

João Felinto dos Santos^{2*}

José Alberto Calado Wanderley³

José Raimundo de Sousa Júnior⁴

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 19/07/2013. Aprovado em 10/09/2013.

¹ Pesquisa desenvolvida na Estação Experimental de Lagoa Seca, EMEPA-PB, financiada pelo BNB

² Pesquisador da EMEPA – PB. Estação Experimental de Lagoa Seca, Estrada de Imbaúba, km 3, CEP 58117-000, Lagoa Seca, Paraíba, Brasil. e-mail: joão_felinto_santos@hotmail.com*

³ Doutorando em Engenharia Agrícola, CTRN/UFCG, Av. Aprígio Veloso, 882 – Bodocongó, Campina Grande-PB, Brasil. e-mail: alberto_agronomo@hotmail.com

⁴ Discente do Curso de Agronomia do CCTA/UFCG, Rua Prefeito Jairo Vieira Feitosa, S/N, Bairro dos Pereiros, 58.840-000, Pombal - PB. E-mail: jrssjunior@hotmail.com



Produção de girassol submetido à adubação organomineral¹

RESUMO

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito de doses de adubo organomineral sobre o desempenho e a produtividade de aquênios de girassol. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Emepa, Lagoa Seca, Paraíba, em 2010. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos: doses de adubo organomineral (0, 1,5, 3, 4,5 e 6 t. ha⁻¹) em quatro repetições. As doses de adubo organomineral influenciaram, de forma quadrática, o diâmetro do capítulo, massa de capítulo, massa de 1000 aquênios e a produtividade de aquênios e não tiveram respostas para o número de aquênios por capítulo. A máxima eficiência técnica da produtividade de aquênios de girassol (887 kg ha⁻¹) é alcançada com 3,65 t ha⁻¹ de adubo organomineral.

Palavras-Chaves: *Helianthus annuus*, adubo orgânico, caracteres agronômicos.

Production of sunflower subjected to the fertilization Organomineral

ABSTRACT

SUMMARY: This study aimed to evaluate the effect of organomineral fertilizer levels on the performance and productivity of sunflower achene. The experiment was conducted at the Experimental Station of Emepa, Lagoa Seca, Paraíba, in 2010. The experimental design was a randomized block with five treatments: organomineral fertilizer levels (0, 1.5, 3, 4.5 e 6 t. ha⁻¹) in four replications. The organomineral fertilizer levels influenced, quadratic form, the diameter of the chapter, Chapter mass, mass of 1000 achenes and yield of achenes. The highest achenes yield of sunflower was 887 kg ha⁻¹, obtained with the application of 3.65 t ha⁻¹ of organomineral fertilizer. The organomineral fertilizer levels do not influence on the number of achenes by chapter.

Key words: *Helianthus annuus*, organic fertilizer, agronomic characters.

INTRODUÇÃO

A decomposição da matéria orgânica dos solos nas regiões semiáridas ocorre rapidamente, podendo, desta maneira, afetar assuas diversas funções diminuindo a produtividade das culturas. Para reduzir essa condição é preponderante melhorar a capacidade produtiva do solo, onde a matéria orgânica tem um papel decisivo. Dentro desse contexto, o conhecimento da dinâmica da matéria orgânica do solo, dos fatores climáticos e fisiológicos pode auxiliar na manutenção de altas produtividades das culturas, evitando o seu depauperamento. Diversas técnicas podem ser utilizadas com a finalidade de manejar a matéria orgânica do solo visando manter e conservar seu teor no solo (CIANCIO, 2010).

Atualmente, existem várias opções de manejo, podendo optar-se pela preservação de resíduos agrícolas nas lavouras e/ou adição de esterco e de resíduos agroindustriais, assim como o uso de adubo organomineral que são significativos para o crescimento e desenvolvimento das culturas devido à grande quantidade de matéria orgânica e minerais presentes nesses adubos, reduzindo, com isto, as perdas dos nutrientes como nitrogênio, potássio, fósforo ou uréia em relação quando se aplica os adubos químicos, além de devolver vida ao solo mediante a proliferação de microorganismos que reestrutura o solo e promove melhor absorção dos nutrientes aplicados.

O girassol se constitui uma cultura alternativa para a região semiárida paraibana, pelo emprego do seu óleo e possibilidade de uso na produção do biodiesel, grande rusticidade, boa adaptação às variações do meio ambiente, podendo ser cultivado, ainda, em consórcio com outras culturas de importância econômica como o amendoim, algodão, feijão, entre outras; tem grande importância para o melhor aproveitamento agrícola da região semiárida, sendo uma opção para a economia dessa região.

