

## EFEITOS DO ESPAÇAMENTO ENTRE LINHAS NOS CARACTERES AGRONÔMICOS DE TRÊS HÍBRIDOS DE GIRASSOL CULTIVADOS NA SAFRINHA<sup>1</sup>

Alessandro Guerra da Silva<sup>2</sup>, Eduardo Bezerra de Moraes<sup>2</sup>, Rodrigo Pires<sup>2</sup>,  
Cláudio Guilherme Portela de Carvalho<sup>3</sup>, Ana Cláudia Barneche de Oliveira<sup>3</sup>

### ABSTRACT

EFFECTS OF ROW SPACING  
ON AGRONOMIC CHARACTERS OF THREE DOUBLE  
CROPPED SUNFLOWER HYBRIDS

The objective of the research was to evaluate the effects of row spacing on agronomic characteristics of three sunflower hybrids. The trial was carried out in Rio Verde, Goiás State, Brazil. The hybrids tested were Agrobrel 960, BRHS 5, and Hélio 251, in four row spacing (40 cm, 50 cm, 70 cm, and 80 cm), in a population of 45.000 plants ha<sup>-1</sup>. The hybrids were planted in March 12, 2005, after bean grown in the summer season, and harvested in July 5. Achene yield and thousand weight, capitulum size, number of achenes per capitulum, and plant height were evaluated. The Agrobrel 960 hybrid presented the largest achene yield and the smallest height. The larger yield of Agrobrel 960 was attributed to the higher number of achenes per capitulum. The sunflower hybrids did not present significant differences for achene thousand weight and capitulum size. The 40 cm row spacing presented larger achene yield and number of achenes per capitulum. However, it did not influence the achene thousand weight, capitulum size, and plant height.

KEY-WORDS: *Helianthus annuus*; plant arrangement; yield components; double cropping.

### INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus*) é cultivado em todo o mundo, para a produção de óleo, sendo considerado excelente opção de rotação e sucessão de culturas, nas regiões produtoras de grãos na época da safrinha (Silva & Rizzardi 1993, Rossi 1998, Amabile et al. 2002, Pereira & Velini 2003, Tomich et al. 2003, Sodrê Filho et al. 2004). Cultivado nessa época, para produção de óleo, o girassol diminui a capacidade ociosa das indústrias esmagadoras de grãos na entressafra.

### RESUMO

Com o objetivo de avaliar o efeito do espaçamento entre linhas, nas características agronômicas de três híbridos de girassol, foi conduzido um ensaio em Rio Verde (GO). Utilizaram-se os híbridos Agrobrel 960, BRHS 5 e Hélio 251, cultivados nos espaçamentos de 40 cm, 50 cm, 70 cm e 80 cm entre linhas, com população estável de 45.000 plantas ha<sup>-1</sup>, após cultivo de feijão na safra de verão. A semeadura foi realizada em 12 de março e a colheita em 5 de julho de 2005. Avaliaram-se a produtividade e o peso de 1.000 aquênios, o diâmetro do capítulo, o número de aquênios por capítulo e a altura de plantas. Os resultados obtidos permitiram concluir que o híbrido de girassol Agrobrel 960 apresentou maior produtividade, mesmo sendo o de menor porte. Tal produtividade foi atribuída ao maior número de aquênios por capítulo. Os híbridos de girassol não diferiram, quanto ao peso de 1.000 aquênios e diâmetro do capítulo. O espaçamento de 40 cm entre linhas apresentou a maior produtividade e número de aquênios por capítulo, não influenciando o peso de 1.000 aquênios, o diâmetro do capítulo e a altura de plantas de girassol.

PALAVRAS-CHAVE: *Helianthus annuus*; arranjo de plantas; componentes da produção; safrinha.

A avaliação do arranjo de plantas na cultura do girassol é fundamental, pois permite definir a melhor disposição de plantas na área. Antigamente, a escolha do espaçamento entre linhas se limitava às características dos implementos e colheitadeiras de girassol, sendo empregados 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.

