



Fitomassa e componentes da produção da mamona fertilizada com nitrogênio, fósforo e potássio

Phytomass and yield components of Castor bean fertilized with nitrogen, phosphorus and potassium

Evandro Franklin de Mesquita¹, Lúcia Helena Garófalo Chaves², Hugo Orlando Carvalho Guerra²

¹Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Campus IV, CEP: 58884-000, Catolé do Rocha-PB. E-mail: elmesquita4@uepb.edu.br;

²Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, PB.

Recebido em: 21/08/2011

Aceito em: 28/11/2011

Resumo. A adubação é uma importante prática para incrementar a produtividade das culturas. Assim, objetivou-se avaliar a fitomassa seca e os componentes da produção de mamona BRS Nordestina submetida à adubação mineral com nitrogênio, fósforo e potássio. O experimento foi conduzido em ambiente protegido com delineamento experimental inteiramente casualizado, constituído por oito tratamentos, correspondentes ao fatorial 2 ($N_1=200$; $N_2=300$ kg ha⁻¹) x 2 ($P_1=150$; $P_2=250$ kg ha⁻¹) x 2 ($K_1=150$; $K_2=250$ kg ha⁻¹), com três repetições, totalizando 24 unidades experimentais. Ao final do período experimental foram avaliadas a massa seca total da planta (raízes, caules, folhas e cachos) e os componentes da produção (número de frutos, peso sementes, número de sementes e peso do cacho por planta; peso de 100 sementes e comprimento do racemo primário). O tratamento 300: 250: 250 kg ha⁻¹ de NPK foi o mais eficiente para os componentes da fitomassa seca da cultivar BRS Nordestina. Os tratamentos de fósforo e potássio não afetaram a fitomassa desta cultivar. Devido à falta de interação entre os nutrientes NPK, o maior rendimento de produção (peso de sementes por planta) foi obtido com a maior dose de nitrogênio e as menores de fósforo e potássio.

Palavras-chave. Adubação mineral, Rendimento, *Ricinus communis* L.

Abstract. Fertilization is an important practice to increase crop productivity. Thus, this study aimed to evaluate the phytomass and yield components of Castor bean, BRS Nordestina subjected to chemical fertilizer with nitrogen, phosphorus and potassium. The experiment was carried out in a greenhouse with a completely randomized experimental design consisting of eight treatments, corresponding to the 2 ($N_1 = 200$; $N_2 = 300$ kg ha⁻¹) x 2 ($P_1 = 150$; $P_2 = 250$ kg ha⁻¹) x 2 ($K_1 = 150$; $K_2 = 250$ kg ha⁻¹) factorial combination of NPK with three replications, totalizing 24 experimental units. At the end of the study were to evaluate the total dry mass (roots, stems, leaves and clusters) and yield components (fruit number, seed weight, seed number and bunch weight per plant, 100 seed weight and length of the primary raceme). The 300:250:250 kg NPK ha⁻¹ treatment was more efficient for the dry mass components of BRS Nordestina cultivar. The treatments of phosphorus and potassium did not affect the biomass. Due to lack of interaction between nutrients NPK, the highest yield (seed weight per plant) was obtained with the higher dose of nitrogen and lower phosphorus and potassium.

Keywords. Mineral fertilization, *Ricinus communis* L., yields.

Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa, pertencente à família das euforbiáceas, provavelmente originária da África e, devido sua fácil propagação e adaptação a diferentes condições climáticas, foi disseminada para as mais variadas regiões do mundo, inclusive o Brasil (Joly, 2002; Severino et al., 2005).

Atualmente, dentre as várias cultivares de mamoneira disponíveis para o plantio no Brasil, tem-se recomendada a BRS Nordestina para a agricultura do Nordeste. Esta cultivar é uma espécie vegetal rústica, tolerante, no entanto, exigente em boa nutrição em quase todas as etapas do seu ciclo de desenvolvimento (Severino et al., 2006).



