

FORMAÇÃO DE MUDAS DE MAMONEIRAS BRS GABRIELA (*RICNUS COMMUNIS L.*) EM DIFERENTES VOLUMES DE RECIPIENTES E SUBSTRATOS

FORMACIÓN DE MAMONEIRAS PLÁNTULAS BRS GABRIELA (*RICNUS COMMUNIS L.*) EN DIFERENTES VOLÚMENES DE CONTENEDORES Y SUSTRATOS

FORMATION OF MAMONEIRAS BRS GABRIELA SEEDLINGS (*RICNUS COMMUNIS L.*) IN DIFFERENT VOLUMES OF CONTAINERS AND SUBSTRATES

Francisco Hélio Alves de ANDRADE¹
Carla Sabrina Pereira de ARAÚJO²
Felipe Rafael Linhares dos SANTOS³
Toni Halan da Silva IRINEU⁴
Raimundo ANDRADE⁵

RESUMO: Objetivou-se com esse experimento avaliar a produção de mudas de mamoneira em diferentes volumes de recipientes e substratos. O trabalho foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha – PB. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 4 x 2 com 8 tratamentos e 6 repetições totalizando 48 plantas experimentais, utilizou-se a variedade de mamona BRS Gabriela, sendo os tratamentos constituídos por quatro proporções de volumes de recipientes: volumes (V_1 = sacos de polietileno com capacidade de 1L, V_2 = saco de polietileno de 0,5 L, V_3 = copos descartáveis 0,3L e V_4 = tubetes com capacidade 0,27 L) e dois tipos de substratos: (S_1 = 50 % de solo e 50 % de húmus de minhoca e S_2 = 40 % de solo, 30 % de areia e 30 % de húmus de minhoca). Foram avaliadas as variáveis, altura de planta, diâmetro do caule, massa verde da folha, massa verde do caule, massa verde da raiz e massa seca da folha. As mudas de mamona produzidas em sacos de polietileno de 1L se desenvolveram positivamente em relação aos demais volumes promovendo mudas de melhor qualidade.

Palavras-chave: crescimento inicial, mamona, casa de vegetação, Semiárido.

RESUMEN: El objetivo de este experimento fue evaluar la producción de ricino plántulas en diferentes volúmenes de contenedores y sustratos. El trabajo se llevó a cabo en un invernadero perteneciente a la Universidad del Estado de Paraíba, Campus IV, Catolé Rocha -

¹ Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba UEPB/Campus IV – CEP 58884-000 - Catolé do Rocha – Paraíba – Brasil. helioalvesuepb@gmail.com

² Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba UEPB/Campus IV – CEP 58884-000 - Catolé do Rocha – Paraíba – csabrina08@gmail.com

³ Graduando em Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba UEPB/Campus IV – CEP 58884-000 - Catolé do Rocha – Paraíba – Brasil - fellyperafael@hotmail.com

⁴ Mestrando em Agronomia, Universidade Federal da Paraíba – Areia – Paraíba – Brasil – tonnyasilva_oliveira@hotmail.com

⁵ Prof. Doutor do Departamento de Agrárias e Exatas, Universidade Estadual da Paraíba - UEPB/Campus IV – CEP 58884-000 - Catolé do Rocha – Paraíba – Brasil - raimundoandrade@uepb.edu.br

PB. El diseño experimental fue completamente al azar en un factorial 4 x 2 con ocho tratamientos y seis repeticiones por un total de 48 plantas experimentales, que se utiliza la variedad de ricino BRS Gabriela. Los tratamientos consistieron en cuatro contenedores volúmenes proporciones: volúmenes (V_1 = bolsas de polietileno con capacidad de 1L V_2 = bolsas de polietileno 0,5 L, vasos $V_3 = 0,3l$ y $V_4 =$ tubos con capacidad de 0,27 L) y dos tipos de sustratos ($S_1 = 50\%$ suelo y 50% humus de lombriz y $S_2 = 40\%$ del suelo, 30% de arena y 30% humus de lombriz). Se evaluó la altura de las variables de la planta, diámetro, masa verde de la hoja, de masa tallo verde, verde masa de raíces y el peso seco de la hoja del tallo. Las plántulas de ricino cultivadas en bolsas de polietileno 1L desarrollaron positivamente en comparación con otros volúmenes que promueven mejores plántulas.

