

Comportamento produtivo do girassol em função de doses de nitrogênio

Sunflower production behavior as a function of dose of nitrogen

João Felinto dos Santos², José Ivan Tavares Grangeiro², José Alberto Calado Wanderley³

Resumo: O girassol (*Helianthus annuus* L.) surge como 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 em sistema de agricultura familiar. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito de doses de nitrogênio sobre o desempenho produtivo do girassol. O experimento foi conduzido na Estação Experimental da Emepa-PB, em Lagoa Seca, Paraíba, em 2010. O ensaio foi delineado em blocos ao acaso com cinco doses de N (0, 30, 60, 90 e 120 kg. ha⁻¹) em quatro repetições. Houve respostas dos caracteres: altura de planta, diâmetro da haste planta, diâmetro do capítulo, massa de capítulo e produtividade de aquênios às doses de nitrogênio. A máxima eficiência técnica da produtividade de aquênios (864 kg ha⁻¹) é alcançada com 112,43 kg ha⁻¹.

Palavras chave: *Helianthus annuus*, fertilização química, produtividade de aquênios

Abstract: The sunflower (*Helianthus annuus* L.) emerges as an alternative crop for semi-arid region of Paraíba, by the use of its oil and possible use in biodiesel production, great hardiness, good adaptation to changes in the environment and can be cultivated in the family farming system. The aim of this study was to evaluate the effect of nitrogen on the productive performance of sunflower. The experiment was conducted at the Experimental Station of Emepa-PB, Lagoa Seca, Paraíba, in 2010. The experiment was designed in randomized blocks with five N rates (0, 30, 60, 90 e 120 kg. ha⁻¹) in four replications. There were responses of characters: plant height, stem diameter plant, diameter of the chapter, mass of the chapter and productivity achenes to nitrogen levels. The maximum technical efficiency of the productivity of achenes (864 kg ha⁻¹) is achieved with 112.43 kg ha⁻¹.

Key words: *Helianthus annuus*, chemical fertilization, achenes productivity

INTRODUÇÃO

O girassol se constitui uma cultura alternativa que se adapta às condições edafoclimáticas de diversas regiões do Estado da Paraíba, de menor risco de perda pela sua tolerância aos déficits hídricos e irregularidades climáticas; é uma cultura capaz de promover o desenvolvimento sustentável das regiões mais carentes do Estado que servirá de suporte para fortalecer e melhorar a rentabilidade e as condições socioeconômicas dos produtores e suas famílias.

A cultura do girassol poderá se estabelecer como alternativa para a Microrregião Campina Grande, 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, se constituindo de grande importância para o

melhor aproveitamento agrícola dos solos dessa região, tornando-se uma opção para sua economia.

Com relação à fertilização do girassol tem-se observado que a cultura acumula grandes quantidades de nutrientes, principalmente nitrogênio, visto que este desempenha importante função no metabolismo e na nutrição da cultura, e a sua deficiência causa a desordem nutricional, sendo que esse nutriente é o que mais limita a sua produção, enquanto seu excesso ocasiona decréscimo na porcentagem de óleo, e doses elevadas podem aumentar a incidência de pragas e doenças, afetando a produção de grãos.

Algumas pesquisas evidenciam aumento de produtividade de aquênios com doses estimadas de 40 até 125 kg ha⁻¹ de N (Zagonel; Mundstock, 1991; Carvalho; Pissaia, 2002; Smiderle et al., 2002; Smiderle et al., 2004; Castro et al., 2004; Sachs et al., 2006; Lobo e Grassi Filho, 2007; Villalba, 2008; Biscaro et al., 2008; Costa et al., 2010; Souza et al., 2010; Nobre et al. 2010). Entretanto, Lozanovic e Stanojevic (1988) constataram

1 Pesquisa financiada pelo BNB/FUNDECI

2 Pesquisadores 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

Revista Verde (Mossoró – RN - BRASIL), v. 8, n. 2, p. 291 - 296, abr - jun, 2013.

que adubações de 120 e 150 kg ha⁻¹ de N reduziu as produções em 17 e 21 %, respectivamente.

