ISSN 1676-918X ISSN online 2176-509X Fevereiro / 2018

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 342

Desempenho agronômico de genótipos de girassol semeados em segunda safra de verão no Brasil

Anos agrícolas 2015 e 2016







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

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 342

Desempenho agronômico de genótipos de girassol semeados em segunda safra de verão no Brasil

Anos agrícolas 2015 e 2016

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 2018 Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na: https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/

consulta/?initQuery=t

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 embrapa.br/cerrados

embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade

Presidente Marcelo Avres Carvalho

Secretária executiva Marina de Fátima Vilela

Membros

Alessandra S. G. Faleiro, Cícero D. Pereira, Gustavo J. Braga, João de Deus G. dos S. Júnior, Jussara Flores de O. Arbues, Maria Edilva Nogueira, Shirley da Luz S. Araujo

Supervisão editorial Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto Jussara Flores de Oliveira Arbues

Normalização bibliográfica Shirley da Luz Soares Araújo

Projeto gráfico da coleção Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica Wellington Cavalcanti

Foto da capa Renato Fernando Amabile

1ª edicão

1ª impressão (2018): tiragem 30 exemplares

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

Desempenho agronômico de genótipos de girassol semeados em segunda safra D451 de verão no Brasil – anos agrícolas 2015 e 2016 / Renato Fernando Amabile... [et al.]. – Planaltina. DF: Embrapa Cerrados. 2018.

16 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados, ISSN 1676-918X, ISSN online 2176-509X, 342).

1. Planta oleaginosa. 2. Helianthus annuus L. 3. Planta produtora de óleo. 4. Rendimento de grão. I. Amabile, Renato Fernando. II. Série.

664.726 - CDD-21

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	11
Conclusão	15
Agradecimentos	15
Referências	16

Desempenho Agronômico de Genótipos de Girassol Semeados em Segunda Safra de Verão no Brasil

Anos agrícolas 2015 e 2016

Renato Fernando Amabile¹; Flavio Carlos Dalchiavon²; José Carlos Fialho de Resende³; Aluisio Brigido Borba Filho⁴; Alberto Donizete Alves⁵; Jefferson Luís Anselmo⁶; Alessandro Guerra da Silva⁷; Vicente de Paulo Campos Godinho⁸; Claudio Guilherme Portela de Carvalho⁹

Resumo – Entre as várias tecnologias de produção de girassol, a escolha adequada de cultivares é importante para estabelecer a cultura no sistema produtivo brasileiro. O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de genótipos de girassol semeados em segunda safra de verão – anos agrícolas 2015 e 2016. Os ensaios foram conduzidos em delineamento em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os caracteres avaliados foram rendimentos de grãos e de óleo, teor de óleo, maturação fisiológica e altura de planta. Os híbridos BRS G48, BRS 47 e SYN 045 e as variedades (população de polinização aberta) Multissol e BRS G35 apresentaram bons rendimentos de grãos e de óleo e altura de planta e maturação fisiológica adequadas para semeadura de segunda safra de verão no Brasil.

Termos para indexação: *Helianthus annuus* L., teor de óleo, rendimento de grãos, rendimento de aquênios.

¹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

² Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, docente efetivo do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campo Novo do Parecis, MT.

³ Engenheiro-agrônomo, doutor em Energia Nuclear na Agricultura, pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, Montes Claros, MG.

⁴ Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia e Recursos Naturais, associado da Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT.

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Biotecnologia, coordenador do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais, Muzambinho, MG.

⁶ Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal, pesquisador da Fundação de Apoio à Pesquisa Agropecuária de Chapadão do Sul, Chapadão do Sul, MS.

⁷ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, professor da Universidade de Rio Verde, Rio Verde, RO.

⁸ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO.

⁹ Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Soja, Londrina, PR.

Agronomic Performance of Sunflower Genotypes Sown in the Second Summer Crop in Brazil

Agricultural years 2015 and 2016

Abstract – Among the various technologies of sunflower production, the proper choice of cultivars is important to establish the crop in the Brazilian production system. The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of sunflower genotypes sown in the second summer crop – agricultural years 2015 and 2016. The trials were conducted in a randomized complete block design with four replications. The evaluated traits were yields of grain and oil, oil content, physiological maturation and plant height. The BRS G48, BRS 47 and SYN 045 hybrids and the Multissol and BRS G35 varieties (open pollinated population) showed good yields of grain and oil and plant height and physiological maturation satisfactory for sowing of second summer crop in Brazil.

