



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE AGRÁRIAS E EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

PAULA LORRANE MELO DE JESUS

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA MAMONEIRA BRS GABRIELA EM FUNÇÃO
DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E NÍVEIS DE ÁGUA**

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2014**

PAULA LORRANE MELO DE JESUS

**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA MAMONEIRA BRS GABRIELA EM FUNÇÃO
DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E NÍVEIS DE ÁGUA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do título de graduação em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita
Coorientador (a): Msc. Emanoela Pereira de Paiva

**CATOLÉ DO ROCHA – PB
2014**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

J58c Jesus, Paula Lorrane Melo de.

Crescimento e produção da mamoneira BRS Gabriela em função da adubação orgânica e níveis de água [manuscrito] : / Paula Lorrane Melo de Jesus. - 2014.
22 p.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Agrárias) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Humanas e Agrárias, 2014.

"Orientação: Prof. Dr. Evandro Franklin de Mesquita, Departamento de Ciências Humanas e Agrárias".

1. Ricinus communis L. 2. Irrigação. 3. Húmus de minhoca.
I. Título.

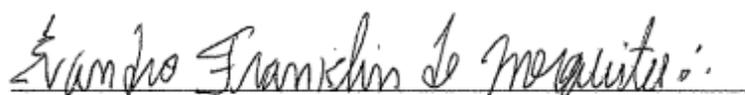
21. ed. CDD 633.85

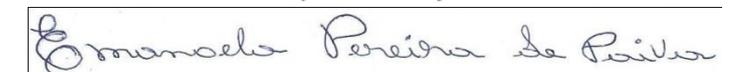
PAULA LORRANE MELO DE JESUS

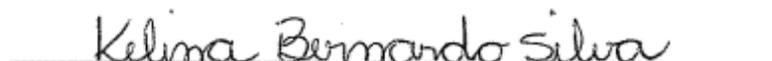
**CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA MAMONEIRA BRS GABRIELA EM FUNÇÃO
DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E NÍVEIS DE ÁGUA**

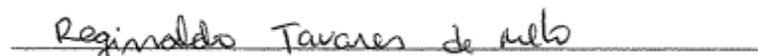
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a coordenação do Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do título de graduação em Licenciatura Plena em Ciências Agrárias.

Aprovada em 29/07/2014.


Prof Dr. Evandro Franklin de Mesquita / UEPB
(Orientador)


Coorientadora: Msc. Emanoela Pereira de Paiva / UFERSA
(Coorientadora)


Profª Drª. Kelina Bernardo Silva / UEPB
(Examinadora)


Prof. Msc. Reginaldo Tavares de Melo / UEPB
(Examinador)

CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DA MAMONEIRA BRS GABRIELA EM FUNÇÃO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA E NÍVEIS DE ÁGUA

RESUMO: Objetivou-se estudar o crescimento e a produção da mamoneira (*Ricinus communis* L.) BRS Gabriela em função das doses de matéria orgânica e água disponível no solo. O experimento foi conduzido no período de agosto de 2013 a janeiro de 2014, em estufa agrícola nas dependências da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha-PB. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizado e os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 5 x 4, sendo o primeiro fator constituído por 5 doses de húmus de minhoca a base de esterco bovino (0; 5; 10; 15 e 20 % do volume do vaso) e o segundo em 4 níveis de água disponível no solo (70; 80; 90 e 100%), resultando em 20 tratamentos, com três repetições e 1 planta por repetição, totalizando 60 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso plástico com capacidade para 30 L e uma planta de mamoneira BRS Gabriela. Aos 120 dias após a semeadura foram avaliadas quanto ao crescimento e produção. De maneira geral o maior crescimento foi alcançado pelas plantas cultivadas nos maiores regimes hídricos e adubadas com 3 L de húmus para em altura e diâmetro, e de 6 L para área foliar. A adubação orgânica só exerceu efeito satisfatório sob a produção da cultura em condições de disponibilidade de água superiores a 90% da capacidade de campo. O maior número de sementes e pesos de sementes foram obtidos pelas plantas cultivadas a 100% da disponibilidade de água no solo e na dose de 6 L de húmus de minhoca a base de esterco bovino.

PALAVRAS-CHAVE: *Ricinus communis* L., irrigação, húmus de minhoca.

GROWTH AND PRODUCTION OF CASTOR BRS GABRIELA A FUNCTION OF ORGANIC FERTILIZER AND WATER LEVELS

ABSTRACT: Aimed to study the growth and production of castor bean (*Ricinus communis* L.) BRS Gabriela result of the levels of organic matter and soil water availability. The experiment was conducted from August 2013 to January 2014, in a greenhouse on the premises of the State University of Paraíba, Campus IV, Catolé Rocha-PB, Brazil. The experimental design was a randomized block design and the treatments were arranged in a factorial 5 x 4, with the first factor consists of 5 doses of earthworm humus the base of cattle manure (0, 5, 10, 15 and 20% of vessel volume) and the second four levels of available soil water (70, 80, 90 and 100%), resulting in 20 treatments with three replications and 1 plant per repetitions, totaling 60 experimental units. Each experimental unit consisted of a plastic container with a capacity of 30 L and a castor bean plant BRS Gabriela. At 120 days after planting were evaluated for growth and production. In general the highest growth was achieved by plants grown in the largest water regimes, fertilized with 3 L of earthworm humus the base of cattle manure for height and diameter and 6 L for leaf area. The organic fertilization only exercised satisfactory effect on crop production under conditions of higher water availability to 90% of field capacity. The highest number of seeds and seed weights were obtained from plants grown at 100% of the available water in the soil, fertilized with 6 L of earthworm humus the base of cattle manure.

KEY-WORDS: *Ricinus communis* L., irrigation, earthworm humus

1. INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis* L.) é um arbusto pertencente à família *Euphorbiaceae*, onde através do seu fruto se obtém alto teor de óleo e proteínas, o que conduzem a uma demanda razoável da indústria por esses elementos essenciais (COSTA et al., 2010). Essa cultura vem sendo foco do governo e de pesquisadores em projetos que buscam o seu cultivo racional com vistas à utilização do óleo extraído da semente na indústria, que possui enorme versatilidade química (SANTOS et al., 2013). De acordo com as estimativas CONAB (2012), a área cultivada com mamona na safra 2011/12 deve ficar em 146,0 mil ha, com redução de 33,4% em referência à safra anterior.

Essa cultura tem-se comportado de forma resistente ao clima, em condições onde outras culturas poderiam sofrer perda total, assim é uma boa alternativa de trabalho e renda para o agricultor da região. No entanto devido a ser uma planta exigente em fertilidade, bem como em aeração para suas raízes, apresentando drástica redução no crescimento quando submetida a condições adversas, a cultura vem necessitando de técnicas de manejo que viabilizem o seu cultivo em regiões semiáridas. Contudo apesar da importância econômica e social que a cultura da mamona apresenta, poucos trabalhos de pesquisas têm sido desenvolvidos no sentido de se estudar sua nutrição e adubação (FERREIRA, 2012).

