



## Desempenho agronômico de genótipos de girassol no norte de Minas Gerais<sup>1</sup>

*Agronomic performance of sunflower genotypes in the north of Minas Gerais, Brazil*

Danúbia Aparecida Costa Nobre<sup>2\*</sup>, José Carlos Fialho de Resende<sup>3</sup>, Delacyr da Silva Brandão Junior<sup>4</sup>,  
Cândido Alves da Costa<sup>4</sup>, Danielle de Lourdes Batista Morais<sup>5</sup>

**Resumo** - O girassol (*Helianthus annuus* L.) encontra-se entre as quatro culturas de maior produção de óleo comestível no mundo, e destaca-se pela sua adaptação a diferentes condições edafoclimáticas. Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho agronômico de dez genótipos de girassol no norte de Minas Gerais. O estudo foi conduzido nas Fazendas Experimentais da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), nos municípios de Jaíba, distrito de Mocambinho e Nova Porteirinha. Fez-se a avaliação do desempenho agronômico destes genótipos analisando as seguintes características: floração inicial, altura das plantas, diâmetro da haste, número de folhas, circunferência do capítulo, estande final e rendimento de grãos. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade. Houve variação em todos os parâmetros avaliados no comportamento agronômico dos genótipos, os quais apresentaram bom desempenho quando cultivados em Mocambinho e Nova Porteirinha, no norte de Minas Gerais. Os genótipos avaliados apresentam ciclo precoce, exceto o SYN 039A, com ciclo médio. Com a redução do ciclo da cultura, observa-se também redução na maioria das variáveis avaliadas.

Palavras-chave - *Helianthus annuus* L. Oleaginosa. Produção. Semiárido

**Abstract** - The sunflower (*Helianthus annuus* L.) is one of the four cultures of the largest production of edible oil worldwide, and stands out for its adaptation to different edafoclimatic conditions. The objective of this study was to evaluate the agronomic performance of ten cultivars of sunflower in northern Minas Gerais. The study was conducted at the Experimental Farms of the Agricultural Research Company of Minas (Epamig) in the municipalities of Jaíba, District of Mocambinho and Nova Porteirinha. The agronomic performance of these genotypes was evaluated by reviewing these characteristics: initial flowering, plant height, stem diameter, leaf number, circumference of the chapter, final stand, and yield. The data collected were subjected to variance analysis and the Scott-Knott test at 5% probability. There was variation in all parameters evaluated in agronomic behavior of genotypes, which showed good performance when grown in Mocambinho and Nova Porteirinha, in the north of Minas Gerais. All genotypes evaluated presented early cycle, with the exception of SYN 039A, which demonstrated a medium cycle. With the reduction of the crop cycle, there is also a reduction in the majority of variables.

Key words - *Helianthus annuus* L. Oilseed. Production. Semiarid

\*Autor para correspondência

<sup>1</sup>Enviado para publicação em 16/05/2012 e aprovado em 03/08/2012

<sup>2</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), Av. P.H. Rolfs, s/n, Centro. Viçosa, MG, danubia\_nobre@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), BR-251, Km11, Chácara Recanto dos Araçás. Montes Claros, MG. josecarlos@epamig.br

<sup>4</sup>Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Av. Universitária, n. 1000 - Universitário. Montes Claros, MG., delacyr@hotmail.com, candido-costa@ica.ufmg.br

<sup>5</sup>Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Av. Reinaldo Viana, 2630 - Bico da Pedra. Janaúba, MG. moraisdlb@yahoo.com.br

## Introdução

As sementes de girassol (*Helianthus annuus* L.) podem ser utilizadas para fabricação de ração animal e extração de óleo de alta qualidade para consumo humano ou como matéria-prima para a produção de biodiesel. Devido a essas particularidades e à crescente demanda do setor industrial e comercial, a cultura torna-se uma importante alternativa econômica em sistemas de rotação, consórcio e sucessão de cultivos nas regiões produtoras de grãos, pois apresenta características desejáveis do ponto de vista agrônomo, como ciclo curto e alta produção de óleo (PORTO *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2007).