O uso de espaçamentos reduzidos na cultura do girassol proporciona vários benefícios, como melhor

1. Trabalho recebido em set./2007 e aceito para publicação em maio/2009 (n° registro: PAT 3551).

2. Universidade de Rio Verde (Fesurv), Fazenda Fontes do Saber, Campus Universitário, Cx. Postal 104, CEP 75.901-970, Rio Verde, GO. E-mails: [silvaag@yahoo.com.br](mailto:silvaag@yahoo.com.br), [eduardobezerra6@hotmail.com](mailto:eduardobezerra6@hotmail.com), [rodrigo.pires@gruposinagro.com.br](mailto:rodrigo.pires@gruposinagro.com.br).

3. Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, Cx. Postal 231, CEP 86.001-970, Londrina, PR.

E-mails: [cportela@cnpso.embrapa.br](mailto:cportela@cnpso.embrapa.br), [barneche@cnpact.embrapa.br](mailto:barneche@cnpact.embrapa.br).

distribuição de plantas na área de cultivo e maior interceptação da luz pelas plantas (Andrade et al. 2002, Zarea et al. 2005), diminuindo a competição das plantas por recursos naturais. Destaca-se, ainda, que o uso de espaçamentos reduzidos proporciona o sombreamento mais rápido das entre linhas, diminuindo a perda de água por evaporação e auxiliando, também, no controle da erosão e melhorando o aproveitamento dos produtos fitossanitários aplicados via pulverização. Além disso, favorece o controle de plantas daninhas, proporcionando efeito supressor no desenvolvimento das ervas (Silva & Nepomuceno 1991, Silva et al. 1995).

Vantagens no uso de espaçamentos reduzidos, visando ao aumento na produtividade do girassol, foram constatadas por Andrade et al. (2002). Além disto, a adoção desses espaçamentos, pelos produtores da região Centro-Oeste, possibilitaria a maximização do maquinário disponível na propriedade, utilizando-se o mesmo espaçamento entre linhas para o cultivo de outras culturas, como soja, feijão, sorgo e, até mesmo, milho.

Os efeitos da população de plantas e do espaçamento entre linhas nas características agrônomicas de híbridos de girassol foram avaliados em vários trabalhos de pesquisa (Silva & Nepomuceno 1991, Rizzardi & Silva 1993, Silva et al. 1995). Os incrementos em produtividade, obtidos com o uso de adequados arranjos de plantas na cultura do girassol, são atribuídos aos acréscimos no número de plantas colhidas, ao número de aquênios por capítulo e ao peso dos aquênios (Silva et al. 1995). No entanto, a escolha adequada dos arranjos de plantas é influenciada pelo potencial genético da cultivar, das condições edafoclimáticas da região de cultivo e do manejo empregado na cultura do girassol (Long et al. 2001, Silveira et al. 2005). O uso de novas cultivares de girassol, para o cultivo na região Centro-Oeste, associadas à adequação do espaçamento entre linhas, são requisitos essenciais para a exploração, de maneira eficiente, dos recursos ambientais da área, proporcionando a obtenção de maior produtividade, sem, contudo, comprometer o aspecto fitossanitário da cultura.

Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do espaçamento entre linhas nas características agrônomicas de três híbridos de girassol, cultivados na região Centro-Oeste, no período de safrinha.

## MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi instalado no campus experimental da Universidade de Rio Verde (Fesurv), localizado no município de Rio Verde (17°47'04"S, 50°57'33"W e altitude média de 716 m). O solo onde foi instalado o ensaio é classificado como Latossolo Vermelho distrófico (Embrapa 1999), cultivado no sistema de semeadura direta. Os dados de precipitação e temperatura média do ar, no período de execução do ensaio, encontram-se na Figura 1.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, em esquema fatorial, com quatro repetições. Os espaçamentos entre linhas empregados foram 40 cm, 50 cm, 70 cm e 80 cm, combinados com os híbridos Agrobrel 960, BRHS 5 e Hélio 251, totalizando 12 tratamentos.

