altitude 247 m. O período de condução do experimento foi de agosto a outubro de 2011.

Antes da realização do experimento foi realizada a análise para determinação das características físicas do solo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização física dos solos utilizados no experimento.

Identificação	Granulometria (g.kg <sup>-1</sup> )			Class. Textural SBCS
	Areia	Silte	Argila	
Solo	600	180	220	Franco argilo-arenoso
Areia	740	100	160	Franco arenoso

Foi utilizado o delineamento inteiramente ao caso (DIC) distribuídos em 5 tratamentos com 5 repetições. Os tratamentos consistiram em: (T1) substrato 100% areia de rio, (T2) substrato 100% material de solo argiloso, (T3) substrato 50% areia de rio + 50% material de solo argiloso, T(4) substrato 75% areia de rio + 25% material de solo argiloso e (T5) substrato 25% areia de rio + 75% material de solo argiloso.

Os materiais de solo (arenoso e argiloso) utilizados foram coletados no município de Patos, Paraíba. Após a coleta do solo, (areia e a argila) o mesmo foram levados para secar ao ar e em seguida peneirado em peneira com malha de 3 mm de abertura. As sementes de pinhão-mansão utilizadas foram fornecidas pelo Instituto Fazenda Tamanduá, localizada no município de Santa Terezinha, Paraíba, onde foram coletadas de uma única planta visando diminuir a variabilidade genética.

A semeadura foi realizada em vasos plásticos, com capacidade de aproximadamente 3 litros, totalizando 25 vasos, nos mesmos foram feitos furos na parte inferior para permitir drenagem.

No semeio foram utilizadas 4 sementes por vaso posicionadas com a carúncula para cima, visando acelerar o processo germinativo. A irrigação foi realizada diariamente de forma manual sempre no final da tarde.

Vinte e cinco dias após a germinação foi efetuado o desbaste, deixando-se apenas uma muda por vaso, considerando a muda mais vigorosa e central.

Após o desbaste as plantas receberam duas vezes por semana solução nutritivas contendo N-P-K, fórmula 10-10-10, na base de 25 ml diluídos em 5 litros de água de abastecimento.

As avaliações foram realizadas aos 70 dias após a semeadura. Na ocasião foi determinada a altura de planta através do uso de uma régua graduada medindo-se rente ao solo até o ápice da folha principal, diâmetro do caule realizado com um paquímetro digital, número de folhas, fitomassa seca da raiz e da parte aérea. Para determinação da fitomassa seca, o material foi acondicionado em sacos de papel e em seguida levados para estufa de circulação forçada de circulação de ar a 65° C por um período de 72 horas. A área foliar foi determinada relacionando a massa seca de 8 discos foliares de área conhecida (1,41 cm<sup>2</sup>) de acordo com a seguinte equação 1.

$$AFP = (MSF \times AFD) / MSD \quad (\text{Eq 1})$$

Em que: AFP: é a área foliar da planta; MSF: matéria seca da folha; AFD: área foliar do disco; MSD: matéria seca do disco

Após as avaliações, os dados foram submetidos à análise de variância pelo software ASSISTAT versão beta (SILVA, AZEVEDO, 2016). foi aplicado o teste de Tukey ao nível 5% de probabilidade para comparação de médias entre os tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

