

Efeito do biofertilizante e de volumes de substrato no desenvolvimento de mudas de caju

Effect of biofertilizer and volumes of substrate on developing cashew seedlings

Mário L. M. V.¹; Danila L. de Araújo²; Gilmar G. da Silva³; José S. de M. Filho⁴; Raimundo Andrade⁵

Resumo: A cultura do caju tem uma grande importância para a economia do Nordeste, sendo esta região a principal produtora nacional. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o crescimento de mudas de cajueiro submetidas a diferentes dosagens de biofertilizante e volumes de substratos. O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido (casa de vegetação), no setor de viveiricultura, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campus IV, município de Catolé do Rocha – PB. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), no esquema fatorial 5 x 2, com 4 repetições totalizando 40 tratamentos. Foram estudados 5 dosagens de biofertilizante: (0 ; 30; 60; 90 e 120 mL/planta/vez), aplicadas via solo e dois volumes de substrato em recipientes de saco de polietileno ($V_1 = 25\%$ de solo + 75% de húmus de minhoca e $V_2 = 50\%$ de solo + 50% de húmus de minhoca). Foram avaliados a altura da planta, o diâmetro do caule, o número de folhas, a área foliar, o comprimento da raiz, o peso verde da raiz e o peso seco do caule. Constatou-se que as plântulas de cajueiro se comportaram distintamente para os tratamentos e que os melhores resultados foram obtidos com a dosagem de 120 mL de biofertilizante juntamente com o substrato formado por 25% de solo + 75% de húmus de minhoca.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L., adubação orgânica, plântulas

Abstract: The culture of cashew has a great importance for the economy of the Northeast, the region with the main national producer. The objective of this research was to evaluate the growth of cashew seedlings subjected to different doses of biofertilizer and volumes of substrates. The experiment was conducted in greenhouse (greenhouse), in viveiricultura sector, belonging to the State University of Paraíba – UEPB Campus IV, the municipality of Catolé do Rocha – PB. The experimental design was completely randomized (CRD) in 5 x 2 factorial design, with 4 replicates totaling 40 treatments. 5 dosages of biofertilizers were studied: (0; 30; 60; 90 e 120 mL/plant/time) applied to soil and two volumes of substrate in containers polyethylene bag ($V_1 = 25\%$ soil + 75% of earthworm humus and $V_2 = 50\%$ soil + 50% earthworm castings). Were evaluated: plant height, stem diameter, number of leaves, leaf area, root length, green root weight and dry weight of the stem. It was found that seedlings of cashew behaved differently for treatments and that the best results were obtained with the dose of 120 mL of biofertilizers and substrate consisting of 25% soil + 75% of earthworm humus.

Keywords: *Anacardium occidentale* L., organic fertilization, seedlings

*Autor para correspondência

Recebido em 09/01/2014 e aceito em 22/05/2014

¹ Graduando em Ciências Agrárias, UEPB – Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha – PB, Email: mario.deus1992@bol.com.br

² Mestre em Eng. agrícola – UFCG – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande – PB, Email: danilalimaraújo@hotmail.com

³ Graduando em Ciências Agrárias, UEPB – Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha, PB, Email: gilmar.gomes28@yahoo.com.br

⁴ Graduado em Ciências Agrárias, UEPB – Universidade Estadual da Paraíba, Mestrando em Sistemas Agroindustriais, UFCG – Universidade Federal da Paraíba, Pombal – PB, Email: josesebastiaouepb@yahoo.com.br

⁵ Prof. Doutor, Depart. De Ciências Agrárias e Exatas, UEPB, Catolé do Rocha, PB, Email: raimundoandrade@uepb.edu.br

INTRODUÇÃO

O caju (*Anacardium occidentale* L.) pertence a família Anacardiaceae que é composta por 60 a 74 gêneros e de 400 a 600 espécies (BEZERRA et al., 2007) é nativa da região Nordeste, em razão disso, essa planta adapta-se às diversas condições climáticas do semiárido. O cajueiro

pode atingir uma altura de vinte metros, contudo, na região litorânea e no sertão nordestino, a planta de cajueiro caracteriza-se por ser uma árvore baixa, atarracada, tortuosa e esgalhada a partir da base (LIMA, 1988).