Com relação à fertilização do girassol tem-se observado que a cultura acumula grandes quantidades de nutrientes, principalmente nitrogênio, fósforo e potássio. Seu sistema radicular profundo proporciona maior exploração e auxilia no melhor aproveitamento da fertilidade natural dos solos e das adubações dos cultivos anteriores, absorvendo nutrientes das camadas mais profundas. Entretanto, grande parte destes nutrientes retorna ao solo, após a colheita, através da palhada (folhas, caule, capítulos), além das raízes que ajudam as culturas que sucedem o girassol (CASTRO *et al.* 1997).

Não obstante do reconhecimento unânime do valor da cultura do girassol na estratégia de produção de óleo para biodiesel e para a alimentação humana e o farelo como fonte de alimentação animal da região, poucos são os trabalhos de pesquisa no Nordeste, principalmente com relação à adubação organomineral, entretanto, foram desenvolvidos alguns trabalhos com adubos orgânicos nessa cultura (PEREIRA *et al.*, 2008; OLIVEIRA *et al.*, 2009; ANDRADE, *et al.*, 2011; NOBRE *et al.*, 2010;

COSTA *et al.*, 2010 e 2011; FERREIRA *et al.*, 2011; MORAES *et al.*, 2012; SANTOS *et al.* 2013 a e b).

Diante dessas considerações, este trabalho tem como foco avaliar os efeitos das doses de adubo organomineral sobre o comportamento produtivo do girassol.

MATERIAL E MÉTODOS:

O experimento foi conduzido sob condições de sequeiro no período de 12.04.2010 a 02.08.2010 na Estação Experimental de Lagoa Seca - PB, localizado na Microrregião de Campina Grande, Mesorregião Agreste paraibano. O município de Lagoa Seca está localizado na microrregião do Brejo Paraibano (6° 58'12" S, 32° 42'15" W. Gr.) a uma altitude de 534m (GONDIM & FERNANDEZ, 1980).

As precipitações pluviárias médias ocorridas no período de condução dos experimentos foram 416 mm, assim distribuída 89, 128, 140 e 59 mm nos meses de abril, maio, junho e agosto de 2010, respectivamente.

A caracterização química da camada de 0-20 cm do solo onde foi instalado o experimento resultou em: pH (H₂O) = 5,87; P 10,6 mg dm⁻³; K = 18,35 mg. dm⁻³; Al⁺³ = 0,00 cmol_cdm⁻³; Ca⁺² = 2,08 cmol_cdm⁻³; Mg⁺² = 1,22 cmol_cdm⁻³ e matéria orgânica = 12,87 g kg⁻¹.

O adubo organomineral aplicado no experimento é constituído de N (%) 0,9; P₂O₅ total (%) 0,3; P₂O₅ Ac. Cítrico (%) 0,1; K₂O em água (%) 12; CaO (%) 3,89; MgO (%) 1,15; S (%) 6,12 CTC 80 mmol dm³, 8% de carbono total.

O delineamento experimental foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos: doses de adubo organomineral (0, 1,5, 3, 4,5 e 6 t. ha⁻¹) em quatro repetições.

A parcela foi constituída de quatro fileiras com seis metros de comprimento (48 plantas por parcela), onde foram semeadas três sementes, deixando-se uma após desbaste, constituindo uma densidade de plantio de 960 plantas. O espaçamento foi de 0,70m x 0,50m; a parcela ocupou uma área de 16,8 m² em bloco com 84 m², totalizando em todo o experimento 336 m². Foram consideradas como parcelas úteis as duas fileiras centrais (24 plantas).

O solo foi preparado por meio de duas gradagens cruzadas, Todas as parcelas, exceto a testemunha, foram adubadas com adubo organomineral em fundação.

Durante a condução do experimento foram realizadas duas capinas de forma manual, com o auxílio de enxada, para manter a cultura livre de plantas invasoras. Não houve necessidade de controle de pragas e doenças.

A colheita foi realizada aos 110 dias após plantio, quando os capítulos já estavam secos. Depois de colhidos, os capítulos foram espalhados e colocados ao sol para completar a secagem. Posteriormente, foi realizado o beneficiamento manual.