A produção de girassol influencia positivamente a rentabilidade das culturas subsequentes, agindo como recicladora de nutrientes, tendo efeito alelopático às plantas invasoras e melhorando as características físicas do solo (UNGARO, 2001). Porém, um entrave para a expansão da cultura do girassol no Brasil é a escassez de estudos sobre genótipos nas diferentes localidades, visando o ganho na produtividade. Para Oliveira *et al.* (2010), além de incrementar a produtividade, o uso de cultivares de melhor adaptação constitui-se em insumo de baixo custo no sistema de produção e, conseqüentemente, de fácil adoção pelos produtores.

O que também está relacionado a melhoria no rendimento e a avaliação constante de novas cultivares obtidas através da identificação dos materiais superiores capazes de expressar alto rendimento e qualidade aceitável nas diferentes regiões, principalmente pela existência da interação genótipos x ambientes, a fim de determinar o comportamento agrônomo dos genótipos e sua adaptação às distintas condições locais (PORTO *et al.*, 2007, 2008; CASADEBAIG *et al.*, 2011). Para Ribeiro *et al.* (2011), estações experimentais, sob condições homogêneas de solo, clima e manejo, têm servido de base para a recomendação de cultivares e o zoneamento agrícola da cultura, fornecendo também informações sobre o potencial de rendimento nas regiões.

Neste sentido, objetivou-se neste estudo avaliar o desempenho agrônomo de genótipos de girassol cultivados em duas localidades do norte de Minas Gerais.

## Material e métodos

Foram realizados dois ensaios de girassol instalados no período de safrinha (fevereiro a julho), do ano agrícola de 2011. Os ensaios foram implantados nas Fazendas Experimentais da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig), nos municípios de Jaíba (distrito de Mocambinho) e de Nova Porteirinha, situados ao

norte do estado de Minas Gerais. Os tratamentos foram compostos por dez genótipos de girassol cultivados para cada localidade em estudo.

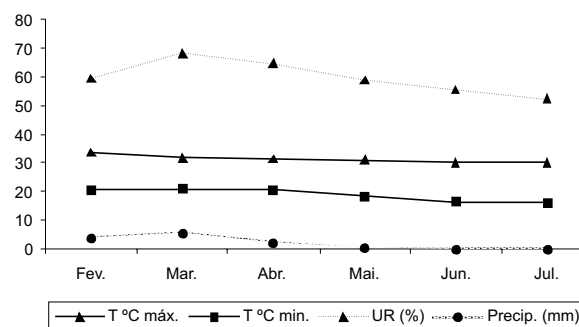
O distrito de Mocambinho está localizado na latitude S 15° 05', longitude W 44° 01' e altitude de 436 m. No local do experimento, foram coletados os dados meteorológicos (Figura 1) referentes ao período de fevereiro a julho dos últimos 5 anos (2006-2011). O solo foi classificado como Neossolo Flúvico, mas o predominante na região é o Latossolo vermelho amarelo e o relevo é plano.

Os genótipos de girassol implantados em Mocambinho foram: BRS G29, CF 101, GNZ CIRO, HELIO 358, HLA 11-26, HLA 44-49, M 734, QC 6730, SULFOSSOL e V 70004, constituindo os dez tratamentos.

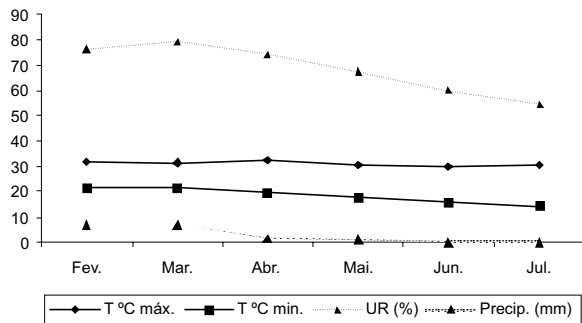
O município de Nova Porteirinha está localizado na latitude S 15° 03', longitude W 44° 01' e altitude de 452 m. Os dados meteorológicos registrados no local do experimento durante os meses de fevereiro a julho dos últimos 5 anos (2006-2011) estão apresentados na Figura 2. O solo na região é o Latossolo vermelho amarelo e o relevo é predominante plano.

Os genótipos de girassol avaliados em Nova Porteirinha foram: BRS G30, BRS G32, BRS G33, HLA 06270, M 734, SY 3840, SY 4065, SYN 034A, SYN 039A e V 70153.