As informações sobre nitrogênio (N), fósforo (P) e potássio (K) no equilíbrio nutricional da cultivar BRS Nordestina ainda estão sendo pesquisadas, uma vez que os fatores de produção, como por exemplo, o manejo adequado desses fertilizantes com referência a épocas de aplicação, fontes e doses, influência na produtividade da cultura, ou seja, no rendimento de grãos (Mesquita, 2010)

O nitrogênio é o nutriente mais exigido pelas plantas, estimulando a formação e o desenvolvimento de gemas floríferas e frutíferas originando maior vegetação e perfilhamento, além de aumentar o teor de proteína. O fósforo acelera a formação de raízes, aumenta a frutificação, apressa a manutenção dos frutos e aumenta o teor de carboidratos, óleos, gorduras e proteínas ajudando a fixação simbiótica do nitrogênio. O potássio estimula a vegetação e o perfilhamento, aumenta o teor de carboidratos, óleos, gorduras e proteínas estimulando o enchimento do grão (Souza & Fernandes, 2006).

Níveis insatisfatórios de P e K retardam o crescimento inicial da planta e provocam redução considerável na produtividade (Severino et al., 2006). Pacheco et al. (2008), verificaram que a produtividade da mamoneira foi mais influenciada pela adubação fosfatada, havendo pouco efeito do

N, o qual discorda dos resultados encontrados por Severino et al. (2006), que constataram maior resposta a adubação nitrogenada, seguida pela fosfatada e potássica.

Objetivou-se, na presente pesquisa, mensurar a fitomassa e os principais componentes da produção da cultivar de mamona BRS Nordestina, submetida à adubação com nitrogênio, fósforo e potássio.

Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido com a cultivar BRS Nordestina no período de 13 de abril a 3 de novembro de 2008 sob condições de estufa agrícola na Unidade Acadêmica de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, localizada pelas coordenadas geográficas 7° 15' 18" S e 35° 52' 28" W e altitude de 550 m. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, em esquema fatorial 2 x 2 x 2, sendo os tratamentos a combinação de duas doses de nitrogênio (200 e 300 kg ha⁻¹ de N), duas doses de fósforo (150 e 250 kg ha⁻¹ de P₂O₅) e duas doses de potássio (150 e 250 kg ha⁻¹ de K₂O), originando oito tratamentos com três repetições, totalizando 24 unidades experimentais (Tabela 1).

Tabela 1. Tratamentos de fertilização NPK utilizados no experimento.

Tratamentos	Doses	Tratamentos	Doses
 kg ha ⁻¹kg ha ⁻¹
N ₁ P ₁ K ₁	200:150:150	N ₂ P ₁ K ₁	300:150:150
N ₁ P ₁ K ₂	200:150:250	N ₂ P ₁ K ₂	300:150:250
N ₁ P ₂ K ₁	200:250:150	N ₂ P ₂ K ₁	300:250:150
N ₁ P ₂ K ₂	200:250:250	N ₂ P ₂ K ₂	300:250:250

A escolha das menores doses de N, P₂O₅ e K₂O (200-150-150 kg ha⁻¹, respectivamente) baseou-se em resultados obtidos por Araújo (2010) que avaliou o efeito isolado de doses crescentes destes elementos na cultivar BRS Nordestina. As fontes de adubo foram ureia (45 % de N), superfosfato simples (18 % de P₂O₅) e cloreto de potássio (58 % de K₂O).

O solo utilizado no experimento foi uma camada superficial (0-20 cm) de um Neossolo Quartzarênico. Antes da instalação do experimento, amostras de solo foram coletadas e caracterizadas quimicamente segundo os métodos adotados pela Embrapa (1997), tendo apresentado os seguintes resultados: areia = 780 g kg⁻¹; silte =

60 g kg⁻¹; argila = 160 g kg⁻¹; pH (H₂O) = 6,9; Ca = 1,85 cmol_c kg⁻¹; Mg = 1,09 cmol_c kg⁻¹; Na = 0,03 cmol_c kg⁻¹; K = 0,09 cmol_c kg⁻¹; H = 0,26 cmol_c kg⁻¹; Al = 0,00 cmol_c kg⁻¹; MO = 0,15 g kg⁻¹; P = 6,9 mg kg⁻¹.