Palabras - clave: crecimiento inicial, semillas de ricino, casa verde, semiáridas.

ABSTRACT: The objective of this experiment was to evaluate the production of castor bean seedlings at different volumes of containers and substrates. The work was conducted in a greenhouse belonging to the State University of Paraíba, Campus IV, Catolé Roccha - PB. The experimental design was completely randomized in a factorial 4 x 2 with eight treatments and six repetitions totaling 48 experimental plants, used the variety of castor BRS Gabriela. The treatments consisted of four containers proportions volumes: volumes (V_1 = polyethylene bags with 1L capacity $V_2 = 0.5$ L polyethylene bags, cups $V_3 = 0,3L$ and $V_4 =$ tubes with capacity 0.27 L) and two types of substrates ($S_1 = 50\%$ soil and 50% earthworm humus and $S_2 = 40\%$ soil, 30% sand and 30% earthworm humus). We evaluated the variables plant height, stem diameter, green mass of leaf, green stem mass, green root mass and dry weight of the sheet. The castor bean seedlings grown in 1L polyethylene bags developed positively compared to other volumes promoting best seedlings.

Keywords: initial growth, castor beans, green house, Semi-Arid.

INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de relevante importância econômica para o Brasil, sendo produzida tradicionalmente em pequenas e médias propriedades, gerando emprego e renda em razão de suas inúmeras possibilidades de aplicação na área industrial, além da perspectiva de potencial energético na produção de biodiesel, tornando-se um agronegócio bastante promissor. Pela possibilidade de uso do óleo de mamona como matéria-prima para a produção de biodiesel, a cultura da mamona vem apresentando elevado crescimento nos últimos anos, com expansão de novas áreas de plantio e com a adesão de maior número de produtores e indústrias a esse agronegócio (GONELI et

al., 2011).

Ao longo da história, o Brasil figura entre os três maiores produtores de mamona do mundo, revezando com a China e a Índia (NÓBREGA et al., 2010). O grande interesse do Brasil na produção de biodiesel a partir do óleo extraído de culturas oleaginosas, como a mamona vem com o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, através da Lei nº 11.097/2005 (SANTOS et al., 2013). No qual determina que seja adicionada ao óleo diesel, no mínimo, 2% de biodiesel, tornando-se uma tendência ao cultivo de mamona nos estados do Brasil, principalmente para o semiárido brasileiro, que tem condições propícias para o cultivo, tendo conseqüentemente a geração de seus subprodutos.

A região Nordeste do Brasil, em especial o semiárido, caracteriza-se por um ecossistema com reconhecidas limitações edafoclimáticas que afetam a produtividade da maioria das espécies cultivadas (MAGALHÃES et al., 2013). No entanto a cultura da mamona é resistente a condições de baixa umidade e baixa quantidade de água, além de se adaptar melhor ao clima do semiárido.

A convivência dos agricultores com este ambiente em bases sustentáveis requer a promoção de inovações tecnológicas com potencial para incrementar a produção de grãos de culturas importantes para a melhoria da renda dos produtores rurais, principalmente daqueles que têm como base a exploração agrícola familiar (SOARES et al., 2013). Por isso umas das tecnologias viáveis seria a produção de mudas, pois possibilita um plantio mais seguro, menos perdas de plantas no campo, uma vez que as plantas transplantadas detêm de características de mudas vigorosas e tamanhos adequados, ocorrendo conseqüentemente, menos perdas, gerando economia e uma boa produção, independentemente de outros fatores que possa prejudicar a produção.

A produção de mudas em viveiro e o posterior plantio em modelos de arranjos dos mais diversos, que são desenhados conforme o interesse do cultivador, sendo na maioria com espécies que tenham valores comerciais, seja madeireiros ou não madeireiros, está sendo bastante difundindo entre agricultores familiares, orientado por profissionais das agrárias/florestais de universidades, institutos, empresas de assistência técnica, associações de agricultores e sindicatos rurais (ARAÚJO et al., 2013).