Apesar do reconhecimento unânime do valor da cultura de girassol na estratégia de produção de óleo para biodiesel e alimentação humana e o farelo como fonte de alimentação animal da região, tendo grande importância nutricional, econômica e social, por auxiliar na geração de emprego e renda da população rural de baixa renda, as produtividades obtidas são baixas. Esta condição está associada a diversos fatores do sistema produtivo, principalmente, relacionados à fertilização nitrogenada do girassol. Com efeito, há necessidade de se realizar pesquisas com nitrogênio nessa cultura nas condições edafoclimáticas da Microrregião de Capina Grande-PB para se obter produtividades de aquênios que compense os investimentos e proporcione retorno econômico para os produtores e suas famílias na exploração sustentável dessa oleaginosa.

Diante do exposto, pretendeu-se, com esta pesquisa, avaliar as respostas dos componentes de produção do girassol aos diferentes doses de nitrogênio aplicadas no solo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob condições de sequeiro no período de 12.04.2012 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 do experimento foram 416 mm, assim distribuídas: 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; Al³⁺ = 0,00 cmol_c.dm⁻³; Ca⁺² = 2,08 cmol_c.dm⁻³; Mg⁺² = 1,22 cmol_c.dm⁻³ e matéria orgânica = 12,87 g kg⁻¹; conforme análise do laboratório da Embrapa - Algodão.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com cinco tratamentos: doses de N (0, 30, 60, 90 e 120 kg. ha⁻¹) em quatro repetições. A unidade experimental foi constituída de cinco fileiras com seis metros de comprimento (60 plantas por parcela), onde foram semeadas três sementes da cultivar Agrobol, deixando-se uma após desbaste, que corresponde a 28.571 plantas ha⁻¹. O espaçamento foi de 0,70m x 0,50m, ocupando uma área de 21 m²; o bloco com 84 m² (240 plantas) e o experimento com 336 m² (960 plantas). Foram consideradas parcelas úteis as três fileiras centrais (36 plantas).

O solo foi preparado por meio de roço, limpeza da área, uma aração e duas gradagens cruzadas, onde foram abertas as covas, de acordo com os espaçamentos pré-estabelecidos.

Todas as parcelas, exceto a testemunha absoluta, foram adubadas com 60 kg ha⁻¹ de P e 40 kg ha⁻¹ K em fundação. O nitrogênio foi parcelado em duas vezes aos 20 e 40 dias após plantio. As fontes de NPK foi o sulfato de amônio, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente.

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

A colheita foi realizada aos 110 dias após plantio, onde, depois de colhidos, os capítulos foram espalhados e colocados ao sol para completar a secagem. Posteriormente, foi realizado o beneficiamento manual (batendo-se os capítulos).

Foram avaliadas as características seguintes: altura de planta (determinado pela medição com fita métrica do colo até a extremidade do capítulo em 40 plantas); Diâmetro da haste planta (obtido pela medição com paquímetro do diâmetro a uma altura de 20 cm do solo em 20 plantas); Diâmetro do capítulo (obtido pela medição de 20 capítulos com um paquímetro de uma extremidade a outra do capítulo). Massa de capítulo (aferido mediante o peso de 20 capítulos dividido 20) e Produtividade de aquênios (determinado pelo peso total de aquênios de cada parcela útil, extrapolado para ha). Os dados foram submetidos à análise de variância na regressão, em função das doses de nitrogênio, e ajustadas funções de resposta calculando-se, conforme o caso, as doses de nitrogênio que proporcionou a máxima eficiência técnica, utilizando-se a Microsoft Excel. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional ASSISTAT (SILVA; AZEVEDO, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A máxima altura de planta estimada foi 93,25 cm, com a aplicação de 136,08 kg ha⁻¹ de N. Houve um incremento na altura de planta de 26,69% em relação ao tratamento não adubado. Santos e Grangeiro (2013a) obtiveram 138 mm de altura quando aplicaram 8,69 t ha⁻¹ de esterco bovino. Resultados similares aos alcançados nessa pesquisa.

Segundo Tomich et al. (2003), a altura de plantas do girassol variou em média de 178 a 268 cm para porte baixo e alto, respectivamente. Ungaro et al. (2000) encontraram valores de altura de planta na ordem de 171,51 cm, resultados, superiores aos encontrados no presente trabalho.