Cada parcela era composta por 4 linhas de semeadura, com 5,0 m de comprimento. A área útil das parcelas foi obtida eliminando-se as duas linhas laterais e 0,5 m de cada extremidade, apresentando 3,2 m<sup>2</sup>; 4,0 m<sup>2</sup>; 5,6 m<sup>2</sup>; e 6,4 m<sup>2</sup>, para os espaçamentos de 40 cm, 50 cm, 70 cm e 80 cm, respectivamente.

A dessecação da área experimental, cultivada anteriormente com feijão, foi realizada uma semana antes da instalação do ensaio, utilizando-se o equivalente a 3,0 L ha<sup>-1</sup> de glifosato, com volume de calda de 150 L ha<sup>-1</sup>. No momento da semeadura, utilizou-se um sulcador de tração mecânica. A semeadura dos híbridos de girassol foi realizada manualmente, no dia 12 de março de 2005. No momento da semeadura, foi realizada a adubação com 300 kg ha<sup>-1</sup> do fertilizante 08-20-18, conforme exigência da cultura (Leite et al. 2005). Não foi realizada adubação de cobertura com

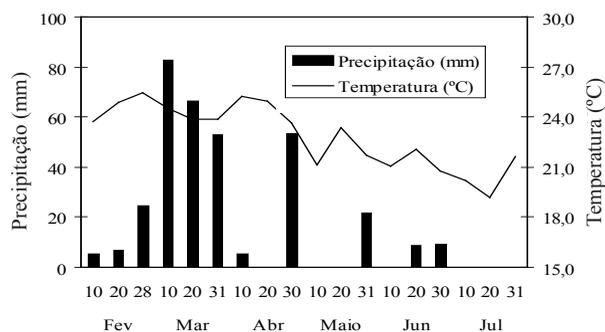


Figura 1. Variação da temperatura média do ar e da precipitação pluvial, por decêndio, de fevereiro a julho de 2005. Rio Verde, Goiás.

nitrogênio, devido à baixa disponibilidade hídrica após a implantação do ensaio.

Aos vinte dias após a emergência das plântulas, efetuou-se o desbaste das plantas, visando a obter a população final de 45.000 plantas ha<sup>-1</sup>, recomendada pela Embrapa (2007). Para se evitar o efeito de plantas daninhas sobre o desenvolvimento da cultura do girassol, foram realizadas duas capinas manuais, aos 20 e 40 dias após a emergência das plântulas. Não foi realizada nenhuma aplicação de fungicida, bem como uso de irrigação. Para o controle da lagarta preta do girassol (*Chlosyne lacinia saundersii*), foram aplicados 2,0 L ha<sup>-1</sup> do inseticida endossulfam, em todas as parcelas. A fim de se evitar o ataque de pássaros, os capítulos foram cobertos com rede plástica, 15 dias após o florescimento.

A colheita foi realizada no dia 5 de julho de 2005, sendo feita de forma manual, com as plantas na fase de maturação fisiológica. Esta fase corresponde a 90% das plantas da área útil das parcelas com os capítulos apresentando as brácteas com coloração amarelo-castanho. As características avaliadas na área útil das parcelas foram: a) produtividade: pesagem dos aquênios, corrigindo-se a umidade para 13%, convertendo-se os dados, posteriormente, para kg ha<sup>-1</sup>; b) peso de 1.000 aquênios: pesagem de 1.000 aquênios, escolhidos aleatoriamente dos capítulos, corrigindo-se a umidade para 13%, expressando-se os resultados em gramas; c) diâmetro do capítulo: medição aleatória, em cm, da distância entre as brácteas, em uma linha imaginária, no centro do capítulo, em dez plantas; d) número de aquênios por capítulo: obtido pela relação entre a produtividade multiplicada por mil, dividida pelo peso de mil aquênios, e número de capítulos colhidos na área útil; e) altura de plantas: medição aleatória de dez plantas, do colo até a inserção dos capítulos. Efetuou-se