Index terms: Helianthus annuus L., oil content, achene yield, oil yield.

Introdução

O óleo de girassol (*Helianthus annuus* L.) tradicional é rico em ácidos graxos linoleicos, que ajuda a reduzir o fator de doenças cardiovasculares (Nagarathna et al., 2011). Recentemente, tem-se encontrado no mercado girassol com alto teor de ácido graxo oleico (girassol alto oleico), que, tal qual o ácido graxo linoleico, traz benefícios à saúde e tem como vantagem adicional conferir ao óleo alto grau de estabilidade oxidativa no processo da fritura (Pacureanu-Joita et al., 2005). Por isso, tem-se estimulado o aumento no consumo de óleo de girassol alto oleico no mundo (Vannozzi, 2006).

Em razão da qualidade do óleo e de apresentar caracteres agronômicos importantes, como maior tolerância a estresse hídrico e ao calor, quando comparado à maioria das espécies cultivadas no Brasil, o girassol pode se tornar uma alternativa econômica, principalmente em sistemas de sucessão de cultivos nas regiões produtoras de grãos (Leite et al., 2005). Mas, o sucesso do estabelecimento da cultura do girassol nos sistemas produtivos brasileiros depende, entre outros fatores, do desenvolvimento de genótipos adaptados às regiões de cultivo.

O girassol tem sido produzido nas regiões Centro-Oeste, Norte e Sudeste do País, em segunda safra de verão. Ele tem sido cultivado geralmente após a implantação da cultura do milho e vem sea tornando uma alternativa de cultivo quando a probabilidade de perdas de produtividade de outras espécies é elevada em razão do déficit hídrico.

No Brasil, híbridos e variedades (população de polinização aberta) de girassol desenvolvidos por diferentes programas de melhoramento genético têm sido avaliados por meio da Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol, coordenada pela Embrapa e que conta com a participação de diferentes empresas públicas e privadas (Grunvald et al., 2008; Porto et al., 2008; Carvalho et al., 2015; Dalchiavon et al., 2016a, 2016b; Birck et al., 2017).

Atualmente, há cultivares tradicionais registradas no Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa), mas poucas são alto oleicas (Brasil, 2017). A avaliação contínua do desempenho agronômico de novos genótipos desenvolvidos pelos programas de melhoramento genético é fundamental para disponibilizar cultivares cada vez mais adaptadas, produtivas

e com caracteres adequados para facilitar a inserção do cultivo de girassol nos sistemas produtivos. Além de rendimento de grãos e de qualidade de óleo, a altura da planta e o ciclo precoce são caracteres importantes na escolha do híbrido para melhor adequação da cultura no sistema produtivo brasileiro (Leite et al., 2005; Dalchiavon et al., 2016a).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agronômico de genótipos de girassol semeados em segunda safra de verão no Brasil – anos agrícolas 2015 e 2016.

Material e Métodos

Quatro híbridos e duas variedades (população de polinização aberta) de girassol foram avaliados em ensaios finais de primeiro ano (ano agrícola 2015) e em ensaios finais de segundo ano (ano agrícola 2016), pertencentes à Rede de Ensaios de Avaliação de Genótipos de Girassol. Os híbridos M 34 (Dow AgroSciences) e SYN 045 (Syngenta) e as variedades BRS G35 (Embrapa Soja) e Multissol (Cati) são genótipos tradicionais e os híbridos BRS G47 (Embrapa Soja) e BRS G48 (Embrapa Soja) são alto oleicos.

Em 2015, os locais de teste (unidades da Federação e instituições de realização dos ensaios) foram: Planaltina (DF, Embrapa Cerrados), Uberlândia (MG, Heliagro), Vilhena – ensaios A e D (RO, Embrapa Rondônia), Manduri (SP, CATI), São José dos Pinhais (SP, Embrapa Meio Ambiente) e Palmas (TO, Unitins). Em 2016, os locais de teste foram: Planaltina e Recanto das Emas e Vargem Bonita (DF, Embrapa Cerrados), Muzambinho (MG, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – Campus Muzambinho), Chapadão do Sul (MS, Fundação Chapadão), Campo Novo do Parecis (MT, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso) e São Vicente da Serra (MT, Universidade Federal do Mato Grosso), Paragominas (PA, Embrapa Amazônia Oriental), Teresina (PI, Embrapa Meio Ambiente), Vilhena – ensaios B e C (RO, Embrapa Rondônia) e Manduri (SP, CATI). As coordenadas geográficas e tipos de solo dos locais estão descritas na Tabela 1.