A área experimental de ambas as localidades foram adubadas seguindo os resultados da análise química do solo (Tabela 1 e 2), conforme Ribeiro *et al.* (1999). Aplicaram-se 250 kg por hectare do formulado 4-30-10. Foi realizada, ainda, a adubação de cobertura, aos 30 dias após a semeadura, com 100 kg ha<sup>-1</sup> de ureia e 12 kg ha<sup>-1</sup> de ácido bórico.



**Figura 1** - Dados de temperatura máxima (T °C máx.), mínima (T °C min.), umidade relativa do ar (UR %) e precipitação pluvial (Precip. mm), ocorridas durante o período de fevereiro a julho dos últimos 5 anos (2006-2011), em Mocambinho - MG. Fonte: EPAMIG, Mocambinho - MG, 2011



**Figura 2-** Dados de temperatura máxima (T °C máx.), mínima (T °C min.), umidade relativa do ar (UR %) e precipitação pluvial (Precip. mm), ocorridas durante o período de fevereiro a julho dos últimos 5 anos (2006-2011), em Nova Porteirinha - MG. Fonte: EPAMIG, Nova Porteirinha – MG, 2011

Para cada localidade, o delineamento experimental utilizado foi em blocos completos casualizados (DBC), com quatro repetições, totalizando 40 parcelas. Cada parcela apresentava área de 16,8 m<sup>2</sup> e foi constituída de quatro linhas de seis metros de comprimento, espaçadas em 0,70 m. Em cada linha havia 21 plantas espaçadas em 0,30 m. A área útil (6,3 m<sup>2</sup>) era constituída de duas fileiras centrais, eliminando-se 0,5 m de bordadura em cada linha.

A sementeira foi realizada a três cm de profundidade, utilizando-se três sementes por cova, e o desbaste foi realizado com tesoura aos 7 dias após emergência. Foram adotadas recomendações técnicas necessárias ao desenvolvimento ideal da cultura, incluindo a irrigação suplementar. Foi utilizado o sistema de irrigação por aspersão, pelo tempo de 1 hora/dia na lavoura, realizadas

**Tabela 1** - Resultado da análise de solo em Mocaminho, norte de Minas Gerais

pH <sup>1</sup>	MO <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	K <sup>3</sup>	Ca <sup>4</sup>	Mg <sup>5</sup>	Al <sup>4</sup>	H + Al	SB	t	T	V	m
	dag kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					%			
6,4	0,9	6,0	173	2,9	0,7	0,0	0,9	4,1	4,1	5,0	82	0,0

<sup>1</sup>pH em água; <sup>2</sup>Colorimetria; <sup>3</sup>Extrator: Mehlich-1; <sup>4</sup>Extrator: KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; <sup>5</sup>pH SMP; SB - Soma de bases; t - CTC efetiva; T- CTC a pH 7; V- Saturação por bases; m - Saturação por alumínio

**Tabela 2** - Resultado da análise de solo em Nova Porteirinha, norte de Minas Gerais

pH <sup>1</sup>	MO <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>	K <sup>3</sup>	Ca <sup>4</sup>	Mg <sup>5</sup>	Al <sup>4</sup>	H + Al	SB	t	T	V	m
	dag kg <sup>-1</sup>	mg dm <sup>-3</sup>		cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>					%			
6,8	0,9	56	315	4,4	1,4	0,0	1,4	6,8	4,4	7,7	88	0,0

<sup>1</sup>pH em água; <sup>2</sup>Colorimetria; <sup>3</sup>Extrator: Mehlich-1; <sup>4</sup>Extrator: KCl 1 mol L<sup>-1</sup>; <sup>5</sup>pH SMP; SB - Soma de bases; t - CTC efetiva; T- CTC a pH 7; V- Saturação por bases; m - Saturação por alumínio

antes e após a adubação, e, depois, para o enchimento de grãos, totalizando quatro irrigações durante o ciclo da cultura.

Para o controle de plantas daninhas na área de produção do girassol, foram realizadas capinas manuais, com o auxílio de enxada.

A avaliação do desempenho agrônomico dos diferentes genótipos foi realizada durante o desenvolvimento reprodutivo da planta, quando atingiram a fase de floração plena e ao final do ciclo de produção, quando os capítulos encontravam-se totalmente secos.

Foram avaliadas dez plantas da área útil de cada parcela dos diferentes genótipos, para a maioria dos caracteres, exceto estande final e rendimento de grãos.