Avaliações experimentais evidenciam aumento de produtividade de aquênios com doses estimadas de 40 até 125 kg ha⁻¹ de N (ZAGONEL; MUNDSTOCK, 1991; CARVALHO; PISSAIA, 2002; SMIDERLE et al. 2002; SMIDERLE et al. 2004; CASTRO et al. 2004; SACHS et al. 2006; LOBO; GRASSI FILHO, 2007; VILLALBA, 2008; BISCARO et al. 2008; COSTA et al. 2010; SOUZA et al. 2010; NOBRE et al. 2010).

Segundo Zagonel e Mundstock (1991), a altura de planta é um reflexo das condições nutricionais no período de alongamento do caule.

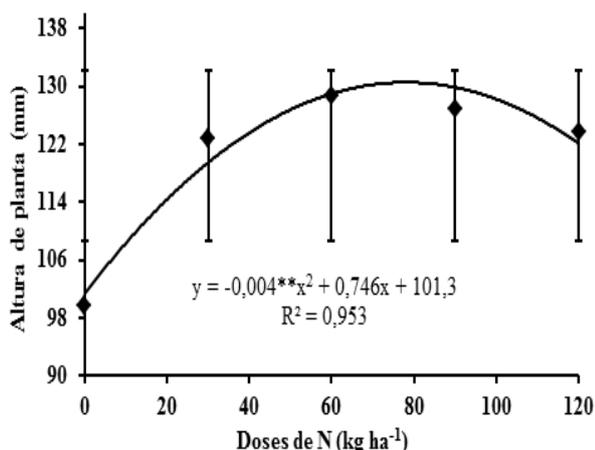


Figura 1. Altura de planta em função de doses de N. Lagoa Seca, PB. 2010

O máximo diâmetro da haste das plantas de girassol foi 25,65 cm, atingido com a aplicação de 83,5 kg ha⁻¹ de nitrogênio (Figura 2). Houve um incremento na altura de planta de 26,63% em relação ao tratamento não adubado. Santos e Grangeiro (2013a) obtiveram plantas com diâmetro da haste média de 174,54 mm quando aplicaram 9,23 t ha⁻¹ de esterco bovino. Resultados inferiores aos alcançados nessa pesquisa.

A partir da máxima dose de N não houve mais respostas da cultura do girassol quanto ao aumento do diâmetro da haste da planta. O incremento do diâmetro da haste até o Máximo valor em relação ao tratamento que não recebeu N deve-se, provavelmente ao fato de que o nitrogênio é o elemento responsável pelo crescimento geral das plantas de girassol, sendo, também responsável pelos maiores diâmetros da haste do girassol.

O diâmetro do caule é uma característica muito importante no girassol, pois permite que ocorra menos acamamento da cultura e facilita seu manejo, tratos e colheita (BISCARO et al. 2008).

Estes resultados estão de acordo com os obtidos por Castro et al. (1999), que trabalhando com doses e métodos de aplicação de nitrogênio, verificaram que o diâmetro do caule aumentou conforme o método de aplicação de nitrogênio. Os pesquisadores observaram um melhor resultado quando se aplicou N em incorporação com aiveca obtendo-se em média 25,0 mm de caule, valor similar ao obtido neste trabalho.

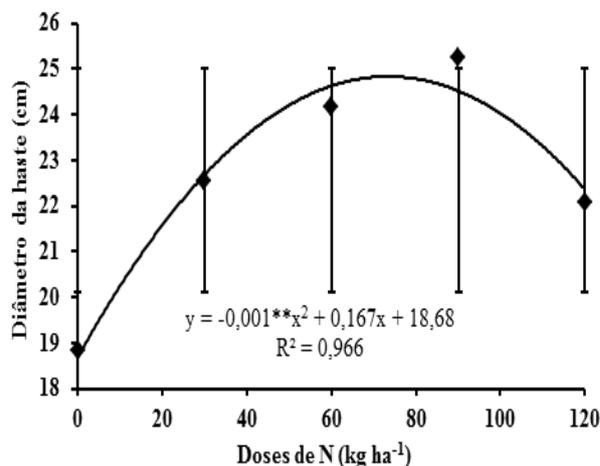


Figura 2. Diâmetro da haste em função de doses de N. Lagoa Seca, PB. 2010

O máximo diâmetro do capítulo (23,58 cm) foi alcançado com a aplicação de 89,5 kg ha⁻¹ de nitrogênio (Figura 3). Houve um incremento no diâmetro do capítulo de 34,22% em relação ao tratamento não adubado.

