

**Adaptabilidade e Estabilidade de Híbridos de Girassol na Região Central do Brasil, em Segunda Safra de Verão – anos agrícolas 2014 e 2015**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento*** 329

## **Adaptabilidade e Estabilidade de Híbridos de Girassol na Região Central do Brasil, em Segunda Safrade Verão - anos agrícolas 2014 e 2015**

Renato Fernando Amabile  
Flavio Carlos Dalchiavon  
José Carlos Fialho de Resende  
Aluisio Brigido Borba Filho  
Alberto Donizete Alves  
Jefferson Luís Anselmo  
Alessandro Guerra da Silva  
Vicente de Paulo Campos Godinho  
Claudio Guilherme Portela de Carvalho

Embrapa Cerrados  
Planaltina, DF  
2016

Exemplar desta publicação disponível gratuitamente no link:  
[http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/versaomodelo/html/2016/bolpd/bold\\_329.shtml](http://bbeletronica.cpac.embrapa.br/versaomodelo/html/2016/bolpd/bold_329.shtml)

### **Embrapa Cerrados**

BR 020, Km 18, Rod. Brasília/Fortaleza  
Caixa Postal 08223  
CEP 73310-970 Planaltina, DF  
Fone: (61) 3388-9898  
Fax: (61) 3388-9879  
[www.embrapa.br/cerrados](http://www.embrapa.br/cerrados)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac/](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/)

### **Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Claudio Takao Karia*  
Secretária executiva: *Marina de Fátima Vilela*  
Secretárias: *Maria Edilva Nogueira*  
*Alessandra S. Gelape Faleiro*

Supervisão editorial: *Jussara Flores de Oliveira Arbues*  
Revisão: *Jussara Flores de Oliveira Arbues*  
Normalização bibliográfica: *Shirley da Luz Soares Araújo*  
Editoração eletrônica: *Leila Sandra Gomes Alencar*  
Capa: *Leila Sandra Gomes Alencar*  
Foto da capa: *Flavio Carlos Dalchiavon*  
Impressão e acabamento: *Alexandre Moreira Veloso*  
*Divino Batista de Souza*

### **1ª edição**

1ª impressão (2016): 100 exemplares  
Edição online (2016)

### **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 Cerrados**

---

A221 Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de girassol na região central  
do Brasil, em segunda safra de verão - anos agrícolas 2014 e 2015  
/ Renato Fernando Amabile... [et al.]. – Planaltina, DF: Embrapa  
Cerrados, 2016.

18 p. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados,  
ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X, 329).

1. *Helianthus annuus* L. 2. Adaptação. 3. Cerrado. I. Amabile, Renato  
Fernando. II. Série.

633.85098174 – CDD-21

---

©Embrapa 2016

# Sumário

Abstract.....	6
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	11
Conclusão .....	17
Agradecimentos .....	17
Referências .....	18



# Adaptabilidade e Estabilidade de Híbridos de Girassol no Brasil Central, em Segunda Safra – anos agrícolas 2014 e 2015

*Renato Fernando Amabile<sup>1</sup>; Flavio Carlos Dalchiavon<sup>2</sup>; José Carlos Fialho de Resende<sup>3</sup>; Aluisio Brigido Borba Filho<sup>4</sup>; Alberto Donizete Alves<sup>5</sup>; Jefferson Luís Anselmo<sup>6</sup>; Alessandro Guerra da Silva<sup>7</sup>; Vicente de Paulo Campos Godinho<sup>8</sup>; Cláudio Guilherme Portela de Carvalho<sup>9</sup>*

## Resumo

A disponibilidade de genótipos adaptados é fundamental para a inserção do girassol (*Helianthus annuus* L.) no sistema produtivo da região Central do Brasil. Objetivou-se avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de híbridos de girassol nessa região em segunda safra de verão, nos anos agrícolas 2014 e 2015. Os dados foram obtidos da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenada pela Embrapa. Os ensaios foram conduzidos em delineamento, em blocos ao acaso com quatro repetições. Avaliaram-se rendimento de grãos e de óleo, teor de óleo, floração inicial, maturação fisiológica e altura de planta. O estudo de adaptabilidade e estabilidade foi baseado na decomposição da média geral em ambientes favoráveis e desfavoráveis. Para rendimento de grãos, o híbrido BRS G44 teve indicação geral (ambientes favoráveis e desfavoráveis), foi mais precoce e apresentou menor altura de plantas em relação aos demais avaliados. Os NTC 90 e BRS G43 apresentaram indicação para ambientes favoráveis. Para rendimento de óleo, os híbridos tiveram indicação geral, destacando-se HLA 2014 e HLA 2015. Apenas BRS G45 e HLA 2015 mostraram desempenho melhor em ambientes favoráveis.