análise de variância, empregando-se o teste Tukey, a 5% de probabilidade, e análise de regressão, quando constatada significância para os efeitos dos híbridos e espaçamentos entre linhas, respectivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos permitiram verificar que não houve interação entre os híbridos de girassol e o espaçamento entre linhas utilizado (Tabela 1). Foram verificadas significâncias ( $P \leq 0,01$ ) para os efeitos dos híbridos de girassol na produtividade, no número de aquênios por capítulo e na altura de plantas. Na avaliação do efeito dos espaçamentos entre linhas, foram constatadas significâncias ( $P \leq 0,01$ ) para a produtividade e número de aquênios por capítulo.

Pode-se perceber, também, que o híbrido Agrobél 960 apresentou produtividade superior, em relação ao BRHS 5 e Hélio 251, que não diferiram entre si (Tabela 2). Os valores obtidos para estes híbridos de girassol são inferiores aos encontrados em outros trabalhos de pesquisa (Silva & Nepomuceno 1991, Rizzardi & Silva 1993, Smiderle et al. 2005) e semelhantes aos de Solasi & Mundstock (1992). Uma das hipóteses para a ocorrência deste fato seria a limitada disponibilidade hídrica para o desenvolvimento das plantas, quando o girassol foi cultivado na época de safrinha, na região Centro-Oeste. A falta de água no solo proporciona diminuição no desenvolvimento das plantas, limitando o enchimento de aquênios pelas reservas acumuladas nas folhas/peciolos, caule e capítulo (Castro & Farias 2005). Como consequência, observa-se diminuição no diâmetro dos capítulos, peso de 1.000 aquênios e, conseqüentemente, redução da produtividade.

Para o peso de 1.000 aquênios, não foi observada significância entre os híbridos avaliados

Tabela 1. Análise de variância das características produtividade (PROD), peso de 1.000 aquênios (P1000A), diâmetro do capítulo (DC), número de aquênios por capítulo (NAC) e altura de plantas (AP), da cultura do girassol. Rio Verde, Goiás.

Fontes de Variação	GL	PROD	P1000A	DC	NAC	AP
Blocos	3	307.347ns <sup>1</sup>	129,29 ns	1,05 ns	99.550	82,69
Híbridos	2	1.748.685**	131,35 ns	0,74 ns	222.001**	496,80**
Espaçamentos	3	741.396**	16,09 ns	1,07 ns	112.815**	83,93 ns
Híbrido x Espaçamento	6	91.283ns	88,20 ns	1,53 ns	37.054 ns	36,22 ns
Resíduo	33	108.456	53,07	1,29	18.527	59,82
CV (%)		33,23	12,51	9,43	34,41	8,36

<sup>1</sup> ns: não-significativo; \*\* significativo a 1% de probabilidade.

Tabela 2. Valores médios de produtividade (PROD), peso de 1.000 aquênios (P1000A), diâmetro do capítulo (DC), altura de plantas (AP) e número de aquênios por capítulo (NAC), do girassol cultivado nos espaçamentos entre linhas de 40 cm, 50 cm, 70 cm e 80 cm. Rio Verde, Goiás.

Híbridos de girassol	PROD	P1000A	DC	AP	NAC
	kg ha <sup>-1</sup>	g	— cm —		
Agrobel 960	1.371 a <sup>1</sup>	58,5 a	12,1 a	86 b	528 a
BRHS 5	772 b	60,9 a	11,8 a	95 a	302 b
Hélio 251	830 b	55,2 a	12,3 a	96 a	357 b
Média	991	58,2	12,1	92	396

<sup>1</sup> Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade.