Em seguida, o solo, previamente adubado com P₂O₅ (100 % do total da dose) e K₂O (20% do total da dose) de acordo com os tratamentos, foi acondicionado em vasos plásticos com capacidade para 100 litros e irrigado até atingir a capacidade de campo (CC). Os 80 % restante do K₂O e 100 % de N foram aplicados em cobertura, tendo sido parcelados em cinco vezes, a primeira aos 36 dias após a semeadura e as demais em intervalos de 15 dias.



Em cada vaso foram colocadas seis sementes, de forma equidistante, a uma profundidade de 2,0 cm. Após a germinação, quando as plantas atingiram de 10 a 12 cm, por volta dos dezessete dias após a semeadura (17 DAS), foi realizado o primeiro desbaste, deixando as três plantas mais vigorosas de cada vaso. O segundo desbaste foi realizado aos 25 DAS, quando se eliminou mais duas plantas, mantendo-se apenas a planta mais vigorosa e permanecendo assim até os 203 DAS.

O conteúdo de água do solo ao longo do período experimental foi monitorado diariamente, utilizando uma sonda DIVINNER, inserida no solo através de um tubo de acesso instalado em cada vaso.

Ao final do período experimental (203 DAS), o material vegetal colhido foi separado em raízes, caules e folhas, seco em estufa de circulação de ar a temperatura de 60 °C até atingir peso constante e pesado.

A obtenção da massa seca total (MST) se deu por meio da soma das massas das raízes (MSR) e das partes aéreas (MSPA). 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. A produção da cultura foi representada pelas seguintes parâmetros: Comprimento do Racemo (CR), Quantidade de Frutos por Racemo (QFR), Peso do Racemo (PR), Quantidade de Sementes por Racemo (QSR) e Peso de 100 Sementes (P100S).

Os dados obtidos dos parâmetros da fitomassa seca e do rendimento de produção foram submetidos à análise de variância e do teste de Tukey a 5 % de probabilidade para comparação das médias de acordo com Ferreira (2000).

Resultados e Discussão

As doses de N tiveram efeito significativo, ao nível de 1 % de probabilidade, para todas variáveis de fitomassa estudadas na cultivar BRS Nordestina (Tabela 2), corroborando com Chaves & Araujo (2011) que mostraram efeito significativo de doses de N (40; 80; 120; 160 e 200 kg ha⁻¹) na fitomassa da mesma cultivar. Segundo Severino et al. (2006), a adubação com macro e micronutrientes na cultura da mamoneira, BRS Nordestina, promoveu aumento da produtividade desta cultivar com destaque para a adubação nitrogenada

Tabela 2. Análises de variância referentes à matéria seca de folhas (MSF), do caule (MSC), da parte aérea (MSPA), das raízes (MSR) e total (MST) da cultivar de BRS Nordestina.

Fonte de variação	de GL	QUADRADO MÉDIO					MST
		MSF	MSC	MSPA	MSR		
Nitrogênio	1	9589,20**	1122,85**	28783,76**	9923,48**	72508**	
Fósforo	1	46,17 ^{ns}	62,33 ^{ns}	268,2 ^{ns}	6,22 ^{ns}	356 ^{ns}	
Potássio	1	21,45 ^{ns}	50,92 ^{ns}	15,34 ^{ns}	228,78 ^{ns}	362 ^{ns}	
N*P	1	111,41 ^{ns}	457,45 ^{ns}	28,57 ^{ns}	736,59 ^{ns}	1055 ^{ns}	
N*K	1	14,36 ^{ns}	8,52 ^{ns}	1318,53*	3,65 ^{ns}	1183 ^{ns}	
P*K	1	269,00*	89,47 ^{ns}	19,13 ^{ns}	693,80*	943 ^{ns}	
N*P*K	1	80,55 ^{ns}	71,00 ^{ns}	26,90 ^{ns}	1794,70 ^{ns}	2261*	
Resíduo	14	45,70	125,61	207,65	91,59	351	
CV (%)		7,55	21,55	7,06	14,92	6,99	

ns= não significativo. ** = significativo ao nível de 1 % de probabilidade. * = significativo ao nível de 5 % de probabilidade

Além do N, a interação do P com o K tiveram efeito significativo na matéria seca de folhas (MSF) mostrando que o seu maior conteúdo, no valor de 118,41 gramas, foi obtido com a maior dose de N (300 kg ha⁻¹) e as menores doses de P e K (150-150 kg ha⁻¹) (Tabela 3).