Foram avaliadas as características seguintes: número de aquênios por capítulo (avaliado pela contagem de aquênios em 20 capítulos de cada parcela útil dividido por 20), Diâmetro do capítulo (obtido pela medição com um

paquímetro de uma extremidade a outra do capítulo em 20 capítulos); Massa de capítulo (aferido mediante a pesagem dos capítulos da parcela útil dividido pelo número de capítulos), massa de 1000 aquênios (aferido mediante a contagem e pesagem de aquênios em 20 capítulos em balança com duas casas decimais retirado da parcela útil e extrapolado para 1000 aquênios) e Produtividade de aquênios (determinado pelo peso total de aquênios de cada parcela útil, extrapolado para ha).

Os dados obtidos foram submetidos a análises de variância e de regressão com os quadrados médios comparados pelo teste F. Ajustaram-se as curvas de resposta, utilizando-se a Microsoft, calculando-se, conforme o caso, as doses de esterco bovino que proporcionou a máxima eficiência técnica

(ZIMMERMANN, 2004). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (SILVA & AZEVEDO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância na regressão mostra efeito, ao nível de 1% ($P < 0,01$) pelo teste F, das doses de adubo organomineral sobre diâmetro do capítulo, massa de capítulo, massa de 1000 aquênios e ao nível de 5% ($P < 0,05$) para a produtividade de aquênio, não havendo respostas para número de aquênios por capítulo. Efeitos quadráticos foram observados para o diâmetro do capítulo, massa de capítulo, massa de 1000 aquênios e produtividade de grãos (Tabela 1).

Tabela 1. Regressão na análise de variância para número de aquênios por capítulo (NAC), diâmetro de capítulo (DP), massa de capítulo (MC), massa de 1000 aquênios (MMA) e produtividade de aquênios (PA) em função de doses de adubo organomineral. Estação Experimental de Lagoa Seca, PB. 2010.

Fatores de Variação		Quadrados Médios				
FV	GL	NAC	DC	MC	MMA	PA
Tratamentos	4	12600,70--	3,53--	926,39--	264,51	59706,07--
Blocos	3	28857,65 ^{ns}	0,45 ^{ns}	17,77 ^{ns}	25,61 ^{ns}	3168,58 ^{ns}
Reg.linear	1	18922,50 ^{ns}	2,65**	983,07**	255,83**	86583,02**
Reg.quadra	1	29716,07 ^{ns}	9,85*	1158,61**	489,47**	105184,45**
Reg.cúbica	1	1050,60 ^{ns}	1,64 ^{ns}	546,36 ^{ns}	66,54 ^{ns}	18190,22 ^{ns}
Reg.4º grau	1	713,60 ^{ns}	0,01 ^{ns}	325,87 ^{ns}	266,78**	28866,60 ^{ns}
Resíduo	12	1018,73	0,53	7,56 ^{ns}	15,17 ^{ns}	6393,37
CV%	--	11,00	5,61	3,74	4,25	10,26

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, * Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, ^{ns} Não significativo

Não houve respostas para número de aquênios por capítulo. Resultados divergentes foram relatados por Carvalho e Pissaia (2002), em que estes obtiveram 499 aquênios por capítulo numa dosagem de 50 kg ha⁻¹ de N aplicado em cobertura sob plantio direto na palha. Porém, os autores afirmam que obtiveram essa quantidade baixa de aquênios por capítulo, provavelmente, pela influência da disponibilidade hídrica irregular e insuficiente durante a fase de florescimento da cultura. Biscaro *et al.*, (2008) constataram uma semelhança entre o número médio de aquênios por capítulo e a produtividade, que ocorreram em dosagens semelhantes.

O número de aquênios por capítulo é um reflexo da ação do nitrogênio na fase crítica da diferenciação floral, que ocorre nos primeiros estágios do desenvolvimento do girassol e o número potencial de flores é determinado muito cedo e afeta o número de aquênios, por decorrência

afeta também o diâmetro do capítulo (ZAGONEL; MUNDSTOCK, 1991).

O maior diâmetro do capítulo foi 13,90cm, obtido com 3,45 t ha⁻¹ de adubo organomineral (Figura 1). A partir dos máximos valores houve estabilização e queda no diâmetro do capítulo da cultura. Estes valores estão coerentes com as demais variáveis de rendimento, pois quanto maior o diâmetro do capítulo maior será a massa de aquênios. Observam-se incrementos no diâmetro do capítulo de 17,84% em relação ao tratamento não adubado.

