

O semeio da mamoneira Variedade EBDA MPB1, foi feito no dia 20 de setembro de 2010, utilizando-se 7 sementes por cova e tendo o ciclo com duração até 06 de maio de 2011.

A irrigação das plantas foi feita pelo método de aplicação localizada por gotejamento (Figura 5), de acordo com a evaporação do tanque classe A. O monitoramento da irrigação foi da seguinte forma:

$$LLD = ET_0 \times K_c \quad \text{eq. 1}$$

Onde,

LLD= lâmina diária dia;

ET₀= Evaporação do tanque X Coeficiente do tanque

K_c = K_c da cultura

$$NID = LLD \times \text{espaçamento do sistema da cultura} \times \text{espaçamento do sistema} \quad \text{eq. 2}$$

Onde,

NID= Necessidade de irrigação diária

$$NIB = \frac{NID}{\text{EFICIÊNCIA DO SISTEMA}} = \text{eq. 3}$$

$$T = \frac{NIB}{q \times \text{número de gotejador planta}} =$$

Onde,

T= tempo de irrigação diária

q= vazão do gotejador



Figura 5: Irrigação da mamoneira EBDA MPB 1

Ao longo do experimento, realizou-se quinzenalmente o manejo fitossanitário de forma convencional, a exemplo de defensivos naturais a base de neem, a fim de evitar problemas que prejudicassem a condução dos mesmos, tais como o aparecimento de sintomas evidenciando a presença de pragas ou doenças que pudessem provocar danos efetivos e consideráveis à cultura.

3.4. CARACTERÍSTICAS DA ÁGUA

A água utilizada na irrigação apresenta condutividade elétrica de 0,8 dS/m sendo considerada apropriada para a irrigação da mamoneira. As características químicas da água estão apresentadas na (Tabela 3). 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.

Tabela 3. Características químicas da água utilizada para irrigação da mamona.

CARACTERÍSTICAS		VALORES
pH		7,53
Condutividade Elétrica (dS/m)		0,80
	Cátions (mmol _c L ⁻¹)	
Cálcio		2,30
Magnésio		1,56
Sódio		4,00
Potássio		0,02
	Ânions (mmol _c L ⁻¹)	
Cloreto		3,90
Carbonato		0,57
Bicarbonato		3,85
Sulfato		Ausente
RAS (mmol _c L ⁻¹) ^{1/2}		2,88
Classificação Richards (1954)		C ₃ S ₁

3.5. PREPARAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE

Quanto à composição, os biofertilizantes podem ser classificados como puro ou comum e enriquecido com nutrientes essenciais (PINHEIRO e BARRETO, 1996). O biofertilizante foi produzido de forma anaeróbia, em recipiente plástico, com capacidade para 240 litros, contendo uma mangueira ligada a uma garrafa plástica transparente com água para retirada do gás metano produzido no interior do recipiente pela fermentação das bactérias anaeróbias (SANTOS, 1992). O material utilizado para produção do biofertilizante (Figura 6), constou de 70 kg de esterco verde de vacas em lactação e de 120L de água, além de 5 kg de açúcar e 5 L

de leite para aceleração do metabolismo das bactérias, mais 5 kg de matéria verde de leguminosa (feijão) e 4 kg de pó de pedra, cuja composição química encontra-se na Tabela 4.

Tabela 4. Composição química na matéria seca do biofertilizante á base de esterco aos 60 dias após o início da fermentação anaeróbia.

pH	CE 25°C dSm ⁻¹	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺¹	K ⁺¹	Cl ⁻¹	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻
.....Cmol,L ⁻¹									
6,34	8,08	3,71	2,40	3,27	1,69	4,59	0,43	2,03	1,02

CE= condutividade elétrica do extrato de saturação.



Figura 6. Biofertilizante enriquecido com leguminosa e pó de pedra, a base de esterco bovino produzido em recipiente plástico, com capacidade para 240 litros (Experimento 2010).

3.7. VARIÁVEIS ANALISADAS

No início da produção foi feito a medição do racemo (cacho) primário (cm). Todos os frutos produzidos pela planta até o último racemo (cacho) maduro antes do corte, aos 228 DAS, foram contados e pesados; depois de abertos, procedeu-se à contagem e pesagem das sementes de cada tratamento, em uma balança de precisão. A produção da cultura foi representada pelos seguintes parâmetros: Comprimento do Racemo Primário (CRPr.), Número de Racemos Planta (NRP), Número de Sementes Planta (NSP), Número de Frutos do Racemo Primário (NFRPr.), Número de Frutos Planta (NFP), Peso de Sementes Planta (PSP), Peso de 100 Sementes (P100s) e Produtividade (PRODUT.).

4. ANÁLISE ESTATÍSTICA DOS DADOS

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, ao nível de significância de 5%. Quanto às dosagens de biofertilizante a interação significativa ($p < 0,05$), procedeu-se ao desdobramento dos fatores. Foi realizada a análise de regressão, sendo determinadas as equações lineares e quadráticas, utilizando o aplicativo SISVAR, conforme Tabela 5 (FERREIRA, 2000; SANTOS et al., 2008; PIMENTEL GOMES, 2009).

Tabela 5. Esquema da Anava.

	Fonte de variação	GL
Bloco		2
Doses de biofertilizantes		4
Adubação foliar		1
Interação		4
Resíduo		18

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Componentes de Produção

De acordo com os resultados analisados estatisticamente, pode-se notar que, houve diferença significativa no nível de 1 e 5% de probabilidade para as dosagens de biofertilizante bovino, fornecidas ao solo na forma líquida, sobre o Comprimento do Racemo Primário (CRPr.), Número de Racemos Planta (NRP), Número de Sementes Planta (NSP), Número de Frutos do Racemo Primário (NFRPr.), Número de Frutos Planta (NFP), Peso de Sementes Planta (PSP), Peso de 100 Sementes (P100s) e Produtividade (PRODUT.). Já a adubação foliar exerceu efeito estatístico para as variáveis, Número de Frutos Planta (NFP), Peso de Sementes Planta (PSP), Peso de 100 Sementes (P100s). Houve interação significativa ($P < 0,01$) das dosagens do biofertilizante bovino x adubação foliar nas variáveis de produção, excetuando as variáveis, Número de Sementes Planta (NSP) e Número de Frutos do Racemo Primário (NFRPr.) (Tabela, 6).

As plantas cultivadas com adubação foliar com biofertilizante bovino apresentaram maiores componentes de produção do que as plantas cultivadas sem adubação foliar (Tabela 6), corroborando com Araújo et al. (2008), ao afirmarem que o biofertilizante é um composto biológico completo de nutrientes essenciais, que pode ser disponibilizado para as plantas aplicado no solo, na irrigação ou por via foliar, possibilitando a obtenção de boas produções e a obtenção de frutos com adequada qualidade comercial e sanitária.

