

COMPORTAMENTO AGRONÔMICO DE GIRASSOL NO PERÍODO DE SAFRINHA EM JAGUARIÚNA-SP

Nilza Patrícia Ramos, Embrapa Meio Ambiente, npramos@cnpma.embrapa.br
Claudio Guilherme Portela de Carvalho, Embrapa Soja, cportela@cnpso.embrapa.br
Henrique Barros Vieira, Embrapa Meio Ambiente, henrique@cnpma.embrapa.br

RESUMO: O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agronômico de genótipos de girassol em cultivo de safrinha, no município de Jaguariúna-SP. Foram testados seis genótipos de girassol (Morgan 734, Agrobelt 960, Helio 358, Embrapa 122, Experimental 14 e Experimental 16) sob delineamento experimental de blocos ao acaso, em quatro repetições, em parcelas experimentais de quatro linhas de 6,0 m, espaçadas 0,8 m entre si e 0,3 m entre plantas. As variáveis avaliadas foram: a) florescimento (em dias); b) peso médio de aquênios por capítulo (g); e c) rendimento final de aquênios (em kg ha⁻¹); todas submetidas à análise de variâncias e teste Tukey de comparação de médias. Os resultados da média de produtividade (1358 kg ha⁻¹) foram próximos da nacional, destacando-se os genótipos, Experimental 16 (1590 kg ha⁻¹), M734 (1521 kg ha⁻¹), AG960 (1503 kg ha⁻¹) e Experimental 14 (1381 kg ha⁻¹), sendo o peso de aquênios por capítulo superior estatisticamente apenas para Experimental 16 (47g). Os genótipos mais tardios foram os que apresentaram maior rendimento final de aquênios. Conclui-se que Jaguariúna-SP apresenta potencial de cultivo de girassol no período de safrinha.

PALAVRAS CHAVE: *Helianthus annuus* L., Produtividade de grãos, Bioenergia e oleaginosa.

INTRODUÇÃO

O girassol destaca-se entre as oleaginosas, não apenas pelo alto teor de óleo, mas também pela tolerância à seca, às baixas e altas temperaturas, que lhe conferem ampla adaptabilidade a diferentes condições edafoclimáticas (Castro et al., 1996). Essa flexibilidade aumenta o potencial de uso em projetos de inclusão social, como integrante de sistemas de produção mais sustentáveis, com rotação de culturas, melhor aproveitamento da área, ciclagem de nutrientes e para a geração de uma fonte extra de renda. Para o pequeno produtor, além das vantagens na sucessão e rotação, é excelente planta produtora de mel, de grãos para alimentação animal e para o consumo humano (Ungaro, 2000).

No estado de São Paulo o cultivo do girassol, ao contrário das expectativas, não teve expressividade, mesmo após sua inclusão como matéria-prima para a geração de biodiesel. Isto porque, continua sendo cultivado em área inferior a 10.000 ha na safra 2006/07, o que equivale a menos de 1% da área nacional que nesta safra foi de aproximadamente 100.000 ha (Leite et al., 2008). Sabe-se que essa área inexpressiva não se deve aos baixos rendimentos, tendo em vista que as médias encontram-se acima de $1,5 \text{ t ha}^{-1}$, mas resultam da falta de conhecimento das técnicas de produção e da pouca tradição de cultivo por parte dos produtores rurais, além do baixo incentivo da extensão rural. A respeito da produtividade, há relatos atuais em Fernandópolis-SP de médias em torno de $2,0 \text{ t ha}^{-1}$ (Vasquez et al., 2007), enquanto em Jaguariúna-SP, os valores chegaram a $2,9 \text{ t ha}^{-1}$, sob condições experimentais no período de safra (Vasconcelos et al., 2007).

