

**Produtividade de Girassol
Influenciada por Nitrogênio e
Fósforo em Solos do Estado
de Sergipe**



ISSN 1678-1961

Dezembro, 2017

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 131

Produtividade de Girassol Influenciada por Nitrogênio e Fósforo em Solos do Estado de Sergipe

Joézio Luiz dos Anjos

Lafayette Franco Sobral

Hélio Wilson Lemos de Carvalho

Ivenio Rubens de Oliveira

Benedito Carlos Lemos de Carvalho

Aracaju, SE

2017

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1300
www.embrapa.br/tabuleiros costeiros
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações

Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*

Secretário-Executivo: *Marcus Aurélio Soares Cruz*

Membros: *Amaury da Silva dos Santos, Ana da Silva Lédo, Anderson Carlos Marafon, Joézio Luiz dos Anjos, Julio Roberto Araújo de Amorim, Lizz Kezzy de Moraes, Luciana Marques de Carvalho, Tânia Valeska Medeiros Dantas e Viviane Talamini*

Supervisão editorial: *Flaviana Barbosa Sales*

Revisão bibliográfica: *Josete Cunha Melo*

Editoração eletrônica: *Beatriz Ferreira da Cruz*

Foto da capa: *Joézio Luiz dos Anjos*

1ª Edição

On-line (2017)

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Produtividade de Girassol Influenciada por Nitrogênio e Fósforo em Solos do Estado de Sergipe / Joézio Luiz dos Anjos... [et al.]. – Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2017.

13p. : il. color. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 131).

1. Girassol. 2. Solo. 3. Nitrogênio. 4. Fósforo. 5. Adubo químico. 6. Nutriente mineral. I. Santos, Joézio Luiz dos. II. Sobral, Lafayette Franco. III. Carvalho, Hélio Wilson Lemos de. IV. Oliveira, Ivênio Rubens de Oliveira. V. Carvalho, Benedito Carlos Lemos de. VI. Série.

Sumário

Resumo	4
Abstract.....	5
Introdução.....	6
Material e Métodos.....	6
Resultados e Discussão.....	7
Conclusão	11
Referências	12

Produtividade de Girassol Influenciada por Nitrogênio e Fósforo em Solos do Estado de Sergipe

Joézio Luiz dos Anjos¹

Lafayette Franco Sobral²

Hélio Wilson Lemos de Carvalho³

Ivenio Rubens de Oliveira⁴

Benedito Carlos Lemos de Carvalho⁵

Resumo

Informações que possam respaldar as recomendações de adubação com nitrogênio e fósforo para o girassol nos Argissolos, Latossolos e Cambissolos que ocorrem em Sergipe são escassas. O objetivo do trabalho foi avaliar as curvas de resposta do girassol aos citados nutrientes. Experimentos fatoriais foram delineados em blocos ao acaso com três repetições e instalados no Argissolo (Umbaúba, SE), no Latossolo (Nossa Senhora das Dores, SE) e no Cambissolo (Frei Paulo, SE). As doses de N e P_2O_5 foram de 0 kg ha⁻¹, 20 kg ha⁻¹, 40 kg ha⁻¹, 60 kg ha⁻¹ e 80 kg ha⁻¹ e de 0 kg ha⁻¹, 30 kg ha⁻¹, 60 kg ha⁻¹, 90 kg ha⁻¹ e 120 kg ha⁻¹, respectivamente. A interação entre os dois nutrientes não foi significativa nos três locais. No Argissolo foi observada resposta significativa somente para o nitrogênio com tendência linear. No Latossolo e no Cambissolo foram observadas respostas significativas para a aplicação de nitrogênio e fósforo. As doses de N e P_2O_5 que maximizam a produção são 62 kg ha⁻¹ e 90 kg ha⁻¹ no Latossolo e 44 kg ha⁻¹ e 84 kg ha⁻¹ no Cambissolo respectivamente.

Palavras-chave: macronutrientes, adubação, *Helianthus annuus*, produção de aquênios.

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

²Engenheiro-agrônomo, PhD em Ciência do Solo, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

³Engenheiro-agrônomo, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas MG.

⁵Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, consultor da Petrobras biocombustível, Salvador, BA.