Para Oliveira et al. (2006) entre as principais técnicas aplicadas para aumentar a produtividade e a rentabilidade, destaca-se a adubação, em especial a adubação orgânica. Visto que o uso de esterco animal podem trazer benefícios como melhorias nas propriedades físicas do solo e no fornecimento de nutrientes; aumento no teor de matéria orgânica, melhorando a infiltração da água como também aumentando a capacidade de troca de cátions (HOFFMAN et al., 2001). E que o aumento do teor de matéria orgânica causa, entre outros efeitos, o aumento do pH e da saturação por bases, assim como a complexão e a precipitação do alumínio da solução do solo (OLIVEIRA et al., 2009).

Portanto, esta situação mostra cada vez mais a necessidade de se realizar estudos relacionados aos sistemas de produção da mamoneira, nas mais diversas condições edafoclimáticas do Brasil, pois existe grande carência de conhecimento sobre a cultura e mais ainda quando se cultiva variedades precoces em condições de irrigação visando principalmente, proporcionar aos pequenos e médios produtores, informações para a melhoria da produtividade e qualidade da semente, ou seja, a qualidade do óleo da mamona (PAIXÃO et al., 2013).

No tocante à irrigação, esta cultura poderá ocupar espaços em sistemas de rotação de culturas em áreas irrigadas, com a possibilidade de se obter elevadas produtividades

(BELTRÃO 2004). Acrescenta ainda, que o uso da irrigação na ricinocultura só se justifica utilizando-se elevada tecnologia para se tirar o máximo possível de produtividade com alto teor de óleo de boa qualidade. Nesse sentido, existe a necessidade de seleção de cultivares de mamoneiras mais produtivas, além de informações relativas ao seu comportamento sob irrigação.

No Brasil, o cultivo da mamoneira sob irrigação ainda é limitado a pequenas áreas, em poucos estados da Federação, onde foram registradas produtividades superiores a seis toneladas por hectare, razão pela qual se deve investir em pesquisas nesta área, a fim de se obter detalhes sobre o manejo da irrigação, com vistas ao ganho de produtividade, pelo aumento na eficiência produtiva dessa cultura (BELTRÃO, 2006). Apesar do uso da irrigação na agricultura encarecer a cadeia produtiva e para que se justifique tal uso, faz-se oportunas altas produtividades, para o que se torna imprescindível o uso de cultivares que melhor respondam à disponibilidade hídrica, bem como o manejo hídrico mais adequado, que trará maiores produtividades com menores custos, de forma sustentável (FREITAS et al., 2010). Além de que a identificação de lâminas que favoreçam o desenvolvimento e produção da cultura podem reduzir os custos de produção e maximizar os lucros sob a cultura.

Diante disto, objetivou-se estudar o crescimento e a produção da mamoneira BRS Gabriela com diferentes doses de matéria orgânica e níveis de água.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de Agosto de 2013 a Janeiro de 2014, em estufa agrícola nas dependências do Centro de Ciências Humanas e Agrárias da Universidade Estadual da Paraíba, Campus IV, Catolé do Rocha-PB, localizada pelas coordenadas geográficas: latitude 6° 20'38" Sul, longitude 37°44'48" Oeste a uma altitude de 275 m. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizado e os tratamentos foram distribuídos em esquema fatorial 5 x 4, sendo o primeiro fator constituído por cinco doses de húmus de minhoca a base de esterco bovino (0; 5; 10; 15 e 20 % do volume do vaso) e o segundo, quatro níveis de água disponível no solo (70; 80; 90 e 100% da capacidade de campo), resultando em 20 tratamentos, com três repetições e 1 planta por repetição, totalizando 60 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso plástico com capacidade para 30L e uma planta de mamoneira BRS Gabriela. O solo utilizado no experimento foi o Neossolo Flúvico. O solo foi proveniente do município de Catolé do Rocha. Amostras deste foram coletadas na camada de 0-20 cm de profundidade, secadas ao ar, peneiradas em malha de 2,0 mm e caracterizadas química e fisicamente segundo metodologia proposta pela EMBRAPA (1997), tendo apresentado os seguintes resultados: areia = 720 g kg⁻¹; silte = 125 g kg⁻¹; argila = 155 g kg⁻¹; Capacidade de campo= 22,82% do volume; ponto de murcha permanente = 6,54% em volume; água disponível = 16,28% em volume; pH (H₂O) = 7,44; Ca = 4,44 cmol_c kg⁻¹; Mg = 2,81 cmol_c kg⁻¹; Na = 0,26 cmol_c kg⁻¹; K = 0,57 cmol_c kg⁻¹; H = 0,00 cmol_c kg⁻¹; Al = 0,00 cmol_c kg⁻¹; MO = 6,9 g kg⁻¹; P = 53,3 mg kg⁻¹. A fonte de matéria orgânica encontra-se caracterizada quanto a composição química na Tabela 1.

Tabela 1. Caracterização química do húmus.

	pH	P	K	Ca	Mg	Al + H	Na	T	V	M.O
	H ₂ O	...mg dm ⁻³cmol _c dm ⁻³%...		g kg ⁻¹
Solo	7,06	53,3	297	4,63	2,39	0,0	0,30	8,07	100	18,9
Húmus	7,75	56,15	551	35,40	19,32	0,0	1,82	57,95	-	-

T- CTC a pH_{H₂O} 7,0; V - saturação de bases ; M.O= Matéria orgânica

M.O Matéria Orgânica.

Antes da semeadura, o conteúdo de água no solo foi levado à capacidade de campo. Para calcular a lâmina de irrigação e atingir este conteúdo da água no solo foi utilizada a equação proposta por (ALBUQUERQUE, 2010):

$$L = (CC - UA) \times d \times Prof$$

Eq. 1

Em que: L: lâmina de irrigação (mm); CC: Conteúdo de água do solo na capacidade de campo (% peso); UA: Conteúdo de água do solo no dia da irrigação (% peso); d: Densidade do solo (g/cm^3); Prof.: Profundidade do solo (cm).

O semeio foi realizado em agosto de 2013, a uma profundidade de 2 cm, utilizando-se cinco sementes por vaso, distribuídas de forma equidistante. Aos 10 dias após a semeadura (DAS) foi realizado o primeiro desbaste deixando-se as três plantas mais vigorosas por vaso e um segundo desbaste, aos 20 DAS, deixando-se apenas planta mais vigorosa. Durante a condução do experimento foram eliminadas manualmente, as plantas daninhas e a cada 15 dias, realizava-se escarificação superficial do solo contido no vaso.

As irrigações foram realizadas diariamente, de acordo com a água utilizada pela cultura, sendo o volume de cada irrigação calculado pela equação de Albuquerque (2010) apresentada anteriormente. A lâmina de irrigação (volume) foi calculada diariamente através do monitoramento do conteúdo de água do solo com uma sonda TDR (Reflectometria no Domínio do Tempo) Modelo PR2 em quatro intervalos de profundidade: 0-10; 10-20; 20-30 e 30 - 40 cm. Estes valores de água eram lançados em uma planilha eletrônica que contabilizava diariamente as lâminas de irrigação para cada um dos intervalos de profundidades do solo e a lamina total a ser aplicada.