Especificamente no município de Jaguariúna-SP, que segundo LUPA (2007/08) possui área total de 11,6 mil ha, dividida entre 227 propriedades rurais, onde os produtores são em sua maioria (36 %) pequenos proprietários, com menos de 10 ha de área, o interesse por oleaginosas é estratégico, devido à logística privilegiada pela proximidade com várias usinas processadoras de biodiesel, como: a SP-Bio, em Sumaré-SP, a Biocapital em Charqueada-SP, a Dhymers ICPQ em Taboão da Serra-SP e um pouco mais distante, em Taubaté-SP, também está instalada a Bioverde (biodieselbr.com). Este panorama associado à adaptabilidade do girassol abre espaço para maiores estudos envolvendo essa cultura no referido município. Entre eles, o uso do girassol em safrinha há de se avaliar os benefícios como cultura complementar, ocupando espaços deixados por outras culturas. Neste contexto, o trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho agrônômico de genótipos de girassol em cultivo de safrinha, no município de Jaguariúna-SP.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Embrapa Meio Ambiente, sendo parte da Rede Nacional de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenada pela Embrapa Soja em parcerias com outras unidades da Embrapa e instituições de pesquisa e ensino. O campo experimental da Embrapa Meio Ambiente está localizado em Jaguariúna-SP (latitude de 22°41'S, longitude 47°0'O e altitude de 570 m), com clima do tipo Cwa, tropical de altitude, com chuvas concentradas no verão e médias anuais térmicas entre 19°C e 27°C, conforme a classificação de Köppen. Já o solo predominante na área é Latossolo Vermelho-Amarelo com textura média e topografia suave ondulada, apresentando inicialmente na camada 0-20 cm, pH (CaCl₂) = 4,7, matéria orgânica = 24 g dm⁻³, P (resina) = 11 mg dm⁻³, K = 2,5, Ca = 31, Mg = 19, H+Al = 25, SB= 53, CTC= 78, expressos em mmol_c dm⁻³ e V = 68%.

Antes da instalação do ensaio foi realizado o preparo do solo, com uma aração profunda (arado aiveca) seguida de gradagem niveladora e aplicação em pré-plantio incorporado de trifluralina, na dose de 2 L ha⁻¹. As adubações de semeadura e de cobertura foram feitas com base em análise do solo e nas recomendações de Quaggio & Ungaro (1997), sendo também acrescentado na cobertura o elemento boro (2,0 kg ha⁻¹). Foram realizadas avaliações constantes de precipitação, médias de temperaturas máximas e para temperaturas mínimas, com resultados apresentados por quinzenas, no período de 04 de abril a 14 de agosto de 2008, sendo os valores observados na Figura 1.

Como material vegetal foi testado um total de seis genótipos de girassol (Morgan 734, Agrobela 960, Helio 358, Embrapa 122, Experimental 14 e Experimental 16) sob delineamento experimental de blocos ao acaso, em quatro repetições. As parcelas experimentais possuíam quatro linhas de 6,0 m, espaçadas 0,8 m entre si e 0,3 m entre plantas. A operação de semeadura foi manual, colocando-se três sementes em cada cova, o que exigiu o desbaste; deixando-se uma planta por cova aos 20 dias após a emergência. Para efeito de análise foram consideradas como úteis duas linhas centrais, descontados 0,5m de cada uma das extremidades, ou 8,0 m².

Como variáveis agronômicas foram avaliadas: a) florescimento (em dias) anotado desde a semeadura até 50 % das plantas em R4 (Connor & Hall, 1997); b) peso médio de aquênios por capítulo (g), corrigido para 11 % de teor de água; c) rendimento final de aquênios (em kg ha⁻¹), estimado a partir da área útil e corrigido para 11 % de teor de água. Todas as variáveis foram submetidas à análise de variâncias, sendo as médias comparadas pelo Teste Tukey a 5 % de probabilidade. Realizou-se, também, a verificação de correlação entre as variáveis, e para todas as análises foi usado o pacote estatístico ESTAT (Banzato & Kronka, 1989).

