



CULTIVO DO GIRASSOL SOB DIFERENTES ESPAÇAMENTOS ENTRE LINHAS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Gerckson Maciel Rodrigues Alves¹. Antonio Ewerton da Silva Almeida². Ivomberg Dourado Magalhães³. Francisco Edinaldo Costa⁴. Lucas Ramos da Costa⁵. Cláudio Silva Soares⁶

RESUMO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura que se adapta com facilidade a diferentes condições edafoclimáticas, podendo ser cultivado durante todo ano em várias regiões do Brasil. Nesse sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar o desenvolvimento do girassol sob diferentes espaçamentos entre linhas nas condições do semiárido paraibano. O experimento foi desenvolvido em condições de campo no período de outubro de 2009 a janeiro de 2010, no Campus IV da Universidade Estadual da Paraíba, localizado no município de Catolé do Rocha-PB. O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, onde foram estudados os efeitos de cinco espaçamentos (0,5 x 0,3m; 0,6 x 0,3m; 0,7 x 0,3m; 0,8 x 0,3m e 0,9 x 0,3m). As variáveis analisadas foram: altura da planta (m), diâmetro do caule (mm), número de folhas (ud planta⁻¹) e área foliar (cm²), diâmetro do capítulo (cm), número de aquênios por capítulo (ud capítulo⁻¹), e produtividade de aquênios (kg ha⁻¹). Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância, a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. O espaçamento de 0,5 x 0,3 m proporcionou a maior produtividade de aquênios, comprovando a viabilidade da adoção de espaçamentos reduzidos no cultivo de girassol nas condições do semiárido paraibano.

Unitermos: *Helianthus Annuus* L., arranjo de plantas, produtividade.

GROWING SUNFLOWER UNDER DIFFERENT ROW SPACINGS ON THE SEMIARID PARAIBA

ABSTRACT

The sunflower (*Helianthus annuus* L.) is a crop that adapts easily to different climatic conditions and can be grown throughout the year in various regions of Brazil. In this sense, the aim of this work was to evaluate the development of sunflower under different row spacings on the semiarid conditions of Paraíba. The experiment was conducted in field conditions during the period October 2009 to January 2010, the IV Campus of the State University of Paraíba, located in the municipality of Catolé do Rocha- PB. The experimental design was a randomized complete block design with five treatments and four replications, where the effects of five spacings (0.5 x 0.3 m were studied, 0.6 x 0.3m, 0.7 x 0.3m, 0.8 x 0.3 x 0.3 m and 0.9 m) . The variables analyzed were: plant height (m), stem diameter (mm), number of leaves (plant ud⁻¹) and leaf area (cm²), head diameter (cm), number of seeds for each chapter (Chapter ud⁻¹), and achene yield (kg ha⁻¹). The data variables were subjected to analysis of variance, mean comparison was done by Tukey test at 5 % probability.

¹ Mestre em Ciências Agrárias, UEPB, Campina Grande-PB, jackson.uepb@hotmail.com

² Mestre em Ciência do Solo, UFERSA, Mossoró-RN, ewerton-almeida@hotmail.com

³ Mestre em Ciências Agrárias, UEPB, Campina Grande-PB, ivomberg31@hotmail.com

⁴ Graduado em Ciências Agrárias, UEPB, Catolé do Rocha-PB, edinaldo.edinho@hotmail.com

⁵ Mestrando em Manejo de Solo e Água, UFERSA, Mossoró-RN, lucas_ramosjp@hotmail.com

⁶ Prof. Dsc. do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, UEPB, claudio@uepb.edu.br



The spacing of 0.5 x 0.3 m provided the highest yield of achenes, proving the feasibility of the adoption of reduced spacings in the cultivation of sunflower in semiarid conditions of Paraíba.

Uniterms: *Helianthus Annuus* L., arrangement of plants, productivity.

INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma cultura que se adapta com facilidade a diferentes condições edafoclimáticas, podendo ser cultivado durante todo ano em várias regiões do Brasil. Além de apresentar-se como produtora de óleo de excelente qualidade, o girassol vem sendo utilizado na formação de silagem, para alimentação animal com elevado teor proteico, superando inclusive a do milho e a do sorgo, sendo uma boa alternativa para o sistema de rotação de culturas (Oliveira et al., 2004).

A avaliação do arranjo de plantas na cultura do girassol é fundamental, pois permite definir a melhor disposição de plantas na área (Silva et al., 2009a). Segundo Lira et al. (2009), o espaçamento da cultura do girassol pode variar de 70 a 90 cm entre linhas. No entanto, a adoção desses espaçamentos era limitada às características dos implementos e colheitadeiras de girassol, sendo utilizados espaçamentos maiores ou iguais a 70 cm para o cultivo dessa oleaginosa. Atualmente, existem maquinários disponíveis no mercado, que podem ser utilizados quando a cultura é cultivada em espaçamentos menores que 70 cm (Silva et al., 2009a).

O uso de espaçamentos reduzidos na cultura do girassol proporciona vários benefícios, como melhor distribuição de plantas na área de cultivo e maior interceptação da luz pelas plantas, diminuindo a competição das plantas por recursos naturais (Andrade et al., 2002, Zarea et al., 2005). Há poucas informações disponíveis relacionados à adoção de espaçamentos adequados da cultura do girassol para as condições de clima e solo do sertão paraibano.

Estudos envolvendo o efeito de espaçamento entre linhas nos caracteres agrônômicos de híbridos de girassol constataram que o espaçamento entre linhas de 40 cm proporcionou maiores valores de produtividade e de número de aquênios por capítulo, sendo que o híbrido Agrobél 960 proporcionou melhor rendimento (Silva et al., 2009a; Silva et al., 2009b).

Nesse sentido, o presente trabalho objetivou avaliar o desenvolvimento do girassol sob diferentes espaçamentos entre linhas nas condições do semiárido paraibano.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em condições de campo no período de outubro de 2009 a janeiro de 2010, na Universidade Estadual da Paraíba – Campus IV, localizado no município de Catolé do Rocha-PB, o qual se encontra sob as coordenadas com - 6° 20' 38'' de latitude sul e - 37° 44' 48'' de longitude oeste, com altitude de 272 m do nível do mar. O clima do município, de acordo com a classificação de Koppen é do tipo BSW_h, ou seja, quente e seco do tipo estepe, com temperatura média mensal a 27 °C durante todo ano.

Na figura 1 encontram-se os dados das precipitações e das temperaturas médias registradas durante os meses da realização do experimento, segundo observações feitas na estação meteorológica do Campus IV da UEPB, em Catolé do Rocha- PB.

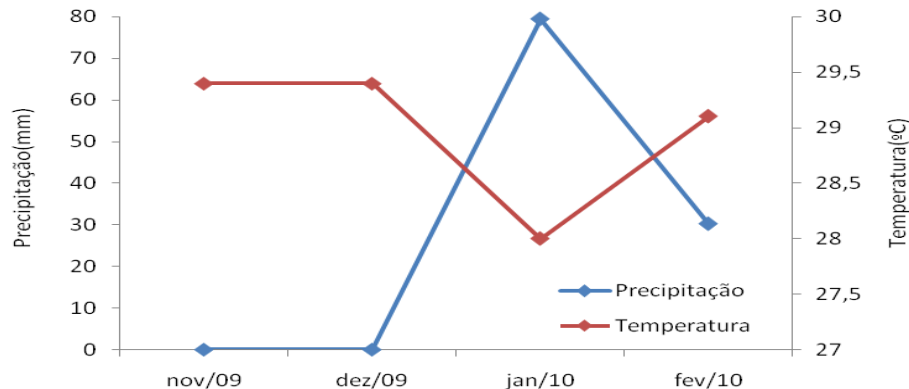


Figura 1. Precipitação e temperatura média registradas na estação meteorológica do Campus IV – UEPB. Catolé do Rocha-PB 2009/2010.