Sunflower Yield as Influenced by Nitrogen and Phosphorus in Sergipe State Soils

Abstract

Information to support nitrogen and phosphorus recommendations for sunflower in Ultisols, Oxisols and Inceptisols of Sergipe State is scarce. The objective of this project was to determine N and P response curves for sunflower in those soils. Three factorial experiments in complete randomized blocks were established in those soils at the following locations: Ultissol (Umbaúba, SE), Oxisol (Nossa Senhora das Dores, SE) and Inceptisol (Frei Paulo, SE). Doses of N and P_2O_5 were 0 kg ha⁻¹, 20 kg ha⁻¹, 40 kg ha⁻¹, 60 kg ha⁻¹, 80 kg ha⁻¹ and 0 kg ha⁻¹, 30 kg ha⁻¹, 60 kg ha⁻¹, 90 kg ha⁻¹ e 120 kg ha⁻¹ respectively. Interaction between N and P is not observed in the three soils. In the Ultisol the response curve for N had a linear trend and there was no response to phosphorus. In the Oxisol and in the Inceptisol responses to N and P were observed. Doses of N and P_2O_5 that maximize yield are 62 kg ha⁻¹ and 90 kg ha⁻¹ in the Oxisol and 44 kg ha⁻¹ and 84 kg ha⁻¹ in the Inceptisol respectively.

Index terms: macronutrients, fertilizing, Helianthus annuus, achenes production.

Introdução

O cultivo do girassol (*Helianthus annuus*) tem sido incentivado visando a extração de óleo e é mais uma alternativa de cultivo para o Estado de Sergipe. Oliveira et al. (2008) concluíram, com base em experimentos de competição de variedades, que as condições edafoclimáticas do agreste sergipano são propícias ao desenvolvimento do girassol, desde que haja adição de nutrientes minerais necessários a produção.

Argissolos, Latossolos e Cambissolos são solos com potencial para a produção de girassol no estado de Sergipe. Levantamentos preliminares realizados por Siqueira (2007) indicaram fortes limitações de nitrogênio (N) em função dos baixos teores de matéria orgânica. Esse mesmo autor também documentou que, nesses três tipos solos ocorre deficiência de fósforo (P). Prado e Leal (2006) observaram que as carências nutricionais que mais limitam o crescimento vegetativo do girassol são as de nitrogênio (N), fósforo (P), potássio (K), e cálcio (Ca) e a ausência dos citados nutrientes resulta no aparecimento de sintomas de deficiência. Mesmo os Cambissolos, que apresentam fertilidade mais elevada que outros dois tipos de solos, também apresentam oferta limitada de N. Centeno et al. (2014) observaram que a produção de aquênios foi influenciada linearmente pela aplicação de doses de N. Soares et al. (2016) observaram que o P foi mais limitante que o N na produção de girassol em um Cambissolo. Campos et al. (2014) concluíram que as doses de 100 kg ha⁻¹ e 80 kg ha⁻¹ de N e P, respectivamente, maximizaram a fase de desenvolvimento vegetativo do girassol. Castro e Oliveira (2005) recomendam doses entre 40 kg de N ha⁻¹ a 60 kg de N ha⁻¹ e, 18 kg ha⁻¹ de fósforo.

O objetivo da pesquisa foi determinar as doses de N e P que maximizem a produtividade do girassol 'BRHS-01' em solos do Estado de Sergipe.

Material e Métodos

Experimentos fatoriais em blocos ao acaso foram conduzidos no ano de 2008 em solos do Estado de Sergipe, em solos classificados como Argissolo Amarelo, Latossolo Amarelo e Cambissolo, situados nos municípios de Umbaúba, Nossa Senhora das Dores e Frei Paulo, respectivamente. As coordenadas geográficas (latitude e longitude) dos locais dos experimentos são: Nossa Senhora das Dores: 10°27'59"S

e 37°11'38"O; Frei Paulo: 10°35'45,37"S e 37°38'10,43"O e Umbauba: 11°22'47,76"S e 37°40'38,07"O.

Na Tabela 1 são mostrados os resultados das análises dos solos dos três locais, de amostras coletadas antes da aplicação dos tratamentos. Os métodos utilizados foram os dos laboratórios da rede Embrapa compilados por Silva (2009).

Tabela 1. Atributos químicos dos três solos onde foram conduzidos os experimentos antes da aplicação dos tratamentos, na profundidade 0 m-0,2 m.