O cultivo do caju é umas das principais fontes de renda de alguns agricultores do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí. Embora o Brasil se caracterize como um dos

principais produtores mundiais de castanha de caju, a produtividade ainda é baixa, aproximadamente 300 kg ha⁻¹ de castanhas (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2013). Teixeira et al. (2012) afirmam que uma boa opção de aumentar a produtividade dos pomares é a produção de mudas de boa qualidade quando for implantar o pomar, para isso a adubação influenciará no estado nutricional correta, sendo assim um fator de fundamental importância. As variedades de caju encontradas são: o comum (ou caju gigante) e caju anão precoce. Estes se diferenciam pelo porte e produção, em que o caju gigante produz mais, no entanto, a produção demora e a desvantagem é que o porte por ser grande dificulta os tratos culturais e fitossanitários. Já o caju anão precoce inicia a produção mais cedo e apresenta o porte menor facilitando os tratos culturais e fitossanitários (FERNANDES et al., 2009).

O caju tem uma enorme relevância econômica para o Nordeste, onde nessa região a área cultivada é de 710 mil hectares conforme dados do IBGE (FRUTICULTURA - CAJU, 2010). Para a produção dessa cultura, necessita-se de quantidades específicas de água, exigindo chuvas de 800 a 1600 mm ao ano com duração de 7 a 8 meses e de período de seca de 4 a 5 meses (FERNANDES et al., 2009), na produção dessa cultura um fator essencial é a água, visto que, na região Nordeste a irregularidade da precipitação de chuvas é grande, este elemento contribui para a baixa produção (CRISÓSTOMO, 2001).

A muda é o elemento principal quando se quer obter um pomar, sendo assim, mudas de boa qualidade, bem manejadas, originam pomares produtivos e de boa rentabilidade, contudo, é necessária a utilização de técnicas corretas na formação de mudas (PASQUAL et al., 2001). Os substratos devem oferecer boas características, como baixo custo de obtenção, adequada CTC (capacidade de troca de cátions), fácil obtenção, boa aeração bem como proporcionar boa retenção de água e favorecer o sistema radicular da planta (OLIVEIRA et al., 2009).

Os papéis da adubação orgânica são enormes e variados, dentre eles a fertilização dos solos. A decomposição da matéria orgânica acontece rapidamente nos solos de clima tropical ou subtropical úmido. A exemplo dos adubos orgânicos o biofertilizante destaca-se por proporcionar bons resultados na agricultura e com diversas formas de aplicação, dosagens e concentrações (MALAVOLTA, 2002). Uma vantagem no uso do biofertilizante é que pode ser produzido pelo próprio agricultor, gerando economia de produtos importados e melhorando o meio ambiente (MEDEIROS et al., 2008), o que difere dos agroquímicos é que os biofertilizantes podem ser produzidos em qualquer lugar, com vários insumos como resíduos de processamentos agrícola (OGBO, 2010).

Os adubos orgânicos de origem animal mais utilizados na forma sólida são os esterco de animais, os compostos orgânicos e húmus de minhoca (SANTOS & SANTOS, 2008).

Nesse sentido objetivou-se com esta pesquisa avaliar o crescimento de mudas de cajueiro submetidas a diferentes dosagens de biofertilizante e volumes de substratos em recipiente em condições de ambiente protegido no semiárido paraibano.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido, em condições de ambiente protegido (casa de vegetação), no Centro de Ciências Humanas e Agrárias, na Escola Agrotécnica do Cajueiro, pertencente à Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, Campus – IV, distando 02 km da sede do município de Catolé do Rocha/PB (6°20'38"S; 37°44'48"W) e 275 metros de altitude. O clima do município, de acordo com a classificação de Koppen, é do tipo BSW', ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média mensal superior a 18°C, durante todo o ano.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 40 tratamentos, no esquema fatorial 5 x 2, com 4 repetições. Onde foram estudados os efeitos de 5 dosagens de biofertilizante: (D₁= 0 ; D₂ = ; D₃ = 60 ; D₄ = 90 e D₅ = 120 mL/planta/vez), aplicadas via solo e dois volumes de substrato em recipientes de saco de polietileno (V₁= 25% de solo + 75% de húmus de minhoca e V₂= 50% de solo + 50% de húmus de minhoca).