Na área útil total, anotou-se a floração inicial (dias após a sementeira - DAS) para os diferentes genótipos em produção, sendo observada pela abertura das flores linguladas e exposição da inflorescência, determinando esse ponto quando 50% das plantas na parcela apresentam pétalas amarelas.

Durante a floração plena, em que 50% das flores do capítulo estavam abertas em todo campo de produção, marcaram-se as plantas a serem avaliadas, determinando-se as seguintes variáveis: altura de plantas determinada com auxílio de uma régua, medida em metros, a altura foi determinada pela medida do nível do solo até a inserção da inflorescência (capítulo); diâmetro da haste realizado a 5 cm do nível do solo, utilizando-se um paquímetro digital, com precisão de 0,01 milímetros; número de folhas

determinada pela contagem das folhas totalmente abertas e também de folhas pendentes (em senescência) nas plantas; circunferência do capítulo (ao final do ciclo da cultura), quando os capítulos se encontravam secos, determinou-se a circunferência do capítulo do girassol, medindo-se com o auxílio de uma trena graduada em centímetros; estande final feito por ocasião da colheita, sendo avaliado pelo número de plantas na área útil da parcela.

A colheita dos ensaios foi realizada manualmente, quando as inflorescências (capítulos) se encontravam completamente secas. Em seguida, os capítulos colhidos foram também debulhados manualmente, e determinou-se o rendimento de grãos, obtido por meio de todas as plantas da parcela útil, corrigida a 11% de umidade. Os dados foram convertidos em quilo por hectare ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

Os dados provenientes das avaliações em campo foram submetidos à análise de variância, sendo que as características significativas até 5% de probabilidade foram submetidas ao teste Scott-Knott, a 5% de significância.

## Resultados e discussão

Para os genótipos produzidos em Mocambinho - MG houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) para todas as variáveis analisadas.

Os valores médios em dias de floração inicial para os genótipos cultivados em Mocambinho demonstraram que o Hélio 358, CF 101 e BRS G29 foram os genótipos que apresentaram médias inferiores e diferiram-se estatisticamente dos demais (Tabela 3). Portanto, foram formados dois grupos de genótipos, com floração inicial aos 50 DAS e o outro aos 57 DAS.

O Hélio 358, quando comparado ao estudo realizado por Balbinot Junior *et al.* (2009), teve redução no período de floração de 44 e 27 dias para a safra de julho e setembro, respectivamente. Verifica-se, assim, o efeito do ambiente sobre o ciclo dos genótipos, já que maior período de floração promove aumento do ciclo total da cultura.

Segundo Castro e Farias (2005), temperaturas elevadas e tempo seco aceleram a floração e, ocasionalmente, dificultam a polinização adequada. Porém Massignam e Angelocci (1993) demonstraram que a floração-colheita do girassol apresenta baixa correlação com a temperatura do ar. Em resumo, a floração do girassol pode não estar relacionada à regularidade climática, característica do clima tropical e da região onde foram produzidos, mas sim à diferença apresentada dos próprios genótipos, já que exibiram variação nas datas e duração do período de floração.

Em Nova Porteirinha - MG, conforme apresentado na Tabela 4, também houve diferença estatística para os genótipos estudados, com variação de 14 dias para a floração inicial dos genótipos precoces e os mais tardios, sendo o M 734 (52 DAS) para SYN 039A (66 DAS).

O genótipo M 734 foi o mais precoce, seguido do BRS G30, SYN 034A, SY 3840 e BRS G32, que não diferiram entre si, mas diferiram-se do primeiro e dos demais, que apresentaram médias superiores (Tabela 4), ou seja, levaram um maior período para floração.

Nas duas localidades em que foram conduzidos os genótipos da presente pesquisa, as condições ambientais favoreceram a redução no ciclo da cultura, apresentando valores médios de floração similares aos expressos por Capone *et al.* (2011), no Cerrado de Tocantins, no período de safrinha. Conforme apresentado por Rossi (1998), podem ser considerados de ciclo precoce as variedades e híbridos cujo período desde a emergência até a floração é de 55 a 65 dias; de ciclo médio, os materiais que apresentam período de emergência até floração e 65 a 70 dias, e ciclo tardio, mais de 70 dias.