Os coeficientes de variação foram de 4,77% (CRPr.), 6,33% (NRP), 7,45% (NSP), 5,38% (NFRPr.), 7,15% (NFP), 2,22% (P100S) e 11,41% (PRODUT.). Segundo Santos et al. (2008) e Pimentel Gomes (2009), o coeficiente de variação pode ser considerado baixo quando o CV < 10%; médio, quando CV estiver entre 10-20%; e alto, quando o CV > 20% ≤ 30%; e muito alto, quando o CV > 30%. Numa comparação com o Coeficiente de Variação obtido (CV) no trabalho, observa-se que as variáveis de produção estão na faixa baixa, excetuando a variável Produtividade que encaixa na faixa médio, indicando uma boa precisão na condução do experimento.

Tabela 6. Resumo de análise de variância referente ao Comprimento do Racemo Primário (CRPr.), Número Racemo Planta (NRP), Número de Sementes Planta (NSP), Número de Frutos do Racemo Primário (NFRPr.), Número de Frutos Planta (NFP), Peso de Sementes Planta (PSP), Peso de 100 Sementes (P100s) e Produtividade (PRODUT.) da mamoneira variedade EBDA MPB1.

Fonte de variação		COMPONENTES DE PRODUÇÃO												
L		QUADRADO MÉDIO												
		CRPr.	NRP		NSP	NFRPr.		NFP	PSP		P100S		PRODUT.	
Bloco	2	1,45 ^{ns}	1,30 ^{ns}		7996627 ^{ns}	1,74 ^{ns}		4846 ^{ns}	57825 ^{ns}		2,22 ^{ns}		0,38 ^{ns}	
Biofertilizante (B)	4	33,54**	42,10**		9839341*	123,55**		197757**	366216**		24,29**		2,56**	
Adubação Foliar (AF)	1	7,75 ^{ns}	7,50 ^{ns}		3231969 ^{ns}	10,92 ^{ns}		26455*	341064**		17,48*		0,04 ^{ns}	
Interação	4	20,36**	14,90**		5163171 ^{ns}	8,10 ^{ns}		41302**	363097**		2,73**		2,89**	
Resíduo	18	2,59	2,23		2322512	3,66		3428	38102		0,58		0,40	
CV (%)		4,77	6,33		7,45	5,38		7,15	11,48P		2,23		11,41	
		-	FO	F1	-	-	-	-	FO	F1	FO	F1	FO	F1
Reg. Pol. Linear		**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	**	**
Reg. Pol. Quad.		**	**	**	**	**	**	**	**	**	ns	*	**	**
Reg. Pol. cúbica		ns	ns	**	ns	**	*	*	ns	ns	ns	ns	ns	*
Desvio		ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
-----Gramas-----													t/há ⁻¹	
Sem adub. foliar (F0)		33,25 a	22,40 a		7576 a	34,98 a		789,12 a	1593,43 a		33,54 a		5,50 a	
Adubação Foliar (F1)		34,27 a	23,40 a		8232 a	36,18 a		848,51 b	1806,68 b		35,07 b		5,58 a	
DMS		1,23			1169	1,47		44,91	149,74		0,05		0,49	

GL: grau de liberdade; FO – sem adubação foliar; F1 com adubação foliar; DMS= diferença mínima significativa; significativo a 0,05 (*) e a 0,001 (**); médias seguidas de mesma na vertical não diferem entre si (p<0,05) pelo teste Tukey.

Não houve interação significativa entre as dosagens de biofertilizantes bovino versus adubação foliar com biofertilizante (Tabela 6, Figura 7). Entretanto, uma função quadrática foi ajustada ao comprimento do racemo primário em função das dosagens de biofertilizante, aplicado ao solo na forma líquida, atingindo valor máximo de 36,45cm, correspondente à dosagem estimada de 2,41 litros planta⁻¹, decrescendo, em seguida, até a dosagem mais alta do insumo, ocasionado, provavelmente, por desequilíbrio nutricional (BORKERT et al., 1994; CORRÊA et al., 2002; ABREU et al., 2007; SILVA et al., 2011). Os valores obtidos na pesquisa foram superiores aos 31; 33; 39; 44 e 52 cm encontrados por Carvalho (2005), Embrapa Algodão (2006), Diniz Neto (2008) e Severino et al. (2006a).

As plantas responderam positivamente a adição de biofertilizante bovino, isso se deve à ação das substâncias húmicas contidas no biofertilizante. Para Baalousha et al. (2006) as substâncias húmicas têm a propriedade de diminuir o potencial osmótico no interior do tecido celular e, dessa forma, contribuir para o aumento do ajustamento osmótico, promovendo maior absorção de água e nutrientes pelas sementes, resultando em maior desenvolvimento das plantas.

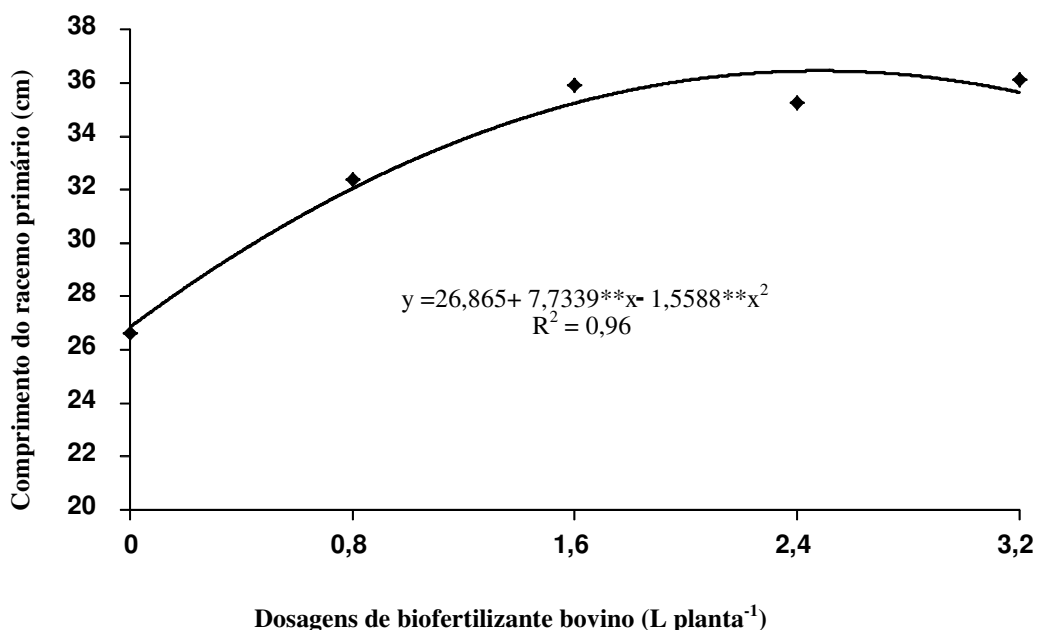


Figura 7. Comprimento do racemo primário em função das dosagens de biofertilizante.

Houve interação significativa entre as dosagens de biofertilizante bovino versus a adubação foliar no número de racemos (planta^{-1}) (Tabela 6). Desdobrando esta interação, observou-se que o número de racemos planta^{-1} cresceu de forma quadrática com as dosagens de biofertilizante, aplicado ao solo na forma líquida na ausência e presença da adubação foliar, até os valores máximos de 25,4 e 25,6, referentes às dosagens estimadas de 2,22 e 1,66 litros planta^{-1} , decrescendo, em seguida, até a dosagem máxima do insumo, respectivamente (Figura 8). A Variedade EBDA MPB1 produziu uma quantidade de racemos por planta considerada alta pela classificação de Nóbrega et al. (2007) que reporta como alta a produção igual ou superior a sete racemos por planta em regime de sequeiro.