A água utilizada na irrigação apresenta condutividade elétrica de 0,8 dS/m. A análise da água foi realizada pelo Laboratório de Irrigação e Salinidade (LIS) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. E apresentou as seguintes características químicas: pH = 7,53; Ca= 2,30 (cmol_c/dm³). Mg = 1,56 (cmol_c/dm³); Na = 4,00 (cmol_c/dm³); K = 0,02 (cmol_c/dm³); Cloreto = 3,90 (cmol_c/dm³); Carbonato = 0,57 (cmol_c/dm³); Bicarbonato = 3,85 (cmol_c/dm³); RAS = 2,88 (mmol_c L⁻¹)^{1/2} e Classificação Richards (1954) com C₃S₁.

O solo utilizado foi classificado como franco argilo arenoso, foi coletado amostras na camada de 0 a 20 cm em área localizada no campus da UEPB. Da amostra de solo utilizada para o preenchimento dos sacos de polietileno foi retirada uma sub-amostra para ser analisada quimicamente e apresentou as seguintes características: Ca = 4,63 (cmol_c/dm³); Mg = 2,39 (cmol_c/dm³); Na = 0,30 (cmol_c/dm³); K = 0,76 (cmol_c/dm³); Soma de bases – SB = 8,08 (cmol_c/dm³); H = 0,00 (cmol_c/dm³); Al = 0,00 (cmol_c/dm³); CTC = 8,08 e Matéria orgânica = 1,88 %.

Aos 60 dias após emergência (DAE) as mudas foram coletadas e avaliadas as seguintes variáveis: altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, área foliar, comprimento da raiz, peso verde da raiz e peso seco do caule. A altura da planta, a área foliar e o comprimento da raiz foram obtidos através de uma régua graduada em centímetros, o diâmetro do caule foi medido com um paquímetro digital, o número de folhas foi obtido a partir da contagem das folhas com comprimento igual ou

superior a 2,5 cm. Na determinação do peso seco da raiz as raízes foram separadas da parte aérea, acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e colocadas para secar em estufa de ventilação forçada à temperatura de 60 °C sendo pesadas através de uma balança de precisão.

Os dados foram analisados e interpretados a partir das análises de variância (Teste F) e pelo confronto de médias do teste de TUKEY, conforme (FERREIRA, 2007).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tabela 1. Resumo das análises de variância referentes à altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), área foliar (AF), comprimento da raiz (CR), peso verde da raiz (PVR) e peso seco do caule (PSC) em função de doses de biofertilizante e volumes de substrato

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio						
		AP	DC	NF	AF	CR	PVR	PSC
Doses	4	279,15 **	6,68**	64,71 **	185,0 ^{ns}	258,9**	2,29**	0,015 ^{ns}
Volumes	1	18,76 ^{ns}	1,56 ^{ns}	0,90 ^{ns}	1829 **	66,3 ^{ns}	0,44 *	0,13 *
Interação D x V	4	6,22 ^{ns}	0,49 ^{ns}	1,96 ^{ns}	436 ^{ns}	30,43 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,009 ^{ns}
Coeficiente de variação	(%)	17,58	11,41	19,40	22,74	23,84	9,46	21,74

* Significativo a 0,05 de probabilidade; ** Significativo a 0,01 de probabilidade; ^{ns} Não significativo

As dosagens de biofertilizante apresentaram efeitos positivos na altura da planta das mudas de cajueiro, as maiores médias foram obtidas com a dosagem de 120 mL. Resultados semelhantes foram encontrados por Martins et al. (2008) trabalhando com mudas de beterraba sob diferentes doses de biofertilizante e constatou que a maior dose (90 mL) proporcionou os maiores resultados. Barros Júnior (2001) também constatou que resultaram em maior comprimento da parte aérea quando comparadas com plantas cultivadas não tratadas. Braga (2010) em plantas pinhão manso também constatou efeitos positivos na maior dosagem de biofertilizante. Almeida Neto et al. (2009) constataram que a concentração de biofertilizante que melhor influenciou a altura de plantas foi de 20 ml/L. Campos et al. (2010) também constataram superioridade na altura de mudas de maracujá amarelo cultivado em Luvisolo Sódico sob biofertilizante, conseguindo obter maior máximo 16,20 cm.

Diferentemente da altura da planta, o diâmetro do caule obteve o melhor resultado na menor aplicação de biofertilizante. Resultados semelhantes foram encontrados por Cavalcante et al. (2007) quando aplicou biofertilizante supermagro na cultura do maracujazeiro amarelo e constatou que as maiores doses inibiram o aumento do diâmetro do caule.