Antes da instalação do experimento em campo, foram coletadas 20 amostras simples do solo a profundidade de 0-20 cm e posteriormente homogeneizadas para se obter uma amostra composta, a qual foi enviada para análise no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da EMBAPA. O resultado desta análise foi a seguinte: pH (água) = 7,6; M.O = 8,2 g kg⁻¹; P = 117,4 mg dm⁻³; (H+Al) = 0,0 cmol_c dm⁻³; K⁺ = 0,45 cmol_c dm⁻³; Ca²⁺ = 4,88 cmol_c dm⁻³; Mg²⁺ = 1,02 cmol_c dm⁻³; Na⁺ = 0,2 cmol_c dm⁻³; SB = 6,55 cmol_c dm⁻³; CTCpH7 = 6,55 cmol_c dm⁻³ e V% = 100.

O preparo do solo consistiu de uma aração com posterior gradagem a uma profundidade de 30 cm. Para semeadura do girassol foi utilizado o híbrido Agrobol 960, sendo as avaliações realizadas aos 80 dias após a emergência das plantas. Foram postas três sementes por covas e, após a emergência das plântulas foram efetuados os desbastes deixando apenas uma planta por cova.

Para se evitar o efeito de plantas daninhas sobre o desenvolvimento da cultura do girassol, foram realizadas capinas manuais sempre quando necessário. A irrigação foi realizada pelo método de aspersão convencional. Não foi realizada nenhuma prática de adubação mineral ou orgânica durante o período experimental.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos completos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, onde foram estudados os efeitos de cinco espaçamentos (0,5 x 0,3m; 0,6 x 0,3m; 0,7 x 0,3m; 0,8 x 0,3m e 0,9 x 0,3m).

As parcelas constaram de quatro fileiras de plantas com os respectivos espaçamentos estabelecidos para cada tratamento, com área útil para coleta dos dados correspondente às duas fileiras centrais, eliminando-se um metro das bordaduras laterais das mesmas.

As características avaliadas foram realizadas com a utilização de dez plantas selecionadas na área útil de cada parcela para determinar: altura da planta (m), diâmetro do caule (mm), número de folhas (ud planta⁻¹), área foliar (cm²), diâmetro do capítulo (cm), número de aquênios por capítulo (ud capítulo⁻¹) e produtividade de aquênios (kg ha⁻¹).

A altura média das plantas foi determinada, com auxílio de uma fita métrica, à partir do colo caulinar até a inserção da última folha. Para determinação do diâmetro médio do caule, foram realizadas medições no colo da planta, onde se utilizou um paquímetro manual graduado em milímetros.

O número de folhas determinado através da contagem das folhas de cada planta da área útil para se obter sua média. Para determinação da área foliar foi utilizada uma fórmula (AF = comprimento x largura x 0,7) proposta por Fagundes et al., (2007). Na determinação do diâmetro do capítulo foram utilizadas cinco flores por parcela, onde também foi utilizado um paquímetro. O número de aquênios por capítulo foi determinado através da média de cinco flores por parcela, com contagem manualmente dos aquênios. A produtividade de aquênios foi determinada através de



coletas dos mesmos em dez plantas, quando estas apresentaram-se completamente secos, sendo a média das repetições extrapolada para kg ha^{-1} .

Os dados das variáveis foram submetidos à análise de variância, a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando o software SISVAR (Ferreira, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a tabela 1, observa-se que a característica altura de plantas não diferiu estatisticamente com os espaçamentos adotados, mantendo médias semelhantes. No entanto, este resultado foi superior aos registrados por Silva et al. (2009a), quando estudou os efeitos do espaçamento entre linhas nos caracteres agrônômicos de três híbridos de girassol cultivados na safrinha, pois o mesmos autores obtiveram o maior porte de plantas com os híbridos BRHS 5 (95 cm) e o Hélio 251 (96 cm) no espaçamento de 40 cm entre linhas. Enquanto que Silva et al. (2010), avaliando o desenvolvimento vegetativo do girassol sob diferentes espaçamentos verificaram valores semelhantes aos do presente estudo.