Provavelmente, durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, as dosagens de biofertilizante bovino fornecidas ao solo e via foliar, juntamente com os nutrientes contidos no solo, supriram eficientemente às necessidades nutricionais da cultura, fato evidenciado pelo comprimento do racemo primário, número de racemos por planta e número de frutos por planta compatível com a literatura, bem como pelo próprio ciclo da cultura semelhante ao observado nos plantios comerciais locais. Esses resultados foram bem superiores a 7,5 e 5,4 racemos planta^{-1} obtidos por Capistrano (2007), ao estudar adubação nitrogenada utilizando associada com água de esgoto e água do poço, respectivamente.

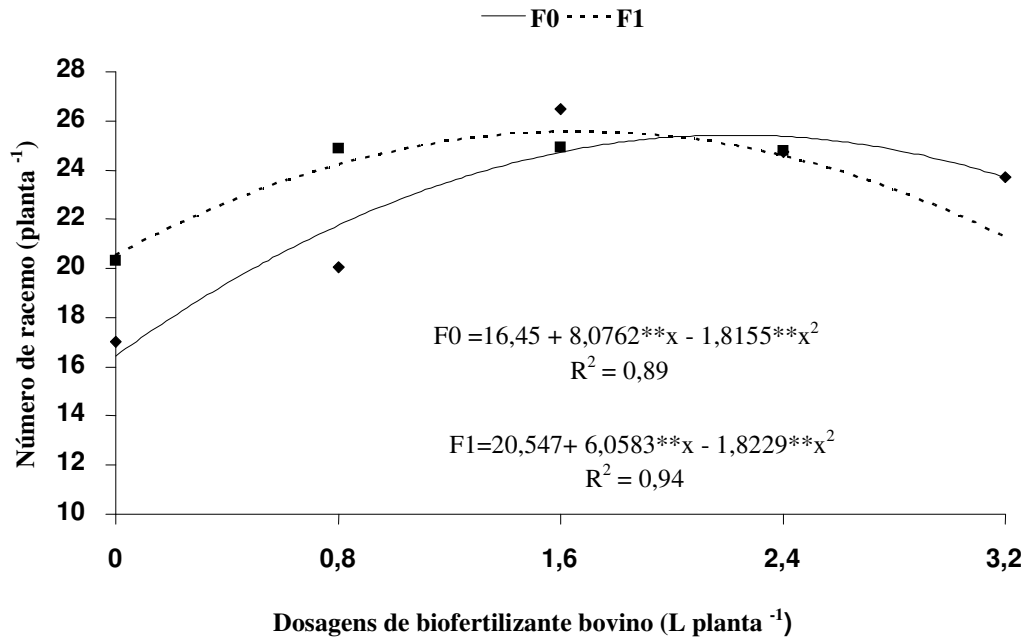


Figura 8. Número de racemos por planta em função das dosagens de biofertilizante bovino sem adubação foliar (F0) e com adubação foliar (F1).

Foi registrado o aumento no número de sementes por planta com o aumento das dosagens de biofertilizante bovino aplicado ao solo na forma líquida, até os valores máximos de 8896 sementes, correspondente a dosagens de máxima eficiência física de 1,95 litros planta⁻¹ (Figura 9). Assim, esta dosagem, pode ter sido suficiente para nutrir a planta com os elementos necessários, e acima dessa dosagem podem ter apresentado efeito deletério. Provavelmente durante o crescimento e o desenvolvimento das plantas, as dosagens do insumo fornecido juntamente com os nutrientes contidos no solo, podem ter suprido eficientemente as necessidades nutricionais da cultura.

De acordo com a Tabela 1, percebe-se que o teor de matéria orgânica no solo está baixo, na faixa de 0,81%. Portanto, este baixo teor no solo está indicando que houve algum erro no sistema de manejo adotado. Por isso, a adição das dosagens de biofertilizante bovino aplicado ao solo em forma líquida, na presente pesquisa, responderam positivamente aos componentes de produção da Variedade EBDA MPB1, corroborando com Milniczuk (2008), ao afirmar que a matéria orgânica no solo, é provavelmente, o atributo que melhor representa a qualidade do solo.

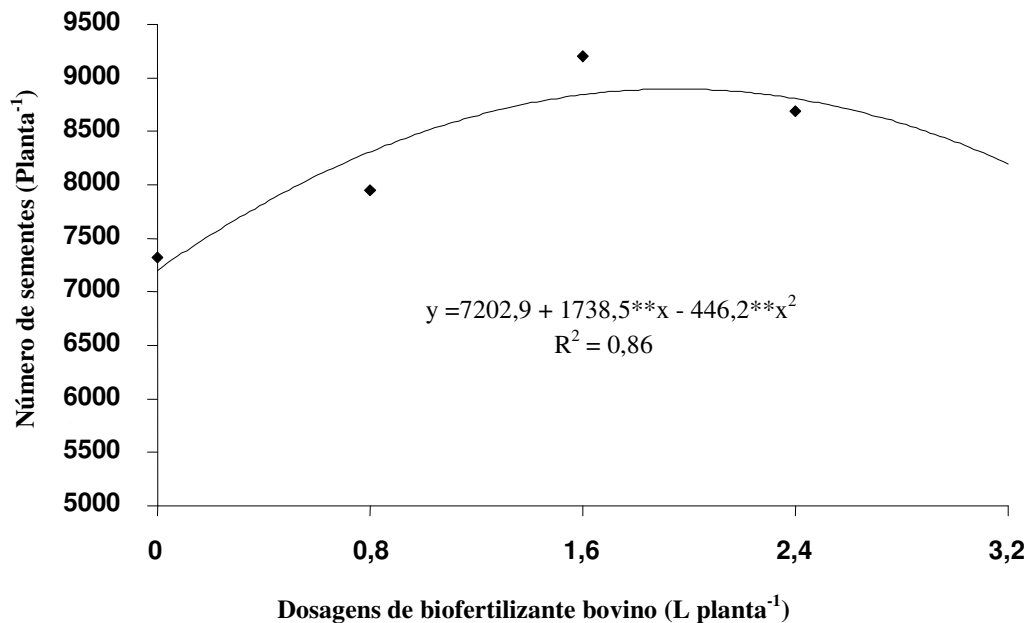


Figura 9. Número de Sementes (Planta⁻¹) em função das dosagens de biofertilizante.

De acordo com a Figura 10, o número de frutos do racemo primário apresentou melhor ajuste ao modelo quadrático com incremento dessa variável até a maior dosagem estudada, atingindo valor máximo de 46,6 frutos. Estes resultados foram inferiores aos 105 e 97,58 frutos do racemo primário obtidos por Capistrano (2007), ao estudar adubação nitrogenada associada com água de esgoto e água do poço, respectivamente. No entanto, foram superiores aos 48,71 e 42,15 frutos do primeiro racemo computados por Diniz Neto (2008), ao estudar as plantas em regime irrigado e sequeiro em Pentecoste e Limoeiro do Norte, CE, respectivamente, com a cultivar BRS 149 Nordestina.