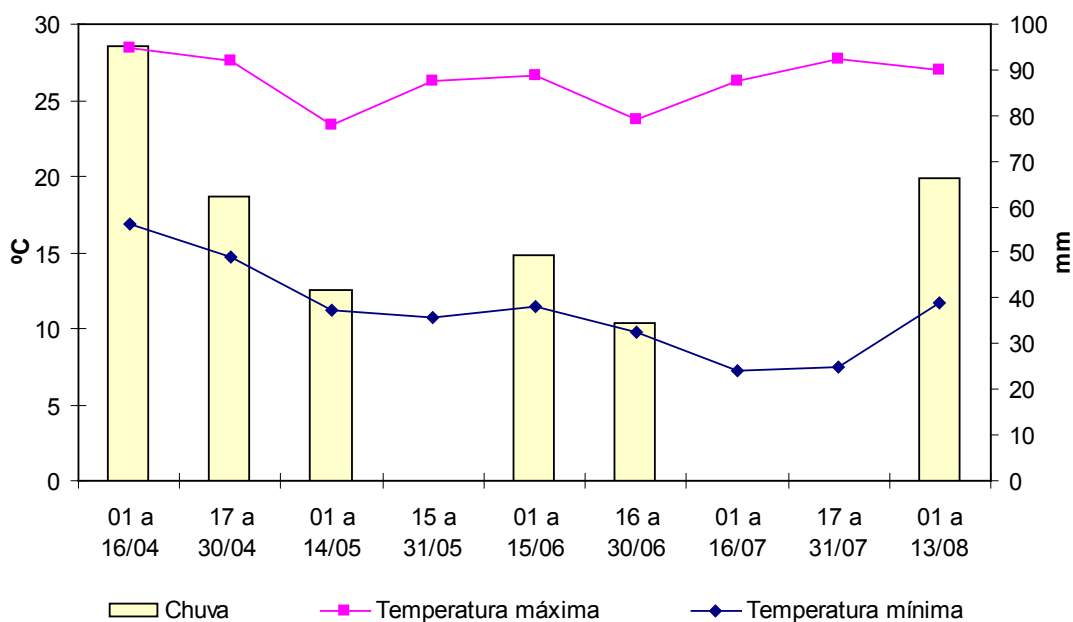


Figura 1. Dados quinzenais de precipitação (mm), temperaturas máximas e mínimas (°C), observadas durante a condução de Ensaio da Rede Nacional de Avaliação de Genótipos de Girassol, em Jaguariúna-SP (abril a agosto de 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância apresentada na Tabela 1 mostra que houve efeito significativo entre os genótipos para todas as variáveis testadas. Cabe destacar que as diferenças foram altamente significativas (1 % de probabilidade), permitindo inferir que durante o período de safrinha há diferenças de comportamento entre os genótipos testados.

Tabela 1. Valores dos quadrados médios (não foi estimado componentes de variância, apenas quadrados médios) para as variáveis agrônômicas avaliadas em ensaio de avaliação de genótipos de girassol, conduzido no período de safrinha (abril-agosto de 2008), em Jaguariúna-SP.

CAUSAS VAR	G.L.	FLORESC	PESO CAP	REND
Bloco	3	2,11	3,13	136336,80
Genótipos	5	203,97**	159,99**	1047849,00**
Resíduo	15	2,21	13,39	589570,70

^{n.s.} não significativo, * significativo a 5 % de probabilidade, ** significativo a 1 % de probabilidade

Na Tabela 2 é possível confirmar as diferenças entre os genótipos e observar que os coeficientes de variação encontraram-se entre 2,1 e 14,6 %, valores satisfatórios para experimentações de campo (Carvalho et al., 2003). Nota-se que os genótipos mais tardios (Experimental 16 e M734) foram os mais favorecidos em termos de rendimento final de aquênios, discordando de resultados levantados por Mendonça et al. (2005), onde os genótipos precoces foram os mais produtivos em cultivo de safrinha no município de Fernandópolis-SP. Neste estudo, os autores observaram que o híbrido H358, com florescimento aos 55 dias após a emergência (DAE), foi o mais responsivo em termos de rendimento, com valor médio de 3,5 t ha⁻¹, enquanto a variedade Embrapa 122 (55 DAE) alcançou 2,7 t ha⁻¹ e o híbrido M734 (62 DAE) chegou a 1,8 t ha⁻¹. Logicamente as condições climáticas foram significativamente diferentes entre os dois municípios.

Tabela 2. Valores médios de estande, florescimento, peso de aquênios por capítulo e rendimento final de aquênios, em ensaio de avaliação de genótipos de girassol, conduzido no período de safrinha (abril-agosto de 2008), em Jaguariúna-SP.