Aos 120 DAS foram mensuradas as variáveis: altura de planta (AP) cm, diâmetro do caule (DC) mm, e área foliar (AF) cm^2 . Para determinação da área foliar foram consideradas as folhas que apresentavam comprimento mínimo de 3,0 cm. O cálculo foi feito de acordo com o método de Wendt (1967), cuja fórmula utilizada é $\text{LOG}(Y) = -0,346 + [2,152 * \text{LOG}(X)]$. Onde: Y = área foliar (cm^2) e X = comprimento da nervura central da folha (cm).

Todos os frutos produzidos pela planta até o último cacho maduro antes do corte foram computados e pesados; depois de abertos, procedeu-se à pesagem das sementes de cada tratamento, em uma balança de precisão (0,001g). A produção da cultura foi representada pelos seguintes parâmetros: Número de cachos por planta (NCP); Número de Frutos por cacho (NFC), Número de Sementes por cacho (NSC), Peso de sementes por planta (PSP).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, teste F, e no caso significância foi realizado análise de regressão empregando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2011).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se influencia significativa da interação dose de húmus e água disponível no solo para as variáveis: área foliar, número de cachos por planta, número de frutos por planta, número de sementes por plantas e peso de sementes por planta ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$). Para altura das plantas observou-se influência significativa da dose de húmus ao nível de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$). Observou-se ainda para a variável diâmetro do caule efeito isolados de ambos os fatores estudados, sendo verificada influência significativa de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$) para o fator doses de húmus e de 1% de probabilidade ($p \leq 0,01$) para o fator água disponível no solo. O fato da interatividade dos fatores reflete a importância da correlação do manejo a adubação e da irrigação na cultura da mamoneira podendo influenciar no estabelecimento e maximização da produção da cultura em campo.

Tabela 2. Resumo da análise de variância das variáveis

FV	GL	Quadrado Médio						
		AP	DC	AF	NCP ¹	NFC ¹	NSP ¹	PSP ¹
H	4	5309,98**	9,14*	10856532,39**	0,19**	8,89**	26,67**	6,48**
A	3	224,61 ^{NS}	37,70**	3644109,12**	3,90**	33,46**	100,40**	56,30**
H x A	12	75,32 ^{NS}	4,44 ^{NS}	2301377,24**	0,84**	4,31**	12,94**	5,30**
Bloco	2	181,85 ^{NS}	3,23 ^{NS}	548038,92 ^{NS}	0,05 ^{NS}	0,35 ^{NS}	1,05 ^{NS}	0,67 ^{NS}
Resíduo	38	79,10	3,38	354539,57	0,04	0,54	1,64	0,67
Coefficiente de Variação		15,01	9,28	18,30	13,53	17,10	17,10	18,13
Média Geral		59,25	19,80	3252,94	1,55	4,33	7,51	4,54

**,* e ^{NS}, significativo a 1 e 5% e não significativo respectivamente; FV= fonte de variação; GL= grau de liberdade; H= doses de húmus; A= % de água disponível no solo; Análise após transformação de dados \sqrt{x} .

Altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), área foliar (AF), número de cachos por planta (NCP), número de frutos por planta (NFC), número de sementes por plantas (NSP) e peso de sementes por planta (PSP) da mamoneira BRS Gabriela em função doses de húmus e água. Catolé do Rocha-PB, 2014.

Para a variável altura de planta verifica-se comportamento quadrático para o fator doses de húmus 8,77% do volume do vaso (2,63L) de húmus por plantas, proporcionando uma altura média de 80,63 cm (Figura 1). Acredita-se que a resposta quadrática do crescimento em altura da mamoneira BRS Gabriela, seja em função do balanço nutricional proporcionado pelas doses de húmus maiores que 8,77% do volume do vaso, devido à elevação do teor de nutrientes nos solo, exercendo com isso efeitos citotóxicos sobre as plantas de mamoneira. Resultado contraditórios foram observado por Oliveira et al. (2009) para a cultivar BRS 149 Nordestina que respondeu de forma

linear quanto a variável altura de planta em função do aumento das doses de esterco bovino e ovino. Tais resultados podem estar relacionados ao fato da aplicação da matéria orgânica na forma de húmus, no qual os nutrientes se encontram mais prontamente disponível as plantas do que nos estercos propriamente dito. Desta forma aplicação da matéria orgânica na forma de húmus em vez dos estercos propriamente ditos, pode reduzir o volume gasto de matéria orgânica e proporcionar crescimento satisfatório a cultura da mamoneira.

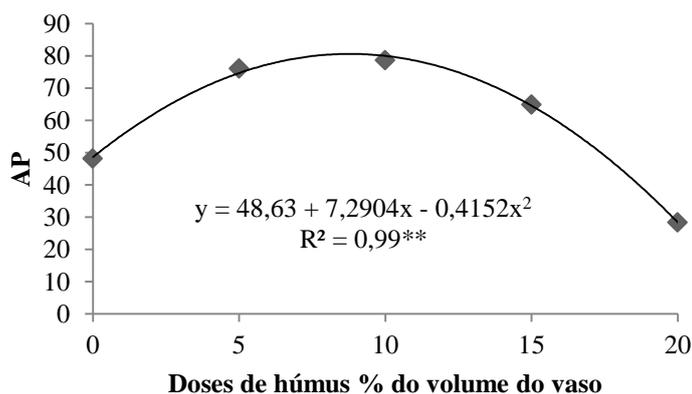


Figura 1. Altura de plantas (AP) da mamoneira BRS Gabriela adubada com diferentes doses de húmus. Catolé do Rocha-PB, 2014.

Quanto ao diâmetro do caule constata-se que o maior diâmetro (20,39 mm) foi obtido pelas plantas adubadas com 5,79% (1,74L) do volume do vaso de húmus por planta (Figura 2A). Observa-se ainda que as plantas adubadas com doses superiores a esta obtiveram diâmetros caulinares inferiores, possivelmente devido ao efeito tóxico, da alta concentração de nutrientes no solo, provenientes da matéria orgânica aplicada. Os resultado obtidos na pesquisa para diâmetro do caule foram superiores aos observados por Chaves et al. (2011) na cultivar BRS Energia em função da adubação com diferentes fontes de matéria orgânica.