É importante observar que o solo antes da instalação do experimento (Tabela 1) apresentou teor baixo de matéria orgânica entre 0,71 – 2,00 %, (ALVAREZ et al., 1999) e baixo de carbônico orgânico entre 0,41 – 1,16 mg dm⁻³ (ALVAREZ et al., 1999), o que pode justificar a resposta de elevação de grande parte das variáveis de produção estudadas da testemunha para as dosagens testadas (Tabela 6, Figura 8, 9 e 10), suprimindo a cultura, inclusive porque não foram identificados sintomas de deficiência no campo. Adicionalmente, são benefícios do uso de

biofertilizantes, independentemente da fonte, melhorias nas propriedades físicas do solo e no fornecimento dos elementos essenciais às plantas; o aumento no conteúdo de matéria orgânica, melhoria da infiltração de água, como também aumento na capacidade de troca de cátions, e acúmulo de fósforo, potássio, cálcio e magnésio no solo (HOFFMANN et al., 2001).

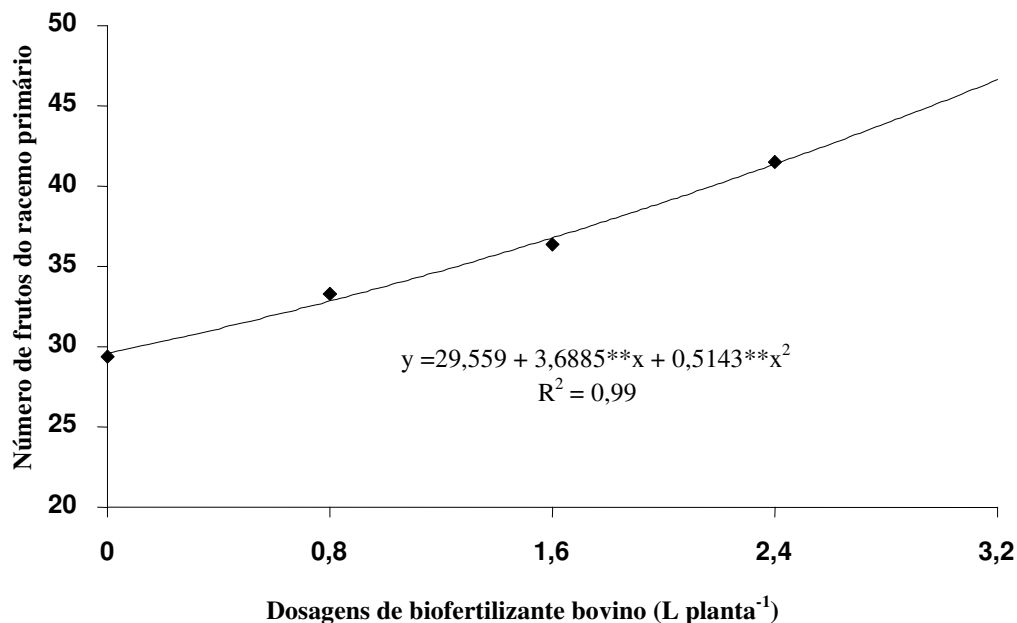


Figura 10. Número de frutos do racemo primário em função das dosagens de biofertilizante.

Houve interação significativa entre as dosagens de biofertilizante bovino versus adubação foliar no número de frutos por planta (Tabela 6, Figura 11). Os números de frutos por planta cresceram de forma quadrática com as dosagens de biofertilizante bovino aplicado ao solo na forma líquida, até os valores máximos de 985 e 942 frutos Planta⁻¹, correspondente a dosagens estimadas de 2,30 e 2,14 L planta⁻¹ na presença e ausência da adubação foliar, decrescendo, em seguida, até a maior dosagem do insumo utilizado. Esse resultado pode ser atribuído à adequada disponibilidade de nutrientes fornecida pelo insumo para a cultura da mamoneira no período de maior demanda. Para que a adubação orgânica com biofertilizante seja eficaz no fornecimento de nutrientes, é necessária que haja sincronia entre os nutrientes liberados pelos adubos orgânicos e a demanda da cultura de interesse comercial.

Para Santos (1992), os efeitos nutricionais são potencializados pela ação hormonal dos biofertilizantes, o que explicaria a obtenção de produções superiores ao tratamento testemunha que não recebeu adubação, justificando os resultados obtidos na presente pesquisa.

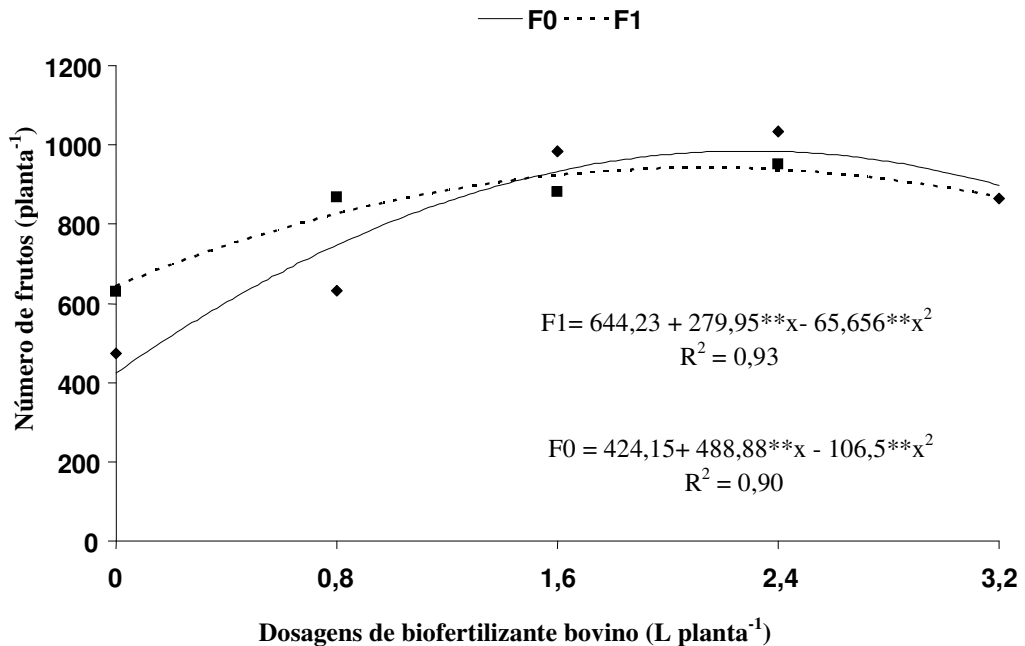


Figura 11. Número de frutos em função das dosagens de biofertilizante, sem (F0) e com (F1) adubação foliar.

