

174

Circular
TécnicaPelotas, RS
Dezembro, 2016

Autores

Ana Cláudia Barneche de Oliveira
Engenheira-agrônoma, D. Sc. em
Agronomia, pesquisadora da Embrapa
Clima Temperado, Pelotas, RS.

Juliana Parisotto Poletine
Engenheira-agrônoma, D. Sc. em
Agronomia, professora da Universidade
Estadual de Maringá, Umuarama, PR.

Nilza Patrícia Ramos
Engenheira-agrônoma, D. Sc., pesquisadora
da Embrapa Meio Ambiente, Jaguariúna, SP.

Edson Perez Guerra
Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em
Agronomia, professor no Unicentro,
Guarapuava, PR.

José Carlos Fialho de Resende
Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Ciências,
Empresa de Pesquisa Agropecuária de
Minas Gerais, Montes Claros, MG.

Marcos Caraffa
Engenheiro-agrônomo, professor do
Setrem, Três de Maio, RS.

João Leonardo Fernandes Pires
Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em
Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Trigo,
Passo Fundo, RS.

Claudio Guilherme Portela de Carvalho
Engenheiro-agrônomo, D. Sc. em Genética
e Melhoramento de Plantas, pesquisador
da Embrapa Soja, Londrina, PR.



Comportamento de Genótipos de Girassol nas Safras 2013/14 e 2014/15

Introdução

O girassol é uma oleaginosa que apresenta ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, altitude e fotoperíodo. Além das particularidades agronômicas, o girassol pode ser uma boa opção de cultivo para rotação ou sucessão de cultura nos diferentes sistemas de produção no Brasil, devido à boa qualidade e quantidade do óleo e pela grande diversidade de coprodutos (LEITE et al., 2005).

A pesquisa agrícola tem sido fundamental para dar suporte ao desenvolvimento da cultura, pois fornece cultivares adaptadas, resistentes e produtivas, possibilitando dessa forma melhor retorno econômico aos produtores. No Brasil, a experimentação e a seleção de genótipos de girassol para as diferentes regiões produtoras vêm sendo feitas por meio da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenada pela Embrapa, e que conta com a participação de diversas instituições públicas e privadas.

Na referida Rede, os genótipos avaliados pertencem a diferentes empresas obtentoras e os ensaios são conduzidos por dois anos, respectivamente Ensaios Finais de Primeiro Ano e Ensaios Finais de Segundo Ano.

Foto: Ana Viegas



Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Piauí, Rondônia, São Paulo, Tocantins e no Distrito Federal.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar e comparar o comportamento de genótipos de girassol nas safras 2013/2014 e 2014/2015.

Material e Métodos

Foram avaliados 11 híbridos simples de girassol, pertencentes às empresas Advanta, Atlântica Sementes, Dow AgroSciences, Embrapa Soja, Geneze Sementes, Heliagro do Brasil e Syngenta (Tabela 1).

As avaliações foram realizadas no âmbito da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol em quatro estados por duas safras consecutivas. Na safra 2013/2014 (Ensaios Finais de Primeiro Ano), os locais de teste e as respectivas instituições/empresas responsáveis foram Passo Fundo (RS) (Embrapa Trigo), Londrina (PR) (Embrapa Soja), Umuarama (PR) (UEM) e Nova Porteirinha (MG) (Epamig) e na safra 2014/2015, em Três de Maio (RS) (Setrem), Londrina (PR) (Embrapa Soja), Guarapuava (PR) (Unicentro), Espírito Santo do Pinhal (SP)

(Embrapa Meio Ambiente) e Jaíba (MG) (Epamig).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados, com quatro repetições. As parcelas experimentais foram constituídas de quatro linhas de 6,0 metros de comprimento, com espaçamento entrelinhas de 0,7 m a 0,9 m. Foram consideradas apenas as duas linhas centrais (5 m) como área útil da parcela, descartando-se 0,5 m de cada extremidade dessas linhas e obtendo-se uma área útil na parcela de 7,0 m² a 9,0 m², dependendo do espaçamento adotado. O híbrido M 734 foi incluído nos ensaios como testemunha, por apresentar alta estabilidade de produtividade de grãos em cultivo de safra (GRUNVALD et al, 2009, 2014a).