Termos para Indexação: *Helianthus annuus*, teor de óleo.

- <sup>1</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF
- <sup>2</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, docente efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campo Novo do Parecis, MT
- <sup>3</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências (Energia Nuclear na Agricultura), pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Montes Claros, MG
- <sup>4</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia e Recursos Naturais, Associado I da Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, MT
- <sup>5</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Biotecnologia, coordenador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, MG
- <sup>6</sup> Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia (Produção Vegetal), pesquisador da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão do Sul, Chapadão do Sul, MS
- <sup>7</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, RO
- <sup>8</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO
- <sup>9</sup> Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR

# Adaptability and Stability of Sunflower hybrids as a second crop in Central Brazil during the 2014 and 2015 seasons

---

## Abstract

*The availability of genotypes adapted to different climate conditions is critical to sunflower (*Helianthus annuus* L.) insertion in the productive system of central Brazil. This study aimed to evaluate the adaptability and stability of sunflower hybrids in this region, second summer crop in crop years 2014 and 2015. Data were obtained from the Official Sunflower Trials Network, coordinated by Embrapa. The tests were conducted in an experimental design of randomized blocks with four replications. The characters evaluated were grain yield, oil yield, oil content, early flowering, physiological maturity and plant height. The study of adaptability and stability was based on the decomposition of general mean in favorable and unfavorable environments. For grain yield, the hybrid BRS G44 had general indication (indication for the favorable and unfavorable environments). In addition, it was earlier and showing a lower height, compared to other hybrids. The hybrids NTC 90 and BRS G43 had indicated for favorable environments. For oil yield, the hybrids had general indication, highlighting HLA HLA 2014 and 2017. Only BRS G45 and HLA 2015 showed better performance in favorable environments.*

*Index terms: *Helianthus annuus*, oil content, oil yield.*

## Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) apresenta ampla adaptabilidade a condições edafoclimáticas do Brasil, com maior tolerância à seca, ao frio e ao calor do que a maioria das espécies normalmente cultivadas no país (CASTRO; FARIAS, 2005).

Os grãos de girassol são utilizados para a extração de óleo de excelente qualidade, destinado principalmente a indústrias de alimento. O coproduto (torta ou farelo) obtido do processo de extração é altamente proteico e é usado na produção de ração animal.

Por causa da qualidade de seu óleo e de suas características agrônômicas, o girassol torna-se uma excelente opção de cultivo para rotação ou sucessão de culturas nos diferentes sistemas de produção no Brasil, principalmente na região Central do País. Nessa região é comum a realização de uma segunda safra de verão em fevereiro/março e o girassol é uma das espécies cultivadas recomendada para esse fim, em razão da ocorrência de condições pluviométricas (200 mm a 600 mm) e de temperaturas adequadas (20 °C a 28 °C) para o seu cultivo (CASTRO; FARIAS, 2005; GRUNVALD et al., 2008; PORTO et al., 2008).

A geração de informações pela pesquisa é decisiva para dar suporte tecnológico ao desenvolvimento de uma cultura agrícola. Entre as várias tecnologias de produção de girassol, a escolha adequada de cultivares é importante para garantir o sucesso da cultura como um dos componentes dos sistemas de produção.

No Brasil, a experimentação e a seleção de genótipos de girassol 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. Nesses ensaios, têm-se verificado a presença de interação genótipo x ambiente, com respostas

diferenciadas dos genótipos testados nos diferentes ambientes avaliados em cultivos de segunda safra (GRUNVALD et al., 2008; PORTO et al., 2008; GRUNVALD et al., 2014a). Assim, a presença desta interação faz com que o bom desempenho de um genótipo em um ambiente possa não ser verificado em outro ambiente. Para entender a influência dessa interação, estudos de adaptabilidade e estabilidade do genótipos podem ser realizados de modo a identificar aqueles de comportamento previsível e que sejam responsivos a variações ambientais em condições específicas (ambientes favoráveis ou desfavoráveis) ou amplas (CRUZ; REGAZZI, 2003).