	M.O	pH	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	V
	g dm ⁻³	água	mg dm ⁻³	----- mmol _c dm ⁻³ -----				%
Cambissolo	34,1	5,7	3,5	1,23	136	13	nd	87,7
Latossolo	18,1	5,6	4,5	1,3	20,2	15,2	1,3	56,0
Argissolo	22,3	5,8	23,3	0,07	21,0	5,5	2,6	52,8

Os tratamentos consistiram na aplicação de doses de N (0 kg ha⁻¹, 20 kg ha⁻¹, 40 kg ha⁻¹, 60 kg ha⁻¹ e 80 kg ha⁻¹) na forma de ureia e de P₂O₅ (0 kg ha⁻¹, 30 kg ha⁻¹, 60 kg ha⁻¹, 90 kg ha⁻¹ e 120 kg ha⁻¹) na forma superfosfato triplo. Todo o P₂O₅ e 30% do N foram aplicados no plantio e, 70% do N foi aplicado em cobertura, 30 dias após o plantio. O cultivo de girassol 'BRHS-01' foi realizado com espaçamento entre linhas de 0,80 m e de 0,30 m entre plantas, na linha de plantio. As parcelas foram constituídas por cinco linhas, sendo colhidas as três linhas centrais, desconsiderando-se 0,30 m das extremidades. Os capítulos foram colhidos nas parcelas úteis, os aquênios separados por peneiramento e pesados. A massa dos aquênios da parcela útil foi transformada em kg ha⁻¹. Os dados foram submetidos a análise de variância e regressão. Utilizou-se o nível de probabilidade (p < 0,05).

Resultados e Discussão

No Argissolo observou-se resposta significativa (p ≥ 0,05) da aplicação de N sobre a produção de aquênios, com tendência linear (Figura 1).

Centeno et al (2014) também observaram resposta linear ao N pelo girassol. Possivelmente, não houve resposta ao P, pois o seu teor no solo, de $23,3 \text{ mg dm}^{-3}$, é considerado alto segundo Sobral et al (2007).

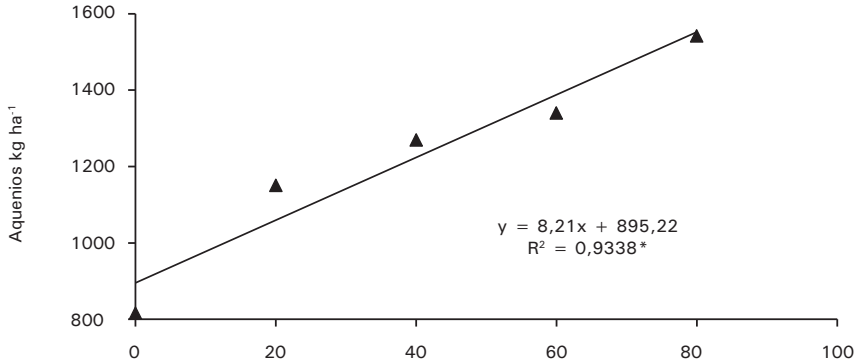


Figura 1. Relação entre doses de N e produção de aquênios em um Argissolo. Umbaúba, SE.

No Latossolo foram observadas respostas significativas ($p \leq 0,05$) ao N e ao P em relação à produção de aquênios (Figura 2). Os baixos teores de matéria orgânica do solo e os requerimentos em nitrogênio pelo girassol ajudam a explicar esta resposta positiva à aplicação do nutriente. De acordo com a curva de regressão, a dose de N que maximizou a produção no Latossolo foi de 62 kg ha^{-1} , próxima da obtida por Biscaro et al. (2008) que foi de 55 kg ha^{-1} .

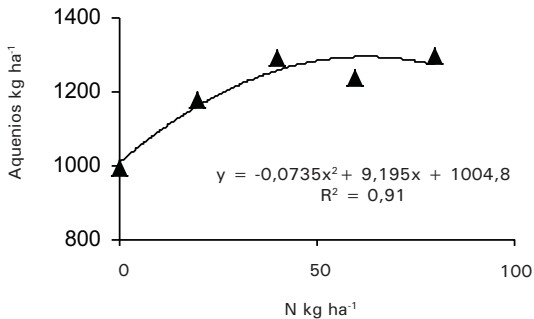


Figura 2. Relação entre doses de N e produção de aquênios em um Latossolo Amarelo. Nossa Senhora das Dores, SE.

A relação entre a produção de aquênios e as doses de P_2O_5 no Latossolo, é mostrada na Figura 3, foi significativa ($p \leq 0,05$). De acordo com a curva de regressão, a dose de P_2O_5 que maximizou a produção de aquênios foi de 90 kg ha^{-1} . O teor de fósforo no solo antes da instalação do experimento ($4,5 \text{ mg dm}^{-3}$) considerado baixo por Sobral et al (2007), explica o resultado positivo da aplicação desse nutriente.