Foi verificada resposta significativa do cajueiro para os tratamentos estudados (Tabela 1). Para as doses de biofertilizante foi observado efeito para altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas, comprimento da raiz e peso verde da raiz a nível de (p<0,01) de probabilidade, não sendo no entanto, observado resposta para área foliar e peso seco do caule. Para o efeito dos volumes, verificou-se que a área foliar foi influenciada estatisticamente a nível de (p<0,01) já o peso verde da raiz e o peso seco do caule a nível de (p<0,05). Os coeficientes de variação oscilaram entre 9,46 e 23,84%, sendo considerados baixos a médio (PIMENTEL GOMES, 2000).

O número de folhas se comportou semelhante a altura da planta, em que conforme se aumentou a dosagem de biofertilizante aumentou-se o número de folhas das plantas. Chiconato et al., (2013) estudando a alface sob aplicação de biofertilizante também encontraram resultados positivos com a maior dosagem. Conforme Nascimento (2010), o biofertilizante é uma alternativa orgânica que contém em sua composição os elementos essenciais à sobrevivência dos vegetais.

A área foliar do cajueiro não foi influenciada estatisticamente, contudo, o melhor valor foi obtido sem a aplicação de biofertilizante. Discordando de Silva et al. (2011), que obtiveram respostas positivas na área foliar do feijão caupi com a aplicação de biofertilizante e Sousa et al. (2012) que observaram efeitos benéficos sobre área foliar em plantas de milho. Silva et al. (2013) também comprovaram efeitos positivos na área foliar do feijão caupi.

O comprimento da raiz obteve o melhor resultado com a aplicação da dosagem de 120 mL. Resultado semelhante foi encontrado por Cavalcante et al. (2009) em mudas de maracujazeiro. Mesquita et al. (2012) comprovaram que o comprimento radicular foi estimulado pelo teor de matéria orgânica presente na constituição do biofertilizante. Nascimento et al. (2011) comprovaram o efeito positivo no comprimento da raiz de mudas de

pimentão. Júnior et al. (2012), analisando o rendimento do feijão-caupi, encontrou efeito significativo no comprimento da raiz, utilizando diferentes doses. Já Medeiros et al. (2007), constataram que o comprimento da raiz não sofreu influência significativa sobre o desenvolvimento de mudas de alface em diferentes substratos. Santos et al. (2013) também não encontraram resultados significativos para o comprimento da raiz da alface.

As dosagens de biofertilizante não afetaram significativamente sobre o peso verde da raiz, a variável se sobressaiu melhor sem a aplicação (0 mL). Corroborando Benício et al., (2011) estudando concentrações de biofertilizante em mudas de quiabeiro comprovaram que não houve influência significativa desse fertilizante sobre o peso fresco da raiz. Pesaković et al.

(2013) afirmaram que o biofertilizante é uma alternativa sustentável que pode aumentar o rendimento das culturas, sem causar danos ao meio ambiente.

Para o peso seco do caule, embora não haja significância para as doses de biofertilizante, os melhores valores foram obtidos com as doses de 30 mL e 90 mL. Silva et al. (2013) trabalhando com a cultura do feijão caupi em solo cambissolo eutrófico com textura argilosa e em solo argissolo vermelho amarelo com textura arenosa constataram efeito significativo para a massa seca do caule com os melhores valores nas doses 60 e 90 mL. Schmidt et al., (2012) também não observaram efeito significativo na massa seca do caule de mudas de *Brassica oleraceae* var. *acephala* submetidas a aplicação de biofertilizante.

Tabela 1: Altura da planta (AP), número de folhas (NF), área foliar (AF), comprimento da raiz (CR), peso verde da raiz (PVR) e peso seco do caule (PSC) em função de doses de biofertilizante

Tratamentos	Variáveis						
	Altura da planta (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Número de folhas (unid.)	Área foliar (cm ²)	Comprimento da raiz (cm)	Peso verde da raiz (g)	Peso seco do caule (g)
Doses de biofertilizante							
0 mL	15,38a	5,68a	11,50 ^a	75,81a	15,08a	2,58e	0,52a
30 mL	15,47a	8,05b	9 ^a	69,73a	23,7bc	1,20a	0,55a
60 mL	15,77a	6,33a	11,12 ^a	77,48a	20,82ab	1,45b	0,48a
90 mL	16,15a	6,01a	10 ^a	70,56a	16,81ab	1,73c	0,55a
120 mL	28,88b	6,37a	16,37b	65,61a	29,33c	2d	0,45a

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a nível de 5% de probabilidade

Em relação ao volume de substrato os melhores resultados para a altura da planta foram obtidos com a maior proporção de húmus de minhoca. Corroborando Góes et al. (2011) estudando a utilização de húmus de minhoca na produção de mudas de tamarindeiro constataram efeitos significativos na altura de mudas com a utilização desse substrato a medida que aumentou a proporção. Bakker (1994) também comprovou obteve o melhor desempenho de altura dos porta-enxertos de

cajueiro anão precoce formados nos substratos a base de húmus de minhoca com a dosagem de 60%.