Genótipos	FLORESC (dias)	PESO CAP (g)	REND (kg ha ⁻¹)
Experimental 16	83a ^{1,2}	47a	1590a
M734	75b	37b	1521ab
AG960	68cd	35b	1503ab
Experimental 14	71c	34b	1381abc
Embrapa 122	62e	29b	1114bc
H358	67d	30b	1041c
Média	71	35	1358
C.V. (%)	2,10	10,53	14,60

¹ médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 1 % de probabilidade

² calculado desde a semeadura até R4; considerar que a emergência de plântulas ocorreu 07 dias após semeadura

A respeito das condições climáticas durante a condução do ensaio (Figura 1), pode-se afirmar que a distribuição e o volume de chuvas (349 mm acumulados no ciclo) não favoreceram o desempenho potencial do girassol, que teve média de 1358 kg ha⁻¹ e 35 g de aquênios por capítulo (Tabela 2). Durante a emergência de plântulas, o volume de chuvas foi satisfatório, com aproximadamente 40 mm disponíveis, nos sete primeiros dias após a semeadura, o que atende a exigência para a cultura neste período (0,5 a 0,7 mm dia⁻¹), proposta por Castro & Farias (2005). Entretanto, o período de enchimento de grãos foi significativamente prejudicado, com valores diários inferiores a 2,3 mm dia⁻¹. Sendo que na literatura há relatos exigência de 6 a 8 mm/dia, na floração e no enchimento de grãos, decrescendo, após este período, até a maturação fisiológica.

O genótipo Experimental 16 foi o mais tardio, com florescimento aos 76 DAE, seguido pelo M734 aos 68 DAE (Tabela 2). Quanto aos mais precoces, a variedade Embrapa 122 foi a que floresceu mais cedo, 55 DAE. Conforme já comentado, os genótipos tardios foram mais produtivos, com destaque para o genótipo Experimental 16, com maior peso de aquênios por capítulo (47 g) e rendimento final (1590 kg ha⁻¹) superior ao da variedade Embrapa 122 (1114 kg ha⁻¹) e do híbrido H358 (1041 kg ha⁻¹), que não diferiram entre si. Nota-se que apenas três genótipos apresentaram médias semelhantes à brasileira (1467 kg ha⁻¹ - CONAB, 2009), sendo estes, Experimental 16, M734 e AG960, entretanto deve ser considerado que esse ensaio ocorreu num período de safrinha, sendo a cultura tratada como uma opção de sucessão e de renda extra para o proprietário. Antes de qualquer conclusão sobre o potencial de girassol no município de Jaguariúna-SP não deve ser negligenciado que no período de safra, Vasconcelos et al (2008) observaram produtividade de 3212 kg ha⁻¹ para o AG960, 3026 kg ha⁻¹ para o M734 e 2397 kg ha⁻¹ para a Embrapa 122, indicando que os maiores rendimentos possivelmente ocorrem na safra.

A possível relação entre o período de florescimento (precocidade) e o rendimento de aquênios alertou para a necessidade de uma análise de correlação entre as variáveis de estudo. Os resultados encontram-se na Tabela 3, onde foi possível observar correlação direta, positiva e acima de 70 %, entre florescimento e peso de aquênios por capítulo e entre peso de aquênio por capítulo e rendimento final. A expectativa de uma alta correlação entre florescimento e rendimento não se concretizou, entretanto indiretamente o florescimento influenciou o rendimento, pois esta variável teve alta correlação com peso de aquênios por capítulo e esta, por sua vez, com o rendimento.

Tabela 3. Correlações entre variáveis agronômicas avaliadas em ensaio de avaliação de genótipos de girassol, conduzido no período de safrinha (abril-agosto de 2008), em Jaguariúna-SP.

	FLORESC	PESO CAP	REND
FLORESC	1	0,821	0,588
PESO CAP		1	0,707
REND			1

Cabe ainda relatar que durante o ensaio, além da baixa disponibilidade hídrica, foram enfrentados problemas com o ataque de pássaros, que exigiu a proteção dos capítulos na área útil das parcelas, evitando perdas. No município, esse ataque se intensifica no período de safrinha, quando não há disponibilidade de outros alimentos. Ainda sobre a exigência de água

durante o ciclo do girassol, Doorenbos & Kassam (1979) relatam que a quantidade total de água requerida pelo girassol varia entre 600-1000 mm, dependendo, fundamentalmente, do clima e da cultivar, os quais determinarão a duração da estação de crescimento e a demanda evaporativa da atmosfera. Já, Dias (1995), na região de Lavras-MG, registrou um consumo de 508,8 mm, com média diária de 5,4 mm. Neste estudo, os valores totais de água foram de 349,0 mm com média diária de 3,0 mm, suficientes para se atingir médias similares a nacional.