O máximo peso de semente por planta, 1459 gramas, foi atingida com a dosagem estimada de biofertilizante, aplicado ao solo na forma líquida de 1,62 L planta⁻¹ com adição de biofertilizante bovino via foliar (Figura 12). No entanto, as dosagens acima 1,62 L planta⁻¹, houve redução do peso de sementes da mamoneira, ocasionado, possivelmente, por desbalanço nutricional. A adubação orgânica com biofertilizante bovino, aplicado ao solo sem adição da adubação foliar, aumentou linearmente, em média, 230,6 gramas para cada aumento unitário do insumo, atingindo valor máximo de 1922,32 gramas, referente à dosagem de 3,2 L planta⁻¹. Possivelmente, durante o crescimento e desenvolvimento das plantas, as dosagens de biofertilizantes, juntamente com os nutrientes contidos no solo, não supriram eficientemente as necessidades nutricionais da cultura, indicando que as plantas respondem positivamente a dosagens acima das testadas.

Os resultados obtidos foram superiores aos 151,51 e 185,92 g planta⁻¹ computados por Mesquita (2010), ao adubar as plantas de mamoneira cv Paraguaçu com 200 e 300 kg ha⁻¹ de nitrogênio. Também foram superiores aos 133 g planta⁻¹ apresentado por Zuchi (2008) trabalhando com a cv (cultivar) Paraguaçu em duas épocas de semeadura, sendo o início de cada época igual aos meses de novembro e dezembro, em Pelotas - RS. Os valores da pesquisa também superaram os 422,91 g planta⁻¹ citados por Capistrano (2007), utilizando 90 kg ha⁻¹ de nitrogênio, em condições de campo, no município de Aquiraz – CE, com a BRS 149 Nordestina, e 636,40 e 355,25 g planta⁻¹ por Diniz Neto (2008), utilizando 120 kg ha⁻¹ de nitrogênio, em Pentecoste e Limoeiro do Norte, CE, respectivamente.

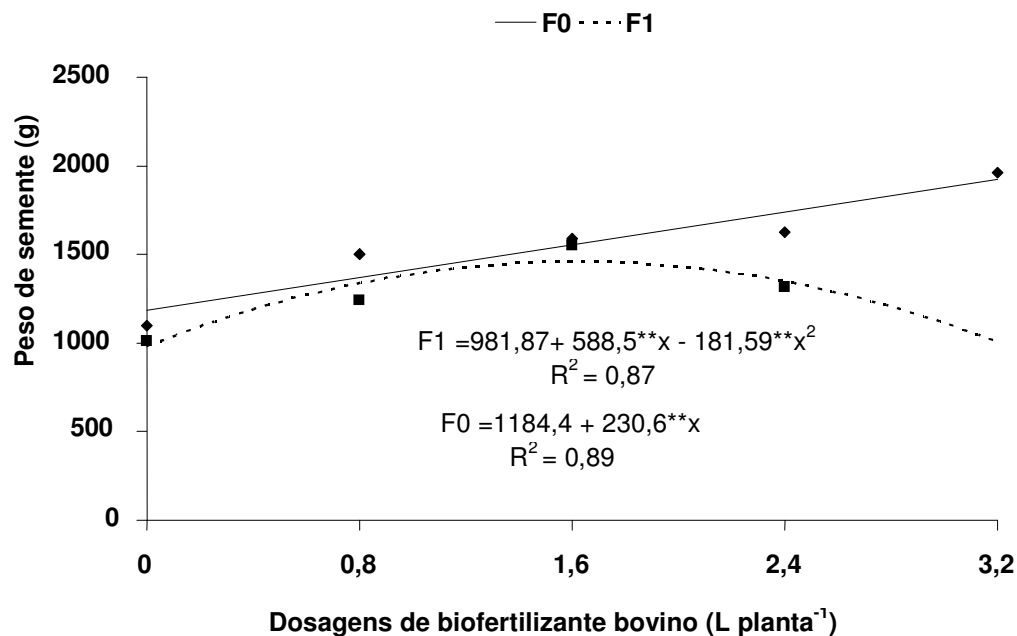


Figura 12. Peso de sementes por planta em função das dosagens de biofertilizante, sem (F0) e com (F1) adubação foliar.

Para o peso de 100 sementes, verificou-se, pela análise de variância, efeito significativo da interação das dosagens de biofertilizante bovino versus adubação foliar, conforme se observa na Tabela 6. No entanto, no desdobramento da interação constatou-se o modelo de ajuste quadrático para peso de 100 sementes, obtendo-se os pesos máximos de 36 e 35,22 g, referentes à dosagem de 3,2 L planta⁻¹ na ausência da adubação foliar e 2,23 L planta⁻¹ com adubação foliar,

respectivamente (Figura 13). Estes valores estão acima de 31 g considerando ideal para a variedade (EBDA, 2010).

Diniz Neto (2008), com a cv Nordestina, apresentou os valores de 53,50 e 50,33 g de 100 sementes em Pentecoste e Limoeiro de Norte, CE, respectivamente, adubado com 120 kg de N ha⁻¹. Já Corrêa et al. (2006), constatou Peso de 100 Sementes 60,1g em diferentes sistemas de cultivo. Capistrano (2007) detectou 62,12 g ao adubar as plantas de mamoneira com 100 de kg de nitrogênio/ha. Mesquita (2010), ao adubar as plantas de mamoneira cv Nordestina com 200 e 300 kg/ha de nitrogênio, constatou o Peso de 100 Sementes valores médios de 77,92 e 76,49 g, respectivamente. Os valores obtidos na pesquisa foram inferiores aos referidos autores.

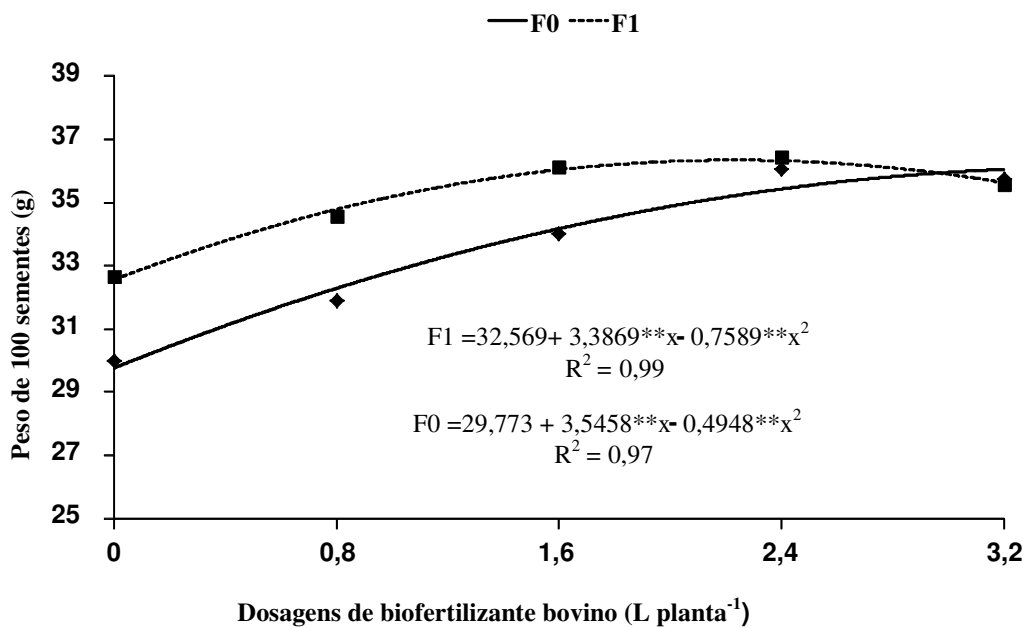


Figura 13. Peso de 100 sementes em função das dosagens de biofertilizante, sem (F0) e com (F1) adubação foliar com biofertilizante.