Os tratos culturais foram realizados conforme a recomendação para a cultura (LEITE et al., 2005), de modo a proporcionar boas condições de crescimento e de desenvolvimento das plantas. As coordenadas geográficas, tipos de solo, e data de semeadura e adubação realizada em cada ensaio estão descritos na Tabela 2. As precipitações

pluviométricas mensais (mm) verificadas nos locais de teste encontram-se na Tabela 3. Em Londrina (safra 2013/2014) foi feita uma irrigação de 15 mm, em Nova Porteirinha foram feitas seis irrigações com turno de rega variável e volume aplicado de 18,68 mm/irrigação, e em Jaíba (safra 2014/2015) foram realizadas 21 irrigações com turno de rega de dois dias totalizando 210 mm, com 10 mm por irrigação.

Os caracteres avaliados foram: rendimento de grãos (kg ha⁻¹), corrigido para 11% de umidade; teor de óleo (%), obtido por espectroscopia de infravermelho próximo (GRUNVALD et al., 2014b); rendimento de óleo (kg ha⁻¹), obtido pelo produto do rendimento de grãos e de teor de óleo dividido por 100; maturação fisiológica (dias), quando 90% das plantas da parcela estavam com coloração entre amarela e castanha e altura de planta (cm), verificada em dez plantas demarcadas, e medida da base do solo ao ápice da planta, em R5.5 (OLIVEIRA et al., 2005).

Tabela 1. Genótipos de girassol avaliados nos ensaios das safras 2013/2014 e 2014/2015, conduzidos nos estados do Rio Grande do Sul, do Paraná, de São Paulo e de Minas Gerais, com respectivas empresas obtentoras.

Genótipos ¹	Empresas
1 CF 101	Advanta
2 Syn 045	Syngenta
3 MG 360	Dow AgroSciences
4 Aguará 06	Atlântica Sementes
5 Helio 251	Heliagro do Brasil
6 M 734 ¹	Dow AgroSciences
7 GNZ Neon	Geneze Sementes
8 Aguará 04	Atlântica Sementes
9 Helio 250	Heliagro do Brasil
10 BRS 323	Embrapa Soja
11 ADV 5504	Advanta
12 BRS G43	Embrapa Soja

¹Testemunha do ensaio.

Tabela 2. Coordenadas geográficas, tipos de solo, datas de semeadura e adubações realizadas nos Ensaios Finais de Primeiro Ano (safra 2013/2014), conduzidos em Passo Fundo (RS), Londrina e Umuarama (PR) e Nova Porteirinha (MG), e nos Ensaios Finais de Segundo Ano (safra 2014/2015), conduzidos em Três de Maio (RS), Londrina e Guarapuava (PR), Espírito Santo do Pinhal (SP) e Jaíba (MG).

		Safr 2013/2014					Safr 2014/2015					
		Passo Fundo (RS)	Londrina (PR)	Umuarama (PR)	Nova Porteirinha (MG)	Três de Maio (RS)	Londrina (PR)	Guarapuava (PR)	Espírito Santo do Pinhal (SP)	Jaíba (MG)		
Latitude		28°13'0,5" S	23°11'37" S	23° 45' 51" S	15° 03' S	27°47' S	23°11'37" S	25° 23' 10" S	22° 09' 59" S	14° 01' S		
Longitude		52° 23' 35,7" W	51°11'03" W	53° 19' 6" W	44° 01' W	54°14' W	51°11'03" W	51° 29' 29" W	46°44' 07" W	44° 03' W		
Altitude (m)		691	630	447	452	361	630	1034	880	436		
Classificação do solo		Latossolo Vermelho distrófico	Latossolo Roxo eutrófico	Latossolo Vermelho	Latossolo Vermelho amarelo	Latossolo Vermelho distroférrico típico	Latossolo Roxo eutrófico	Latossolo Bruno distroférrico	Argissolo Vermelho-amarelo	Neosolo Flúvico		
Semeadura		30/08/2013	08/10/2013	02/11/2013	10/12/2013	09/09/2014	23/09/2014	16/12/2014	12/11/2014	02/12/2014		
Adubação (kg ha ⁻¹)		350 (05-25-25)	340 (08-15-15)	400 (10-15-15)	300 (04-30-10)	180 (10-25-25)	340 (08-15-15)	250 (05-20-20)	231 (10-10-10)	141 de ureia e 24 de sulfato de zinco		
Semeadura (NPK) cobertura		90 de ureia	263 de sulfato de amônia	300 (20-00-20)	287,6 de sulfato de amônia	89 de ureia	120 de ureia	222 de ureia	40 de N, 40 de K2O			
Boro		-	13 de ácido bórico	12 de ácido bórico	2 de boro	2 de boro	13,4 de ácido bórico	2 de boro	2 de boro	22,5 de ácido bórico		

Tabela 3. Precipitação pluviométrica mensal (mm) verificada em Passo Fundo (RS), Londrina (PR), Umuarama (PR), Nova Porteirinha (MG), no período de agosto de 2013 a março de 2014; e em Três de Maio (RS), Londrina (PR), Guarapuava (PR), Espírito Santo do Pinhal (SP) e Jaíba (MG) de agosto de 2014 a abril de 2015.