D'Oliveira et al. (2013) constataram efeitos positivos do húmus de minhoca na altura da planta em mudas de pinhão-manso sob tipos de recipientes e diferentes substratos. Já Almeida et al. (2012) estudando mudas de umbuzeiro sob diferentes fontes e doses de resíduos orgânicos comprovaram que a altura das plantas decresceram com o aumento das doses dos adubos orgânicos.

Tabela 2: Altura da planta (AP), número de folhas (NF), área foliar (AF), comprimento da raiz (CR), peso verde da raiz (PVR) e peso seco do caule (PSC) em função de volumes de substrato

Tratamentos	Variáveis						
	Altura da planta (cm)	Diâmetro do caule (mm)	Número de folhas (unid.)	Área foliar (cm ²)	Comprimento da raiz (cm)	Peso verde da raiz (g)	Peso seco do caule (g)
Volumes de substrato							
V1	19,02a	6,69a	11,45 ^a	78,60b	19,87a	1,9b	0,57b
V2	17,65a	6,29a	11,75 ^a	65,08a	22,45a	1,6a	0,45a

V1 = Substrato formado por 25% de solo + 75% de húmus de minhoca; V2 = Substrato formado por 50% de solo + 50% de húmus de minhoca. * Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente entre si pelo teste Tukey a nível de 5% de probabilidade

A maior proporção de húmus de minhoca no substrato proporcionou os melhores resultados para a altura da planta do cajueiro, concordando com Correia et al. (2001), trabalhando com substratos alternativos para formação de porta-enxerto de gravioleira, obtiveram os melhores resultados para diâmetro de caule das plantas, utilizando o húmus de minhoca como substrato, esse resultado concorda com o que foi encontrado nesse trabalho, observa-se que a medida que aumenta-se a proporção de húmus de minhoca aumenta-se o diâmetro do caule. Góes et al. (2011) também obtiveram resultados positivos com o aumento da proporção de húmus de minhoca no substrato na produção de mudas de tamarindeiro.

A menor proporção de húmus de minhoca em substrato obteve o melhor resultado no número de folhas das plantas, isso discorda dos resultados encontrados por Costa et al. (2005) estudando diferentes combinações de substratos na formação de porta-enxertos de gravioleira, e verificaram que os substratos que continham o húmus de minhoca em sua composição obtiveram um maior número de folhas. Góes (2011) também comprovou maior número de folhas com a maior proporção de húmus de minhoca em substrato.

O volume de substrato formado por 25% de solo + 75% de húmus de minhoca obteve o melhor valor na área foliar. D'Oliveira et al. (2013) trabalhando com mudas de pinhão-manso submetidas a tipos de recipientes e diferentes substratos constataram o efeito positivo do húmus de minhoca na área foliar comparado aos demais substratos. Em contrapartida Linhares et al. (2013) constataram que houve um acréscimo da quantidade (Q_2)= 1,0 kg/m/linear 15,75% em relação à quantidade (Q_4)= 2,0 kg/m/linear de húmus de minhoca trabalhando com feijão BRS pujante.

Para os volumes de substrato, a menor proporção de húmus de minhoca proporcionou o melhor resultado no comprimento da raiz. Isso concorda com os resultados obtidos por Linhares et al. (2013) estudando a cultura do feijão caupi adubado com diferentes quantidades de húmus de minhoca e biofertilizante e comprovaram que 1 kg/m/linear de húmus de minhoca obteve o melhor resultado.

Apesar de o húmus de minhoca não exercer influência significativa sobre o peso verde da raiz, o maior valor foi obtido com a proporção 25% de solo + 75% de húmus de minhoca. Valores diferentes desse trabalho foram obtidos por Ensinas et al. (2011) trabalhando com mudas de rúcula sob diferentes combinações de substratos comprovaram que a combinação de substrato comercial com maiores quantidades tiveram desempenho maior ao do húmus de minhoca. Almeida et al. (2012) também comprovaram que doses maiores de húmus de minhoca e esterco caprino reduziram o peso verde da raiz de umbuzeiro.