Isso significa que a adubação nitrogenada é muito importante para o girassol, porém, não é necessária uma alta quantidade de nitrogênio para proporcionar bom crescimento do diâmetro do capítulo (BISCARO et al. 2008).

Santos e Grangeiro (2013) obtiveram plantas com diâmetro médio 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. Resultados inferiores aos alcançados nessa pesquisa. Silveira et al. (2009) encontraram uma média do diâmetro do capítulo por planta de 17,5 cm. Wendt et al. (2005) encontraram que o diâmetro do capítulo decresceu com a utilização da vegetação espontânea e doses decrescentes de adubação mineral. Bruginski e Pissai (2002) não encontraram diferença para diâmetro de capítulo quando utilizaram cobertura nitrogenada em girassol sob plantio direto na Palha.

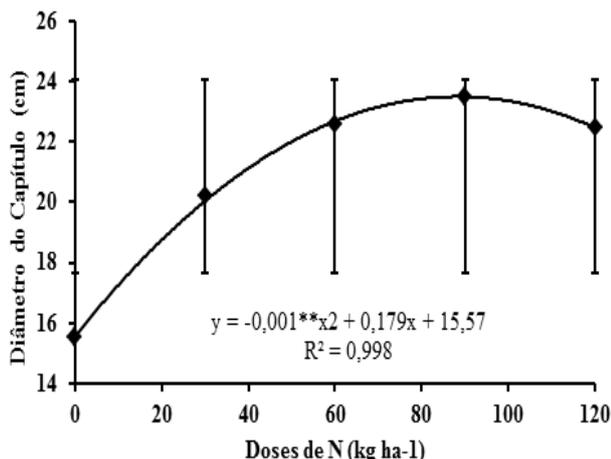


Figura 3. Diâmetro da haste em função de doses de N. Lagoa Seca, PB. 2010

O maior valor da massa de capítulo (133,17 g) foi atingido com a aplicação de 75,33 kg ha⁻¹ de nitrogênio (Figura 4). Houve um incremento na massa de capítulo de 25,85% em relação ao tratamento não adubado. Santos e Grangeiro (2013 a e b) obtiveram produtividades de 880 e 936g kg ha⁻¹ de aquênios, alcançadas com a aplicação de 11,95 e 10,44 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente e de 829 kg ha⁻¹ de aquênios, com a adição ao solo de 5,44 t ha⁻¹ de cama de galinha, valores inferiores aos alcançados nessa pesquisa. Silveira et al. (2009) obtiveram uma massa da matéria seca de capítulo por planta de 82,5 g, valor inferior ao atingido nesta pesquisa. Pereira *et al.* (2008) obtiveram um valor máximo de 101,91 g. Moraes et al. (2012) obtiveram 50 g de massa de capítulo.

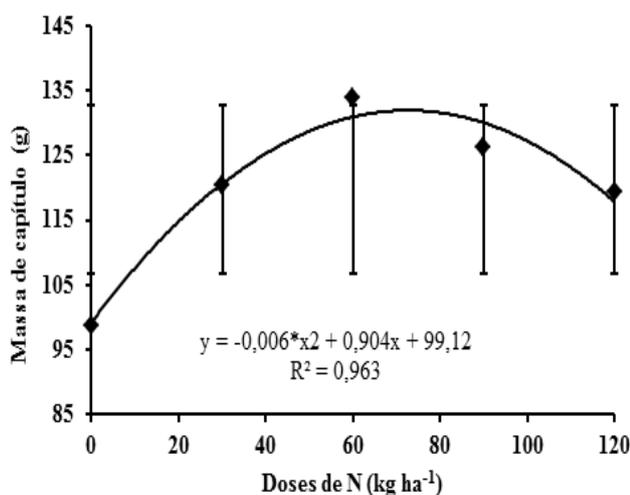


Figura 4. Massa de capítulo em função de doses de N. Lagoa Seca, PB. 2010

O maior valor de produtividade de aquênios (864 kg) foi obtido com a aplicação de 112,43 kg ha⁻¹ de nitrogênio (Figura 5). Houve um incremento na massa de capítulo de 25,84% em relação ao tratamento não adubado. Santos e Grangeiro (2013 a e b) obtiveram produtividades de 880 e 936g kg ha⁻¹ de aquênios, alcançadas com a aplicação de 11,95 e 10,44 t ha⁻¹ de esterco bovino, respectivamente e de 829 kg ha⁻¹ de aquênios, com a adição ao solo de 5,44 t ha⁻¹ de cama de galinha, valores similares aos alcançados nessa pesquisa.