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 2015 e 2016.

		Coor	Coordenada geográfica		
Estado	Local	Latitude (S)	Latitude (S) Longitude (W)	Altitude (m)	Tipo de solo
	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
	Campo Novo do Parecis	13° 40' 37" S	57° 47' 30" W	574	Latossolo Vermelho distrófico
iviato Giosso	São Vicente da Serra	15° 45' S	55° 25' W	800	Latossolo Vermelho Amarelo
Mato Grosso do Sul	Sul Chapadão do Sul	18° 41' 33" S	52° 40' 45" W	814	Latossolo Vermelho distrófico
	Uberlândia	18° 55' 07" S	48° 16' 38" W	863	Franco arenoso
Willias Gerais	Muzambinho	21° 22' 33" S	46° 31' W	1.048	Latossolo Vermelho Escuro
Pará	Paragominas	02° 59' S	47° 24' W	128	Latossolo Amarelo distrófico
Piauí	Teresina	05° 05' 21" S	42° 48' 07" W	65	Argissolo Vermelho Amarelo
Rondônia	Vilhena	12° 47' 25,3" S	60° 05' 50,5" W	612	Latossolo Vermelho Amarelo
0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	Jaguariúna	22° 42' 20" S	46° 59' 09" W	584	Latosso Vermelho distroférrico
Sau Faulo	Manduri	23° 00' 12" S	49° 19' 19" W	710	Latossolo Vermelho
Tocantins	Palmas	10° 24' 06" S	48°21'33" W	230	Latossolo Vermelho Amarelo

Os ensaios foram instalados em fevereiro/março, em delineamento experimental de blocos completos casualizados, com quatro repetições, cada parcela constituída de quatro linhas de 6,0 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 7,0 m² a 9,0 m², dependendo do espaçamento adotado. Todos os tratos culturais recomendados foram realizados para possibilitar o melhor desenvolvimento das plantas, conforme Leite et al. (2005). O híbrido M 734 foi utilizado como testemunha do ensaio.

Os caracteres avaliados foram rendimento de grãos (kg ha-1), corrigido para 11% de umidade; teor de óleo (%) foi predito por espectroscopia (Grunvald et al., 2014); rendimento de óleo (kg ha-1), calculado pelo produto entre o teor de óleo dos aquênios e o rendimento de aquênios (kg ha-1)/100; altura de planta (cm), coletada em dez plantas demarcadas e medida da base do solo ao ápice da planta, em R5.5 e maturação fisiológica (dias), quando 90% das plantas da parcela estavam com coloração entre amarela e castanha (Oliveira et al., 2005).

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 (Gomes, 1985); além disso, foram considerados apenas os ensaios que apresentaram coeficientes de variação baixo ou médio para rendimento de grãos e de óleo (Gomes, 1985; 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 Genes (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão

Por ter ocorrido homogeneidade das variâncias residuais nas análises individuais dos ensaios e seus respectivos coeficientes de variação terem sido classificados como médios (Carvalho et al., 2003), todos os ensaios foram considerados na análise de variância conjunta de cada caráter (Tabelas 2 a 4). Os valores dos coeficientes de variação na análise conjunta para rendimento de grãos (14,5%), teor de óleo (4,8%), rendimento de óleo (15,5%), maturação fisiológica (4,0%) e altura de planta (5,6%) indicam ter existido boa precisão experimental (Carvalho et al., 2013) (Tabela 3). Diferenças significativas (p<0,01) entre genótipos, ambientes e interação genótipos x ambientes foram observadas para todos os caracteres (Tabela 2). Apesar da interação significativa, testes de médias foram realizados no processo seletivo, pois houve o interesse em indicar genótipos para cultivos de segunda safra e não para cada local ou ano de teste (Tabela 4).

Tabela 2. Análises de variância conjuntas para caracteres agronômicos de genótipos de girassol, avaliados na Rede Nacional de Ensaios de Girassol, em segunda safra de verão na região central do Brasil – anos agrícolas 2015 e 2016.