Tabela 1. Altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), área foliar (AF), diâmetro do capítulo (DCAP), número de aquênios (NA) e produtividade (PROD) do girassol cultivado em diferentes espaçamentos entre linhas. Catolé do Rocha-PB, 2010.

Espaçamentos (m)	AP (m)	DC (mm)	NF (ud planta^{-1})	AF (cm^2)	DCAP (cm)	NA (ud capítulo^{-1})	PROD (kg ha^{-1})
0,5 x 0,3	1,475 a	22,13 ab	25,13 c	4.490,5 a	12,14 a	1021,05 a	4.774,25 a
0,6 x 0,3	1,475 a	21,25 ab	25,80 bc	4.559,8 a	11,77 a	983,35 a	3.534,75 b
0,7 x 0,3	1,495 a	23,8 ab	24,60 c	5.723,0 a	12,93 a	1029,75 a	3.433,50 bc
0,8 x 0,3	1,257 a	19,7 b	28,72 a	4.940,9 a	13,10 a	994,45 a	2.479,25 d
0,9 x 0,3	1,532 a	25,48 a	27,90 ab	5.771,0 a	12,50 a	1024,80 a	2.647,25 cd
DMS	0,36	4,85	2,39	0,521	2,63	551,59	801,66
CV	11,23	9,58	4,02	30,54	9,35	22,89	10,54

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Quanto ao diâmetro caulinar, foi constatado que no espaçamento 0,9 x 0,3 m houve tendência a maior média (25,48 mm) enquanto que no espaçamento 0,7 x 0,3 m proporcionou o menor valor médio (19,7 mm) dessa variável (Tabela). Estes valores foram inferiores àqueles encontrados por Tomich (2003), quando avaliou o potencial forrageiro de cultivares de girassol, produzidos na safrinha, obtendo médias de 26,0 mm para o híbrido M737. Por outro lado, Silva et al. (2010) constataram valores superiores em todos os espaçamentos estudados, sendo que o espaçamento 0,6 x 0,417 m proporcionou o maior diâmetro do caule (32,22 mm).

Analisando-se o número de folhas, observou-se que o espaçamento 0,8 x 0,3m apresentou tendência a maior média (28,72 folhas planta^{-1}) não diferenciando estatisticamente do valor médio encontrado no espaçamento 0,9 x 0,3m (27,90 folhas planta^{-1}), enquanto que os espaçamentos 0,5 x 0,3 e 0,7 x 0,3 obtiveram os menores valores com média de 25,13 e 24,6 folhas planta^{-1} respectivamente (Tabela 1). Em comparação a estes resultados, Silva et al. (2010) verificaram valores superiores em todos os espaçamentos estudados, principalmente no espaçamento de 0,8 x 0,313 que apresentou o valor médio de 30,17 folhas planta^{-1} . Em contrapartida, Santos et al. (2011), estudando o desempenho de híbridos de girassol em sistema plantio direto no recôncavo baiano, encontraram resultados semelhantes, exceto para a cultivar Neon que obteve 31 folhas planta^{-1} .



Os diferentes espaçamentos estudados não influenciaram a área foliar, diâmetro do capítulo e número de aquênios da cultura do girassol, verificando-se valores médios semelhantes (Tabela 1). Em estudo realizado por Silva et al. (2010), também não foi constatado diferença significativa entre os espaçamentos avaliados para a componente área foliar, no entanto, os valores desta variável foram inferiores aos encontrados neste estudo. Este fato leva-se a crer que a disponibilização dos fotoassimilados, necessários para formação dos capítulos e, conseqüentemente dos aquênios, não foi afetada pelos espaçamentos.

Os valores do diâmetro do capítulo foram semelhantes aos encontrados por Silva et al. (2009a), já para o número de aquênios estes autores obtiveram valores médios inferiores, sendo que o espaçamento de 40 cm entre linhas proporcionou o maior valores (533 ud capítulo⁻¹). Resultados semelhantes para estes componentes também foram encontrados por Silva et al. (2009b) quando estudaram o desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos.