As análises de regressão para as dosagens de biofertilizante bovino, aplicado ao solo na forma líquida estão apresentados na Figura 14, permitem constatar a tendência linear crescente para as dosagens de biofertilizante na ausência da adubação foliar e tendência polinomial quadrática para as dosagens de biofertilizante bovino associado à adubação foliar sobre a produtividade da cultura. Nos tratamentos na ausência da adubação foliar, verifica-se que o comportamento linear crescente à medida que se elevou a dosagens de biofertilizante bovino,

aplicado ao solo na forma líquida. O aumento unitário da produtividade foi de $0,6367 \text{ t/há}^{-1}$ à medida que elevou o percentual unitário do biofertilizante bovino. Já os tratamentos com adubação foliar as plantas de mamoneira apresentaram produtividade máxima estimada de $6,4 \text{ t/há}^{-1}$ quando foi aplicada a dosagem $1,58 \text{ L planta}^{-1}$ do biofertilizante bovino ao solo. Assim sendo, a partir desta dosagem houve um efeito negativo, caracterizado como super dosagem. Os valores obtidos foram superiores aos $2,5 \text{ t/há}^{-1}$, considerado ideal em regime de sequeiro para variedade EBDA MPB1 (EBDA, 2010).

O rendimento máximo de $6,4 \text{ t/ha}^{-1}$ obtidos neste ensaio, foram superiores aos registrados por Lacerda (2010), ao estudar adubação orgânica com esterco bovino e déficit hídrico em experimento irrigado; as produtividades obtidas na pesquisa foram superiores aos $2,2$ e $1,85 \text{ t/ha}$ computados por Silveira (2008), ao adubar as plantas com nitrogênio e potássio, irrigadas com água de efluente tratado e água bruta. Também foram superiores aos resultados obtidos por Gondim et al. (2004), que utilizaram genótipos importados da Costa Rica, irrigados por aspersão no estado do Ceará ($3,5 \text{ t/ha}$); as produções registradas na pesquisa também superaram os $2,34 \text{ t/ha}$ obtidos por Curi e Campelo Júnior (2004) com a cultivar Iris, irrigada no Estado do Mato Grosso, e ainda superior aos $5,4 \text{ t/ha}$ com cv Nordestina e Paraguaçu, constatado por Carvalho (2005).

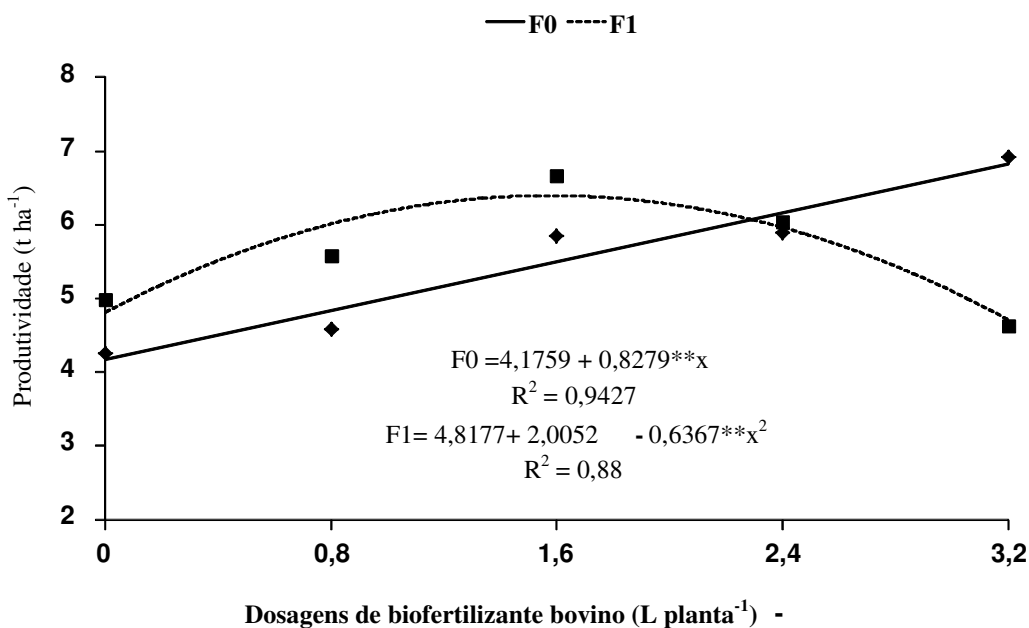


Figura 14. Produtividade da mamoneira em função das dosagens de biofertilizante bovino, sem (F0) e com (F1) adubação foliar.

6. CONCLUSÕES

- A adubação com biofertilizante bovino influenciou positivamente os componentes de produção da mamoneira Variedade EBDA MPB1;
- O biofertilizante bovino aplicado via solo e foliar pode substituir a adubação química da mamoneira Variedade EBDA MPB1;
- Os componentes de produção, adubados com biofertilizante bovino via solo e via foliar é compatível ao representado em cultivo convencional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, C. A.; LOPES, A. S.; SANTOS, G. Micronutrientes. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Eds.). **Fertilidade do Solo**. Viçosa: SBCS/UFV, p.645-736. 2007

ALVAREZ, V. H.; NOVAIS, R. F.; BARROS, NAIRAM, F.; CANTARUTTI, R. B.; LOPES, A. S. Interpretação dos resultados das análises de solos. In: RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T.; ALAVAREZ, V. H. **Recomendação para o uso de fertilizantes em Minas Gerais: 5^o aproximação**. Viçosa: Mg, p. 25 – 32, 1999.

ALVES, S. B.; MEDEIROS, M. B.; TAMAI, M. A.; LOPES, R. B. Trofobiose e microrganismos na proteção de plantas: **Biofertilizantes e entomopatógenos na citricultura orgânica**. Biotecnologia Ciência & Desenvolvimento, n.21, p.16-21, 2001.

AMORIM NETO, M. S.; ARAÚJO, A. E.; BELTRÃO, N. E. M. Clima e solo. In: AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F. ed. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.63-76.

ARAÚJO, J. A.; LEINEL, S.; PEREIRA NETO, J. Adubação organomineral e biofertilização líquida na produção de frutos de pinheira (*annonasquamosal*.) no submédio São Francisco, Brasil. **Revista Biosci. J.**, Uberlândia, v. 24, n. 4, p. 48-57, 2008.

ASSIMP/EBDA, **EBDA Lança Variedades de Mamona**. Bahia. 2008. Disponível em: http://www.ebda.ba.gov.br/ap_info_noticia_dc.asp?acao=C¬i_cd_codigo=224.

AZEVEDO, D. M. P.; GONDIM, T. M. S. **Cultivo da mamona: clima e solo**. Disponível em: <http://www.sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br / Fontes HTML / Mamona / Cultivo da Mamona_2ed / Climasolo.html> Acesso: maio 2011.

AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S.; BELTRÃO, N. E. M.; SOARES, J. J.; VIEIRA, R. M.; MOREIRA, J. A. N. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) no nordeste do Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 1997. 52p. (EMBRAPA-CNPA, Circular Técnica, 25).

AZEVEDO, D. M. P. DE; LIMA, E. F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Embrapa Algodão, Campina Grande- PB, 2001. 305p

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. **Dinâmica e função da matéria orgânica**. In: SANTOS, G. de A.; CAMARGO, F. A. de O. (Ed.). Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais. Porto Alegre: Gênese, 1999. p.9-26.

BAALOUSHA, M.; HEINO, M. M.; LE COUSTOMER, B. K. Conformation and size of humic substances: effects of major cation concentration and type, pH, salinity and residence time. Colloids and surfaces. **Physicochemical and Engineering Aspects**, v.222, n.1-2, p.48-55, 2006.

BELTRÃO, N. E. M. **Torta de Mamona (*Ricinus communis* L.): Fertilizante e Alimento.** Comunicado técnico n. 171 da Embrapa, janeiro de 2003. ISSN 0102-0099. http://www.cnpa.embrapa.br/plataforma_mamona/publicacoes/comunicacoes/02.PDF. Acesso em: 12 de abril de 2011.

BELTRÃO, N. E. M.; SILVA, L. C. **Os múltiplos usos do óleo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) e a importância do seu cultivo no Brasil.** Fibras e Óleos, Campina Grande, n. 31, p. 7, 1999.

BELTRÃO, N. E. M.; et al. Mamona: árvore do conhecimento e sistemas de produção para o Semi-Árido Brasileiro. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 2003. 19p. (EMBRAPACNPA. Circular técnica, 70).

BETTIOL, W.; TRATCH, R.; GALVÃO, J. A. H. Controle de doenças de plantas com biofertilizantes. Jaguariúna: EMBRAPA – CNPMA, 1998. 22 p. (EMBRAPA – CNPMA: **Circular Técnica, 02**).

BORKERT, C. M; YORINORI, J. T.; FERREIRA, B. S. C.; ALMEIDA, A. M. R.; FERREIRA, L. P.; SFREDO, G. J. **Seja o doutor da sua soja.** Informação Agronômica, n. 66, p.1-17, 1994 (Potafos. Arquivo do Agrônomo, 5).

BRASIL, Ministério da Agricultura. Escritório de Pesquisa e Experimentação. Equipe de Pedologia e Fertilidade do Solo. **I Levantamento exploratório de reconhecimento dos solos do Estado da Paraíba. II Interpretação para uso agrícola dos solos do Estado da Paraíba.**Rio de Janeiro, 1972. 683p. (Boletim Técnico, 15; Sudene. Série Pedologia, 8).

BRT, SERVIÇO BRASILEIRO DE RESPOSTAS TÉCNICAS, 2008. Disponível em: <http://sbrt.ibict.br/>. Acesso em: junho de 2011.

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.

CARVALHO, B. C. L. **Manual do cultivo da mamona.** Salvador: EBDA, 2005. 65p.

CORRÊA, F. L. O.; SOUZA, C. A. S.; MENDONÇA, V.; CARVALHO, J. D. Acúmulo de nutrientes em mudas de aceroleira adubadas com fósforo e zinco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.3, p.765-769, 2002.

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.

CURI, S.; CAMPELO JÚNIOR, J. H. **Evapotranspiração e Coeficiente de Cultura da Mamoneira em Santo Antônio do Leverger – MT.** In: In: CONGRESSO RASILEIRO DE MAMONA, 1, 2004. Campina Grande. **Anais...**: Campina Grande: Embrapa Algodão. 2004. CD – ROM.

DAROLT, M. R. **Agricultura orgânica: inventando o futuro.** Londrina PR. IAPAR. 2002.

DINIZ NETO, M. A. **Holística na mamoneira: cultivares, época de plantio, adubação Mineral e ambiente.** 2008. 133 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2008.

EDBA, Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola. **Mamona Variedade EBDA MPB 1.** Salvador, 2010, (Folder, 1)

EMBRAPA ALGODÃO, **BRS – 149 Paraguaçu.** Campina Grande. EMBRAPA ALGODÃO, 2006. 1 folder.

EMBRAPA, **Cultivo da Mamona.** Embrapa Algodão, 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mamona/CultivodaMamona_2ed/adubacao.html>. Acesso em: abr. 2011.

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)

FERNANDES, M. C. A.; LEAL, M. A. A.; RIBEIRO, R. L. D.; ARAÚJO, M. L.; ALMEIDA, D. L. **Cultivo protegido do tomateiro sob manejo orgânico.** A lavoura. Rio de Janeiro, v.3, n.634, p.44-45, 200

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

FIPLAN. **Potencial de irrigação e oportunidades agroindustriais no Estado da Paraíba.** João Pessoa: FIPLAN, 302p. 1980

FREITAS, S. M.; C. E. **Biodiesel à base de óleo de mamona: algumas considerações.** São Paulo, v.35, n.1, jan. 2005.

FURLANI, A. M. C. **O melhoramento de plantas no Instituto Agrônômico.** In: FURLANI, A. M. C.; VIÉGAS, G. P. (eds.). Instituto Agrônômico, Campinas, v.1, p.157-194, 1993.

GALBIATTI, J. A.; BENINCASA, M.; LUCAS JÚNIOR, J.; LUI, J. J. **Efeitos de incorporação de efluente de biodigestor sobre alguns parâmetros do sistema solo-água-plantas em milho.** Científica, v. 19, n. 2, p. 105-118, 1991.

GONDIM, T. M.; NOBREGA, M. B. M.; DEVERINO, L. S.; VASCONNCELOS, R. A. Adensamento de mamoneira sob irrigação em Barbalha, CE. In: In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1, 2004. Campina Grande. **Anais...**: Campina Grande: Embrapa Algodão. 2004. CD – ROM.

HAMERSCHMIDT, I. Agricultura orgânica: conceituações e princípios. In: **Anais do 38º CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA**. Petrolina - PE: ART&MIDIA, 1998. CD-ROM.

INDIAMART. **Castor oil and seed**. 2008 Disponível em: <<http://www.finance.indiamart.com/markets/commodity/castor>>. Acesso em 12 abr. 2001.

LACERDA, R. D. **Resposta da mamona à disponibilidade de água e matéria orgânica no solo, em dois ciclos com manejo de poda**. 2010. 141 f. Tese (Doutor em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

LIMA, R. L. S.; SEVERINO, L. S.; ALBUQUERQUE, R. C.; BELTRÃO, N. E. M. **Avaliação da casca e da torta de mamona como fertilizante orgânico**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., Aracaju. Anais... Aracaju: Embrapa Algodão, 2006a. 1 CD-ROM.

LIMA, R. L. S. L.; SEVERINO, L. S.; SILVA, M. I. S.; JERÔNIMO, J. F.; VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. de M. Substratos para produção de mudas de mamoneira compostos por misturas de cinco fontes de matéria orgânica. **Ciência e Agrotecnologia, Lavras**, v. 30, n. 3, p. 474 – 479, 2006b.