	Quadrado médio				
Fonte de variação	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg ha ⁻¹)	Maturação fisiológica (dias)	Altura de planta (cm)
Blocos/ Ambientes	69.415,1	4,2	14.702,5	10,9408	140,3
Híbridos (H)	860.045,7**	461,4**	189.162,0**	184,6989**	2.555,5**
Ambientes (A)	13.631.561,9**	30,6**	2.585.751,3**	9.483,2616**	30.030,7**
HxA	278.524,9**	7,4**	59.017,3**	34,3707**	532,2**
Resíduo	68.095,4	4,2	13.870,31	4,0288	78,8
Média geral	1.798	42,1	759	92	158
C.V. (%) ⁽¹⁾	14,5	4,8	15,5	4,0	5,6

⁽¹⁾ C.V. (%) – coeficiente de variação.

^{**} significativo a 1% de probabilidade, pelo teste F.

O rendimento médio de grãos dos genótipos de girassol foi de 1.798 kg ha-1, com variação entre locais de 713 (ensaio C de Vilhena, RO - ano agrícola 2016) e 3.642 kg ha-1 (Planaltina, DF – ano agrícola 2015) (Tabela 3). A maioria dos ensaios apresentou rendimentos, em valores absolutos, superiores aos obtidos nas lavouras em condições de segunda safra na região central do Brasil, que foi de aproximadamente 1.224 kg ha⁻¹ (CONAB, 2017). Os resultados da Tabela 3 estão condizentes com valores obtidos em outros ensaios conduzidos em condições similares (Grunvald et al., 2008; Porto et al., 2008; Carvalho et al., 2015; Dalchiavon et al., 2016a, 2016b; Birck et al., 2017). O menor rendimento de grãos observado em lavoura pode ser em razão da ocorrência de doenças, do ataque de pássaros, do déficit hídrico, do baixo estande, da época de semeadura, dos tratos culturais não adequados e/ou da baixa qualidade de sementes. Nos ensaios, quando esses fatores ocorrem, os valores do coeficientes de variação experimental tendem a serem maiores e são descartados na análise conjunta. Contudo, fatores bióticos, como Sclerotinea sclerotiorum, causadora de podridão do caule, ocorreram em alguns ensaios deste estudo, que apresentaram média inferior a 1.000 kg ha⁻¹ (Tabela 3), mas os respectivos coeficientes de variação não foram elevados.

Os híbridos BRS G48 (1.844 kg ha-1), BRS G47 (1.817 kg ha-1) e SYN 045 e a variedade Multissol (1.819 kg ha-1) mostraram rendimentos de grãos similares ao padrão M 734 (1.927 kg ha-1) e superiores ao da variedade BRS G35 (1.819 kg ha-1) (Tabela 4). Os híbridos BRS G48 e BRS G47, por serem alto oleicos, associam bom rendimento de grãos e qualidade de óleo. Por ter também bom rendimento de grãos, a disponibilidade da variedade Multissol no mercado é relevante para o agricultor familiar, em razão do reduzido custo das sementes. Mas, por ela ter alta variabilidade na maturação fisiológica, seu uso pode ser limitado em lavouras de alta tecnologia, pois isso pode dificultar a colheita.

Tabela 3. Análise conjunta de caracteres agronômicos, avaliados em 19 ambientes do Brasil nos Ensaios Finais de Primeiro Ano – ano agrícola 2015 e nos Ensaios Finais de Segundo Ano – ano agrícola 2016, dos híbridos M734, SYN 045, BRS G47 e BRS G48 e das variedades BRS G35 e MULTISSOL de girassol⁽¹⁾.