(Tabela 2). Os resultados assemelham-se aos de Rizzardi & Silva (1993), quando empregaram população de plantas semelhantes à utilizada no ensaio, e aos de Heckler (2002), para algumas cultivares testadas. Apesar de não ter sido constatada significância para o peso de 1.000 aquênios, Solasi & Mundstock (1992) e Rizzardi & Silva (1993) demonstraram a importância desta característica no incremento da produtividade de cultivares de girassol. A não significância foi constatada, também, para o diâmetro dos capítulos (Tabela 2), sendo os resultados obtidos considerados inferiores aos de outros autores (Solasi & Mundstock 1992, Silva & Rizzardi 1993, Heckler 2002, Tomich et al. 2003, Smiderle et al. 2005). No girassol, é comum ocorrer falha no enchimento, ou mesmo a ausência de aquênios no centro do capítulo, devido à maior demanda por fotoassimilados pelos aquênios oriundos das primeiras flores polinizadas (Castro & Farias 2005). Constatou-se, portanto, que o peso de 1.000 aquênios e o diâmetro do capítulo não influenciaram na obtenção de maiores produtividades dos híbridos de girassol.

Na avaliação do número de aquênios por capítulo, pode-se observar o desempenho superior do Agrobel 960 (Tabela 2). Para este híbrido, o maior número de aquênios por capítulo proporcionou a obtenção de maior produtividade, visto que não foram constatadas significâncias para os demais componentes (peso de 1.000 aquênios e diâmetro do capítulo). Os valores obtidos com os híbridos BRHS 5 e Hélio 251 não diferiram entre si, o que proporcionou semelhança na produtividade. Vijayakumar et al. (2003) e Castro & Farias (2005) destacam a importância dos componentes da produção, para se obter acréscimos de produtividade na cultura do girassol.

Quando se avalia o porte dos híbridos de girassol, observa-se que o BRHS 5 e o Hélio 251 apresentaram maior altura de plantas, em relação ao Agrobel 960, que apresentou menor porte (Tabela 2), o qual está associado ao ciclo mais precoce, conferindo menor período de desenvolvimento das plantas. Em geral, os resultados obtidos são inferiores aos de outros trabalhos (Silva & Rizzardi 1993, Heckler 2002, Tomich et al. 2003).

Quando se avalia o efeito do espaçamento entre linhas na produtividade, pode-se perceber que, à medida que se aumentou o espaçamento entre linhas, obteve-se decréscimos lineares significativos na produtividade (Figura 2). Nesta situação, o espaçamento de 40 cm apresentou produtividade superior aos demais (Tabela 3), confirmando os dados obtidos por Andrade et al. (2002). O maior valor obtido com os híbridos de girassol, quando cultivados em espaçamentos reduzidos, pode ser atribuído, além de outros fatores, à adequada distribuição de plantas na área de cultivo, o que permite melhor aproveitamento dos recursos naturais (Zarea et al. 2005). Isto pode ter proporcionado maior disponibilização de fotoassimilados para a formação dos aquênios nos capítulos, contribuindo para o aumento na produtividade, como destacado por Solasi & Mundstock (1992). Resultados obtidos por Silva et al. (1995) não constataram diferenças significativas entre os espaçamentos entre linhas de 30 cm, 50 cm e 70 cm. Além do incremento na produtividade de aquênios, o uso de espaçamentos reduzidos auxilia no controle de ervas daninhas na área de cultivo (Silva & Nepomuceno 1991, Silva et al. 1995, Silveira et al. 2005).

Para peso de 1.000 aquênios e diâmetro do capítulo, não foram constatadas significâncias para os

Tabela 3. Valores médios de produtividade (PROD), peso de 1.000 aquênios (P1000A), diâmetro do capítulo (DC), número de aquênios por capítulo (NAC) e altura de plantas (AP), das cultivares de girassol Agrobel 960, BRHS 5 e Hélio 251. Rio Verde, Goiás.