Pereira *et al.* (2008) obtiveram 167,57 mm de diâmetro quando utilizaram 20 t ha⁻¹ de esterco bovino, Silveira *et al.* (2009) encontraram uma média de 17,5 cm; Santos e Grangeiro (2013b) obtiveram diâmetros médios de 13,39 10,67 cm, quando aplicaram 3,45 t ha⁻¹ de cama de galinha e de 8,68 t ha⁻¹ de esterco bovino. Moraes *et al.*

(2012) verificaram efeito positivo do resíduo líquido de efluentes de agroindústria de carnes sobre o diâmetro do capítulo. Resultados diferenciados desse trabalho foram encontrados por Nobre *et al.* (2010) que afirmaram que o fator adubação orgânica não influenciou, de forma significativa, o diâmetro do capítulo.

O diâmetro do capítulo tem relação direta com o número potencial de aquênios (LOBO & GRASSI FILHO, 2007), peso de mil aquênios (PIVETTA *et al.*,

2012) e com a maior produtividade de grãos (SILVA *et al.*, 2011). Os incrementos do diâmetro do capítulo em virtude da aplicação de doses de adubo organomineral são atribuídos provavelmente, a capacidade do adubo em disponibilizar quantidades necessárias de nutrientes para a cultura do girassol, os quais influenciaram no crescimento do capítulo corroborando com resultados obtidos nesta cultura com utilização de lodo de esgoto por Lobo & Grassi Filho (2007).

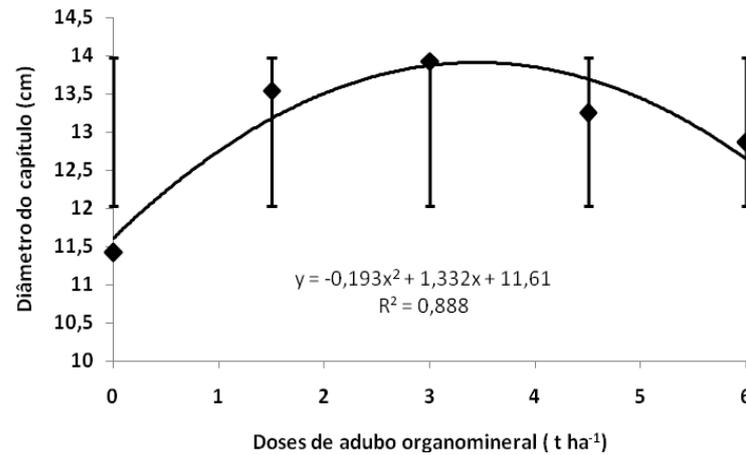


Figura 1. Diâmetro de capítulo (cm) em função de doses de adubo organomineral, Lagoa Seca, PB. 2010.

Houve aumento da massa de capítulo do girassol até o peso máximo de 90,19 g, alcançado com a dose de 4,53 t ha⁻¹ de adubo organomineral. Observa-se incremento de 34,08% na massa do capítulo do máximo em relação ao tratamento que não foi adubado (Figura 2). Pereira *et al.* (2008) obtiveram um valor máximo de 101,91 g; Silveira *et al.* (2009) 82,5 g; Moraes *et al.* (2012) 50 g; Santos & Grangeiro (2013 a e b) 98,81 e 61,59 g e Santos *et al.* (2013) 133,17 g.

Os maiores aumentos devem-se, provavelmente a liberação de nutrientes pelo adubo organomineral que propiciou o enriquecimento gradual do solo com macro e micronutrientes essenciais às plantas e o aumento gradativo do teor de matéria orgânica do solo no decorrer do ciclo da cultura que influenciaram sobre o aumento de massa de capítulo.

O peso de aquênio é o resultado da capacidade da planta de suprir nutrientes até o limite potencial estabelecido para cada cultivar (BISCARO *et al.*, 2008).