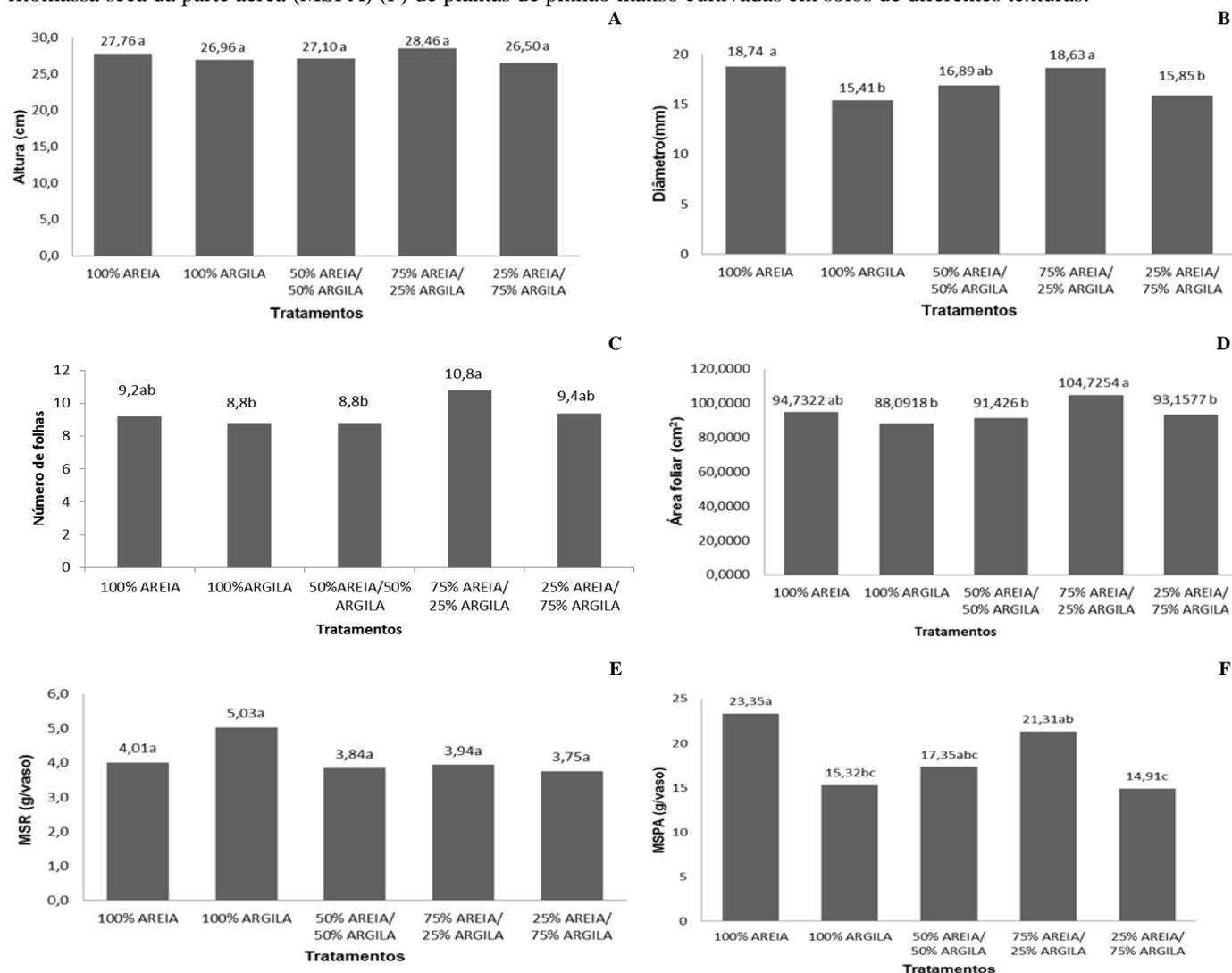
Na análise de variância houve efeito significativo para diâmetro de caule, número de folhas, área foliar e fitomassa seca da parte aérea. Para altura de planta não foi observado diferença significativa nos tratamentos estudados, porém observa-se uma maior altura de planta para o tratamento 4 (75% areia e 25% argila) com média de 28,46 cm (Figura 1A). Segundo Silva et al. (2011), ao analisarem o crescimento de mudas de pinhão-manso em solos de textura média e textura arenosa, observaram que as melhores respostas foram encontradas para as mudas cultivadas em solo de textura média. Observa-se que os tratamentos T2 e T5 em comparação com os demais, apesar de não serem diferente

estatisticamente apresentaram as menores médias, isso pode ter ocorrido devido a uma maior quantidade de argila presente no substrato.

Resultados contrários foram encontrados por Rigatto et al. (2005), trabalhando com *Pinus Taeda* L, observaram que os maiores valores em altura foram obtidos nos solos de textura argilosa, independentemente da classe a que pertenciam. Camargo et al., (2011), trabalhando com diferentes substratos na cultura do pinhão-manso observaram ganhos significativos na altura das plantas com o aumento da concentração de matéria orgânica.