Dentre os diversos fatores que afetam a produção de mudas, os mais importantes correspondem aos substratos utilizados e ao volume deles, os quais podem ocasionar a nulidade ou irregularidade de germinação, má formação das plantas e o aparecimento de

sintomas de deficiência ou excesso de alguns nutrientes (MESQUITA et al., 2012). A combinação de volumes de recipientes e substratos é indispensável às plantas, pois os mesmos combinados possibilitam uma maior produção de mudas mais vigorosas. Mudas produzidas em recipientes menores ocasionam plantas menos vigorosas, devido ao longo tempo de permanência no viveiro, neste sentido, os recipientes adequados seriam os maiores, onde possibilitaria uma maior área a ser explorada pelo sistema radicular da planta, melhorando assim a qualidade das mudas.

O substrato é um fator de grande influencia na produção de mudas de boa qualidade, sua composição química e física, precisa está com valores adequados de nutrientes, uma boa porosidade, lixiviação adequada e elevada CTC. O cultivo de plantas em substratos alternativos tem sido cada vez mais empregado em nosso país (SILVA et al., 2014).

O húmus de minhoca é um adubo orgânico muito utilizado como fonte de nutrientes para as plantas, para quem deseja uma produção orgânica, é aplicada nas hortaliças na forma sólida (ARTEAGA et al., 2007). Este insumo agrícola pode ser uma opção de adubação na produção orgânica, podendo substituir o uso de substratos comerciais, visto que não é permitida a nutrição das mudas com adubos minerais solúveis na produção orgânica (ANDRADE et al., 2014).

Os adubos orgânicos de origem animais mais utilizados na forma sólida são os esterco de animais, os compostos orgânicos e húmus de minhoca (SANTOS & SANTOS, 2008). Objetivou - se no presente experimento avaliar diferentes volumes de recipiente e substratos na formação de mudas de mamoneira.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido de maio a junho de 2014, no viveiro da Universidade do Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha – PB, 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 delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizados, adotando o esquema fatorial 4 x 2, com 6 repetições, totalizando 48 parcelas experimentais. Sendo estudados volumes de recipientes: (V₁= sacos plásticos de polietileno com capacidade 1L, V₂ = sacos plásticos de polietileno com capacidade de 0,5 L, V₃ = tubetes de 0,3 L e V₄ = copos descartáveis com capacidade de 0,27 L) e dois tipos de substratos (S₁= 50% de solo e húmus de minhoca e S₂= 30% de solo e húmus de minhoca e 40% de areia). A irrigação foi

conduzida com auxílio de um regador com capacidade de 6L durante um único turno (manhã). As variáveis estudadas foram. Massa verde da folha, do caule e da raiz, massa seca da folha, umidade da folha e umidade da parte aérea. As plantas invasoras foram eliminadas manualmente, assim que surgiam e o desbaste foi realizado aos 3 dias da emergência, com tesoura de poda, deixando-se a muda mais vigorosa.

As variáveis, altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), massa verde da folha(MVF), massa verde do caule (MVC), massa verde da raiz (MVR) e massa seca da folha MSF).

Altura de plantas foi obtida através de medição de uma régua, diâmetro do caule a partir de um paquímetro digital, massa verde da folha, caule e raiz foram com auxílio de balança digital e massa seca da folha foi colocada em estufa com circulação de ar forçado 65 ° C por 72 horas depois foi realizada uma nova pesagem.

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).

A formulação dos substratos através das misturas de areia, solo e húmus de minhoca em diferentes proporções onde foram utilizadas para a produção de mudas de mamoneira estão apresentadas (tabela 1).

Tabela 1 - Formulação de substratos para a produção de mudas de mamoneira no semiárido paraibano.