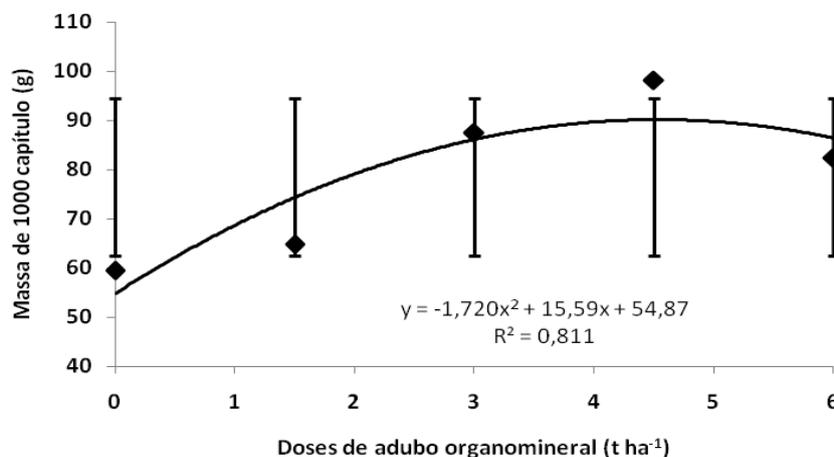


Figura 2. Massa de capítulo (g) em função de doses de adubo organomineral, Lagoa Seca, PB. 2010

Houve resposta quadrática para a massa de 1000 aquênios até o peso máximo de 99,4 g, alcançado com a dose de 3,48 t ha⁻¹ de adubo organomineral (Figura 3), havendo um aumento de 16,75% em comparação a testemunha. Pereira *et al.* (2008) obtiveram um valor máximo de 69 g da massa de 100 sementes. Santos & Grangeiro (2013a) encontraram 101,22 g com 10,07 t ha⁻¹ de esterco bovino e Santos & Grangeiro (2013b) encontraram 99,4 g com 3,47 t ha⁻¹ de cama de galinha.

O incremento no peso dos aquênios deveu-se, provavelmente que, ao se utilizando apenas adubo organomineral, ocorreu disponibilidade gradual de nutrientes, assim como mediante a liberação dos nutrientes minerais presente nesse adubo no decorrer do ciclo da cultura caracterizando efeito acentuado nos aumentos de massa de mil aquênios.

O peso de aquênio é o resultado da capacidade da planta de suprir nutrientes até o limite potencial estabelecido para cada cultivar (BISCARO *et al.*, 2008).

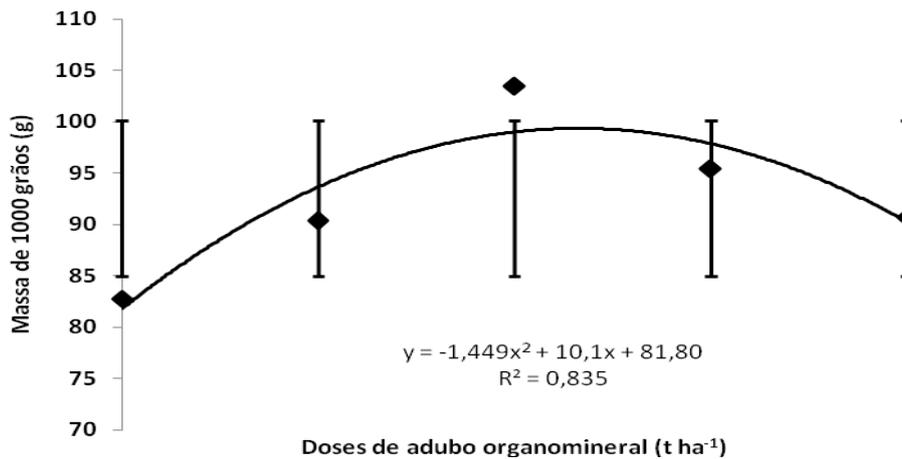


Figura 3. Massa de mil aquênios (g) em função de doses de adubo organomineral. Lagoa Seca, PB. 2010

A máxima produtividade de aquênios (887 kg ha⁻¹) foi atingida com a aplicação de 3,65 t ha⁻¹ de adubo organomineral (Figura 4), constatando-se incremento de 33,71% em relação ao tratamento não adubado. Pereira *et al.* (2008) obtiveram uma produtividade de 951,7 kg ha⁻¹ de aquênios; Biscaro *et al.* (2008) 2.101 kg ha⁻¹; Silveira *et al.* (2009) 776 kg ha⁻¹; Costa *et al.* (2010) 2380 kg ha⁻¹; Costa *et al.* (2011) 3.432 kg ha⁻¹; Santos & Grangeiro (2013a e b) 880 e 936g kg ha⁻¹; Santos *et al.* (2013) 864 kg ha⁻¹.