As plantas de pinhão manso apresentaram um melhor diâmetro quando cultivadas com substrato (75% areia/ 25% argila) e (100% areia) com médias de 18,63 e 18,74 mm, respectivamente. O incremento proporcionado pelo tratamento com melhor média (100% areia) em relação ao tratamento de menor média (100% argila) foi de 17,7%. Mudas com baixo diâmetro apresentam dificuldades em se manterem eretas no plantio, principalmente em regiões com ventos intensos, o que pode ocasionar danos físicos irreparáveis. De acordo com Moreira e Moreira (1996), essa variável é universalmente reconhecida como indicador do padrão de qualidade de mudas de diversas espécies.

**Figura 1.** Altura de planta (A), Diâmetro de caule (B), número de folha (C), área foliar (D), fitomassa seca da raiz (MSR) (E) e fitomassa seca da parte aérea (MSPA) (F) de plantas de pinhão manso cultivadas em solos de diferentes texturas.



Maciel et al. (2007), ao avaliarem o diâmetro do colo do pinhão-mansão em diferentes substratos, observou que os tratamentos 1 (100% húmus), 2 (100% terra) e 5 (50% de húmus + 50% de casca de arroz) apresentaram as melhores médias para esta variável, diferindo dos tratamentos 3 (50% terra e 50% húmus) e 4 (50% terra e 50% casca de arroz), que proporcionaram os menores diâmetros de colo das mudas de pinhão-mansão.

Dos substratos testados que promoveram maior desenvolvimento, tanto em diâmetro quanto em altura, para plantas de pinhão-mansão, foram aqueles que possuíram maiores percentagens de areia em sua composição (Figura 1).

A área útil específica de uma folha pode ser um importante fator para determinar a produtividade de uma comunidade vegetal (WINTER; OHLROGGE, 1973). Na Figura (1C) observa-se que o tratamento 4 (75% areia/25% argila) proporcionou nas plantas de pinhão manso uma melhor área foliar com média de 104,72 cm<sup>2</sup>. O incremento proporcionado pelo tratamento 4 em relação aos demais tratamentos foi de 9,5 % para o T1, 15,8% para o T2, 12,7% para o T3 e 11% para o T5.

A avaliação cuidadosa da área foliar é sem dúvida fator que auxilia na tomada de decisão para se eleger uma cultivar mais produtiva, está relacionada diretamente com a capacidade fotossintética de interceptação da luz, interfere na cobertura do solo, na competição com outras plantas e em várias outras características. (SEVERINO et al., 2007).

O maior número de folhas foi encontrado no tratamento 4 (75% areia de rio e 25% material de solo argiloso), (Figura 1C).

Lima et al. (2008), avaliando o crescimento de mudas de pinhão-mansão, em substrato contendo composto de lixo urbano, observaram maior número de folhas com o incremento da quantidade de composto adicionado ao substrato até a dose de 25%.

Observou-se, como tendência, que o tratamento 2 (100% material de solo argiloso) foi responsável pelo maior valor de acumulação de massa seca nas raízes, 5,03 g/planta, e de forma contrária, pela menor acumulação de massa seca na parte aérea (Figura 1E e F). Esse padrão de acumulação de massa seca na parte aérea e nas raízes foi inverso quando se considera o tratamento 1 (100% areia de rio).

Esses resultados permitem inferir que a partição de carboidratos entre a parte aérea e as raízes depende da textura utilizada no substrato. O substrato por sua vez tem o objetivo de garantir a sustentação e desenvolvimento de uma planta com qualidade. Por tanto o substrato deve reunir características físicas e químicas que promovam a retenção bem como a disponibilidade de nutrientes para que venham atender à necessidade das plantas (CUNHA et al., 2006). A densidade dos solos aumenta com o grau de compactação e com o teor de argila presente, isso mostra que até certo nível, o grau de densidade do solo pode ser benéfico por aumentar a área de contato entre o solo e a raiz (SIDIRAS, VIEIRA, 1984), proporcionando melhor retenção de água e melhores condições de absorção de nutrientes. Contudo, os solos mais densos podem não afetar o crescimento radicular, isso e uma especificidade de cada espécie a ser considerado. O pinhão-mansão apresentou estratégias de crescimento e de adaptabilidade, sendo um ponto positivo que auxilia na escolha dessa espécie a ser implantada em áreas com níveis de degradação.