	Proporção (V:V) em cada substrato	
Composição	Substrato 1	Substrato 2
Solo	50 %	40 %
Areia	-	30 %
Húmus de minhoca	50 %	30 %

As amostras de solo foram coletadas de 0 a 20 cm de profundidade em área localizada na UEPB, Campus IV, Catolé do Rocha. Da amostra de solo coletado para utilização do preenchimento dos recipientes, foram retiradas sub-amostras para serem analisadas. As análises químicas do solo e húmus de minhoca foram determinadas no Laboratório de Irrigação e salinidade (LIS) do centro de Tecnologia e Recursos Naturais da Universidade Federal de campina Grande – UFCG. Apresenta as seguintes características (Tabela 2).

Tabela 2 – Resultados da análise química do solo e húmus de minhoca na produção de mudas de mamoneira BRS Gabriela, submetidas a diferentes volumes de recipientes e substratos.

	pH H ₂ O	CE dS/m	P	K	Ca	Mg	Al	Na	T	V	M.O
cmolc/dm ³%
Solo	8,20	1,53	3,27	0,26	5,09	1,66	0,00	0,26	7,71	100	1,19

	pH H ₂ O	CE dS/m	P	K	Ca	Mg	Al	Na	S	Nacl	SB
cmolc/dm ³										
Húmus	7,38	2,11	55,14	1,41	35,4	19,32	0,00	1,82	57,95	1,82	56,13

M.O = matéria orgânica; SB = soma de base.

RESULTADO E DISCURSÃO

Os resultados das análises estatísticas revelaram que não houve interação entre os fatores, volumes e substratos para as variáveis, altura de plantas, massa verde da folha, do caule e da raiz, onde os fatores reagem de forma independente, no entanto para as variáveis, diâmetro do caule e massa seca da folha, verificou-se interação entre os fatores a 1% de significância pelo teste F (Tabela 3).

Tabela 3 - Resultados da análise de variância de quadrados médios das características morfológicas de mudas de mamoneira BRS Gabriela para AP, DC, MVF, MVC, MVR, e MSF.

VF	GL	Quadrado médio					
		AP	DC	MVF	MVC	MVR	MSF
Volumes	3	1,187 ^{ns}	0,048 ^{ns}	2,972 ^{**}	4,270 ^{**}	0,577 ^{**}	10,187 ^{**}
Substratos	1	0,621 ^{ns}	0,034 ^{ns}	0,316 ^{n/s}	2,641 [*]	0,001 ^{n/s}	6,358 [*]
VxS	3	0,581 ^{ns}	0,095 ^{**}	0,114 ^{n/s}	0,068 ^{n/s}	0,013 ^{n/s}	4,999 ^{**}
Resíduo	40	0,638	0,021	0,34	0,481	0,019	1,327
CV		2,60	2,27	6,93	8,96	6,94	16,32
Médias gerais		30,69	6,382	11,50	7,74	2,01	7,06

**1%, *5% e ^{ns} de significância pelo teste F,

FV – fonte de variação; GL – grau de liberdade; AP – altura de planta; DC – diâmetro do caule; MVF – massa verde da folha; MVC – massa verde do caule; MVR – massa verde da raiz; MSF – massa seca da folha.

Na tabela 4 e 5 estão apresentados os resultados morfológicos das variáveis, altura de plantas, diâmetro do caule, massa seca da folha e do caule e da raiz, ambos constatarem resultados superiores em V₁ e S₁. Os maiores volumes proporciona uma melhor área a ser explorado pelo sistema radicular, propicia uma melhor absorção de água e seus minerais essenciais. Esses resultados corroboram os de MESQUITA et al., (2012) no qual verificaram que o aumento do volume do substrato disponibilizou maiores espaços para o

desenvolvimento das raízes em mudas de mamoeiro.

Quanto maior o volume do recipiente, maior o desenvolvimento da muda, devido ao maior volume de substrato, maior quantidade de água e de nutrientes, maior espaço para a expansão do sistema radicular e, conseqüentemente, aumento na absorção de nutrientes (SANTOS et al., 2013). O sistema radicular da mamoneira cresce rapidamente, ocupando em poucos dias todo o volume do substrato, de forma que um recipiente pequeno limita o crescimento da planta, produzindo mudas de baixa qualidade (LIMA et al., 2006).