Locais	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg ha ⁻¹)
Planaltina (DF) – ano agrícola 2015	3.642 a	43,3 abc	1.578 a
São Vicente da Serra (MT) – ano agrícola 2016	2.813 b	43,7 a	1.231 b
Planaltina (DF) – ano agrícola 2016	2.529 bc	42,6 abcde	1.079 c
Campo Novo do Parecis (MT) – ano agrícola 2016	2.433 c	41,2 defg	1.005 c
Manduri (SP) – ano agrícola 2015	2.414 c	40,3 g	973 cd
Teresina (PI) – ano agrícola 2016	1.998 d	40,4 g	809 ef
Uberlândia (MG) – ano agrícola 2015	1.962 d	43,5 ab	853 de
Chapadão do Sul (MS) – ano agrícola 2016	1.936 d	43,9 a	851 de
Vargem Bonita (DF) – ano agrícola 2016	1.905 de	43,2 abc	821 de
Manduri (SP) – ano agrícola 2016	1.758 def	42,1 abcdefg	745 efg
Palmas (TO) – ano agrícola 2015	1.678 defg	41,6 bcdefg	702 efgh
Vilhena (RO) – ensaio A – ano agrícola 2015	1.592 efg	41,7 bcdefg	661 fgh
Recanto das Emas (DF) – ano agrícola 2016	1.531 fg	42,4 abcdef	651 gh
São José dos Pinhais (SP) – ano agrícola 2015	1.361 g	40,7 fg	556 h
Vilhena (RO) – ensaio D – ano agrícola 2015	1.343 g	42,3 abcdef	564 h
Vilhena (RO) – ensaio B – ano agrícola 2016	972 h	41,0 efg	396 i
Muzambinho (MG) – ano agrícola 2016	835 h	43,0 abcd	358 i
Paragominas (PA) – ano agrícola 2016	759 h	41,6 cdefg	312 i
Vilhena (RO) – ensaio C – ano agrícola 2016	713 h	40,7 fg	289 i
Média geral	1.798	42,1	759
C.V. (%) ⁽²⁾	14,5	4,8	15,5

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

⁽²⁾ C.V. (%) – coeficiente de variação.

Tabela 4. Análise conjunta de caracteres agronômicos de híbridos (H) e de variedades (V) de girassol nos Ensaios Finais de Primeiro Ano – ano agrícola 2015, conduzidos em Planaltina (DF), Uberlândia (MG), Vilhena – ensaios A e D (RO), Manduri e São José dos Pinhais (SP) e Palmas (TO) e nos Ensaios Finais de Segundo Ano – ano agrícola 2016, conduzidos em Planaltina, Recanto das Emas e Vargem Bonita (DF), Muzambinho (MG), Chapadão do Sul (MS), Campo Novo do Parecis e São Vicente da Serra (MT), Paragominas (PA), Teresina (PI), Vilhena – ensaios B e C (RO) e Manduri (SP)⁽¹⁾.

	Rendimento de grãos (kg ha ⁻¹)	Teor de óleo (%)	Rendimento de óleo (kg ha ⁻¹)	Maturação fisiológica (dias)	Altura de planta (cm)
M 734 (H) ⁽²⁾	1.927 a	40,0 b	769 ab	93 ab	165 a
BRS G48 (H)	1.844 a	44,0 a	819 a	91 b	156 b
MULTISSOL (V)	1.819 a	38,1 c	694 b	90 b	154 b
BRS G47 (H)	1.817 a	43,7 a	800 a	90 b	152 b
SYN 045 (H)	1.775 ab	43,1 a	771 ab	95 a	165 a
BRS G35 (V)	1.605 b	43,6 a	702 b	94 a	154 b
Média Geral	1.798	42,1	759	92	158
C.V. (%) ⁽³⁾	14,5	4,8	15,5	4,0	5,6

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

O teor médio de óleo dos genótipos foi de 42,1%, com variação entre locais de 40,3% (Manduri, SP – ano agrícola 2015) e 43,2% (Chapadão do Sul, MS – ano agrícola 2016) (Tabela 3). Essa diferenciação foi também encontrada nos híbridos (Tabela 4). Os híbridos BRS G48 (44,0%), BRS G47 (43,7%), SYN 045 (43,1%) e a variedade BRS G35 (43,6%) mostraram os maiores valores para este caráter. Atualmente, o teor de óleo desejável pela indústria é acima de 40%, de modo que algumas indústrias preveem bonificação aos agricultores que entregarem aquênios com valores superiores a esse índice e depreciação do produto, quando encontra-se valores abaixo desse valor (Grunvald et al., 2008, 2014; Porto et al., 2008; Carvalho et al., 2015; Dalchiavon et al., 2016a, Birck et al., 2017). Apenas a Multissol apresentou teor de óleo abaixo de 40%.

⁽²⁾ Testemunha do ensaio.