O objetivo deste trabalho foi estudar a adaptabilidade e a estabilidade de híbridos de girassol na região Central do Brasil, em segunda safra de verão – anos agrícolas 2014 e 2015, quanto ao rendimento de grãos e de óleo.

## **Material e Métodos**

Foram avaliados 11 híbridos de girassol em ensaios pertencentes à Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, nos anos agrícolas 2014 e 2015.

Os ensaios foram instalados em fevereiro/março, em delineamento experimental de blocos completos casualizados, com quatro repetições, sendo cada parcela constituída de quatro linhas de 6 m de comprimento, espaçadas de 0,7 m a 0,9 m. Na colheita, as duas linhas externas e 0,5 m de cada extremidade das linhas centrais foram descartadas como bordaduras, obtendo-se uma área útil na parcela de 7 m<sup>2</sup> a 9 m<sup>2</sup>, dependendo do espaçamento adotado. Todos os tratamentos culturais recomendados foram realizados para possibilitar o melhor desenvolvimento das plantas.

Os híbridos testados são provenientes do cruzamento entre duas linhagens (híbrido simples) e pertencentes às empresas Dow AgroSciences, Embrapa, Heliagro do Brasil e Syngenta. O híbrido M 734

foi utilizado como testemunha do ensaio. Os híbridos foram avaliados durante dois anos, nos Ensaiois Finais de Primeiro Ano (ano agrícola 2014) e de Segundo Ano (ano agrícola 2015).

Os locais (unidades da Federação, instituições de realização do ensaio) avaliados nos Ensaiois Finais de Primeiro Ano foram: Manduri (SP, CATI), Planaltina (DF, Embrapa Cerrados), Luiz Alves do Araguaia (GO, Emater) e Vilhena – Ensaiois A e B (RO, Embrapa Rondônia). Os locais (unidades da Federação, instituições de realização do ensaio) avaliados nos Ensaiois Finais de Segundo Ano foram: Paraguaçu Paulista (SP, ESAPP), Uberlândia (MG, Heliagro do Brasil), Valença (RJ, Embrapa Gado de Leite), Chapadão do Sul (MS, Fundação Chapadão), Canarana (MT, Escola Agrotécnica de Canarana), Campo Novo do Parecis (MT, IFMT), Vargem Bonita (DF, Embrapa Cerrados), Planaltina (DF, Embrapa Cerrados), Recanto das Emas (DF, SPM – Embrapa Cerrados) e Vilhena – Ensaiois A e B (RO, Embrapa Rondônia). As coordenadas geográficas e tipos de solo dos locais estão descritas na Tabela 1.

Os caracteres avaliados foram rendimento de grãos ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) (corrigido para 11% de umidade), teor de óleo (%), rendimento de óleo ( $\text{kg ha}^{-1}$ ), floração inicial (dias), maturação fisiológica (dias) e altura de planta (cm). O teor de óleo foi obtido por espectroscopia de infravermelho próximo (GRUNVALD et al., 2014b) e o rendimento de óleo obtido pelo produto do rendimento de grãos e de teor de óleo dividido por 100. Análises de variância individuais foram realizadas para esses caracteres, considerando 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 ensaios finais de primeiro ano nem sempre foram os mesmos dos ensaios finais de segundo ano. Nessa análise, foi verificada previamente a existência de homogeneidade das variâncias residuais obtidas nas análises individuais, conforme Gomes (1985); e foram considerados apenas aqueles ensaios cujo coeficiente de variação foi superior a 20% (GOMES, 1985; CARVALHO et al., 2003).

**Tabela 1.** Coordenadas geográficas e tipos de solo dos locais (instituições) avaliados pela Rede Nacional de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, nos anos agrícolas 2014 e 2015.