A partir das máximas doses de adubo organomineral não houve mais respostas da cultura do girassol quanto à produtividade de aquênios. A ação depressiva das doses acima das máximas estimadas pode ser parcialmente explicada pelo subdesenvolvimento das raízes e o limite da capacidade de assimilação dos nutrientes pela cultura, assim como em função da não liberação dos nutrientes por

parte do adubo organomineral para atender a demanda nutricional da cultura do girassol.

Levando-se em conta que o solo da área experimental apresentava baixo teor de matéria orgânica de 12,87 g dm⁻³, os resultados positivos obtidos em função do emprego do adubo organomineral, possivelmente estão relacionados ao papel preponderante da matéria orgânica no fornecimento de nutrientes; na elevação da umidade do solo; na melhoria de sua estrutura; e no aumento da capacidade de troca catiônica, por meio da formação de complexos húmus-argila (MARCHESINI *et al.* 1988; YAMADA; KAMATA, 1989), proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes originalmente presentes no solo, assim como mediante a liberação dos nutrientes minerais presente nesse adubo.

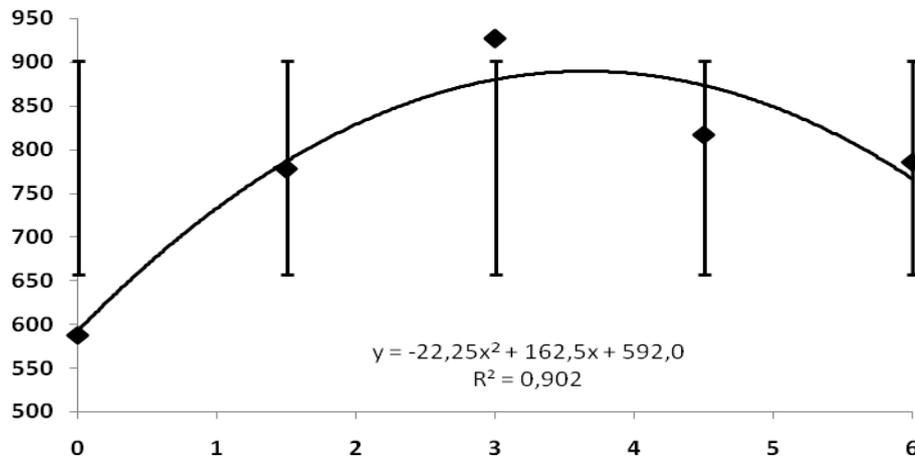


Figura 4. Produtividade de aquênios (kg ha⁻¹) em função de doses de adubo organomineral. Lagoa Seca, PB. 2010.

CONCLUSÕES

1. Com exceção do número de aquênios por capítulo, houve resposta positiva dos caracteres agrônômicos do girassol a adubação organomineral.

2. A máxima eficiência técnica da produtividade de aquênios de girassol (887 kg ha⁻¹) é alcançada com 3,65 t ha⁻¹ de adubo organomineral.

AGRADECIMENTO

Agradecemos ao BANCO DO NORDESTE/ETENE/FUNDECI pelo apoio financeiro para a elaboração dessa pesquisa.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, L. O. de; GHEYI, H. H.; DIAS, N. da S.; NASCIMENTO, E. C. S.; SOUZA, A. C. M. Produção de flores de girassol ornamental irrigada com água Residuária sob doses de esterco bovino. **IV WINOTEC. WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO**. 28 a 31 maio de 2011. Fortaleza, CE, Brasil. 5p.

BISCARO, G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R. P.; CARVALHO, L. A. Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v.32, n.5, p.1366-1373, 2008.

CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A. et al. **A cultura do girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSo, 1997. 36p. (Circular Técnica, 13).

CARVALHO, D. B.; PISSAIA, A. Cobertura nitrogenada em girassol sob plantio direto na palha. **Science Agronomy**. ½:41-45, 2002.

CIANCIO, N. H. R. **Produção de grãos, matéria seca e acúmulo de nutrientes em culturas submetidas à adubação orgânica e mineral**. Santa Maria, RS. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo. 85 f. ; il. 2010.

COSTA et al. Adubação orgânica do girassol (*Helianthus annuus L.*) no semi-árido paraibano. **Cadernos de Agroecologia**. Vol 6, No. 2, Dez 2011., p1-5. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – 12 a 16/12/2011.**

COSTA et al. Desenvolvimento do girassol sob adubação nitrogenada. João Pessoa – PB. 2010. IN: **CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4 & SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS**, 1, 2010, João Pessoa. Inclusão Social e Energia: **Anais...** Campina grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 600-604.