A dose de 300 kg ha⁻¹ de N provocou um aumento de 23,26 % na matéria seca do caule (MSC) da mamoneira BRS Nordestina em relação à dose de 200 kg ha⁻¹ produzindo 45,12 g planta⁻¹, quantidade esta semelhante a 44,15 g planta⁻¹ observada por Araújo (2010), com a dose de 200 kg ha⁻¹ de N.



Tabela 3. Matéria seca das folhas (g planta⁻¹) da cultivar BRS Nordestina, em condições de casa de vegetação.

Nitrogênio	Potássio			
	K ₁ (150 kg ha ⁻¹)		K ₂ (250 kg ha ⁻¹)	
	Fósforo		Fósforo	
	P ₁ (150 kg ha ⁻¹)	P ₂ (250 kg ha ⁻¹)	P ₁ (150 kg ha ⁻¹)	P ₂ (250 kg ha ⁻¹)
200 kg ha ⁻¹	72,01 b A α	70,51 b A α	65,54 b A α	70,10 b A α
300 kg ha ⁻¹	118,41 a Aα	99,14 a B α	109,53 a A α	110,98 a A β

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, maiúscula na linha e grega na linha (potássio em cada nível de nitrogênio e fósforo) não diferem a 5 % de probabilidade pelo teste Tukey.

Os tratamentos utilizados N₁K₂ e N₂K₂ provocaram a menor (162,76 g) e a maior (246,85 g) massa seca da parte aérea (MSPA), respectivamente, com uma superioridade de 51,66 % (Tabela 4). Estes valores foram superiores a 19,8 e 20,4 g planta⁻¹ encontrados por Souza et al. (2009) avaliando doses de fósforo de

160 e 240 kg ha⁻¹, respectivamente, sem ter aplicado nitrogênio e potássio. Conforme os resultados encontrados por Chaves & Araujo (2011), utilizando-se 200-90-60 NPK ha⁻¹, o valor da MSPA, 251,08 g planta⁻¹, foi maior dos que apresentados acima pelos tratamentos N₁K₂ e N₂.

Tabela 4. Matéria seca da parte aérea (g planta⁻¹) da cultivar BRS 149 Nordestina, em condições de casa de vegetação.

Nitrogênio	Potássio	
	K ₁ (150 kg ha ⁻¹)	K ₂ (250 kg ha ⁻¹)
200 kg ha ⁻¹	175,99 b A	162,76 b A
300 kg ha ⁻¹	230,42 a B	246,85 a A

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem a 5% de probabilidade pelo teste Tukey.

O tratamento N₂K₂P₂ produziu a maior matéria seca das raízes (MSR), 106,24 g planta⁻¹, mostrando uma produção de 179,73 % maior que a produção de 37,98 g planta⁻¹, obtida com o tratamento N₁K₂P₂ (Tabela 5), indicando novamente a enorme importância do nitrogênio no crescimento da planta.

Os resultados obtidos na presente pesquisa relacionados a dose de 200 kg N ha⁻¹ foram, com exceção da dose 150:250 kg ha⁻¹ de P:K, inferiores aos obtidos por Chaves & Araujo (2011) que trabalhando com a cultivar BRS Nordestina, adubando as plantas com 200-90-60 kg NPK ha⁻¹ obtiveram 52,22 g planta⁻¹. Já Souza et al. (2009), adubando as plantas somente com o fósforo, utilizando as doses 160 e 240 kg ha⁻¹, atingiram de 11,6 e 12,4 g planta⁻¹ na MSR, respectivamente, ou seja, valores menores que no presente trabalho, provavelmente, devido a falta de nitrogênio para as plantas. A inferioridade dos valores de MSR obtidos na presente pesquisa, quando comparados com os resultados de Chaves & Araujo (2011), deve-se, provavelmente, ser

explicada pela lei dos incrementos decrescentes. Após que o teor de nutrientes ótimo no solo é atingido, um acréscimo pode ter um efeito negativo, causando redução da produção de matéria seca.