Estado	Local	Coordenada geográfica			Altitude (m)	Classificação do solo
		Latitude (S)	Longitude (W)	Altitude (m)		
São Paulo	Paraguaçu Paulista	22°26'06" S	50°35' 38" W	514	Latosso Vermelho distroférrico	
	Manduri	23°00'12" S	49°19'19" W	710	Latossolo Vermelho	
Minas Gerais	Uberlândia	18°55'07" S	48°16'38" W	863	Franco arenoso	
	Campo Novo do Parecis	13°40'37"S	57°47'30" W	574	Latossolo Vermelho distrófico típico	
Mato Grosso	Canarana	13°32'83" S	52°17'20" W	414	Latossolo Vermelho-amarelo distrófico	
	Chapadão do Sul	18°41'33" S	52°40' 45" W	814	Latossolo Vermelho distrófico	
Rio de Janeiro	Valença	22°21'28" S	43°41'45" W	430	Latossolo Vermelho amarelo	
	Planaltina	15°35'30" S	47°42' 30" W	1.007	Latossolo Vermelho escuro	
Distrito Federal	Vargem Bonita	15°56' S	47°56' W	1.080	Latossolo Vermelho escuro	
	Recanto das Emas	15°54'40"S	48°2'45" W	1.200	Latossolo Vermelho escuro	
Goiás	Luiz Alves do Araguaia	13°14'7,07" S	50°33'11,35" W	239	Argiloso siltoso	
	Vilhena	12°47'25,3" S	60°05'50,5" W	612	Latossolo Vermelho-amarelo distrófico	

Foi feito um estudo de adaptabilidade e estabilidade para rendimento de grãos e de óleo, conforme Porto et al. (2007). Para isto, realizou-se a decomposição do rendimento médio do genótipo (RMG) de cada caráter avaliado em rendimento em ambientes favoráveis (RMF) e rendimento em ambientes desfavoráveis (RMD). Um híbrido tem indicação geral quando ele apresentar altos RMF e RMD nos ambientes favoráveis e desfavoráveis, respectivamente; um híbrido é indicado para os ambientes favoráveis quando mostrar alto RMF nos ambientes favoráveis e baixo RMD nos ambientes desfavoráveis; um híbrido é indicado para os ambientes desfavoráveis quando tiver alto RMD nos ambientes desfavoráveis e baixo RMF nos ambientes favoráveis. Foi considerado ambiente favorável aquele cuja média foi superior à média geral do ensaio e ambiente desfavorável aquele cuja média foi inferior à média geral (VERMA et al., 1978). A superioridade dos híbridos em RMF e RMD foi verificada por meio do teste de Duncan, a 5% de probabilidade. Foram considerados RMF e RMD altos quando os híbridos apresentaram a letra "a" no teste de média.

Todas as análises estatísticas foram realizadas por meio do programa Genes (CRUZ, 2006).

## Resultados e Discussão

Diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) entre genótipos foram observadas na análise de variância conjunta para os caracteres avaliados, justificando a realização de testes de média (Tabela 2).

Para rendimento de grãos, os melhores desempenhos foram obtidos pela testemunha M 724 (2326 kg ha<sup>-1</sup>) e pelos híbridos BRS G44 (2223 kg ha<sup>-1</sup>), NTC 90 (2166 kg ha<sup>-1</sup>) e BRS G43 (2144 kg ha<sup>-1</sup>) (Tabela 3). O híbrido BRS G44 foi mais precoce que a testemunha, além de apresentar menor altura de planta. Como o girassol é cultivado na segunda safra de verão, o híbrido de ciclo precoce pode ser vantajoso quando houver limitações hídricas ao perfeito desenvolvimento da cultura em épocas de semeadura tardia. Além disso, híbridos com menor altura de planta facilitam alguns tratamentos culturais, como aplicação de agrotóxicos.

**Tabela 2.** Análises de variância conjuntas para caracteres agronômicos de híbridos de girassol, avaliados na Rede Nacional de Ensaios de Girassol, em segunda safra de verão na região central do Brasil – anos agrícolas 2014 e 2015.

Fonte de variação	Quadrado médio						
	Rendimento de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg ha <sup>-1</sup> )	Floração inicial (dias)	Maturação fisiológica (dias)	Altura de planta (cm)	
Blocos/Ambientes	194.758,1	7,9	41.278,0	35,8	8,4	426,7	
Híbridos (H)	984.480,7**	1.039,9**	382.206,3**	754,7**	366,4**	14.457,3**	
Ambientes (A)	16.324.199,4**	15,3 <sup>ns</sup>	2.818.117,0**	1.074,3**	2.491,2**	6.521,6**	
H x A	354.890,8**	15,2**	57.514,2**	85,2**	42,9**	480,6**	
Resíduo	67.907,0	5,9	15.304,8	6,16	4,5	121,6	
Média	2.078	42,9	895	59	91	159	
Coefficiente de variação	12,5	5,6	13,8	4,1	2,3	6,8	

ns e \*\*: não significativo a 5% de probabilidade e significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

**Tabela 3.** Análise conjunta de características agrônômicas de híbridos de girassol nos Ensaios Finais de Primeiro Ano – safinha 2014, conduzidos em Manduri (SP), Planaltina (DF), Luiz Alves do Araguaia (GO) e Vilhena – Ensaios A e B (RO) e nos Ensaios Finais de Segundo Ano – safinha 2015, conduzidos em Paraguaçu Paulista (SP), Uberlândia (MG), Valença (RJ), Chapadão do Sul (MS), Canarana e Campo Novo do Parecis (MT), Vargem Bonita, Planaltina (DF) e Recanto das Emas (DF) e Vilhena – Ensaios A e B (RO).