Com base em dados de Zobiolo et al. (2010), a quantidade de P exportada pelo girassol, transformada em P_2O_5 e ajustada para a produção de aquênios de 1300 kg ha^{-1} , obtida no experimento, corresponde a aproximadamente $23,81 \text{ kg ha}^{-1}$. A diferença entre a dose que maximizou a produção (90 Kg ha^{-1} de P_2O_5) e a quantidade estimada que foi extraída pela cultura ($23,81 \text{ kg ha}^{-1}$) pode ser atribuída ao P retido pelas raízes, não contabilizado, bem como, ao coeficiente de aproveitamento do nutriente no solo. De acordo com dados de recuperação de fósforo compilados por Souza et al. (2010), a quantidade de P_2O_5 recuperada por culturas anuais é de aproximadamente 44%. Entretanto, esse é um dado dependente de produtividade e é indicativo para as condições onde foi obtido. Mesmo assim, pode servir como base para explicar os resultados encontrados neste trabalho.

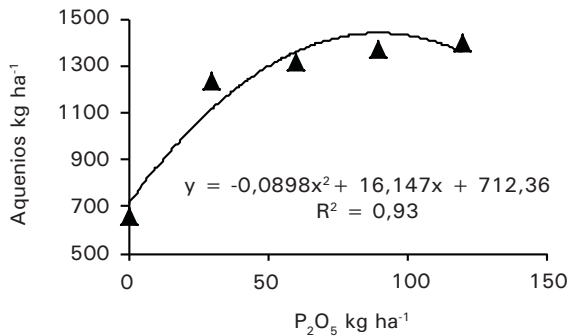


Figura 3. Relação entre doses de P_2O_5 e produção de aquênios em um Latossolo Amarelo. Nossa Senhora das Dores, SE.

No Cambissolo foram observadas respostas significativas ($p \leq 0,05$) ao N e ao P, entretanto, a interação entre os dois nutrientes não foi significativa. Na Figura 4 é mostrada a relação entre o N aplicado e a produção de aquênios. Observa-se que a dose de N que maximizou a produção de aquênios foi 44 kg ha^{-1} . A diferença entre a dose de N que maximizou a produção em um Latossolo (62 kg ha^{-1}), e a dose de N que maximizou a produção no Cambissolo (44 kg ha^{-1}), está relacionada com os diferentes teores de matéria orgânica encontrados nos dois tipos solos, de $18,1 \text{ g dm}^{-3}$ no Latossolo e de $34,1 \text{ g dm}^{-3}$ no Cambissolo.

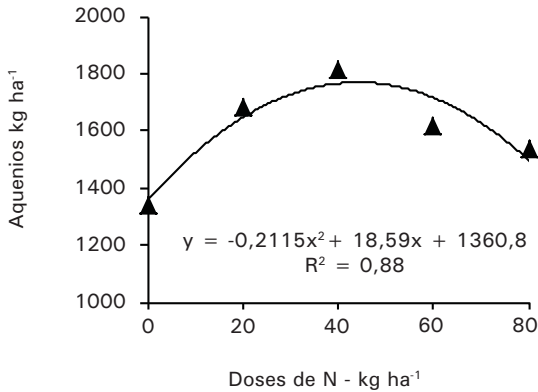


Figura 4. Relação entre doses de N e a produção de aquênios em um Cambissolo. Frei Paulo, SE.

A produção de aquênios respondeu significativamente ($p \leq 0,05$) as doses de P_2O_5 no Cambissolo (Figura 5) e a dose de P_2O_5 que maximizou a produção foi de $84,4 \text{ kg ha}^{-1}$, próxima da dose que maximizou a produção de aquênios no Latossolo que foi de (90 kg ha^{-1}). Como a aplicação do P foi localizada, o possível efeito do maior teor de argila no Cambissolo não foi observado. No Cambissolo, o teor de argila, especialmente do tipo 2:1, é maior do que no Latossolo, por isso o Cambissolo apresenta maior capacidade de fixação de P (NOVAIS & SMYTH, 1999). Os solos com maior capacidade de fixação de P demandam maiores doses do nutriente.

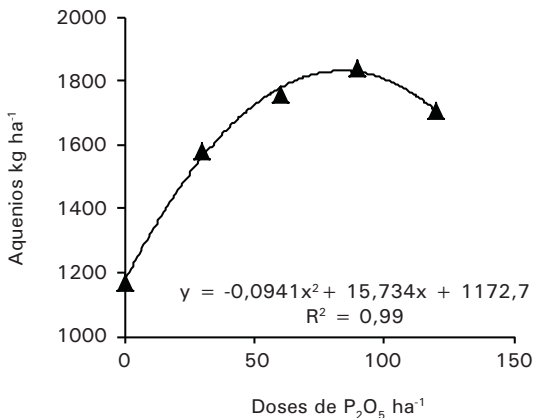


Figura 5. Relação entre doses de P_2O_5 e a produção de aquênios em um Cambissolo. Frei Paulo, SE.