A matéria seca total (MST) foi influenciada significativamente em função do N e da interação do NPK corroborando, em parte, com Almeida Junior et al. (2009), que observaram efeito significativo das doses crescentes de fósforo no desenvolvimento da cultivar BRS Nordestina. As plantas adubadas com o tratamento N₂P₂K₂ apresentaram um maior valor médio na ordem de 352,79 g de MST com uma superioridade de 79,86; 68,57; 57,93; 57,50; 17,98; 11,89 e 8,41% para os tratamentos N₁P₂K₂; N₁P₂K₁; N₁P₁K₁; N₁P₁K₂; N₂P₂K₁; N₂P₁K₂ e N₂P₁K₁, correspondentes aos valores de 196,14; 209,28; 223,37; 223,98; 299,02; 315,28 e 325,41 g planta⁻¹, respectivamente (Tabela 6).



Tabela 5. Matéria seca das raízes (g planta⁻¹) da cultivar BRS 149 Nordestina, em condições de casa de vegetação.

Nitrogênio	Potássio			
	K ₁ (150 kg ha ⁻¹)		K ₂ (250 kg ha ⁻¹)	
	Fósforo		Fósforo	
	P ₁ (150 kg ha ⁻¹)	P ₂ (250 kg ha ⁻¹)	P ₁ (150 kg ha ⁻¹)	P ₂ (250 kg ha ⁻¹)
200 kg ha ⁻¹	43,12 b A α	37,56 b A α	56,62 a A α	37,98 b B α
300 kg ha ⁻¹	90,78 a A α	72,80 a B α	68,13 a B β	106,24 a A β

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, maiúscula na linha e grega não diferem a 5 % de probabilidade pelo teste Tukey.

Pesquisas realizadas por Chaves & Araujo (2011), mostraram valores médios de MST na ordem de 185,68 e 216,48 g planta⁻¹ correspondentes as doses 40 e 80 kg de N ha⁻¹. Em relação ao valor 185,68 g planta⁻¹, observa-se que foi menor do que todos os valores obtidos na presente pesquisa, no entanto, o valor 216,48 g planta⁻¹ foi maior que os tratamentos N₁P₂K₁ e N₁P₂K₂, que receberam 200 kg ha⁻¹ de N.

intensidade a aplicação dos adubos no solo através dos componentes de produção e na produtividade. Assim, pode-se notar que houve diferença significativa em nível de 1% de probabilidade para as doses de nitrogênio sobre o número de frutos por planta (NFP), peso sementes por planta (PSP), número de sementes por planta (NSP), peso de 100 sementes (P100S) e peso cacho por planta (PCP) (Tabela 7).

De acordo com Diniz Neto et al. (2009 a), a espécie vegetal mamoneira, responde com

Tabela 6. Matéria seca total (g planta⁻¹) da cultivar BRS Nordestina em condições de casa de vegetação.

Nitrogênio	Potássio			
	K ₁ (150 kg ha ⁻¹)		K ₂ (250 kg ha ⁻¹)	
	Fósforo		Fósforo	
	P ₁ (150 kg ha ⁻¹)	P ₂ (250 kg ha ⁻¹)	P ₁ (150 kg ha ⁻¹)	P ₂ (250 kg ha ⁻¹)
200 kg ha ⁻¹	223,37 b A α	209,28 b A α	223,98 b A α	196,14 b A α
300 kg ha ⁻¹	325,41 a A α	299,02 a A α	315,28 a B α	352,79 a A β

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna, maiúscula na linha e grega não diferem a 5 % de probabilidade pelo teste Tukey.