A maior proporção de húmus de minhoca obteve o melhor resultado no peso seco do caule das mudas de cajueiro. Semelhantemente Araújo et al. (2012) verificaram que o húmus proporcionou os maiores valores de massa da matéria seca do caule em mudas de mamoeiro formosa.

CONCLUSÃO

1 – As mudas de cajueiro tiveram maior desempenho sob a aplicação de biofertilizante na dosagem de 120 mL juntamente com o formado por 25% de solo + 75% de húmus de minhoca.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA NETO, de S. C.; BEZERRA, L. L.; MELO, D. R. M.; SANTOS, J. G. R.; ANDRADE, R. Efeito de diferentes concentrações de biofertilizante e intervalos de aplicação no crescimento e produção do pimentão. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4,n.3, p.7-13, 2009.
- ALMEIDA, R. S. de; HAFLE, O. M.; SANTOS, V. M. dos; SOUSA, D. M. de; PESSOA, M. de F. E. A.; ALMEIDA, R. S. de. Crescimento de mudas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) sob diferentes fontes e doses de resíduos orgânicos. **Anais... VII CONNEPI**, 2012. Disponível em: <<http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/viewFile/4278/1629>> Acesso em: 20 jan. 2014.
- ARAÚJO, A. C. de; ARAÚJO, A. C. de; DANTAS, M. K. L.; PEREIRA, W. E.; ALOUFA, M. A. I. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. **Rev. Bras. de Agroecologia**. 8(1): 210-216 (2013).
- BAKKER, A. P. de. **Efeito do húmus de minhoca e da inoculação do fungo micorrízico arbuscular *Glomus macrocarpum* Tul. & Tul. sobre o desenvolvimento de mudas de cajueiro anão precoce (*Anacardium occidentale* L.)**. 1994. 60 f. Dissertação (Mestrado em Solos) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- BARROS JÚNIOR, A. P. **Diferentes compostos orgânicos como substrato na produção de mudas de pimentão (*Capsicum annum* L.)**. 2001. 31 p. Trabalho de graduação – Escola Superior de Agricultura de Mossoró.
- BENÍCIO, L. P. F.; REIS, A. F. de B.; REIS, A. F. de B.; RODRIGUES, H. V. M. Diferentes concentrações de biofertilizante foliar na formação de mudas de quiabeiro. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.5, p. 92 - 98 dezembro de 2011 (EDICAO ESPECIAL).
- BEZERRA, M. A. et al. Physiology of cashew plants grown under adverse conditions. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 19, n. 04, p. 449-461, 2007.
- BRAGA, E. .S. **Crescimento inicial e aspectos fisiológicos do pinhão manso fertirrigado com biofertilizante bovino**. 2010. 43 f. Monografia (Curso de graduação em agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.
- CAMPOS, V. B.; CAVALCANTE, L. F.; CAMPOS, S. S. P.; GHEYI, H. R.; CHAVES, L. H. G.; MESQUITA, F. de O. Esterco bovino líquido em luvisolo sódico: Resposta biométrica e produtiva do maracujazeiro amarelo. **Idesia [online]**. 2011, vol.29, n.2, pp. 59-67.
- CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, G. dos S.; CAVALCANTE, I. H. L.; GONDIM, S. C.; CAVALCANTE, M. Z. B. Crescimento e produção do maracujazeiro-amarelo em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.1, p.15-19, jan.-mar., 2007.
- CAVALCANTE, L. F.; SILVA, G. F.; GHEYI, H. R.; DIAS, T. J.; ALVES, J. C.; COSTA, A. P. M. Crescimento de mudas de maracujazeiro amarelo em solo salino com esterco bovino líquido fermentado. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**, v.4, n.4,p.414-420, 2009.
- CHICONATO, D. AP.; SIMONI, F. de; GALBIATTI, J. A.; FRANCO, C. F.; CAMELO, A. D. Resposta da alface à aplicação de biofertilizante sob dois níveis de irrigação. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 29, n. 2, p. 392-399, Mar./Abr. 2013.
- CORREIA, D.; CAVALCANTI JÚNIOR, A. T.; COSTA, A. M. G. **Alternativas de substratos para a formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annona muricata*) em tubetes**. Fortaleza: EMBRAPA Agroindústria Tropical, 2001. (Comunicado Técnico, 67).
- COSTA, A. M. G.; COSTA, J. T. A.; CAVALCANTI JUNIOR, A. T.; CORREIA, D.; MEDEIROS FILHO, S. Influência de diferentes combinações de substratos na formação de porta-enxertos de gravioleira (*Annona muricata* L.). **Revista Ciência Agronômica**, v.36, n.3, p. 299-305, 2005.
- CRISÓSTOMO, L. A. et al. **Cultivo do cajueiro anão precoce: aspectos fitotécnicos com ênfase na adubação e na irrigação / Fortaleza** : Embrapa Agroindústria Tropical, 2001. 20p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Circular Técnica, 08).
- D’OLIVEIRA, P. S.; CICHERELO, W.; D’OLIVEIRA, L. S. S.; RINAUDO, R. Crescimento de mudas de pinhão-manso influenciado pelo tipo dos recipientes e composição dos substratos. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.7, n.1, p.13-18, mar. 2013.
- ENSINAS, S. C.; JUNIOR, M. T. M; ENSINAS, B. C. Desenvolvimento de mudas de rúcula em diferentes combinações de substrato. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**, Garça, v.18, n.1, p.1-7, jun, 2011.
- FERNANDES, J. B.; HOLANDA, J. S. de.; CHAGAS, M. C. M. das.; LIMA, J. M. P. de.; OLIVEIRA, J. S. F. de. **Recomendações técnicas para o cultivo do cajueiro**. Natal, EMPARN, 2009 (Comunicado técnico).
- FERREIRA, D. F. **Sisvar Versão 5.0**. Lavras: UFLA, 2007.