Mês/Ano	Passo Fundo	Londrina	Umuarama	Nova Porteirinha	Três de Maio	Londrina	Gua- rapuava	Espírito Santo do Pinhal	Jaíba
Agosto/2013	203,5								
Setembro/2013	184,0								
Outubro/2013	186,4	130,3							
Novembro/2013	103,8	93,2	18,0						
Dezembro/2013	66,4	149,1	30,0	358,0					
Janeiro/2014	193,7	60,3	50,0	31,3					
Fevereiro/2014			15,0	0,0					
Março/2014				63,6					
Abril/2014									
Agosto/2014					74,5				
Setembro/2014					494,0	91,3			
Outubro/2014					103,0	13,8			
Novembro/2014					119,0	124,5		142,8	
Dezembro/2014					227,5	204,9	136,8	166,7	127,0
Janeiro/2015					163,0	32,1	231,6	119,6	0,0
Fevereiro/2015							325,3	247,5	75,0
Março/2015							102,2	13,7	41,0
Abril/2015							49,4		
TOTAL	937,8	432,9	113,0	452,9	1181,0	466,6	854,3	704,0	243,0

Análises de variância individuais foram realizadas para os caracteres avaliados, considerando-se os dados amostrais obtidos em cada local e ano. A análise de variância conjunta foi feita para ambientes (local e ano específicos), uma vez que os locais de teste nos Ensaio Finais de Primeiro Ano nem sempre foram os mesmos dos Ensaio Finais de Segundo Ano. Para isso, verificou-se a existência de homogeneidade das variâncias residuais obtidas nas análises individuais sempre que a razão entre o maior e o menor quadrado médio residual foi inferior a 7; além disso, foram considerados apenas os ensaios que apresentaram coeficientes de variação baixo ou médio para rendimento de grãos (CARVALHO et al., 2003). A comparação dos híbridos foi feita por meio do teste de Duncan, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas usando-se o programa SAS.

Resultados e Discussão

O rendimento de grãos, teor de óleo e rendimento de óleo dos híbridos foram, em média, de 2.374 kg ha⁻¹, 42,8%, 1.004 kg ha⁻¹, respectivamente (Tabela 4). Os maiores rendimentos de grãos e de óleo, em valores absolutos, foram obtidos em Umuarama na safra 2013/2014 (3.404 kg ha⁻¹ e 1.421 kg ha⁻¹, respectivamente) e os menores valores em Londrina na safra 2014/2015 (1.315 kg ha⁻¹ e 546 kg ha⁻¹, respectivamente). Os teores de óleo obtido nos nove ambientes variaram de 41,3% (Londrina – safra 2014/2015) a 45,0% (Três de maio – safra 2014/2015).

Exceto em Londrina (ano agrícola 2014/2015), os rendimentos médios de grãos obtidos nos ensaios foram superiores aos obtidos nas lavouras em condições de safra no mesmo ano agrícola, que foi de aproximadamente 1.374 kg.ha⁻¹, segundo dados da CONAB (2016). Todavia, os resultados desse trabalho estão condizentes com os valores obtidos em outros ensaios com girassol conduzidos em condições de safra (GRUNVALD et al., 2009, 2014a). Segundo Porto et al. (2007), o menor rendimento nas lavouras pode ser consequência de fatores previsíveis e imprevisíveis, tais como a ocorrência de doenças, ataque de pássaros, época inadequada de semeadura, baixo estande, tratamentos culturais inadequados e má distribuição pluviométrica. Por outro lado, na análise conjunta de ambientes, somente foram considerados ensaios cujos coeficientes de variação foram baixos ou médios para rendimento de grãos, conforme Carvalho et

al. (2003), nos quais a ocorrência desses fatores tendeu a ser menor. Além disso, as condições pluviométricas (Tabela 3) verificadas nos ensaios foram satisfatórias para um bom desenvolvimento das plantas e formação de grãos, conforme Leite et al. (2005), o que refletiu nas médias de produtividade descritas na Tabela 4.