Espaçamento entre linhas	PROD	P1000A	DC	AP	NAC
cm	kg ha <sup>-1</sup>	g	— cm —		
40	1.326	59,3	12,4	91,9	533
50	1.027	56,9	12,0	89,9	393
70	846	59,1	12,2	92,2	339
80	766	57,6	11,7	96,2	317
Média	991	58,2	12,1	92,6	396

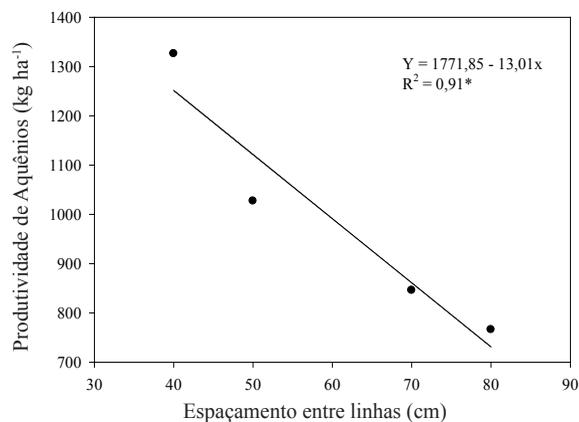


Figura 2. Representação gráfica da equação de regressão para produtividade, em função do espaçamento entre linhas (\* Significativo ao nível de 5%).

efeitos dos espaçamentos entre linhas (Tabela 1). Para o diâmetro do capítulo, os resultados obtidos são inferiores aos obtidos por Solasi & Mundstock (1992).

No entanto, na avaliação do número de aquênios por capítulo, constatou-se decréscimos nos valores, à medida que se aumentou o espaçamento entre linhas (Figura 3). Neste caso, o espaçamento de 40 cm apresentou valor superior aos demais espaçamentos (Tabela 3). Quando se comparam os resultados obtidos do número de aquênios por capítulo e os valores de produtividade, pode-se perceber a relação direta entre essas duas variáveis, comprovando-se, novamente, a importância do número de aquênios por capítulo para obtenção de maiores produtividades de aquênios.

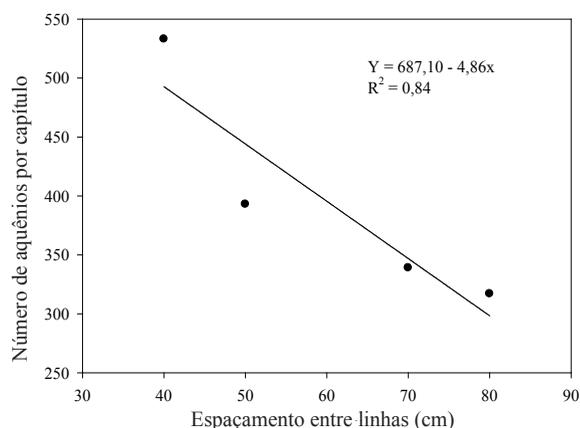


Figura 3. Representação gráfica da equação de regressão para número de aquênios por capítulo, em função do espaçamento entre linhas (\* Significativo ao nível de 5%).

Na avaliação da altura de plantas, pode-se notar a obtenção de valores semelhantes entre os espaçamentos entre linhas utilizados (Tabela 3). No entanto, resultados obtidos por Nepomuceno & Silva (1992) permitiram constatar acréscimos na altura de plantas de girassol e diminuição do diâmetro do capítulo, quando o espaçamento entre linhas aumentou de 0,4 m a 1,0 m.

## CONCLUSÕES

1. O espaçamento entre linhas de 40 cm proporcionou maiores valores de produtividade e de número de aquênios por capítulo.
2. Os espaçamentos entre linhas não influenciaram o peso de 1.000 aquênios, diâmetro do capítulo e altura de plantas de girassol.
3. A maior produtividade de aquênios e o menor porte de plantas, na média dos espaçamentos entre linhas, foram obtidos com o híbrido Agrobrel 960.
4. Os híbridos de girassol não diferiram quanto ao peso de 1.000 aquênios e diâmetro do capítulo.