Não houve efeito significativo em a altura de plantas para nenhuma das fontes estudadas. Diferentemente de ANDRADE et al., (2012) trabalhando com Formação de mudas de mamona em diferentes recipientes, aos 14, 21 e 36 dias o recipiente de maior volume promoveu maiores altura de plantas. SANTOS et al., (2013) Verificaram na variável altura da plântula, que o substrato adubação orgânica proporcionou valores maiores que no substrato adubação mineral, no crescimento inicial de variedades de mamoneira.

Massa seca da folha denuncia efeito significativo em V_1 sobressaindo entre os demais volumes, MESQUITA et al (2012) encontrarão resultados semelhantes quando estudou matéria seca da raiz em mudas de mamoeiro. Já ANDRADE at al (2012) constatou resultados similares, estudando a formação de mudas de mamona em diferentes recipientes. Não houve efeito significativo para substratos.

Tabela 4 - Valores de altura de planta e massa verde da folha submetido a diferentes volumes e substratos.

Altura de planta (cm)		Massa verde da folha (g)	
V_1	30,74 a	V_1	12,24 a
V_2	30,24 a	V_2	11,34 b
V_3	30,96 a	V_3	11,23 b
V_4	30,81 a	V_4	11,18 b
DMS	0,875	DMS	0,872
S_1	30,80 A	S_1	11,58 A
S_2	30,57 A	S_2	11,42 A
DMS	0,466	DMS	0,162

*Médias seguidas da mesma letra minúscula e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre volumes e substratos pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

DMS – diferença mínima significativa; V – volume; S - substrato

(Tabela 5) Os volumes V_1 e V_2 foram semelhantes, diferindo estatisticamente dos demais volumes, já o substrato S_1 promoveu efeito significativo a 5 % pelo teste Tukey do S_2 para a massa verde do caule. OLIVEIRA et al., (2013) encontraram resultados superiores no

maior volume de recipiente, $R_4 = 3300$ mL estudando o comprimento da parte aérea. OLIVEIRA FILHO et al., (2013) em resposta ao aumento das doses de fertilizantes orgânicos avaliadas, sendo a melhor dose a maior testada (60%), onde se observou o maior acúmulo de matéria seca para utilização do esterco bovino, humos de minhoca e esterco de ovino respectivamente.

Para massa verde da raiz os melhores valores encontrados foram quando se utilizou o volume V_1 , tendo um acréscimo de 0,4 g do volume V_4 , SANTOS et al, (2012) certificou-se resultados semelhantes em altura da muda (AM), número de folhas (NF), diâmetro do pseudocaule (DP), massa fresca da parte aérea (MFPA), massa fresca do sistema radicular (MFSR), massa seca da parte aérea (MSPA) e massa seca do sistema radicular (MSSR) quando estudou, A climatização de mudas micropropagadas de Bastão do Imperador em diferentes volumes de recipientes.

Tabela 5 - Valores de altura de planta e massa verde da folha submetido a diferentes volumes e substratos.

Massa verde do caule (g)		Massa verde da raiz (g)	
V_1	8,49 a	V_1	8,49 a
V_2	7,78 ab	V_2	7,78 ab
V_3	7,64 b	V_3	7,64 b
V_4	7,03 b	V_4	7,03 b
DMS	0,759	DMS	0,759
S_1	7,97 A	S_1	2,01 A
S_2	7,50 B	S_2	2,00 A
DMS	0,404	DMS	0,081

*Médias seguidas da mesma letra minúscula e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre volumes e substratos pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

DMS – diferença mínima significativa; V – volume; S – substrato.

(Tabela 6) Houve interação significativa entre as fontes de volumes de recipiente e substratos nas características diâmetro do caule, observou-se que independente do volume dentro do substrato S_2 não sofre efeitos, mas, o volume V_1 relacionado com substrato S_1 , resulta em maior diâmetro de caule. Incomum encontrados por OLIVEIRA et al., (2013), estudando volumes de recipiente no diâmetro do caule em porta-enxertos de goiabeira. Plantas com estas característica é provável que sobreviva e adapte-se ao campo com melhor facilidade.