É notável que a compactação do solo é um fator relevante no desenvolvimento do sistema radicular, podendo promover o engrossamento das raízes, devido as mudanças morfofisiológicas do sistema radicular de cada espécie a fim de se adaptarem. Freddi (2007) ao estudar essa temática, observou um incremento no crescimento radicular com o aumento da compactação do solo.

Camargo et al. (2011), avaliando o desenvolvimento do pinhão-mansão, verificou que o uso de esterco bovino resultou em maiores valores de peso seco de raiz em comparação com a cama de frango.

O maior valor para a massa seca foi encontrado no tratamento 1 (100% areia de rio), com média de 23,35g/vaso; embora seja semelhante aos T3 e T4. Estes diferiram significativamente dos tratamentos 2 (100% material de solo argiloso), com valor médio de 15,32g/planta e do tratamento 5 (25% areia de rio e 75% material de solo argiloso) com valor médio de 14,91g/planta. Millani et al. (2010), avaliando a massa seca da parte aérea de plantas de pinhão-mansão verificaram maior valor nas plantas que se desenvolveram em solo franco-arenoso em relação as plantas cultivadas em solo muito argiloso. Contudo, esses mesmos autores, constataram aumento significativo na massa seca das folhas independentemente do tipo de textura, porém este foi maior nas plantas que foram cultivadas em solo de textura muito argilosa.

Trajano (2010), avaliando a massa seca foliar do pinhão-mansão, independentemente das proporções dos substratos contidas, verificou que a mistura do rejeito de caulim com matéria orgânica foi significativamente superior a do rejeito de vermiculita +solo. Bardivieso et al. (2011) avaliando o crescimento inicial (*Campomanesia pubescens* O. Berg) nos seguintes substratos 1(solo); substrato 2(solo+ esterco1:1); substrato 3 (solo+ esterco 2:1) e substrato 4 (solo+ esterco 3:1). Os substratos na proporção solo: esterco (1:1) e (3:1) proporcionaram maiores médias para massa seca da parte aérea.

## CONCLUSÕES

As mudas de pinhão manso mostram sensibilidade quando cultivadas em substrato argiloso.

A proporção de 75% areia de rio + mais 25% de material argiloso proporcionou um melhor desenvolvimento de mudas de pinhão manso, bem como uma melhor qualidade.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, F. P.; BELTRÃO, N. E. de M.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; SEVERINO, L. S. Cultivo de Pinhão-mansão (*Jatropha curcas* L.) como alternativa para o semiárido nordestino. Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras, v. 8, n. 1, p. 789-799. 2004.

BARDIVIESSO, M. D.; MARUYAMA, W. I.; REIS, L. L.; MODESTO, J. H.; REZENDE, W. E. Diferentes substratos e recipientes na produção de mudas de guabiroba (*Campomanesia pubescens* O. Berg). Revista Científica Eletrônica de Agronomia, Garça, v.18, n.1, p. 52-59, jun., 2011.