## REFERÊNCIAS

- AMABILE, R. F.; FERNANDES, F. D.; SANZONOWICZ, C. *Girassol como alternativa para o sistema de produção para o Cerrado*. Brasília, DF: Embrapa Cerrados, 2002. (Circular técnica, 20).
- ANDRADE, F. H. et al. Yield responses to narrow rows depend on increased radiation interception. *Agronomy Journal, Madison*, v. 94, n. 5, p. 975-980, 2002.
- CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Eds.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 163-218.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. *Tecnologias de produção de girassol*. Londrina: Embrapa Soja, 2007. Disponível em: <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaogirassol/densidade.htm>>. Acesso em: 30 ago. 2007.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Sistema brasileiro de classificação de solos*. Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999.
- HECKLER, J. C. Sorgo e girassol no outono-inverno, em sistema plantio direto, no Mato Grosso do Sul, Brasil. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 32, n. 3, p. 517-520, 2002.

- LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005.
- LONG, M.; FEIL, B.; DIEPENBROCK, W. Effects of plant density, row spacing and row orientation on yield and achene quality in rainfed sunflower. *Acta Agronomica Hungarica*, Budapest, v. 49, n. 4, p. 397-407, 2001.
- NEPOMUCENO, A. L.; SILVA, P. R. F. da. Efeito do arranjo de plantas e da presença de ervas daninhas nas características de plantas associadas à colheita de girassol. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 27, n. 7, p. 1057-1063, 1992.
- PEREIRA, F. A. R.; VELINI, E. D. Sistemas de cultivo no Cerrado e dinâmica de populações de plantas daninhas. *Planta Daninha*, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 355-363, 2003.
- RIZZARD, M. A.; SILVA, P. R. F. da. Resposta de cultivares de girassol à densidade de plantas em duas épocas de semeadura. I – Rendimento de grãos e de óleo e componentes do rendimento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 28, n. 6, p. 675-687, 1993.
- ROSSI, R. O. Requerimentos ecológicos. In: \_\_\_\_\_ (Ed.). *Girassol*. Curitiba: Tecnoagro, 1998. p. 175-182.
- SILVA, P. R. F. da; NEPOMUCENO, A. L. Efeito do arranjo de plantas no rendimento de grãos, componentes do rendimento, teor de óleo e no controle de plantas daninhas em girassol. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 26, n. 9, p. 1503-1508, 1991.
- SILVA, P. R. F. da; RIZZARD, M. A. Resposta de cultivares de girassol à densidade de plantas em duas épocas de semeadura. II – Características associadas à colheita. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 28, n. 6, p. 689-700, 1993.
- SILVA, P. R. F. da et al. Densidade e arranjo de plantas em girassol. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 30, n. 6, p. 797-810, 1995.
- SILVEIRA, J. M. et al. Semeadura e manejo da cultura do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Eds.). *Girassol no Brasil*. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 375-409.
- SMIDERLE, O. J.; MOURÃO JR., M.; GIANLUPPI, D. Avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima. *Acta Amazonica*, Manaus, v. 35, n. 3, p. 331-336, 2005.
- SODRÉ FILHO, J. et al. Fitomassa e cobertura do solo de culturas de sucessão ao milho na região dos cerrados. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 39, n. 4, p. 327-334, 2004.
- SOLASI, A. D.; MUNDSTOCK, C. M. Épocas de semeadura e características do capítulo de cultivares de girassol. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, DF, v. 27, n. 6, p. 873-879, 1992.
- TOMICH, T. R. et al. 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.
- VIJAYAKUMAR, M. et al. Effect of planting pattern and N splits on yield attributes, yield and quality of rainfed sunflower (*Helianthus annuus* L.). *Acta Agronomica Hungarica*, Budapest, v. 51, n. 2, p. 157-162, 2003.
- ZAREA, M. J.; GHALAVAND, A.; DANESHIAN, J. Effect of planting patterns of sunflower on yield and extinction coefficient. *Agronomy for Sustainable Development*, Avignon, v. 25, n. 4, p. 513-518, 2005.