Genótipos	Rendimento de grãos (kg/ha)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg/ha)	Floração inicial (dias)	Maturação fisiológica (dias)	Altura de planta (cm)
M734 <sup>(1)</sup>	2.326 a <sup>(2)</sup>	39,8 f	929 b	60 bc	91 bcde	169 ab
BRS G44	2.223 ab	42,6 e	940 b	53 e	87 fg	141 f
NTC 90	2.166 abc	32,0 g	702 e	58 cd	89 ef	151 de
BRS G43	2.144 abc	43,8 de	936 b	55 de	89 ef	146 ef
HLA 2014	2.087 bcd	48,0 a	1.043 a	60 bc	93 abcd	162 bc
HLA 2017	2.083 bcd	45,6 bc	965 ab	63 ab	94 abc	178 a
HLA 2015	2.036 bcd	45,1 cd	927 b	64 a	95 ab	177 a
HLA 2013	2.022 bcd	44,6 cd	894 bc	58 cd	90 cdef	154 cde
BRS G45	2.015 bcd	40,4 f	818 cd	58 cd	90 def	157 cd
SYN 065	2.013 bcd	45,6 bc	921 b	64 ab	95 a	170 ab
HLA 2016	1.952 cd	47,1 ab	925 b	62 abc	93 abcd	176 a
BRS G46	1.864 d	43,0 e	787 de	53 e	84 g	132 g
Média geral	2.078	42,9	895	59	91	159
C.V. (%) <sup>(3)</sup>	12,5	5,6	13,8	4,1	2,3	6,9

<sup>(1)</sup> Testemunha do ensaio.

<sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

<sup>(3)</sup> C.V. (%): coeficiente de variação.

Para rendimento de óleo, os maiores valores foram obtidos pelos híbridos HLA 2014 (1.043 kg ha<sup>-1</sup>) e HLA 2.017 (965 kg ha<sup>-1</sup>). Esses híbridos apresentam ciclo e altura de planta similares a testemunha M 734, mas com alto teor de óleo (acima de 45%).

Além do efeito de genótipo, a interação genótipos x ambientes (GxA) foi significativa ( $p < 0,01$ ) (Tabela 2), indicando que houve mudança no desempenho produtivo dos genótipos nos diversos ambientes avaliados e justificando a realização de estudos de adaptabilidade e estabilidade.

Nos 16 ambientes avaliados, o rendimento de grãos variou de 1.292 kg ha<sup>-1</sup> (Campo Novo do Parecis, MT – safrinha 2015) a 3.210 kg ha<sup>-1</sup> (Chapadão do Sul, MS – safrinha 2015) (Tabela 4). Variação menor ocorreu para teor de óleo, com valores entre 41,2% a 43,5%. Similar a rendimento de grãos, o menor rendimento de óleo foi obtido em Campo Novo do Parecis (535 kg ha<sup>-1</sup>) e o maior valor em Chapadão do Sul (1.379 kg ha<sup>-1</sup>). Conforme Verma et al. (1978), ambientes (local e ano) com média acima de 2.078 kg ha<sup>-1</sup> (média geral do ensaio) foram considerados ambientes favoráveis e aqueles com média abaixo da média geral foram considerados ambientes desfavoráveis.

No estudo de adaptabilidade e de estabilidade, apenas a testemunha M 734 e BRS G44 tiveram indicação geral (indicados para ambientes favoráveis e desfavoráveis), quanto ao rendimento de grãos (Tabela 5). Resultados similares foram obtidos com a análise da média geral. Contudo, muitos híbridos apresentaram adaptabilidade a ambientes favoráveis, com destaque para NTC 90, podendo serem indicados para esse tipo de ambiente. Na análise da média geral, os híbridos NTC 90 e BRS G43 apresentaram bons desempenhos, mas isso foi principalmente em razão da sua melhor resposta nos ambientes favoráveis (indicação para ambientes favoráveis).