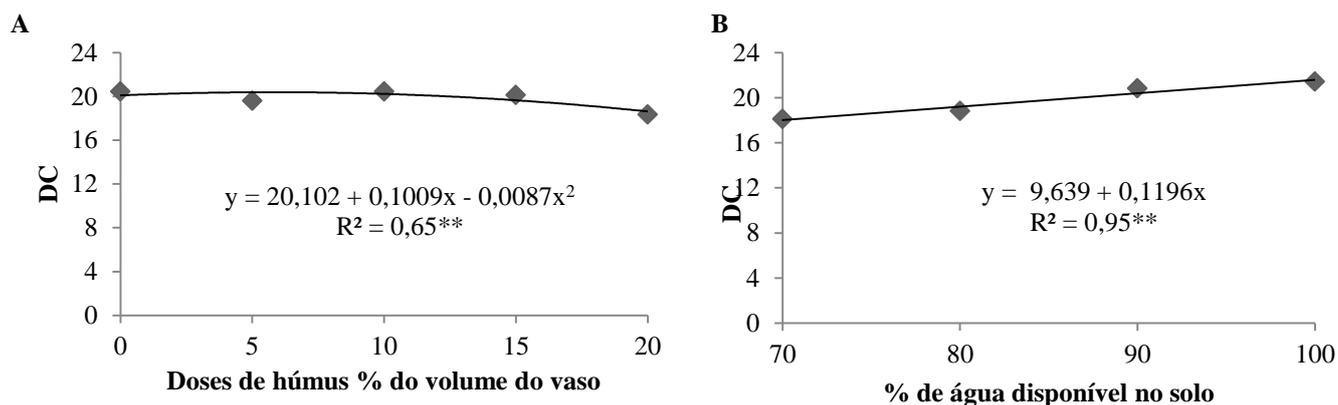


Figura 2. Diâmetro do caule (DC) mm da mamoneira BRS Gabriela adubada diferentes doses de húmus e água (70; 80; 90 e 100%). Catolé do Rocha-PB, 2014.

Verifica-se ainda, que quanto à disponibilidade de água o crescimento em diâmetro caulinar da mamoneira respondeu de forma linear e crescente com aumento unitário de 0,1196 mm para cada aumento de 1% na disponibilidade de água no solo (Figura 2 B). Dessa forma, o aumento da disponibilidade de água no solo, pode ter favorecido o aumento da atividade fotossintética das plantas, contribuindo para a maior síntese de fotoassimilados, com isso, influenciando ao crescimento das plantas. Além de que o maior crescimento em diâmetro também pode estar relacionado à maior turgescência das células em função da maior disponibilidade de água no solo (TAIZ & ZAIGER, 2013).

Na figura 3A, correspondente ao cultivo da mamoneira BRS Gabriela com 70% de disponibilidade de água no solo, verifica-se que esta respondeu de maneira quadrática em relação às doses de húmus obtendo-se a maior área foliar (3066,33 cm²) quando cultivada 10,84% (3,25L) do volume do vaso de húmus. Acredita-se que, devido à baixa disponibilidade de água, nas doses de húmus superiores a 10,84% do volume do vaso, tenham provocado aumento da salinidade do solo devido à baixa solubilidade dos nutrientes, reduzindo o potencial osmótico do solo, afetando o crescimento em área foliar da mamoneira.

Quanto ao cultivo a 80% de disponibilidade de água no solo, visualizado na figura 3B, observou-se que a adição de húmus na dose de 4,91% do volume do vaso não exerceu influencias na área foliar das plantas de mamoneira, aumentando gradativamente a partir de então, atingindo o máximo de área foliar (5655,5 cm²) na dose de 20% (6L) do volume do vaso de húmus. Paras as plantas cultivadas a 90 e 100% de disponibilidade de água no solo, observa-se comportamento linear e crescente

com aumentos unitários de 152,89 e 111,36 cm² respectivamente para cada aumento de 1% (0,3L) do volume de húmus aplicado (Figuras 3C e D).

Em relação à disponibilidade de água no solo a maior área foliar 5655,5 cm² foi obtida pelas plantas cultivadas sob 80% de disponibilidade de água no solo obtida na dose de 20% do volume do vaso. Provavelmente, a disponibilidade de 80% proporcionou uma maior aeração das raízes da mamoneira e quando associada a maior dose de húmus, promoveu além da disponibilidade de água, uma maior disponibilidade de nutrientes por parte da matéria orgânica, favorecendo o maior crescimento em área foliar pelas plantas de mamoneira. Resultados contraditórios foram verificados por Nunes et al. (2013), observaram respostas lineares crescente para o crescimento da mamoneira BRS Nordestina e BRS Paraguaçu em relação a disponibilidade de água no solo. Reddy & Matcha (2010), encontraram baixas produtividades e restrição na área foliar das plantas da mamoneira quando cultivadas em solos de baixa fertilidade. Dessa forma os níveis adequados de água e adubo orgânico, favorecem o maior crescimento da mamoneira, resultando com isso o melhor desenvolvimento da cultura.

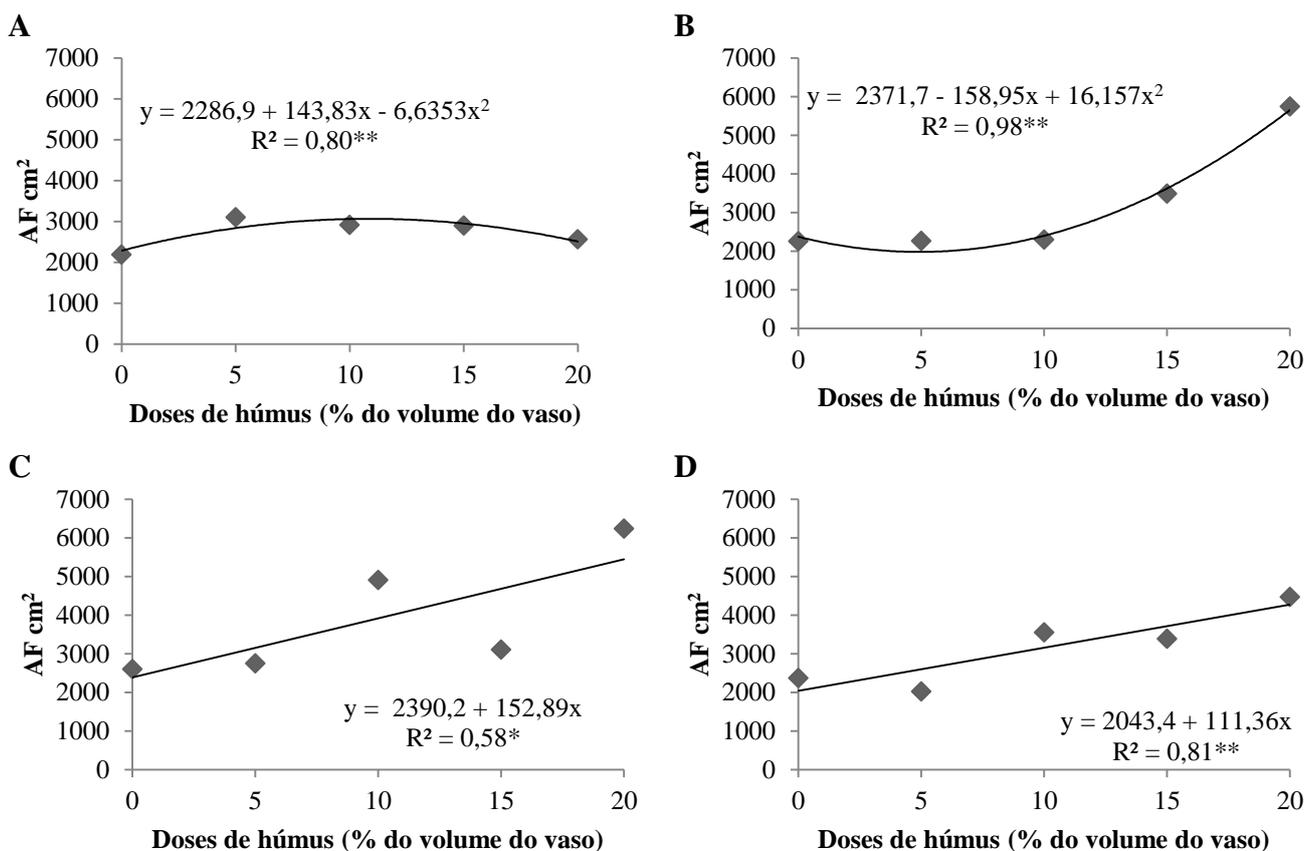


Figura 3. Área foliar (AF) cm² da mamoneira BRS Gabriela adubada com diferentes doses de húmus e níveis de água disponível no solo. Catolé do Rocha-PB, 2014.