- FRUTICULTURA-CAJU. **Desenvolvimento Regional Sustentável**. Série cadernos de propostas para atuação em cadeias produtivas. Brasília: Fundação Banco do Brasil. v. 4. Brasília, setembro de 2010.
- GÓES, G. B. de; DANTAS, D. J.; ARAÚJO, W. B. M. de; MELO, I. G. C. e; MENDONÇA, V. Utilização de húmus de minhoca como substrato na produção de mudas de tamarindeiro. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.6, n.4, p.125 – 131 outubro/dezembro de 2011.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. **Sistema IBGE de recuperação automática**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 jan. 2014.
- JUNIOR, J. A. B.; CRUZ, J. da S.; SOUSA, E. C. de; SILVA, L. A. da. Rendimento do feijão-caupi adubado com diferentes doses de biofertilizante orgânico produzido através da biodegradação acelerada de resíduos do coqueiro no município de Trairí-CE. Botucatu: **Irriga** Edição Especial, p. 423-437, 2012.
- LIMA, V. P. M. S. **A cultura do cajueiro no Nordeste do Brasil**. Fortaleza, Banco do Nordeste do Brasil, ETENE, 1988. 458p.
- LINHARES, P. C. A.; FIGUEREDO, J. P. de; SILVA, J. N da; SILVA, R. de S. da; ANDRADE, R. Efeito de diferentes quantidades de húmus de minhoca califórnia vermelha incorporados ao solo e com aplicações de biofertilizante na cultura do feijão. **Anais... III CONAC – III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI**. Recife – PE. 2013.
- LINHARES, P. C. A.; FIGUEREDO, J. P. de; SOUSA, J. A. de; LIRA, J. A. de; ANDRADE, R. Comportamento da cultura do feijoeiro adubado com diferentes quantidades de húmus de minhoca e tipos de biofertilizantes. **Anais... III CONAC – III CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI**. Recife – PE. 2013.
- MALAVOLTA, E., GOMES, F. P., ALACARDE, J.C. **Adubos & adubações: adubos minerais e orgânicos, interpretação da análise do solo**. São Paulo: Nobel, 2002. 200p.
- MARTINS, P. de F. R. B.; WAKUGAWA, K. L. M.; AJALA, I. V. da S.; MARTINS, R. de P.; PEDRINHO, D. R.; WOLSCHICH, D.; SCHLEDER, E. J. D.; RODRIGUES, A. P. C. D'A. Avaliação de mudas de beterraba em função de diferentes doses de biofertilizante. Resumos do 2º Seminário de Agroecologia de Mato Grosso do Sul- Manejo de Agroecossistemas Sustentáveis -. **Revista Brasileira de Agroecologia** - Vol. 3 - Suplemento especial, 2008.
- MEDEIROS, D. C.; FREITAS, K. C. S.; VERAS, F. S.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE NETO, J. G.; NUNES, G. H. S.; FERREIRA, H. A. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v.26, n.2, p.186-189, 2008.
- MEDEIROS, D. C.; LIMA, B. A. B.; BARBOSA, M. R.; ANJOS, R. S. B.; BORGES, R. D.; CAVALCANTE, NETO J. G.; MARQUES, L. F. Produção de mudas de alface com biofertilizantes e substratos. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, p.433-436. 2007.
- MESQUITA, F. de O.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; REBEQUI, A. M.; NETO, A. J. de L.; NUNES, J. C. Produção de mudas de maracujazeiro amarelo submetidas à salinidade em solo como biofertilizante bovino. **Cienc. solo**. 2012, vol.30, n.1, pp. 31-41.
- NASCIMENTO, J. A. M.; CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, P. D. dos S.; SILVA, S. A. da; VIEIRA, M. da S.; OLIVEIRA, A. P. de. Efeito da utilização de biofertilizante bovino na produção de mudas de pimentão irrigadas com água salina. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 6, núm. 2, abril-junho, 2011, pp. 258-264.
- NASCIMENTO, R. C. O uso do biofertilizante em solos agrícolas do cerrado da região do alto Paranaíba (MG). **Boletim goiano de geografia**. Goiânia, v. 30, n. 2, p. 55-66, 2010.
- OGBO, F. C. Conversion of cassava wastes for biofertilizer production using phosphate solubilizing fungi. **Bioresource Technology**, v.101, n.11, p. 4120–4124, 2010.
- OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F.; ASSIS JÚNIOR, R. N. Absorção de nutrientes em mudas de berinjela cultivadas em pó de coco verde. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, p. 139-143, 2009.
- PASQUAL, M.; CHALFUN, N. N. J.; RAMOS, J. D. et al. **Fruticultura comercial: Propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA/FAEPE, 2001. 137p.
- PESAKOVIC, M.; STAJIC, K. S.; SLOBODAN, M.; OLGA, M. Biofertilizer affecting yield related characteristics of strawberry (fragaria×ananassa duch.) and soil micro-organisms. **Scientia Horticulturae**, V.150, p.238-243, 2013.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: FEALQ, p. 541, 2000.
- SANTOS, A. de J.; MONÇÃO, O. P.; RIBEIRO, P. R. C. de C.; AMARAL, R. F.; REIS, T. C. Efeito da aplicação