Os resultados apontaram para o desempenho satisfatório de alguns genótipos de girassol, com destaque para os mais tardios. A semeadura recomendada para a região concentra-se nos meses de fevereiro- março (Castro et al., 1997), e neste trabalho mesmo com semeadura mais tardia (abril) ainda foram obtidos rendimentos próximos ao nacional, com grandes chances de rendimento extra para produtores que utilizarem esta espécie em sistema de rotação.

CONCLUSÃO

Jaguariúna-SP apresenta potencial de cultivo de girassol no período de safrinha.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem aos assistentes de apoio à pesquisa da Embrapa Meio Ambiente pela dedicação e contribuições técnicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANZATO, D.A.; KRONKA, S.N. **Experimentação agrícola**. Jaboticabal: FUNEP, 1989. 247p.

Biodieselbr.com. **Todas as usinas de biodiesel do Brasil**. Acesso eletrônico <http://www.biodieselbr.com>. Último acesso em junho de 2009.

CARVALHO, C.G.P.de; OLIVEIRA, M.F.de; ARIAS, C.A.A.; CASTIGLIONI, V.B.R.; VIEIRA, O.V.V.; TOLEDO, J.F.F. Categorizing coefficients of variation in sunflower trials. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 3, p. 69-76, 2003.

CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A., LEITE, R. M.V.B. de C.; KARAM, D.; MELLO, C.H.; GUEDES, L.C.A.; FARIAS, J.R.B. **A cultura do girassol**. Londrina: EMBRAPA-CNPSo, 1997. 38p. (EMBRAPA-CNPSo. Circular Técnica, 13).

CASTRO, C. de; FARIAS, J.R.B. Ecofisiologia do girassol. In: **GIRASSOL NO BRASIL**. LEITE, R.M.V.B.C.; BRIGHENTI, A.M.; CASTRO, C. de (Ed.)– Londrina: Embrapa soja, 2005. p.163-218.

CONAB Acompanhamento da safra brasileira de grãos 2008/2009: nono levantamento- junho de 2009. Disponível http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/9graos_08.09.pdf

CONNOR, J. D.; HALL, A. J. Sunflower physiology. In: SCHNEIDER, A. A. (Ed). **Sunflower technology and production**. Madison: ASA:CSSA:SSSA, 1997. p.113-181. (Series of Monographs, 35).

DIAS, J.A.A. **Consumo de água do girassol cultivado em evapotranspirômetro de lençol freático constante**. Lavras: UFL, 1995. Dissertação Mestrado – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, 1995. 50p.

LEITE, M.V.B.C.; CASTRO, C.; ZITO, R.K. XVII REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE GIRASSOL V SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE A CULTURA DO GIRASSOL, Uberaba, MG, de 03 a 05 de outubro de 2007. **Ata da reunião**, Londrina: Embrapa Soja, 2008. 72 p. - (Documentos / Embrapa Soja, 298).

LUPA- **Levantamento das Unidades de Produção Agropecuária**, 2007/08. Acesso eletrônico <http://www.cati.sp.gov.br/novacati/servicos/lupa/lupa.php>. Último acesso em abril de 2009.

QUAGGIO, J. A.; UNGARO, M. R. G. Girassol. In: VAN RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997. p.198.

SOMERS, D.A.; ULTRICH, S.E.; RAMSAY, M.F. Sunflower germination under stimulated drought stress. **Agonomy Journal**, v.75, p.570-572. 1983.

UNGARO, M.R.G. **Cultura do girassol**. Campinas, Instituto Agronômico, 2000. 36p. (Boletim técnico, 188).

VASCONCELOS, E.V.B.; RAMOS, N.P.; PASTRELLO, B.M.C.; SILVA, V.A.; BASTISTA, E.R.; VIEIRA, H.B.; BUSCHINELLI, C.C.A. Desempenho de genótipos de girassol em Jaguariúna-SP - uma análise preliminar. **Anais do 4º Congresso Brasileiro de Plantas Oleaginosas, óleos, gorduras e biodiesel**, 2008. CD Ron.

VASQUEZ, G.H.; OLIVATO, A.V.D.; GRANDO, G. A opção do girassol na renovação do canavial. IN: SEGATO, S.V.; FERNADES, C.; PINTO, A.S. **Expansão e Renovação de Canavial**. Piracicaba: CP 8, p.131-158, 2007.