O espaçamento 0,5 x 0,3 m proporcionou o maior desempenho produtivo (4.774,25 kg ha⁻¹), sendo que na medida em que se aumentou o espaçamento entre linhas, observou-se uma redução significativa da produtividade de aquênios por hectare (Tabela 1). A maior produtividade de aquênios pode ser atribuída pela maior densidade de plantas proporcionada por este espaçamento, fazendo com que ocorra uma melhor distribuição de plantas na área de cultivo, o que permite melhor aproveitamento dos recursos naturais (Zarea et al. 2005).

Silva et al. (2009a) obtiveram, no espaçamento de 40 cm entre linhas, uma produtividade estimada em 1.326 kg ha⁻¹. Rendimento semelhante neste espaçamento também foram encontrados por Silva et al. (2009b) com valores médios em torno de 1.272 kg ha⁻¹, no entanto, estes dados mostraram-se inferiores ao do presente trabalho.

CONCLUSÃO

O espaçamento de 0,5 x 0,3 m proporcionou a maior produtividade de aquênios, comprovando a viabilidade da adoção de espaçamentos reduzidos no cultivo de girassol nas condições do semiárido paraibano.

5. REFERÊNCIAS

Andrade, F. H.; calviño, P.; Cirilo, A. Barbieri, P. A. Yield responses to narrow rows depend on increased radiation interception. *Agronomy Journal*, Madison, v. 94, n. 5, p. 975-980, 2002.

Fagundes, J. D.; Santiago, G.; Mello, A. M.; Bellé, R. A.; Streck, N. A. Crescimento, desenvolvimento e retardamento da senescência foliar em girassol de vaso (*Helianthus annuus* L.): fontes e doses de nitrogênio. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 987-993, 2007.

Ferreira, D. F. *Sisvar: a computer statistical analysis system*. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

Lira, M. A.; Chagas, M. C. M.; Bristot, G.; Dantas, J. A.; Holanda, J. S.; Lima, M. P. *Recomendações técnicas para o cultivo do girassol*. Natal: EMPARN, 2009. 65p.

Oliveira, M. F; Vieira, O. V; Leite, R. M.V. B. C. *Extração de óleo de girassol utilizando miniprensa*. EMBRAPA, Londrina-PR, n.273, 27p, 2004.



Santos, A. M. P. B.; Machado, G. S.; Peixoto, C. P.; Cruz, T. V.; Santos, J. M. S. Desempenho de híbridos de girassol em sistema plantio direto no recôncavo baiano. *Enciclopédia biosfera*, Goiânia, v. 7, n. 13, p. 323-330, 2011.

Silva, A. G.; Moraes, E. B.; Pires, R.; Carvalho, C. G. P.; Oliveira, A. C. B. Efeitos do espaçamento entre linhas nos caracteres agrônômicos de três híbridos de girassol cultivados na safrinha. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, v. 39, n. 2, p. 105-110, 2009a.

Silva, A. G.; Pires, R.; Moraes, E. B.; Oliveira, A. C. B.; Carvalho, C. G. P. Desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 30, n. 1, p.31-38, 2009b.

Silva, S. D.; Soares, C. S.; Magalhães, I. D.; Costa, F. E.; Alves, G. M. R.; Almeida, A. E. S. Desenvolvimento vegetativo do girassol sob diferentes espaçamentos. *IV Congresso Brasileiro de Mamona e I Simpósio Internacional de Oleaginosas Energéticas*, 2010, João Pessoa-PB.

Tomich, T. R.; Rodrigues, J. A. S.; Gonçalves, L. C.; Tomich, R. G. P.; Carvalho, A. U. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v.55, n.6, p.756-762, 2003.

Zarea, M. J.; Ghalavand, A.; Daneshian, J. Effect of planting patterns of sunflower on yield and extinction coefficient. *Agronomy for Sustainable Development*, Avenue du Hoggar, v. 25, n. 4, p. 513-518, 2005.