Tabela 7. Valores do quadrado médio, significâncias referentes ao número de frutos por planta (NFP), peso sementes por planta (PSP), número de sementes por planta (NSP), peso de 100 sementes (P100S), peso do cacho por planta (PCP) e comprimento do racemo primário (CRP) na mamoneira BRS Nordestina.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio				
		NFP	PSP	NSP	P100S	PCP
Nitrogênio	1	1162,04**	4450,19**	9882,04**	12,36**	6901,02**
Fósforo	1	18,37 ^{ns}	325,68 ^{ns}	70,04 ^{ns}	279,68 ^{ns}	199,46 ^{ns}
Potássio	1	92,04 ^{ns}	21,37 ^{ns}	442,04 ^{ns}	1,33 ^{ns}	1649,87 ^{ns}
N*P	1	5,04 ^{ns}	107,65 ^{ns}	3,37 ^{ns}	8,86 ^{ns}	1359,76 ^{ns}
N*K	1	135,37 ^{ns}	285,17 ^{ns}	925,04 ^{ns}	569,10 ^{ns}	2630,27 ^{ns}
P*K	1	187,04 ^{ns}	17,90 ^{ns}	1650,04 ^{ns}	435,96 ^{ns}	881,48 ^{ns}
N*P*K	1	18,37 ^{ns}	14,89 ^{ns}	35,04 ^{ns}	0,04 ^{ns}	915,99 ^{ns}
Resíduo	14	61,16	167,49	470,51	112,10	1128,07
CV (%)		15,53	11,37	14,49	13,71	17,57

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. GL= Grau de Liberdade. ns = não significativo. ** = ao nível de 1 % de probabilidade. * = ao nível de 5 % de probabilidade. DMS = Diferença Mínima Significativa.



Os resultados foram semelhantes ao obtido por Chaves & Araujo (2011), que obtiveram 41,27 frutos por planta adubada com 200-90-60 NPK ha⁻¹. No entanto, estes resultados do presente trabalho foram inferiores ao 86,6 frutos por planta obtido por Corrêa et al. (2006), em diferentes

sistemas de plantio, utilizando a fórmula 30-60-30 kg ha⁻¹ de NPK. Da mesma forma foi inferior à produção obtida por Capistrano (2007) que obteve 105 e 98 frutos por planta fertilizando com 90 kg ha⁻¹ de N e irrigando o solo com água de esgoto e de poço, respectivamente.

Tabela 8. Valores médios (g planta⁻¹) de número de frutos por planta (NFP), peso de sementes por planta (PSP), número de sementes por planta e peso de 100 sementes (P100S) e peso do cacho por planta (PCP) em função das doses de nitrogênio.

Nitrogênio	Variáveis				
	NFP	NSP	PSP	P100S	PCP
200 kg ha ⁻¹	43,42 b	129,42 b	100,19 b	77,92 a	174,21 b
300 kg ha ⁻¹	57,33 a	170,00 a	127,42 a	76,49 b	208,12 a
DMS	6,84	18,99	11,32	1,22	29,40

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não diferem a 5 % de probabilidade pelo teste de Tukey. DMS= diferença mínima significativa.

O número de sementes por planta (NSP) foi semelhante ao número de frutos por planta (NFP) e peso sementes por planta (PSP), ou seja, as plantas adubadas com a maior dosagem de nitrogênio (N₂ = 300 kg ha⁻¹) foram as que apresentaram o maior número de sementes (170 sementes), configurando um aumento de 31,35 em relação à menor dosagem de nitrogênio (121,33 sementes). Chaves & Araujo (2011), utilizando o tratamento de 200-90-60 kg de NPK ha⁻¹, produziram 123,86 sementes por planta, semelhante aquela do nível N₁ do presente trabalho.

As plantas adubadas com a menor e maior dosagem de nitrogênio (N₁= 200 kg ha⁻¹; N₂= 300 kg ha⁻¹) foram as que apresentaram os menores e maiores valores médios de peso de sementes por planta, correspondentes a 100,19 e 127,42 g planta⁻¹, respectivamente (Tabela 9). Esses valores, mesmo utilizando doses maiores de nitrogênio, foram inferiores aos 422,91; 636,40 e 355,25 g planta⁻¹ citados por Capistrano (2007), utilizando 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio, em condições de campo, no município de Aquiraz – CE e por Diniz Neto et al. (2009b), utilizando 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio, em Pentecoste e Limoeiro do Norte, CE, ambos os autores trabalhando com a cultivar BRS Nordestina, respectivamente.