Em relação à massa seca da folha, desdobrando-se a interação volume de recipiente e substrato, observamos que o volume V_4 interagindo com o substrato S_2 promove menores

resultados. Mas independente do tipo de substrato o volume V₁ certifica elevado massa seca da folha. A quantidade de massa seca encontrada nos tecidos de uma muda tem grande importância como indicativo da sua qualidade, pois reflete seu crescimento em função do total de nutrientes absorvidos (FRANCO et al., 2007). De acordo com COSTA et al., (2010) quando estudaram efeito de interação de volumes e ambientes seus resultados superiores foram encontrados na interação de volume, V₃ (1.539,8 cm³) e estufa agrícola, A₁, na formação de mudas de maracujazeiro-amarelo.

Tabela 6 - Desdobramento das variáveis, peso seco da folha, umidade da folha e umidade da parte aérea submetida a diferentes volumes e substratos.

Diâmetro do caule (mm)					
Substratos	Volumes de recipientes				Médias
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	
S ₁	6,60 aA	6,26 bA	6,44 abA	6,31 bA	6,40
S ₂	6,33 aB	6,38 aA	6,32 aB	6,38 aA	6,35
Médias	6,47	6,32	6,38	6,34	

Massa seca da folha (g)					
Substratos	Volumes de recipientes				Médias
	V ₁	V ₂	V ₃	V ₄	
S ₁	8,02 aA	7,52 aA	7,05 aA	7,10 aA	7,42
S ₂	7,88 aA	7,25 aA	7,19 aA	4,45 bB	6,69
Médias	7,95 a	7,38	7,12	5,78	

*Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna não diferem estatisticamente entre volumes e substratos pelo teste Tukey a 5% de probabilidade,

CONCLUSÃO

As plantas de mamoneiras BRA Gabriela respondem significativamente a os recipientes com maiores volumes.

Os maiores recipientes proporcionam mudos de boa qualidade em mamoneiras BRS Gabriela a os 30 dias após a emergência.

BIBLIOGRAFIA

ANDRADE, A. F.; VÉRAS, M. L.M.; ALVES, L. S.; ARAÚJO, D. L.; ANDRADE, R. Uso de urina de vaca e húmus de minhoca no crescimento de alface. **Terceiro incluído** ISSN 2237-079X NUPEAT–IESA–UFG, v.4, n.2, Jul./Dez., 2014, p. 186-196, Artigo 75

ANDRADE, F.R.; PETTER, F. A.; JUNIOR, B. H. M.; ZUFFO, A. M.; SOUZA, F. R. S.; GONÇALVES, L. G. V. Formação de mudas de mamona em diferentes recipientes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. Recife.v.7.n.2,p.275-279, abri-jun.,2012.

ARAUJO, C. S.; OLIVEIRA, M. G.; SILVA, M. S. 14065 - Viveiro de produção de mudas como espaço de Ensino – Pesquisa – Extensão, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará – IFPA/Campus Rural de Marabá – Sudeste do Pará. Resumos do VIII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Porto Alegre/RS – 25 a 28/11/2013. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 8, No. 2, Nov 2013

ARTEAGA, M; GARCÉS, N.; NOVO, R.; GURIDI, F.; PINO, J. A.; COSTA, M.; PASOS, M.; BESÚ, D. Influencia de la aplicación foliar del bioestimulante Liplant sobre algunos indicadores biológicos del suelo. **Revista de Protección Vegetal**, La Habana, v. 22, n. 2, p. 110-117, 2007.

COSTA, E.; LEAL, P. A. M.; SANTOS, L. C.R.; VIEIRA, L. C. R. Crescimento de mudas de mamoeiro conduzidas em diferentes ambientes protegidos, recipientes e substratos na região de Aquidauana, Estado do Mato Grosso do Sul. **Actasciagron**, Maringá, v. 32, n. 3, p. 463-470, 2010.

FERREIRA, D. F. Sisvar Versão 5.0. **Lavras: UFLA**, 2007.

FRANCO, C. F., PRADO, R. de M., BRACHIROLI, L. F., ROZANE, D. E. Curva de crescimento e marcha de absorção de macronutrientes em mudas de goiabeira. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 6, p.1429-1437, 2007.