LORENZI, H. & MATOS, F. J. A. 2002. **Plantas medicinais do Brasil: nativas e exóticas**. Instituto Plantarum, Nova Odessa, 512p

LUZ, M. J. S. ; FERREIRA, G. B.; BEZERRA, J. R. C. **Adubação e correção do solo: procedimentos a serem adotados em função dos resultados da análise do solo**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2002. 35p. (Circular técnica, 63).

MALAVOLTA, E. **Potassium status of tropical and subtropical region soils. Potassium in Agriculture**. p. 164 – 200, 1984

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C. & OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional de plantas: Princípios e aplicações**. Piracicaba, POTAFOS, 1989. 201p.

MAPA, **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 20 de nov. 2005.

MAZZANI, B. **Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas**. Caracas: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1983. 71p

MEIRELES, L.; BRACAGIOLI NRTO, A.; MEIRELES, A. L.; GONÇAVES, A.; GUAZZELLIS, M. J. **Biofertilizantes enriquecidos: Caminho sadio da nutrição e proteção das plantas**. Ipê - CE: CAE..1997. 24 p.

- MELO, F. B.; BELTRÃO, N. E. M; SILVA, P. H. S. **Cultivo da mamona (*Ricinus communis* L.) consorciada com feijão-caupi (*Vigna unguiculata* L. Walp.) no Semi-Árido**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2003, 89p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 74)
- MESQUITA, E. F. **Comportamento de duas cultivares de mamona irrigadas sob fertilização do solo com NPK**. 2010, 108 f. Tese (Doutor em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.
- MILANI, M.; et al. **Caracterização taxonômica de acessos de mamona (*Ricinus communis* L.) do banco ativo de germoplasma da embrapa algodão**. Campina Grande: EMBRAPA – CNPA, 2006. 18p. (EMBRAPA – CNPA, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 67)
- MILNICZUK, J. **Matéria orgânica e a sustentabilidade de sistemas agrícola**. In: SANTOS, G. A.; SILVA, L. S.; CANELLAS, L. P.; CAMARGO, F. A. O. (Eds). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais**. Porto Alegre: RS, p.1 - 4, 2008.
- MAPA, **Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento**. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em 20 de nov. 2005.
- NÓBREGA, M. B. M. et al. Germoplasma. In: AZEVEDO, D. M. P. ; LIMA, E. F.(Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Algodão, 2001. cap.11, p. 257-281
- NOVAIS, R. F.; ALVAREZ, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES J. C. L.; **Fertilidade do solo**. Viçosa:Mg, SBCS, 1017 p. 2007.
- PIMENTEL GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. Piracicaba: FEALQ, p. 541, 2009.
- PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **‘MB-4’**: Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes. Canoas: Gráfica La Solle, 273p. 1996.
- PINHEIRO, S.; BARRETO, S. B. **Agricultura sustentável, trofobiose e biofertilizantes**. Porto Alegre: Junqueira Candiru. 1996. 276p. Tradução de DINCHEV, D. Agroquímica. Cidade de La Havana, Cuba: Ed. Revolucionária, 1996. 295p.
- POPOVA, G. M.; MOSHKIN, V. A. **Botanical and biological properties of castor**: botanical classification. In: MOSHKIN, V. A. (Ed.). **Castor**. New Delhi: Amerind, 1986. p.11-27.
- RODRIGUES FILHO, A. **A cultura da mamona**. Belo Horizonte: EMATER-MG, 2000. 20 p. (Boletim técnico).
- SANTOS, A. C.; SAMPAIO, H. N. **Efeito do biofertilizante líquido obtido da fermentação anaeróbica do esterco bovino, no controle de insetos prejudiciais à lavoura citros**. In: SEMINÁRIO BIENAL DE PESQUISA, 6., 1993, Rio de Janeiro. Resumos. Seropédica: UFRRJ, 1993.
- SANTOS, A. C. U. **Biofertilizante líquido: o defensivo agrícola da natureza**. Niterói: EMATER-RIO, 1992. 16p.(Agropecuária Fluminense,8).

- SANTOS, A. C. V. **A ação múltipla do biofertilizante líquido como ferti fitoprotetor em lavouras comerciais.** In: Hein, M. (org). Encontro de Processos de Proteção de Plantas: Controle ecológico de pragas e doenças, 1, 2001, Botucatu. Resumos...Botucatu: Agroecológica, 2001. p. 91-96.
- SANTOS, A. C. V. **Biofertilizante líquido, o defensivo da natureza.** Niterói: EMATER – Rio, 1992. 16 p. (Agropecuária fluminense, 8).
- 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, J. W.; ALMEIDA, F. A. C.; BELTRÃO, N. E. M.; CAVALCANTI, F. B. **Estatística Experimental aplicada.** 2 ed. Campina Grande: EMBRAPA ALGODÃO: UFCG, p. 461, 2008.
- SAVY FILHO, A. Mamona. In: RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo.** 2.ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. p.201. (Instituto Agrônômico, Boletim Técnico, 100).
- 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. Crescimento e produtividade da mamoneira adubada com macronutrientes e micronutrientes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n.4, p. 563-568, 2006a.
- SEVERINO, L. S. **O Que Sabemos sobre a Torta de Mamona.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 31p. (Documento, 134).
- SILVA, D. F.; TRINDADE, R. C. P.; OLIVEIRA, M. W.; FERRO, J. H. A.; CALHEIROS, A. S. Matéria seca, concentração e acúmulo de nutrientes em mamoneira, influenciados pelas doses de fósforo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias, Recife**, v.6, n.2, p.273-279, 2011.
- SILVA, P. S. V. **Desenvolvimento do maracujazeiro – azedo em substrato envasado e aplicação de biofertilizantes bovino.** Areia, 2003. 24p. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba. Areia.
- SILVA, A. Mamona: **potencialidades agroindustriais do nordeste brasileiro.** Recife, SUDENE-ADR, 1983. 154
- SILVEIRA, U. A. **Efeitos dos diferentes níveis e combinações de nitrogênio e potássio no teor de óleo da semente da mamona (*Ricinus communis*l.) irrigado com esgoto sanitário tratado e água bruta.** Fortaleza 2008. 132p. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. 2008.
- SOUZA, E. A.; NEPTUNE, A. M. L. Resposta da cultura de *Ricinus communis* L. à adubação e calagem. Científica, Jaboticabal, v. 4, p. 274-281, 1976 TÁVORA, F. J. A. **A cultura da mamona.** Fortaleza: EPACE, 1982. 111p.

TÁVORA, F. J. A. **A cultura da mamona**. Fortaleza: EPACE, 1982. 111p.

VALE, L. S.; BELTRÃO, N. E. M.; MELO, F. B.; VIEIRA, H. S. E.; MIRANDA, M. F. A.; ANUNCIÇÃO FILHO, C. J. **Adubação orgânica na mamoneira com esterco bovino e efeitos no seu crescimento inicial**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PLANTAS OLEAGINOSAS, ÓLEOS, GORDURAS E BIODIESEL, 2., Lavras. **Anais...** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006. 1 CDROM.

WEISS, E.A. **Oilseed crops**. London: Longman, 1983. 660p.

ZUCHI, J. **Características agronômicas de cultivares de mamona em função do ambiente de cultivo**. 2008. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.