Houve redução média de, aproximadamente, 28 dias no florescimento, para as médias gerais dos genótipos produzidos em Mocambinho e também Nova Porteirinha, quando comparados aos resultados divulgados por Balbinot Junior *et al.* (2009), quando utilizaram diferentes genótipos na região do Planalto Norte Catarinense.

Para a altura de plantas, observou-se que os genótipos produzidos em Mocambinho, GNZ Ciro e Sulfossil, apresentaram maiores médias, diferindo-se dos demais. As menores plantas foram produzidas com os genótipos HLA 44-49, Hélio 358, CF 101 e BRS G29, que também apresentaram efeito significativo ( $P < 0,05$ ) em relação às demais (Tabela 3); os outros materiais apresentaram médias intermediárias a esses genótipos. A altura de planta, para os genótipos de Nova Porteirinha (Tabela 4), foi inferior para BRS G30, SY 3840, V 70153 e BRS G32, diferindo-se das demais, que apresentaram maiores médias.

As médias de altura de plantas de girassol para as duas localidades estudadas, mostraram valores superiores aos apresentados por Amorim *et al.* (2007), na região de São Paulo, Smiderle *et al.* (2005), na savana de Roraima e Capone *et al.* (2011), no cerrado tocantinense, quando também estudaram diferentes genótipos de girassol.

Conforme Lira *et al.* (2011), diferentes genótipos de girassol produzidos no Rio Grande do Norte, no ano de 2007 e 2009, exibiram plantas, com altura média geral inferior aos resultados encontrados na presente pesquisa para as plantas produzidas em Mocambinho, uma vez que os resultados foram similares aos expressos pelas plantas em Nova Porteirinha.

**Tabela 3** - Resultados médios em dias após a semeadura da floração inicial (DFI), altura de planta (AP), diâmetro de haste (DH), número de folhas (NF), tamanho do capítulo (TC), estande final (EF) e rendimento de grãos (RG), para os genótipos avaliados em Mocambinho, norte de Minas Gerais

Genótipos	Variáveis						
	DFI (dias)	AP (m)	DH (mm)	NF	TC (cm)	EF	RG (kg ha <sup>-1</sup> )
V 70004	57,0 a	2,0 b	25,1 b	29,2 d	39,0 b	33,2 a	1820,54 b
HLA 44-49	57,0 a	1,8 c	29,2 a	30,7 c	38,2 b	33,5 a	1618,71 b
GNZ CIRO	57,0 a	2,2 a	25,6 b	35,5 a	41,3 a	33,2 a	2428,41 a
Hélio 358	50,0 b	1,8 c	26,8 a	27,7 e	38,8 b	32,2 a	1741,62 b
CF 101	50,0 b	1,7 c	23,2 c	26,5 f	36,6 b	34,5 a	1842,19 b
BRS G29	50,0 b	1,7 c	22,6 c	25,2 f	40,7 a	31,0 b	1944,13 b
Sulfossol	57,0 a	2,2 a	25,8 b	33,2 b	37,9 b	29,7 b	1933,61 b
HLA 11-26	57,0 a	1,9 b	27,2 a	28,5 d	38,9 b	32,5 a	1933,77 b
QC 6730	57,0 a	1,9 b	25,2 b	34,5 a	37,9 b	30,7 b	1889,68 b
M 734	57,0 a	2,0 b	28,0 a	29,5 d	37,4 b	32,0 a	2299,11 a
Médias	54,9	1,7	25,9	30,1	38,7	32,3	1945,18
CV (%)	5,8	5,3	5,5	3,5	4,7	5,3	14,9

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

**Tabela 4** - Resultados médios em dias de floração inicial (DFI), altura de planta (AP), diâmetro de haste (DH), número de folhas (NF), tamanho do capítulo (TC), estande final (EF) e rendimento de grãos (RG), para os genótipos avaliados em Nova Porteirinha, norte de Minas Gerais