O maior número de cachos (5,92) foi obtido pelas plantas de mamoneira cultivada a 100% de disponibilidade de água no solo, adubadas com 20% (6L) do volume do vaso de húmus (Figura 4D). Para as plantas cultivadas no nível 70% da disponibilidade de água no solo, observou-se ajuste linear e decrescente com o aumento das doses de adubo orgânico, possivelmente a alta concentração de nutrientes proveniente do adubo e a baixa disponibilidade de água tenha exercido efeito tóxico sob as plantas de mamoneira (Figura 4A). Observa-se ainda que nos cultivos com 80 e 90% de disponibilidade água no solo as plantas de mamoneira responderam de forma quadrática a adubação orgânica quanto à emissão de cachos, sendo verificadas respostas positivas a partir das doses de 5,36% (1,6 L) e 7,17% (2,15 L) de húmus por planta respectivamente. No entanto para ambos os cultivos a maior emissão de cachos ocorreu nas plantas adubadas com 20% (6 L) do volume do vaso, obtendo-se em média 3,34 e 5,54 cachos por planta para as cultivadas a 80 e 90% da disponibilidade de água no solo respectivamente (Figura 4B e C).

Apesar da maior emissão de cachos (5,92) terem sido alcançadas pelas plantas cultivadas a 100% da disponibilidade de água esse não se diferenciou estatisticamente das plantas cultivadas a 90% da disponibilidade de água, sendo este último o mais indicado para o cultivo da mamoneira relação da redução de gastos com a irrigação. Sabendo-se, que a cultura da mamoneira é exigente quanto à fertilidade do solo e a disponibilidade de água dos mesmos (BABITA et al., 2010); podemos aferir então que as propriedades físico-químicas e hídricas do solo da área em estudo podem ter sido melhoradas com a aplicação da matéria orgânica via húmus de esterco bovino, já que se observou rendimento satisfatório da cultura mesmo com a redução na disponibilidade de água as plantas.

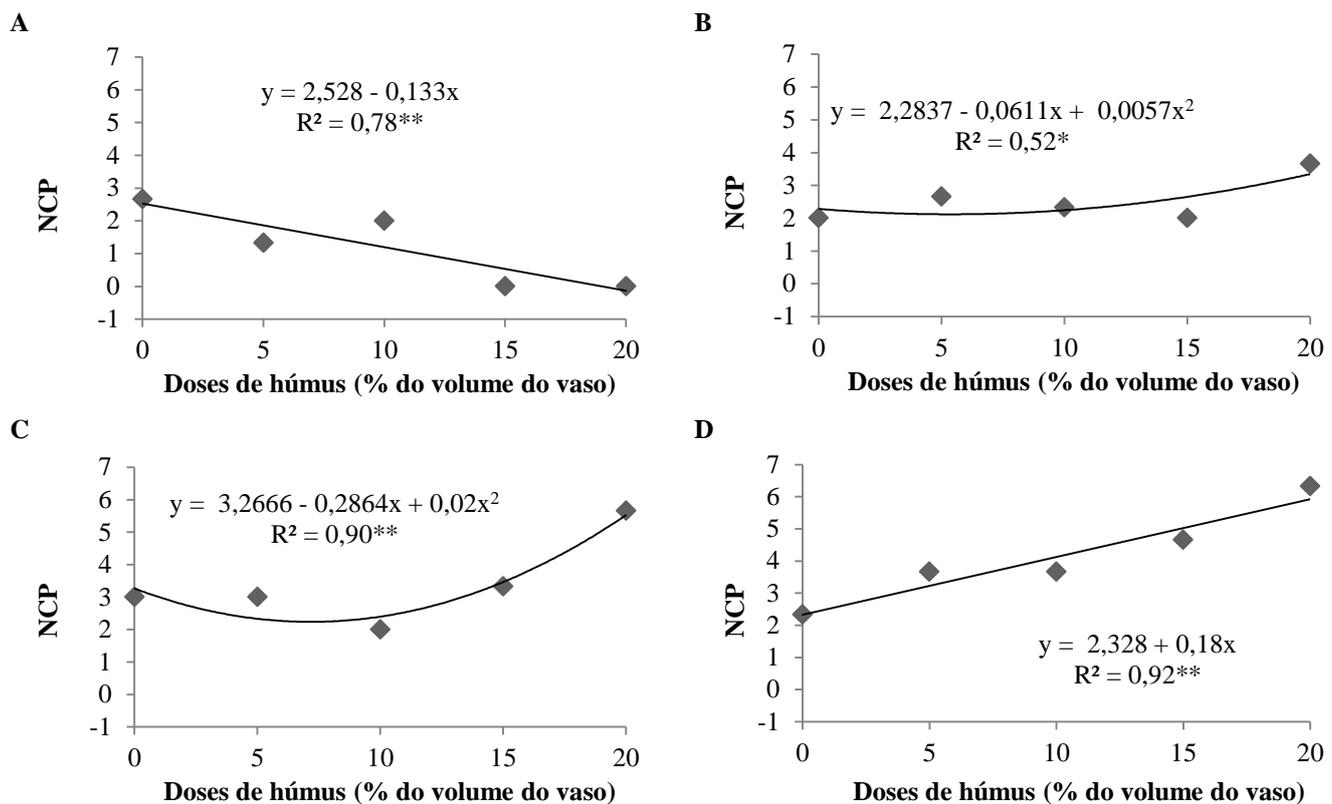


Figura 4. Número de cachos por planta (NCP) de mamoneira BRS Gabriela adubada com diferentes doses de húmus e água níveis disponível no solo. Catolé do Rocha-PB, 2014.

Para a variável número de frutos por cacho, observaram-se repostas lineares e decrescentes da mamoneira BRS Gabriela quando cultivadas nos níveis de 70, 80 e 90% de disponibilidade de água no solo, observando reduções unitárias de 1,2622, 0,8692 e 0,7512 frutos por planta para cada aumento unitário de 1% (0,3L) do volume de húmus aplicado, respectivamente (Figura 5A, B e C). Tais resultados podem estar relacionados aos efeitos fitotóxicos proporcionados pelas altas concentrações de nutrientes (sais) no solo provenientes da matéria orgânica aplicada, e que devido a baixa disponibilidade de água para solubiliza-los, tenha causado toxicidade por íons específicos (FLOWERS & FLOWERS, 2005), nas plantas de mamoneira diminuindo com isso a produção de frutos pela planta.