O peso de 100 sementes apresentou comportamento diferente dos demais componentes da produção, ou seja, as plantas adubadas com a dosagem N₁ apresentaram maior valor médio de 77,92 g com uma superioridade de 1,86% sobre as plantas adubadas (76,49 gramas)

com a dosagem N₂ (Tabela 8). De qualquer forma estes valores estão adequados, pois, para Beltrão & Azevedo (2007), cultivares de porte médio, como é o caso da BRS Nordestina, apresentaram em média 68 g para 100 sementes. Diniz Neto et al. (2009b), com a cultivar BRS Nordestina, apresentaram os valores de 57,9 e 50,6 g de 100 sementes em Pentecoste e Limoeiro do Norte, CE, respectivamente, adubado com 120 kg de N ha⁻¹. Já Corrêa et al. (2006), utilizando a adubação com a fórmula 30-60-30 kg de NPK ha⁻¹, apresentaram o peso de 100 sementes igual a 61,3 g; Capistrano (2007), 56,38 g e 52,39 g, adubadas com 90 kg de N há⁻¹, através de esgoto e água do poço, respectivamente; Souza et al. (2007), de 54,3 a 63,39 g de P100S, correspondentes às plantas cultivadas em diferentes épocas e sob dois manejos de irrigação, adubadas com 60-30-10 kg ha⁻¹ de NPK; Rodrigues et al. (2010), mostraram de 33,07 a 57,90 g correspondentes a quinze acessos de mamoneira. Silva et al. (2010), avaliando o desenvolvimento da mamona cultivada no sistema plantio direto sobre a palhada de diferentes plantas de cobertura, mostraram o peso de 100 sementes, em média, de 39,4 a 41,5 g.

As plantas adubadas com 200 e 300 kg ha⁻¹ de nitrogênio produziram pesos de cachos iguais a 174,21 e 208,12 g planta⁻¹, respectivamente. Estes resultados foram inferiores aos 384,38 g planta⁻¹ e 1101 g planta⁻¹, observados por Beltrão et al. (2005) e Silva (2008), respectivamente, estudando a mesma cultivar, em condições de campo com menores doses de fertilizantes.



Conclusões

O tratamento 300: 250: 250 kg ha⁻¹ de N-P-K foi o mais eficiente para os componentes da fitomassa seca da cultivar BRS Nordestina.

Os tratamentos de fósforo e potássio não afetaram a fitomassa desta cultivar.

Devido à falta de interação entre os nutrientes NPK, o maior rendimento de produção (peso de sementes por planta) foi obtido com a maior dose de nitrogênio e as menores doses de fósforo e potássio.

Referências

ALMEIDA JUNIOR, A.B.; OLIVEIRA, F.A.; MEDEIROS, J.F.; OLIVEIRA, M.K.T.; LINHARES, P.C.F. Efeito de doses de fósforo no desenvolvimento inicial da mamoneira. **Revista Caatinga**, v. 22, n.1, p. 217-221, 2009.

ARAUJO, D.L. **Adubação N P K no comportamento agrônômico da mamona cultivar BRS 149 Nordestina em ambiente protegido**. 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

BELTRÃO, N.E.M.; GONDIM, T.M.S.; PEREIRA, J.R.; SEVERINO, L.S.; CARDOSO, G.D. Estimativa da produtividade primária e partição de assimilados na cultura da mamona no semi-árido brasileiro. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 9, n. 1/3, p.925-930, 2005.

BELTRÃO, N.E.M.; AZEVEDO, D.M.P. Fisiologia. In: AZEVEDO, D. M. P.; BELTRÃO, N. E. M. **O Agronegócio da Mamona no Brasil**, 2. ed. Campina Grande: Embrapa Algodão: Embrapa Informação Tecnológica, 2007, p.140-150.

CAPISTRANO, I.R.N. **Desenvolvimento inicial da mamoneira sob diferentes fontes e doses de matéria orgânica**. 2007. 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2007.