Os coeficientes de variação (CV) obtidos para rendimento de grãos (12,7%), teor de óleo (5,0%), rendimento de óleo (14,3%), floração inicial (3,6%) e altura de planta (5,3%) foram classificados como médios segundo a classificação de Carvalho et al. (2003), sugerindo boa precisão experimental (Tabela 5). Contudo, o CV para maturação fisiológica foi de 6,0%, tendo sido considerado alto. Nesse estudo, em vez de realizar análise por ambiente, testes de médias dos ambientes foram realizados para diferenciar os híbridos, pois o maior interesse deste trabalho foi o de avaliar as suas características agrônômicas em condições de safra e não para cada ambiente avaliado.

Para rendimento de grãos, o híbrido CF 101 foi o único que superou a testemunha M 734. Por ter um teor de óleo de 44,7%, esse híbrido apresentou também o maior rendimento de óleo em valor absoluto (1130 kg ha⁻¹). Outros híbridos, como Aguará 04, Aguará 06, MG 360, BRS 323, Syn 045, Helio 250 e BRS G43, apresentaram rendimentos de grãos e de óleo similares aos do CF 101, mostrando adaptação as condições de safra brasileira. Esses híbridos tiveram teores de óleo acima de 40%, valor estabelecido pelas empresas esmagadoras de grãos para bonificar ou depreciar lotes de grãos que excedam ou que fiquem abaixo desse valor, respectivamente (GRUNVALD et al., 2014a). Contudo, quanto maior for a bonificação, maior será o interesse por híbridos com maior teor de óleo.

A maturação fisiológica de CF 101 foi similar à obtida pelos híbridos mais precoces, BRS G43 e BRS 323. Híbridos precoces, por ficarem menos tempo em campo, estão menos sujeitos à incidência de pragas e doenças (CARVALHO et al.; 2012; NOBRE et al., 2012). Caso não seja realizado o controle eficiente desses agentes, poderá haver perdas significativas na produção e na qualidade dos grãos.

A altura de planta de CF 101 foi similar à obtida pelos híbridos de porte mais baixo, BRS G43 e Helio 250. Em girassol o porte mais baixo facilita os tratamentos

culturais, como a aplicação de agrotóxicos, bem como tende a reduzir o acamamento e quebraimento de plantas em condições adversas de clima (LEITE et al., 2005).

Os resultados deste estudo mostram haver híbridos de girassol desenvolvidos pelos programas de melhoramento genético que apresentam bons

rendimentos de grãos e de óleo, e teor de óleo acima de 40% nas condições de safra brasileira, além de caracteres como precocidade e porte baixo, o que facilita sua adoção nos diferentes sistemas de produção das regiões produtoras.

Tabela 4. Análise conjunta de características agronômicas, avaliadas em nove ambientes do Brasil nos Ensaios Finais de Primeiro Ano (safra 2013/2014) e Ensaios Finais de Segundo Ano (safra 2014/2015), dos híbridos de girassol M 734 (testemunha do ensaio), BRS 323, CF 101, ADV 5504, Aguará 04, Aguará 06, GNZ Neon, Helio 250, Helio 251, BRS G43, MG 360 e Syn 045.

Ambientes	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg ha ⁻¹)
Umuarama (PR) – ano agrícola 2013/2014	3.404 a ^{2/}	41,9 b	1.421 a
Nova Porteirinha (MG) – ano agrícola 2013/2014	3.087 b	44,1 a	1.359 a
Espírito Santo do Pinhal (SP) – ano agrícola 2014/2015	2.875 b	41,6 b	1.204 b
Três de Maio (RS) – ano agrícola 2014/2015	2.434 c	45,0 a	1.095 b
Jaíba (MG) – ano agrícola 2014/2015	2.266 cd	42,0 b	950 c
Passo Fundo (RS) – ano agrícola 2013/2014	2.077 de	41,7 b	868 cd
Londrina (PR) – ano agrícola 2013/2014	1.866 ef	43,9 a	822 cd
Guarapuava (PR) – ano agrícola 2014/2015	1.696 f	44,6 a	743 d
Londrina (PR) – ano agrícola 2014/2015	1.315 g	41,3 b	546 e
Média Geral	2.374	42,8	1004
C.V. (%) ¹	12,7	5,0	14,3

¹C.V. (%): coeficiente de variação; e ²Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Tabela 5. Análise conjunta de características agronômicas de híbridos de girassol nos Ensaios Finais de Primeiro Ano (safra 2013/2014), conduzidos em Passo Fundo (RS), Londrina e Umuarama (PR) e Nova Porteirinha (MG) e nos Ensaios Finais de Segundo Ano (safra 2014/2015), conduzidos em Três de Maio (RS), Londrina e Guarapuava (PR), Espírito Santo do Pinhal (SP) e Jaíba (MG).