- BELTRÃO, N. E. M.; CARTAXO, W. V. Considerações gerais sobre o pinhão-manso (*Jatropha curcas* L.) e a necessidade urgente de pesquisas desenvolvimento e inovações tecnológicas para esta planta nas condições brasileiras. In: III Congresso brasileiro de plantas oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel, 2006, Anais. Varginha. 2006.
- CAMARGO, R.; PIRES, S. C.; MALDONADO, A. C.; CARVALHO, H. de P.; COSTA, T. R. Avaliação de substratos para a produção de mudas de pinhão-manso em sacolas plásticas. Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas. v. 5, n. 1, p. 31, 2011.
- CAPECH, L. C. Noções sobre tipos de estrutura do solo e sua importância para o manejo conservacionista. Rio de Janeiro, dez. 2008. Disponível em: <[http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/pdfs/comtec51\\_2008\\_nocoos\\_estrutura\\_solo.pdf](http://www.cnps.embrapa.br/publicacoes/pdfs/comtec51_2008_nocoos_estrutura_solo.pdf)>. Acesso em: 10 de julho 2012.
- CARLESSO, R.; SANTOS, R. F. Disponibilidade de água as plantas de milho em solos de diferentes texturas. Revista Brasileira de ciências do solo, v.25, p.27-33.1999.
- CUNHA, A. M. de; CUNHA, G. de. M.; SARMENTO, R. de. A.; CUNHA, G. de. M.; AMARAL, J. F. T. do. Efeito de diferentes substratos sobre o desenvolvimento de mudas de *Acácia* sp. Revista Árvore, v.30, n.2, 2006.
- FREDDI, O. S. Avaliação do intervalo hídrico ótimo em Latossolo Vermelho cultivado com milho. 2007. 105 p. Tese (Doutorado) Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Jaboticabal, 2007.
- LIMA, R. L.; SEVERINO, L. S.; FERREIRA, G. B.; SOFIATTI, V.; SAMPAIO, L. R.; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento de mudas de pinhão manso em substrato contendo composto de lixo urbano. In: III Congresso Brasileiro de mamona energia e ricinoquímica, 2008.
- LORENZO, M. P. Propriedades e atributos físicos do solo. Outubro, 2010. Disponível em: <<http://marianaplorenzo.com/2010/10/15/pedologia-textura-do-solo/>> Acesso em 06 de maio 2016.
- MACIEL, P. H. F. Z. A.; Rocha, D. S.; PARO, P.; GIODA, M.; BOTREL, M. C. G. Produção de mudas de *Jatropha curcas* L. em diferentes substratos. In: Congresso da academia tri nacional de ciências, 2. Mostra de trabalhos e protótipos, 2. Workshop do PDTA – Programa de desenvolvimento tecnológico 25 avançado, 2. Foz do Iguaçu –PR. Resumos: Universidade Estadual do Oeste do Paraná (unoeste), 2007.
- MATERECHERA, S. A.; AL S TON, A. M.; KIRBY, J. M.; DEXTER, A. R. Influence of root diameter on the penetration of seminal roots into a compacted subsoil. Plant Soil, v.144, n.2, p.297-303, 1992.
- MOREIRA, F. M. S.; MOREIRA, F. W. Característica de germinação de 64 espécies de leguminosas florestais nativas da Amazônia, em condições de viveiro. Acta Amazônica, v.26, p.3-16, 1996.
- PAULINO, J, FOLEGATTI. M.V.; FLUMIGNAN, D. L.; ZOLIN, C. A.; BARBOSA JUNIOR, C. R. A.; PIEDADE, S. M. de S. Crescimento e qualidade de mudas de pinhão-manso produzidas em ambiente protegido. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.v.15, n.1, p, 2011.
- RIGATTO, P. A.; DEDECEK, R. A.; MATTOS, J. L. M. Influência dos atributos do solo sobre a produtividade de *Pinus taeda*. Revista Árvore, v.29, n.5, p.701- 709, 2005.
- SEVERINO, L. S.; VALE, L. S. do; BELTRÃO, N. E. de M. A simple method for measurement of *Jatropha curcas* leaf area. Revista Brasileira de Oleainosas e Fibrasas, v. 11, n. 01, p. 9-14, 2007.
- SIDIRAS, N.; VIEIRA, M. J. Comportamento de um latossolo roxo distrófico, compactado pelas rodas do trator na semeadura. Pesq. Agrop. Bras., V, 19, p. 1285-1293,1984.
- SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.
- SILVA, T. O. da.; PRIMO, D. C.; MENEZES, R. S. C.; SILVA, J. O. da. Crescimento inicial e absorção de nutrientes por mudas de pinhão manso submetidas à adubação orgânica em solos distintos. Scientia plena. v.7, n. 8. 2011.
- TRAJANO, E. V. A. Rejeitos de mineradora como substrato na produção de mudas de pinhão manso (*Jatropha curcas* L.). 2010. 26f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal/ área de concentração, Recursos naturais). Universidade Federal de Campina Grande. 2010.
- WINTER, S. R., OHLROGGE, A. J. Leaf angle, leaf area, and corn (*Zea mays* L.) yield. Agronomy Journal, v.65, n.3, p.395-97, 1973.