Quando cultivadas com 100% de disponibilidade de água as plantas de mamoneira BRS Gabriela obtiveram o máximo de produção de frutos sob a dose de 14,78% (4,43L) do volume do vaso de húmus por planta obtendo-se em média de 35,3 frutos por planta (Figura 5D). Verifica-se que esses valores são inferiores ao observados em outras cultivares como a IAC Guarani (67 frutos), Mirante 10 (46,65), Paraguaçu

(42,55 frutos) (FREITAS et al., 2010), IAC 80 (128,8frutos) e IAC 2028 (134,8 frutos) (BISCARO et al., 2012), acredita-se que isto esteja relacionado as características genéticas da própria cultivar, devido ao seu ciclo precoce de 120 dias, observado sob as condições do experimento.

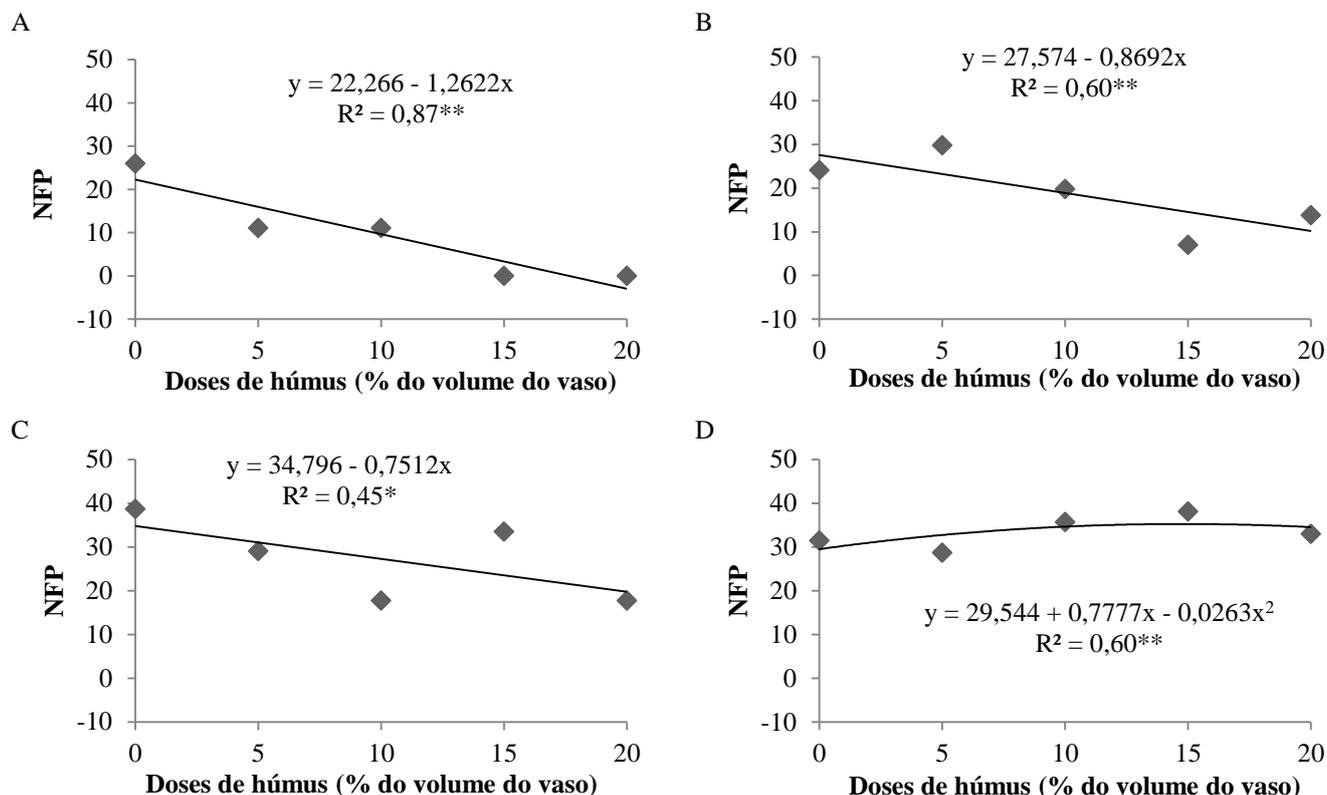


Figura 5. Número de frutos por planta (NFP) de mamoneira BRS Gabriela adubada com diferentes doses de húmus e níveis de água disponíveis no solo (A= 70; B= 80; C= 90 e D= 100%). Catolé do Rocha-PB, 2014.

Quanto ao número de sementes por planta observa-se que este reduziu conforme o aumento das doses de húmus utilizadas, verificando-se reduções unitárias de 3,7866, 2,6066 e 2,2534 sementes para cada aumento de 1% (0,3L) do volume de húmus usado nas plantas cultivadas com 70, 80 e 90% de disponibilidade de água respectivamente (Figura 6A, B e C). Diante disso, denota-se que a dose de húmus associado à baixa disponibilidade de água nas plantas de mamoneira BRS Gabriela, reduzem a produção de sementes, possivelmente em relação à alta concentração de nutrientes disponibilizados as plantas pelas doses de material orgânico que ao ser associado à baixa solubilidade dos mesmos, devido às restrições do recipiente, ocasionando desbalanço nutricional as plantas de mamoneira reduzindo o seu potencial produtivo.

Entretanto, observa-se que mesmo nas condições de máxima disponibilidade de água, as plantas de mamoneira responderam de forma linear e crescente as dose de húmus. Nestas condições observa-se a produção máxima de aproximadamente 107,7 sementes em média obtidas na dose de 20% (6L) do volume do vaso de húmus (Figura 6D). Tal resultado reflete a necessidade de estudos sob a cultivar, já que a mesma se trata de uma cultivar recentemente lançada no mercado, possivelmente apresentando menores exigências nutricionais, em relação às demais cultivares já estudada até então.