Genótipos	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg ha ⁻¹)	Floração inicial (dias)	Maturação fisiológica (dias)	Altura de planta (cm)
CF 101	2.656 a ³	44,7 bc	1.130 a	57 e	92 cde	143 de
Aguará 04	2.546 ab	44,5 bc	1.106 a	62 ab	98 ab	163 bc
Aguará 06	2.513 ab	41,7 e	1.043 abc	65 a	98 a	179 a
MG 360	2.438 ab	46,6 a	1.096 ab	61 ab	97 abc	156 c
BRS 323	2.423 ab	41,8 e	995 abcd	54 e	89 e	154 cd
Syn 045	2.335 ab	42,7 de	998 abcd	62 ab	97 abc	157 c
GNZ Neon	2.320 ab	38,1 f	894 cd	64 ab	95 abcd	177 a
Helio 250	2.305 ab	44,7 bc	1.041 abc	57 de	90 de	151 cde
BRS G43	2.297 ab	43,6 cd	988 abcd	57 e	88 e	142 e
Helio 251	2.269 b	41,1 e	929 bcd	61 bc	94 abcd	172 ab
M 734 ¹	2.223 b	38,2 f	831 d	61 bcd	95 abcd	160 bc
ADV 5504	2.215 b	46,0 ab	1.028 abc	58 cde	93 bcde	156 c
Média Geral	2.374	42,8	1.004	60	94	159
Valor da testemunha	2.223	-	831	-	-	-
C.V. (%) ²	12,7	5,0	14,3	3,6	6,0	5,3

¹Testemunha do ensaio, ² C.V. (%): Coeficiente de variação; e ³ Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. "-" valor não apresentado.

Referências

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

CARVALHO, H. W. L. de; OLIVEIRA, I. R. de; CARVALHO, C. G. P. de; LIRA, M. A.; FERREIRA, F. M. de B.; TABOSA, J. N.; RODRIGUES, C. S.; CASTRO, C. R.; MENESES, M. C.; SANTOS, M. L. dos. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de girassol no Nordeste brasileiro. **Revista Científica Rural**, v. 14, p. 408-417, 2012.

CONAB (Companhia Nacional de Abastecimento). **Conjuntura mensal**. Girassol. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/16_07_13_09_54_06_girassol_-_conjuntura_mensal_-_junho_de_2016.pdf>. Acesso em: 19 ago. 2016.

GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. P. G. de; LEITE, R. S.; MANDARINO, J. M. G.; ANDRADE, C. A. de B.; SCAPIM, C. A. Predicting the oil contents in sunflower genotype seeds using near-infrared reflectance (NIR) spectroscopy. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 36, p. 233-237, 2014b.

GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; OLIVEIRA, A. C. B. de; ANDRADE, C. A. B.

Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol nos estados do Rio Grande do Sul e Paraná. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1195-1204, 2009.

GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; OLIVEIRA, A. C. B. de; PIRES, J. L. F.; CARVALHO, H. W. L. de; OLIVEIRA, I. R. de. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de girassol convencional e alto oleico na Região Sul do Brasil. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 57, p. 217-223, 2014a.

LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005.

NOBRE, C. A. D.; REZENDE, F. C. J. DE; BRANDÃO JUNIOR, D. S. D. da; COSTA, A. C. da; MORAIS, B. L. D. de. Desempenho agrônômico de genótipos de girassol no norte de Minas Gerais. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 6, p. 140-147, 2012.

OLIVEIRA, M. F. de; CASTIGLIONI, V. B. R.; CARVALHO, C. G. P. de. Melhoramento do girassol. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. p. 269-297.

PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P. de; PINTO, R. J. B. Adaptabilidade e estabilidade como critérios para seleção de genótipos de girassol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 491-499, 2007.

Circular Técnica, 174

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78, Caixa Postal 403
Pelotas, RS - CEP 96010-971

Fone: (53)3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado
www.embrapa.br/fale-conosco/sac



1ª edição

1ª impressão (2016): 30 exemplares

Comitê de Publicações

Presidente: Ana Cristina Richter Krolow

Vice-Presidente: Enio Egon Sosinski Júnior

Secretária: Bárbara Chevallier Cosenza

Membros: Ana Luiza Barragana Viegas, Fernando Jackson, Marilaine Schaun Pelufê, Sônia Desimon.

Expediente

Revisão do texto: Bárbara C. Cosenza

Normalização bibliográfica: Marilaine Schaun Pelufê

Editoração eletrônica: Nathália Coelho Moreira (estagiária)