Biscaro et al. (2008) observaram um efeito quadrático com aumento da produtividade até a dose máxima estimada de 51,7 kg ha⁻¹ de nitrogênio, com uma produtividade de 2.101 kg ha⁻¹ de aquênios.

Sharma e Gaur (1998), trabalhando com métodos de aplicação e as doses de N variando entre 0 e 90 kg ha⁻¹, em girassol, encontraram respostas significativas até a dose máxima estudada de N; quanto aos métodos de aplicação do fertilizante, os autores constataram que os aumentos na produção de grãos, devido à incorporação em sulco de 5,0 cm de profundidade abaixo da semente, foram 9 % e 11 % maior em relação ao método de aplicação a lanço, antes da aração, ou antes, da semeadura, respectivamente.

Zagonel & Mundstock (1991), verificaram que a produção de aquênios, da cultivar Contisol 711, atingiu o máximo a 80 kg ha⁻¹ de N, num rendimento de 2125 kg ha⁻¹ de aquênios. Em adição, Lozanovic e Stanojevic (1988) constataram que o aumento na dose de nitrogênio afetou positivamente a produção do girassol até 90 kg ha⁻¹ de N; adubações de 120 e 150 kg ha⁻¹ de N reduziu as produções em 17 e 21 %, respectivamente. Os autores concluíram que a ação depressiva das doses elevadas pode ser parcialmente explicada pelo subdesenvolvimento das raízes. Silveira et al. (2009) obtiveram uma produtividade de 775,6 7 kg ha⁻¹ de aquênios. Sachs et al. (2006) afirmaram que a dose de melhor resposta sobre a produtividade de aquênios de girassol da foi de 55 kg de N ha⁻¹.

Constatou-se que os resultados encontrados neste experimento estão de acordo com os resultados obtidos por outros autores, provando que a adubação nitrogenada em cobertura na cultura do girassol proporcionou um acréscimo na produção, em comparação ao tratamento sem N (testemunha), tornando-se assim uma prática viável, trazendo retorno ao produtor se bem aplicados e na época certa.

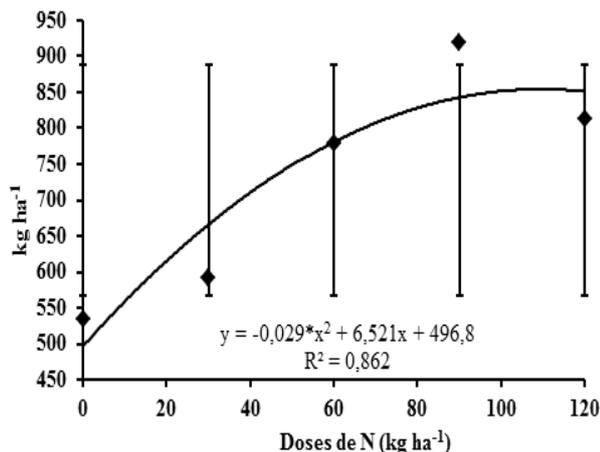


Figura 5. Produtividade de grãos em função de doses de N. Lagoa Seca, PB. 2010

CONCLUSÕES

1. A adubação nitrogenada proporciona aumento em todas as características agrônômicas do girassol.
2. A máxima eficiência técnica da produtividade de aquênios de girassol (864 kg ha^{-1}) é alcançada com $112,43 \text{ kg ha}^{-1}$ de N.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS

BISCARO, G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. da S.; MENDONÇAS, V.; SORATTOS, R. P., CARVALHO, L. A. de. Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 32, n. 5, p. 1366-1373, set./out., 2008.