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

Quanto maior for a bonificação de sementes com teor de óleo acima de 40%, maior será a preferência dos produtores por híbridos com bons rendimentos de óleo e não apenas rendimento de grãos. Nesta pesquisa, não houve diferença estatística (p > 0,05) entre os híbridos para rendimento de óleo. Assim, os híbridos BRS G48, BRS G47 e SYN 045 mostram os melhores desempenhos para rendimento de grãos e de óleo. Por ter maior teor de óleo, a variedade BRS G35 mostrou o mesmo rendimento de óleo da variedade Multissol. Conduto, as duas variedades apresentaram rendimento de óleo inferior aos híbridos.

Além dos rendimentos de grãos e de óleo, os caracteres altura de planta e maturação fisiológica são relevantes no cultivo de girassol. O porte baixo é desejável, por facilitar os tratos culturais, como a aplicação de agroquímicos; e a precocidade facilita a adequação da época de semeadura dentro do sistema de produção das regiões de cultivo.

Os híbridos BRS BRS G48, BRS G47 e Multissol apresentaram menores dias para maturação e menor altura de planta. Contudo, os valores obtidos para os demais genótipos não é impeditivo para o seu cultivo em condições de segunda safra brasileira, sendo, portanto, passíveis de seleção.

Ao realizar análise do desempenho agronômico de genótipos de girassol para semeadura de segunda safra no Brasil, levando-se em consideração rendimento de grãos e de óleo, altura de planta e maturação fisiológica, os híbridos BRS G48, BRS G47 e SYN 045 mostraram-se os mais adequados para cultivo. Os dois primeiros, por serem alto oleicos, são destinados para o mercado de óleo de alta qualidade e o SYN 045 para o mercado tradicional de óleo.

Conclusão

Para semeadura de segunda safra de verão no Brasil, os híbridos BRS G48, BRS G47 e SYN 045 apresentam características adequadas para o cultivo.

Agradecimentos

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

Referências

BIRCK, M.; DALCHIAVON, F. C.; D STASIAK, D.; IOCCA, A. F. S.; R HIOLANDA, O.; CARVALHO, C. G. P. Performance of sunflower cultivars at different seeding periods in central Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 41, p. 42-51, 2017.

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.

CARVALHO, C. G. P. de; OZAWA, E. K. M.; AMABILE, R. F.; GODINHO, V. de P. C.; GONÇALVES, S. L.; RIBEIRO, J. L.; SEIFERT A. L. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol resistentes a imidazolinonas em cultivos de segunda safra. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.10, p.1-7, 2015.

CONAB. **Acompanhamento de safra:** grãos. Conjunta mensal, março de 2017. Brasília, DF, 2017. 172 p. Disponível em: http://www.conab.gov.br. Acesso em: 22 ago. 2017.

CRUZ, C. D. **Programa Genes:** versão Windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: UFV, 2006. 648 p.

DALCHIAVON, F. C.; CARVALHO, C. G. P. de; AMABILE, R. F.; GODINHO, V. P. C.; RAMOS, N. P.; ANSELMO, J. L. Características agronômicas e suas correlações em híbridos de girassol adaptados à segunda safra. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 51, p. 1806-1812, 2016a.

DALCHIAVON, F. C.; MALACARNE, B. J.; CARVALHO, C. G. P. de. Características agronômicas de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) em segunda safra no Chapadão do Parecis – MT. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 39, p. 455-472, 2016b.

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. de B. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol no Brasil Central. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 43, p. 1483-1493, 2008.

LEITE, R. M. B. C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de. **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 613 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Registro Nacional de Cultivares – RNC**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: < http://www.agricultura.gov.br/ php/snpc/cultivarweb/cultivares_registradas. php>. Disponível em: 21 ago. 2017.

NAGARATHNA, T. K.; SHADAKSHARI, Y. G.; RAMANAPPA, T. M. Molecular analysis of sunflower (*Helianthus annuus* L.) genotypes for high oleic acid using microsatellite markers. **Helia**, v. 34, p. 63-68, 2011.

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.

PACUREANU-JOITA, M.; STANCIU, D.; PETCU, E.; RARANCIUC, S.; SOREGA, I. Sunflower genotypes with high oleic acid contet. **Romanian Agricultural Research**, v. 22, p. 23-26, 2005.

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, p. 139-144, 2008.

VANNOZZI, G. P. The perspectives of use of high oleic sunflower for oleochemistry and energy raws. **Helia**, v. 29, p. 1-24, 2006.