foliar de biofertilizante na cultura da alface crespa veneranda (*Lactuca sativa* L.). **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.9, n.17; p. 2013.

SANTOS, J. G. R. dos; SANTOS, E. C. X. R. Manejo orgânico do solo. In: **Agricultura Orgânica: Teoria e prática**. Campina Grande- PB, 2008.

SCHMIDT, M. A. H.; ECHER, M. de M. GUIMARÃES, V. F.; HACHMANN, T. L. Efeito do substrato e do biofertilizante na produção de mudas de *Brassica oleracea* var. *Acephala*. **Cascavel**, v.5, n.2, p.1-8, 2012.

SILVA, F. L. B.; LACERDA, C. F.; SOUSA, G. G.; NEVES, A. L. R.; SILVA, G. L.; SOUSA, C. H. C. Interação entre salinidade e biofertilizante bovino na cultura do feijão-de-corda. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 04, p. 383-389, 2011.

SILVA, M. L. do N.; OLIVEIRA, F. de A. de; OLIVEIRA, M. K. T. de; MAIA, P. de M. E.; SILVA, R. C. P. da; SILVA, O. M. dos P. da. Efeito de biofertilizante bovino aeróbico na cultura do feijão caupi. **ACSA – AGROPECUÁRIA CIENTÍFICA NO SEMIÁRIDO**. V. 9, n. 1, p. 110-116, jan – mar, 2013.

SOUSA, G. G.; MARINHO, A. B.; ALBUQUERQUE, A. H. P.; VIANA, T. V. A.; AZEVEDO, B. M. Crescimento inicial do milho sob diferentes concentrações de biofertilizante bovino irrigado com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 43, n. 2, p. 237-245, 2012.

TEIXEIRA, F. J. K. V.; LIMA, M F. P. de; PAIVA, J. C. de O.; DANTAS, L.CL. de G. R.; TOSTA, M. da S. Doses de enxofre no desenvolvimento inicial de cajueiro comum. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.8, n.4, p 66-70, out – dez , 2012.