GONELI, A. L. D.; CORRÊA, P. C.; MAGALHÃES, F. E. A.; BAPTESTINI, F.M. Contração volumétrica e forma dos frutos de mamona durante a secagem. **Actasciagron**, Maringá, v. 33, n. 1, p. 1-8, 2011.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. L.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. M. Volume de recipientes e composição de substratos para produção de mudas de mamoneira. **Ciênc. agrotec.** vol.30 no.3 Lavras May/June 2006.

MAGALHÃES, I. D.; SOARES, C. S.; COSTA, F. E.; ALMEIDA, A. E. S.; OLIVEIRA, A. B.; VALE, L. S. Viabilidade do consórcio mamona-gergelim para a agricultura familiar no semiárido paraibano: Influência de diferentes épocas de plantio. **Rev. Bras. de Agroecologia**. 8(1): 57-65 (2013)

MESQUITE, E. F.; CHAVES, L. H. G.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUSA, M. V. R.;

ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoneiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. **Revista Brasileira. Ciências Agrárias**. Recife, v.7,n.1,p58-65,2012.

NÓBREGA, M. B. M.; GERALDI, I. O.; CARVALHO, A. D. F. Avaliação de cultivares de mamona em cruzamentos dialélicos parciais (1). **Bragantia**, Campinas, v.69, n.2, p.281-288, 2010.

OLIVEIRA, F. T.; MENDONÇA, V.; OSCAR M. HAFLE, O. M.; MOREIRA, J. N.; EDNALDO B. PEREIRA. JÚNIOR, E. B. P.; LOPES, J. D. A. Fontes orgânicas e volumes de recipiente no crescimento inicial de portaenxertos de goiabeira. **Revista Verde** (Mossoró – RN - BRASIL), v. 7, n. 2, p.97-103, abr-jun, 2013.

OLIVEIRA FILHO, F. S.; HAFLE, O. M.; ABRANTE, E. G.; OLIVEIRA, F. T.; SANTOS, V. M. Produção de mudas de mamoeiro em tubetes com diferentes fontes e doses de adubos orgânicos. **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v 8. , n. 3 , p. 96 - 103 , 2013.

SANTOS, E, M.; AZEVEDO, B, M.; MARINHO, A, B.; CARVALHO, A, C, P, P.; SARAIVA, K, R, Aclimatização de mudas micropropagadas de Bastão do Imperador em diferentes volumes de recipientes1, **Rev, Ceres**, Viçosa, v, 60, n,1, p, 134-137, jan/fev, 2013.

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

SANTOS, J. L.; MATSUMOTO, S. N.; D'ARÊDE, L. O.; LUZ, I. S.; VIANA, A. E. S. Propagação vegetativa de estacas de *Passiflora cincinnata* mast. em diferentes recipientes e substratos comerciais1. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 34, n. 2, p. 581-588, Junho 2012.

SANTOS, P. A.; LUDKE, M. C. M. M.; LUDKE, J. V.; SANTOS, M. J. B.; MELO, A. G. S.; OLIVEIRA, A. C.; CAVALCANTI, A. S. A. Farelo de mamona na alimentação de não ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime** - v. 10, n.6 – p. 2814 – 2827 – Novembro – Dezembro/2013.

SANTOS, V. M.; CASTRO1, H. G.; CARDOSO, D. P.; BARROS LEAL, T. C. A.; LIMA, S. O. Avaliação de tipos de substratos no crescimento inicial de variedades de mamoneira. **J. Biotec. Biodivers.** v. 4, n.1: pp. 60-69, Feb. 2013

SILVA, V. F.; BRITO, K. S. A.; NASCIMENTO, E. C. S.; FERREIRA, A. C.; BARACUHY, V. G. J. Qualidade de mudas oleaginosas em diversos substratos provenientes de agroindústrias. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, Patos - PB v.10, n.3, p.41-46, jul-set, 2014.

SOARES, C.S. et al. Consórcio mamona-gergelim nas condições do semiárido paraibano. **Rev. Bras. de Agroecologia**. 8(1): 57- 65 (2013).