**Tabela 4.** Análise conjunta de características agronômicas, avaliadas em 16 ambientes da região central do Brasil, nos Ensaios Finais de Primeiro Ano – safrinha 2014 e Ensaios Finais de Segundo Ano – safrinha 2015, dos híbridos de girassol M734, NTC 90, BRS G43, BRS G44, BRS G45, BRS G46, SYN 065, HLA 2013, HLA 2014, HLA 2015, HLA 2016 e HLA 2017.

Ambiente	Data de semeadura	Rendimento de grãos (kg/ha)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg/ha)
Chapadão do Sul (MS)	27/3/2015	3.210 a <sup>(1)</sup>	43,2 ab	1.379 a
Valença (RJ)	05/3/2015	2.776 b	43,0 ab	1.176 b
Planaltina (DF)	20/2/2014	2.766 b	43,5 a	1.204 b
Planaltina (DF)	10/3/2015	2.637 b	43,5 a	1.155 b
Vargem Bonita (DF)	4/3/2015	2.597 bc	43,2 ab	1.113 bc
Recanto das Emas (DF)	28/2/2015	2.379 c	43,2 ab	1.028 cd
Luiz Alves do Araguaia (GO)	10/6/2014	2.123 d	43,2 ab	937 de
Uberlândia (MG)	17/3/2015	2.072 de	43,5 a	900 ef
Vilhena – Ensaio B (RO)	9/3/2015	1.848 ef	42,9 ab	809 gh
Paraguaçu Paulista (SP)	11/3/2015	1.716 fg	42,8 ab	747 gh
Canarana (MT)	17/3/2015	1.657 fg	42,9 ab	707 gh
Vilhena – Ensaio A (RO)	27/2/2015	1.622 fg	42,8 ab	692 hi
Vilhena – Ensaio A (RO)	10/3/2014	1.611 fg	42,1 ab	688 hi
Manduri (SP)	10/3/2014	1.551 gh	42,6 ab	632 hij
Vilhena – Ensaio B (RO)	19/3/2014	1.325 ih	43,3 a	580 ij
Campo Novo do Parecis (MT)	11/2/2015	1.292 i	41,2 b	535 j
Média geral		2.078	42,9	895
C.V. (%) <sup>(2)</sup>		12,5	5,7	13,8

<sup>(1)</sup> Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

<sup>(2)</sup> C.V. (%): coeficiente de variação.

**Tabela 5.** Análise conjunta de características agrônômicas de híbridos de girassol nos Ensaios Finais de Primeiro Ano – safra 2014, conduzidos em Manduri (SP), Planaltina (DF), Luiz Alves do Araguaia (GO) e Vilhena – Ensaios A e B (RO) e nos Ensaios Finais de Segundo Ano – safra 2015, conduzidos em Uberlândia (MG), Vassouras (RJ), Chapadão do Sul (MS), Canarana e Campo Novo do Parecis (MT), Planaltina – Ensaios A e B e Recanto das Emas (DF) e Vilhena – Ensaios A e B (RO).

Genótipo	Ambiente desfavorável <sup>(1)</sup>			Ambiente favorável <sup>(1)</sup>		
	Rendimento de grãos (kg/ha)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg/ha)	Rendimento de grãos (kg/ha)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg/ha)
M734 <sup>(2)</sup>	1.857 a	40,0 h	745 ab	NTC 90	33,2d	1.010 b
BRS G44	1.733 ab	41,8 fg	726 ab	M734 1/	39,6c	1.127 ab
BRS G43	1.642 bc	43,1 def	701 ab	HLA 2014	45,4ab	1.256 a
HLA 2017	1.565 bc	44,7 cd	705 ab	BRS G44	43,8b	1.197 ab
HLA 2015	1.563 bc	46,0 bc	691 ab	BRS G43	44,9ab	1.219 ab
HLA 2013	1.545 bc	44,2 cde	655 bcd	HLA 2017	46,8a	1.287 a
HLA 2016	1.501 c	47,1 b	708 ab	BRS G45	40,5c	1.097 ab
NTC 90	1.484 c	31,2 i	467 e	SYN 065	45,4ab	1.213 ab
SYN 065	1.484 c	45,8 bc	683 abc	HLA 2013	45,2ab	1.157 ab
HLA 2014	1.471 c	50,7 a	771 a	HLA 2015	44,2b	1.135 ab
BRS G45	1.439 c	40,2 gh	582 d	HLA 2016	47,1a	1.150 ab
BRS G46	1.428 c	42,6 ef	600 cd	BRS G46	43,6b	1.025 b
Média geral	1.561	42,7	664	Média geral	43,2	1.155
Valor da testemunha	1.857	-	745	Valor da testemunha	-	1.127
C.V. (%) <sup>(3)</sup>	15,0	5,4	16,3	C.V. (%) <sup>(3)</sup>	5,9	11,8

Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

(1) Foram considerados ambientes desfavoráveis aqueles que apresentaram valores inferiores à média geral do ensaio para rendimento de grãos e ambientes favoráveis aqueles que apresentaram valores superiores à média geral.

(2) Testemunha do ensaio.

(3) C.V. (%): coeficiente de variação.

Para rendimento de óleo, similar à análise da média geral, os híbridos HLA 2014 e HLA 2017 tiveram indicação a ambientes favoráveis e desfavoráveis. Contudo, na análise de adaptabilidade e estabilidade, vários híbridos tiveram também indicação geral. Nas Tabelas 4 e 5, os valores de rendimento de óleo não expressaram exatamente os valores do produto do rendimento de grãos e de teor de óleo dividido por 100. Isso foi em razão da não avaliação de algumas parcelas para rendimento de grãos (parcela perdida), mas avaliado o respectivo teor de óleo.

Os híbridos M 734 e BRS G44 tiveram adaptabilidade a ambientes favoráveis e desfavoráveis tanto para rendimento de grãos quanto para rendimento de óleo. Contudo, outros híbridos tiveram adaptabilidade geral somente para um desses caracteres. Quando isso ocorre, a escolha do melhor genótipo pelo produtor deve se basear na política vigente de comercialização das indústrias esmagadoras de girassol (GRUNVALD et al., 2008; PORTO et al., 2008; GRUNVALD et al., 2014a). Atualmente, algumas indústrias bonificam lotes de sementes com teores de óleo acima de 40%. Para essas indústrias, quanto maior for a bonificação, maior é a preferência por híbridos com maior rendimento de óleo associado ao maior teor de óleo.

## **Conclusão**

Para semeadura de segunda safra de verão da região central do Brasil, o híbrido BRS G44 tem indicação para ambientes favoráveis e desfavoráveis, tanto para rendimento de grãos quanto para rendimento de óleo.

## **Agradecimentos**

Aos pesquisadores e instituições que avaliaram os ensaios da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, cujos dados experimentais foram necessários para a elaboração desse trabalho.

## Referências

- CARVALHO, C. G. P.; OLIVEIRA, M. F.; ARIAS, C. A. A.; CASTIGLIONI, V. B. R.; VIEIRA, O. V.; TOLEDO, J. F. F. Categorizing coefficients of variation in sunflower trials. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 3, n. 1, p. 69-76, 2003.
- CASTRO, C. de; FARIAS, J. R. B. **Ecofisiologia do girassol**. In: LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. (Ed.). Girassol no Brasil. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 613 p.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 2003. 579 p.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2006. 648 p.
- GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 11. ed. Piracicaba: Nobel, 1985. 468 p.
- GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. de; OLIVEIRA, A. C. B. de; ANDRADE, C. A. B. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol no Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, n. 11, p. 1483-1493, nov. 2008.
- GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P.; AMABILE, R. F.; GODINHO, V. de P. C.; OLIVEIRA, A. C. B. de; RAMOS, N. P. Adaptability and stability of conventional and high oleic sunflower genotypes cultivated in Central Brazil. **Genomics and Quantitative Genetics**, v. 8, p. 7-15, 2014a.
- GRUNVALD, A. K.; CARVALHO, C. G. P. 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, n. 2, p. 233-237, Apr./Jun. 2014b.
- 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, n. 4, p. 491-499, abr. 2007.
- PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P. de; PINTO, R. J. B.; OLIVEIRA, M. F. de; OLIVEIRA, A. C. B. de. Evaluation of sunflower cultivar for Central Brazil. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 2, p. 139-144, Mar./Apr. 2008.
- VERMA, M. M.; CHAHAL, G. S.; MURTY, B. R. Limitations of conventional regression analysis: a proposed modification. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 53, n. 2, p. 89-91, Sept. 1978.

**Embrapa**

---

**Cerrados**

Ministério da  
**Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA

CGPE 12913