BRUGINSKI, D. H; PISSAIA, A. Cobertura nitrogenada em girassol sob plantio direto na Palha: ii – morfologia da planta e partição de massa seca. **Scientia Agraria**, v.3, n.1-2, p.47-53, 2002.

CARVALHO, D. V.; PISSAIA, A.; Cobertura nitrogenada em girassol sob plantio direto na palha : Rendimento de grãos e seus componentes, índice de colheita e teor de óleo. **Scientia Agraria**, v.3, n.1-2, p.41-45, 2002.

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

CASTRO, C; de OLIVEIRA, F. A. **Nutrição e adubação do girassol**. In : LEITE, R. M. V. B. de C.;BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2004. p. 317-373.

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.

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. Botucatu, SP. **R.C.Suelo Nutr. Veg.** 7 (3) 2007 (16-25) **J. Soil Sc. Plant Nutr.** 7 (3) 2007 (16-25).

LOZANOVIC, M.; STANOJEVIC, D. Effect of increasing nitrogen doses on important sunflower quantitative, biological, and morphological traits of sunflower. In: INTERNATIONAL SUNFLOWER CONFERENCE, 12., 1988, Novi Sad. **Proceedings** NoviSadi: [s.n.],1988.v.1,p.274-275.

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. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.14, n.7, p.747-754, 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.

SACHS, L. G.; PORTUGAL, A. P.; Prudencio-Ferreira, S. H.; IDA, E. L.; SACHS, P. J. D.; SACHS, J. P. D. Efeito de NPK na produtividade e componentes químicos do girassol. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 27, n. 4, p. 533-546, out./dez. 2006.

SANTOS, J. F. dos; GRANGEIRO, J. I. T. Doses de esterco bovino em relação ao desempenho produtivo do girassol no Agreste Paraibano. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.7, n.2, p.20-28, jun. 2013a.

SANTOS, J. F. dos; GRANGEIRO, J. I. G. Doses de cama de galinha em relação aos componentes de produção do girassol. **Tecnol. & Ciên. Agropec.**, João Pessoa, v.7, n.2, p.15-20, jun. 2013b.

SHARMA, S. K.; GAUR, B. L. Effect of level and methods of nitrogen application on seed yield and quality of sunflower. **Indian Journal Agronomy**, New Delhi, v. 33, p. 330-331, 1988.

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.

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.

SMIDERLE, O.J.; GIANLUPPI, D.; GIANLUPPI, V. **Adubação nitrogenada, espaçamento e épocas de semeadura no girassol nos Cerrados de Roraima**. In: Embrapa. Resultados de pesquisa da Embrapa Soja – 2001: girassol e trigo. Londrina: Embrapa Soja, 2002. p. 24- 29.(Embrapa Soja. Documentos, 199).

SMIDERLE, O.J.; MOURÃO JÚNIOR, M.; GIANLUPPI, D.; CASTRO C. de. **Adubação nitrogenada do girassol nos Cerrados de Roraima**. Boa Vista: Embrapa Roraima, 2004. 7p.(Embrapa Roraima. Comunicado Técnico, 8).

SOUZA et al. Produção de sementes do girassol em função do efeito residual da adubação do feijoeiro. João Pessoa, 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. 765-769.

TOMICICH, T.R.; RODRIGUES, J.A.S.; GONÇALVES, L.C. et al. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.6, p.756-762, 2003.

UNGARO, M.R.G.; NOGUEIRA, S.S.S.; NAGAI, V. Parâmetros fisiológicos, produção de aquênios e fitomassa de girassol em diferentes épocas de cultivo. **Bragantia**, v.59, n.2, p.205-211, 2000.

VILLALBA, E. O. H. **Recomendação de nitrogênio, fósforo e potássio para girassol sob sistema plantio direto no Paraguai**. Santa Maria, RS, Brasil. Universidade Federal de Santa Maria: (Dissertação de Mestrado). 82 p. 2008.

WENDT, V.; BULL, T. L.; CORRÊA, J. C.; CRUSCIO, C. A. C. Produção do girassol em dois sistemas de semeadura em função. da adubação verde de inverno associada a doses de NPK. **Acta Sci. Agron.** Maringá, v. 27, n. 4, p. 617-621, Oct./Dec., 2005.

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.