CHAVES, L.H.G.; ARAUJO, D.L. Fitomassa e produção da mamoneira BRS Nordestina adubada com NPK. **Engenharia Ambiental: Pesquisa e Tecnologia**, v.8, n.1, p. 222- 231, 2011.

CORRÊA, M.L.P.; FERNANDES, F.J.A.; PITOMBEIRO, J.B. Comportamento de cultivares de mamona em sistemas de cultivo isolados e consorciados com caupi e sorgo granífero. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 2, p.200-207, 2006.

DINIZ NETO, M.A.; TÁVORA, J.A.F.; CRISÓSTOMO, L.A.; DINIZ, B.L.M.T. Adubação NPK e épocas de plantio para mamoneira. II – Componentes das fases vegetativas e reprodutivas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n.3, p. 417-426, 2009 a.

DINIZ NETO, M.A.; TÁVORA, J.A.F.; CRISÓSTOMO, L.A.; DINIZ, B.L.M.T. Adubação NPK e épocas de plantio para mamoneira. I – Componentes da produção e produtividade. **Revista Ciência Agronômica**, v. 40, n.4, p. 578-587, 2009 b.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ed. rev. atual, Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPA – CNPS. Documentos, 1)

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada à agronomia**. 3 ed. Maceió: EDUFAL, 2000. 422 p.

JOLY, A.B. **Botânica**: Introdução à taxonomia vegetal. 13 ed., São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2002. 777p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 2002. 319 p.

MESQUITA, E.F. **Comportamento de duas cultivares de mamona irrigadas sob fertilização do solo com NPK**. 2010, 108 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal de Campina, Campina Grande, 2010.

PACHECO, D.D.; GONÇALVES, N.P.; SATUMINO, H.M.; ANTUMES, P.D. Produção e disponibilidade de nutrientes para mamoneira (*Ricinus communis*) adubada com NPK. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 08, n. 01, p. 153-160, 2008.

RODRIGUES, H.C.A.; CARVALHO, S.P.; CARVALHO, A.A.; SANTOS, C.E.M. CARVALHO FILHO, J.L.S. Correlações



genotípicas, fenotípicas e ambientais entre caracteres de mamoneira. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n.6, p. 1390-1395, 2010.

SEVERINO, L.S.; FERREIRA, G.B.; MORAES, C.R.A.; GONDIM, T.M.S.; FREIRE, W.S.A.; CASTRO, D.A.; CARDOSO, G.D.; BELTRÃO, N.E.M.. Produtividade e crescimento da mamoneira em resposta à adubação orgânica e mineral. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 5, p.879-882, 2006.

SEVERINO, L.S.; CARDOSO, G.D.; VALE, L.S.; SANTOS, J.W. **Método para determinação da área foliar da mamoneira**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 20 p. (Embrapa Algodão. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 55).

SILVA, A.G.; CRUSCIO, A.C. SORATTON, R.P.; COSTA, C.H.M.; FERRARI, C F. Produção de fitomassa e acúmulo de nutrientes por plantas de cobertura e cultivo da mamona em sucessão no sistema plantio direto. **Ciência Rural**, v.40, n.10, p.2092-2098, 2010.

SILVA, V. **Características fisiológicas de cultivares de Mamoneira (*Ricinus communis* L.) No recôncavo baiano**. 2008. 73 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas. 2008.

SOUZA, A.C.; TÁVORA, F.J.A.; PITOMBEIRA, J.B.; BEZERRA, F.M.L. Épocas de plantio e manejo da irrigação para a mamoneira. I – Componentes de produção. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n.4, p. 414-421, 2007.

SOUZA, K.S.; OLIVEIRA, F.A.; GUEDES FILHO, D.H.; BRITO NETO, J.F. Avaliação dos componentes de produção da mamoneira em função de doses de calcário e fósforo. **Revista Caatinga**, v. 22, n.4, p. 116-122, 2009.

SOUZA, S.R.; FERNANDES, M.S. Nitrogênio. In: FERNANDES, M. S (ed.). **Nutrição mineral de plantas**. Viçosa: SBCS, p. 214-252, 2006.