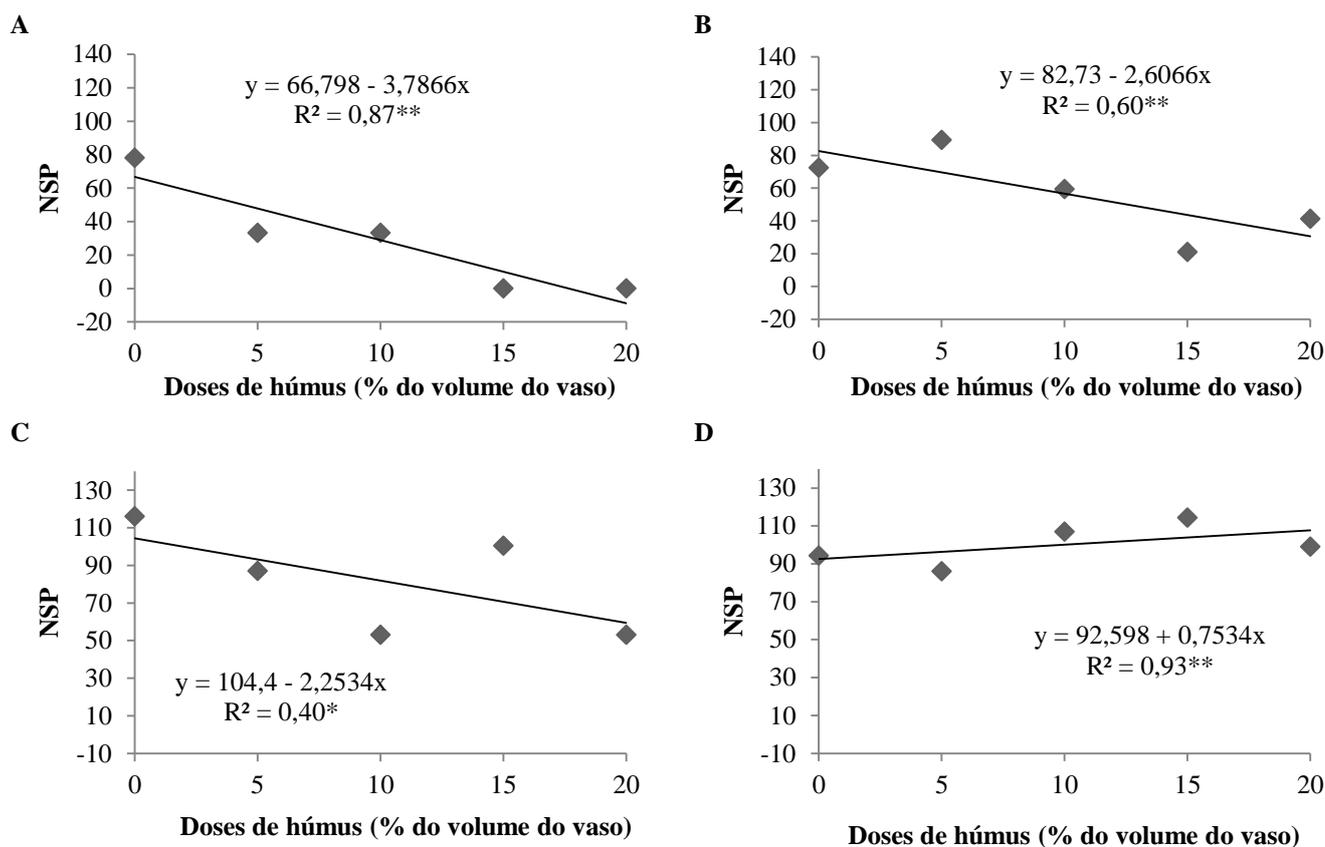


Figura 6. Número de sementes por planta (NSP) de mamoneira BRS Gabriela adubada com diferentes doses de húmus e com níveis de água disponíveis no solo. Catolé do Rocha-PB, 2014.

Os resultados observados para o peso de sementes por planta são semelhantes aos observados para número de sementes por plantas, sendo verificadas reduções lineares para as plantas cultivadas sob condições de 70, 80 e 90% de disponibilidade de água no solo de 1,132, 0,8288 e 0,5158g para cada aumento unitário da dose de húmus utilizada (Figura 7A, B e C). No entanto quando cultivada com 100% de água disponível no solo, observa-se comportamento linear e crescente do peso de sementes da mamoneira BRS

Gabriela em função do aumento das doses de húmus ao solo com aumento unitário de 0,7162 g para cada aumento de 1% (0,3L) no volume de húmus (Figura 7D).

Observa-se ainda, que independente da adubação orgânica as plantas cultivadas com maior disponibilidade hídrica no solo, expressaram mais produtivas independente da adubação fornecida à cultura. Acredita-se que a adubação não influencia as características produtivas da BRS Gabriela em condições de baixa disponibilidade de água no solo. É que esta cultivar apresenta o diferencial de ser mais exigente em água do que as demais cultivares do mercado. Portanto necessária uma disponibilidade de água superior a 90% da capacidade de campo para que esta possa expressar o seu máximo de produtividade.

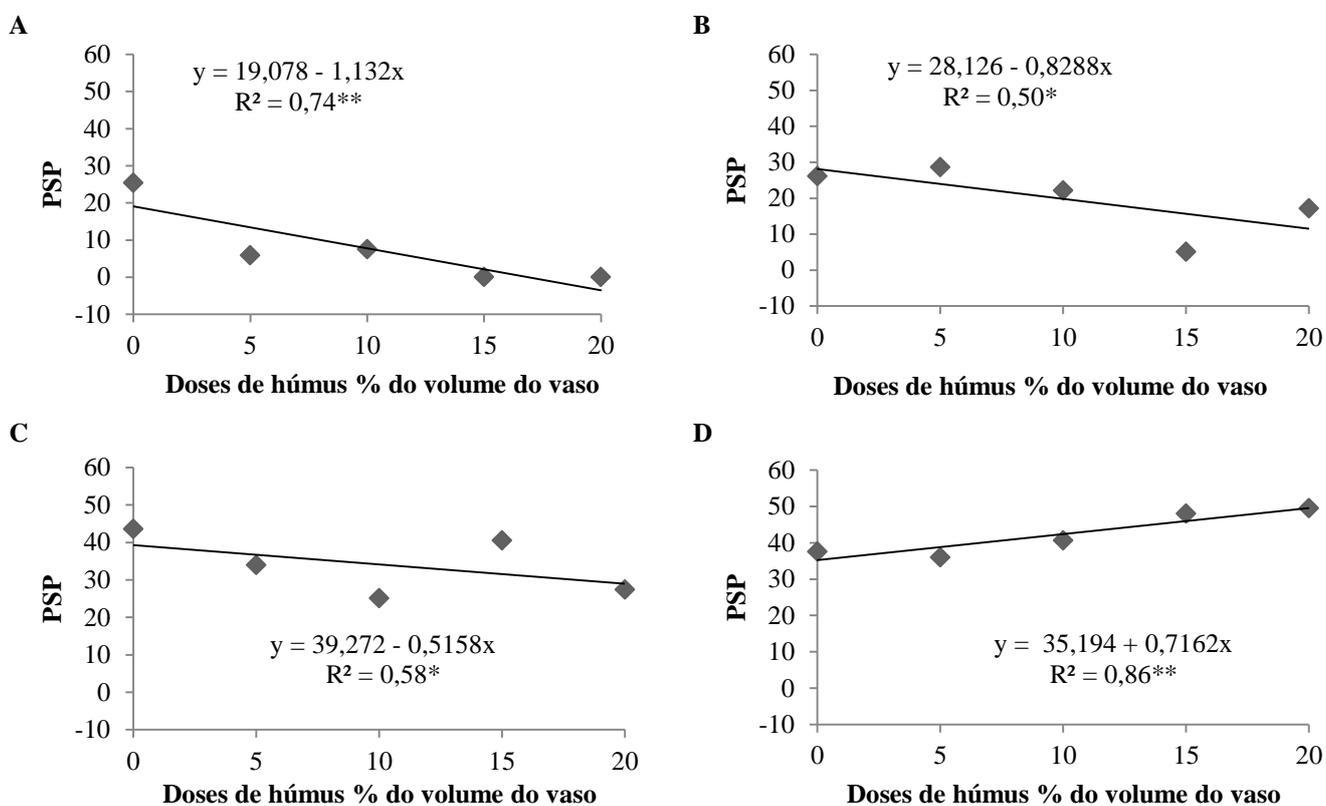


Figura 7. Peso de sementes por planta (PSP) g por planta⁻¹ de mamoneira BRS Gabriela adubada com diferentes doses de húmus e níveis de água disponível no solo. Catolé do Rocha-PB, 2014. (A- 70; B- 80; C- 90 e D- 100% de água).