Conclusão

- 1) No Argissolo o efeito do N na produção de aquênios é linear.
- 2) As doses de N e P_2O_5 em kg ha^{-1} que maximizam a produção de aquênios no Latossolo são de 62 kg ha^{-1} e 90 kg ha^{-1} , kg ha^{-1} .
- 3) As doses de N e P_2O_5 em kg ha^{-1} que maximizam a produção de aquênios no Cambissolo são de 44 kg ha^{-1} e $84,4 \text{ kg ha}^{-1}$, respectivamente.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos assistentes de pesquisa da Embrapa Tabuleiros Costeiros Tiago Araújo Muniz, Robson Silva de Oliveira e Arnaldo Santos Rodrigues e às suas equipes de campo pela instalação e condução dos experimentos.

Referências

BISCARO, G. A.; MACHADO, J. R.; TOSTA, M. da S.; MENDONÇA, V.; SORATTO, R. P.; CARVALHO, L. A. de. Adubação nitrogenada em cobertura no girassol irrigado nas condições de Cassilândia-MS. **Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, v. 32, n. 5, p. 1366-373, 2008.

CAMPOS, V. B.; CHAVES, L. H. G.; GUERRA, H. O. C. Adubação com NPK e irrigação do girassol em luvissole: comportamento vegetativo. **Ambiente & Água**. Taubaté, v. 10, n. 1, p. 221-233. 2014.

CASTRO, C.; OLIVEIRA, F. A. Nutrição e adubação do girassol. In: LEITE, R. M. V.; BRIGHENTI, B. de C.; CASTRO, A. M. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 317-373.

CENTENO, C. R. M.; SANTOS, J. B. dos; XAVIER, D. A.; AZEVEDO, C. A. V.; GHEYI, H. R. Componentes de produção do girassol Embrapa 122-V2000 sob salinidade da água e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18 (Suplemento), p. 39-45, 2014.

NOVAIS, R. F.; SMYTH, T. J. **Fósforo em solo e planta em condições tropicais**. Viçosa: UFV, 1999. 399 p.

OLIVEIRA, I. R. de; CARVALHO, H. W. L. de; PORTELA, C. G.; MELO, K. E. O.; FEITOSA, L. F.; MENEZES, A. F. **Avaliação de cultivares de girassol no Estado de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. (Circular Técnica, 53).

PRADO, R. de M.; LEAL, R. M. Desordens nutricionais por deficiência em girassol var. catissol-01. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 36, n. 3, p. 187-193, 2006.

SILVA, F. C. da. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627 p.

SIQUEIRA, O. J. W. de. Diagnostico da fertilidade dos solos do Estado de Sergipe. In: SOBRAL, L. F. ; VIEGAS, P. R. A.; SIQUEIRA, O. J. W. de; ANJOS, J. L. dos; BARRETO, M. C. de V.; GOMES, J. B. V. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no Estado de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 251 p.

SOARES, L. E.; , EMERENCIANO NETO, J. V.; SILVA, G. G. C. da; OLIVEIRA, E. M. M. de, BEZERRA, M. G. das.; SANTOS T. J. A. dos; DIFANTE, G. dos S. Crescimento e produtividade do girassol sob doses de nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, Viçosa, MG, v. 6, n. 2, p. 19-25.

SOBRAL, L. F.; VIEGAS, P. R. A.; SIQUEIRA, O. J. W. de; ANJOS, J. L. dos; BARRETO, M. C. de V.; GOMES, J. B.V. **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes no Estado de Sergipe**. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007. 251 p.

SOUSA, D. M. G. de; REIN, T. A.; GOEDERT, W. J.; LOBATO, E.; NUNES, R. SOUZA. Fósforo: in PROCHONOW, L. I.; CASARIN, V.; STIPP, S. R. **Boas práticas para o uso de fertilizantes**. Piracicaba: IPNI, 2010. v. 2.

ZOBIOLE, L. H. S.; CASTRO, C. de.; OLIVEIRA, F. A. de; OLIVEIRA JUNIOR, A. de. Marcha de absorção de macronutrientes na cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, p. 425-433, 2010.



Tabuleiros Costeiros

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**