FERREIRA, T. C. et al. - Adubação orgânica do girassol (*Helianthus annuus L.*) no semi-árido paraibano. **Resumos do VII Congresso Brasileiro de Agroecologia – Fortaleza/CE – 12 a 16/12/2011. Cadernos de Agroecologia**. Vol 6, No. 2, p 1-5, Dez 2011.

GONDIM, A. W. de A.; FERNANDEZ, B. probabilidade de chuvas para o município de Areia - PB. **Agropecuária Técnica**, v. 1, n. 1, p. 55-63, 1980.

LOBO, T. F.; GRASSI FILHO, H. Níveis de lodo de esgoto na produtividade do girassol. **Revista de La Ciencia del Suelo y Nutrición Vegetal**, Temuco, v.7, n.3, p.16-25, 2007.

MARCHESINI A; ALLIEVI L; COMOTTI E; FERRARI A. 1988. Long-term effects of quality compost treatment on soil. **Plant and Soil**, 106: 253-261.

- MORAES, M. T. de; SILVA, V. R. da; ARNUTI, F. Resíduos líquidos de efluentes de agroindústria de carnes na Produtividade do girassol. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.8, N.14; p. 8 4 3 – 2012.
- NOBRE et al. 2010. Produção do girassol sob diferentes lâminas com efluentes domésticos e adubação orgânica. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola. Ambiental**, v.14, n.7, p.747-754, 2010.
- OLIVEIRA, A. E. S. de.; SÁ, J. R. de.; MEDEIROS, J. F. de.; NOGUEIRA, N. W.; SILVA, K. J. da SILVA. Interação da adubação organo-mineral no estado nutricional das plantas. **Revista Verde** (Mossoró – RN – Brasil) v.5, n.3, p. 53 - 58 julho/setembro de 2010.
- PEREIRA, D. C.; SILVA, T. R. B. da; COSTA, L. A. de M.Doses de esterco bovino na cultura do girassol em consórcio com feijoeiro. **Cultivando o saber**. Cascavel, v.1, n.1, p.58-71, 2008.
- PIVETTA, L. G.; GUIMARÃES, V. F.; FIOREZE, S. L.; PIVETTA, L. A.; CASTOLDI, G. Avaliação de híbridos de girassol e relação entre parâmetros produtivos e qualitativos. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.43, n.3, p.561-568, 2012.
- SANTOS, J. F. dos; GRANGEIRO, J. I. T. Doses de esterco bovino em relação ao desempenho produtivo do girassol no Agreste Paraibano. **Tecnologia & Ciência. Agropecuária**, João Pessoa, v.7, n.2, p.20-28, jun. 2013^a.
- SANTOS, J. F. dos; GRANGEIRO, J. I. G. Doses de cama de galinha em relação aos componentes de produção do girassol. **Tecnologia & Ciência. Agropecuária**. João Pessoa, v.7, n.2, p.15-20, jun. 2013b.
- SANTOS, J. F. dos; GRANGEIRO, J. I. G. WANDERLEY, J. A. C. Comportamento do girassol em função de doses de nitrogênio. **Revista Verde (Mossoró – RN - BRASIL)**, v. 8, n. 2, p. 49 - 54, abr - jun, 2013.
- SILVA, F. de A. S. e. & AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.4, n.1, p71-78, 2002.
- SILVA, A. R. A.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, C. C. M.; PEREIRA FILHO, J. V.; SILVEIRA, P. S.; PEIXOTO, C.; LIMA, V. SILVA, AL. P.; BLOISI, A. M.; BORGES, V. Acúmulo de Massa de Matéria Seca e Desempenho Produtivo de Girassol (*Helianthus annuus*L.) no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Agroecologia**. nov. 2009 Vol. 4 No.2, p.2204-2207.
- ZAGONEL, J.; MUNDSTOCK, C. M. Doses e épocas de aplicação de nitrogênio em cobertura em duas cultivares de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, p. 1487-1492, 1991.
- ZIMMERMANN, F. J. P. **Estatística aplicada à pesquisa agrícola**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 204. 402 p. 2004.
- YAMADA H; KAMATA H. 1989. Agricultural technological evaluation of organic farming and gardening I. Effects of organic farming on yields of vegetables and soil physical and chemical properties. **Bulletin of the Agricultural Research Institute of Kanagawa Prefecture**, 130: 1-13.