4. CONCLUSÕES

- ✓ A cultivar BRS Gabriela é altamente exigente em água, necessitando de disponibilidade de água superiores a 90% da capacidade de campo;
- ✓ De maneira geral o maior crescimento foi alcançado pelas plantas cultivadas nos maiores regimes hídricos, na dose de 3L de húmus de minhoca a base de esterco bovino para altura e diâmetro e de 6L para área foliar;
- ✓ As respostas observadas nas características de crescimento para adubação orgânica divergiram das observadas nas características de produção da cultura;
- ✓ A adubação orgânica só exerceu efeito satisfatório sobre a produção da cultura sob condições de disponibilidade de água superiores a 90% da capacidade de campo;
- ✓ O maior número e peso de sementes, foram obtidos pelas plantas cultivadas a 100% da disponibilidade de água no solo, na dose de 6L de húmus de minhoca a base de esterco bovino.

5. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, P.E.P. **Estratégia de manejo de irrigação: exemplos de cálculos.** Sete Lagoas, Embrapa. Circular Técnica 136. 2010. 25p.

BABITAA, M.; MAHESWARIB, M.; RAOA, SHANKERB, L.M. ARUN K. GANGADHAR R.D. Osmotic adjustment, drought tolerance and yield in castor (*Ricinus communis* L.) hybrids. **Journal Environmental and Experimental Botany**, v. 69, n.3, p.243-249, 2010.

BELTRÃO, N.E.M. **A cadeia da mamona no Brasil, com ênfase para o segmento P&D: estado da arte, demandas de pesquisa e ações necessárias para o desenvolvimento.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 19p.

BELTRÃO, N.E.M. **Sistema de produção de mamona em condições irrigadas: Considerações gerais.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006, 14 p. (Documentos, 132).

BISCARO, G. A.; VAZ, M. A. B.; GIACON, G. M.; GOMES, E. P.; B. DA SILVA, S.; MOTOMIYA, A. V. de A. Produtividade de duas cultivares de mamona submetida a diferentes lâminas de irrigação suplementar. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.16, n.925-930, 2012.

CHAVES, L.H G.; FERNANDES, J.D.; CRUZ, M.P.; BRITO, L.; MONTEIRO FILHO, A.F.; AZEVEDO, M.R.Q.A. Adubação orgânica e mineral no crescimento da mamona cultivar BRS Energia. **Cadernos de Agroecologia**, v.6, n.2, p.1-5, 2011.

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento de safra brasileira: grãos, sétimo levantamento, abril 2012.** Brasília: CONAB, 2012, 37p.

COSTA, F.X.; BELTRÃO, N.M.E.; SILVA, F.E.A.; MELO FILHO, J.S.; SILVA, M.A. Disponibilidade de nutrientes no solo em função de doses de matéria orgânica no plantio da mamona. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.5, n.3, p.204-212, 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. **Manual de métodos de análises de solo**. 2.ed. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura e do Abastecimento, 1997. 212p.

FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. *Ciência Agrotecnologia*, v.35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

FERREIRA, M.M.M. Eficiência comparativa da adubação orgânica no crescimento da mamoneira no semiárido paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.7, n.1, p.72-79, 2012.

FLOWERS, T.J.; FLOWERS, S.A. Why does salinity pose such a difficult problem for plant breeders? **Agricultural Water Management**, v.78, n.1, p.15-24, 2005.

FREITAS, C.A.S.; BEZERRA, FM.L.; SILVA, A.R.A.; PEREIRA FILHO, J.V.; FEITOSA, D.R.C. Comportamento de cultivares de mamona em níveis de irrigação por gotejamento em Pentecoste, CE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.10, p.1059-1066, 2010.

HOFFMANN, I.; GERLING, D.; KYIOGWOM, U.B; MANÉ-BIELFELDT, A. Farmers management strategies to maintain soil fertility in a remote area in northwest Nigeria. **Agriculture, Ecosystems e Environment**, v.86, n.3, p.263-275, 2001.

NUNES, E.N.; NASCIMENTO, D.A.; ALVES, A.G.; SUASSUNA, J.F.; NASCIMENTO, R. Crescimento de cultivares de mamona (*Ricinus communis* L.) sob variação da disponibilidade de água no solo. **Scientia Plena**, v.9, n.10, p. 1-10, 2013.

OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA FILHO, A. F.; MEDEIROS, J. F.; ALMEIDA JÚNIOR, A.B.; LINHARES, P.C.F. Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.1, p.206-211, 2009.

OLIVEIRA, M.K.T.; OLIVEIRA, F.A., MEDEIROS, J.F.; LIMA, C.J.G.S.; GUIMARÃES, I.P. Efeito de diferentes teores de esterco bovino e níveis de salinidade no crescimento inicial da mamoneira (*Ricinus communis* L.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v.1, n.1, p. 68-74, 2006.

PAIXÃO, F.J.R.; AZEVEDO, C.A.V.; BELTRÃO, N.E.M.; SANTOS, D.B.; WANDERLEY, J.A.C. Produção de sementes e óleo de mamona com déficit de água e doses de nitrogênio. **Revista Educação Agrícola Superior**, v.28, n.1, p.51-55, 2013.

REDDY,K.R.; MATCHA, S.K. Quantifying nitrogen effects on castor bean (*Ricinus communis* L.) development, growth, and photosynthesis. **Journal Industrial Crops and Products**, v. 31, n.1, p. 185-191, 2010.

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; OLIVEIRA, J.B.; COELHO, M.R.; LUMBRETAS, J.F.; CUNHA, T.J.F. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006, 306 p.

SANTOS, V.M.; CASTRO, H.G.; CARDOSO, D.P.; LEAL, T.C.A.B.; LIMA, S.O. Evaluation of types of substrates on initial growth of castor bean varieties. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, v. 4, n.1, p. 60-69, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 918 p. 2013.

WENDT, C.W. Use of a relationship between leaf length and leaf area of cotton (*Gossypium hirsutum* L.), castor (*Ricinus communis* L.), and Sorghum (*Sorghum vulgare* L.).**Agronomy Journal**, v. 59, p. 485-487, 1967.