Genótipos	Variáveis						
	DFI (dias)	AP (m)	DH (mm)	NF	TC (cm)	EF	RG (kg ha <sup>-1</sup> )
BRS G30	61,7 b	1,5 b	18,1 a	29,0 c	43,2 a	29,5 b	1613,2 a
SYN 034A	60,5 b	1,7 a	17,1 b	30,7 b	32,8 b	37,2 a	953,5 b
SY 3840	59,5 b	1,4 b	18,4 a	27,5 c	35,0 b	31,2 a	1401,3 a
SY 4065	64,7 a	1,6 a	17,8 a	34,0 a	36,0 b	32,2 a	1235,9 b
HLA 06270	63,7 a	1,6 a	18,7 a	31,0 b	38,0 b	33,0 a	1676,1 a
BRS G33	64,2 a	1,6 a	20,0 a	27,5 c	36,5 b	31,7 a	1727,3 a
V 70153	65,0 a	1,4 b	16,0 b	26,2 c	36,3 b	34,0 a	1479,3 a
M 734	52,0 c	1,6 a	16,9 b	28,7 c	30,6 b	28,5 b	761,6 b
BRS G32	60,5 b	1,4 b	16,1 b	27,5 c	35,7 b	33,2 a	1558,4 a
SYN 039A	66,0 a	1,6 a	19,3 a	29,5 c	33,5 b	32,5 a	1672,3 a
Médias	61,8	1,5	17,8	29,2	35,8	32,3	1407,9
CV (%)	2,6	7,4	8,6	5,4	9,6	9,7	28,7

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

De acordo com Ivanoff *et al.* (2010), a altura da planta é um reflexo das condições nutricionais no período de alongamento do caule. Portanto, a resposta é um diferencial das cultivares mais eficiente, quanto às condições edafoclimáticas de seu cultivo.

Para o diâmetro de haste, os materiais HLA 44-49, Hélio 358, HLA 11-26 e M 734, produzidos em Mocambinho, foram os de médias superiores, diferindo-se dos demais (Tabela 3). Já o CF 101 e BRS G29 foram os de menores médias e também diferiram-se dos demais, porém, iguais entre si. As médias gerais dos diferentes genótipos foram semelhantes aos resultados apresentados por Backes *et al.* (2008), quando utilizaram duas épocas de semeadura.

Observando a mesma variável para Nova Porteirinha, os materiais SYN 034A, V 70153, M 734 e BRS G32 apresentaram médias inferiores e diferiram-se dos demais genótipos (Tabela 4). Porém, a média geral para diâmetro de haste, nessa localidade, foi inferior aos trabalhos apresentados em outras localidades e diferentes genótipos, como os trabalhos de Smiderle *et al.* (2005), Amorim *et al.* (2007) e Backes *et al.* (2008).

O número de folhas nos genótipos de Mocambinho, expressos na Tabela 3, apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ), com médias superiores para o GNZ CIRO e QC 6730, e menor média para os genótipos CF 101 e BRS G29, que foram iguais entre si e diferiram-se dos demais. Para os resultados de Nova Porteirinha (Tabela 4), o maior valor médio de número de folhas foi observado no genótipo SY 4065, que apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ), seguido dos materiais SYN 034A e HLA 06270, que não diferiram entre si, porém, diferiram-se dos demais.

Em ambas as localidades, o número médio de folhas, para os diferentes genótipos, foi próximo entre si, e superior aos apresentados por Affèrri *et al.* (2008), que, ao utilizarem cinco genótipos diferentes, obtiveram valores médios de 22,8 folhas por planta.

Conforme Castro e Farias (2005), a emissão de folhas e a sua velocidade são uma variável que pode afetar, diretamente, a interceptação de radiação solar pelo dossel da cultura e, em consequência, a fotossíntese bruta da comunidade de plantas de girassol.

De acordo com Castiglioni *et al.* (1994), são observadas plantas com alturas que variam de 50 a 400 cm, caules de 15 a 90 mm de diâmetro e folhas em número de 8 a 70 por haste. Conforme Uchôa *et al.* (2011), em estudo realizado com adubação de cobertura com potássio em girassol, as plantas atingiram a altura máxima de 1,35 m e diâmetro da haste de 19,82 mm, na dose de máxima eficiência técnica de cobertura, situando-se entre 65,6 e 78,6 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Os valores encontrados na presente

pesquisa estão dentro dessas faixas ou acima delas, confirmando a potencialidade da cultura do girassol para o norte de Minas Gerais.

Para a circunferência de capítulos, os genótipos produzidos em Mocambinho, destacaram-se o GNZ CIRO e BRS G29, como superiores e diferentes dos demais (Tabela 3). Em Nova Porteirinha, apenas o genótipo BRS G30 apresentou média superior e diferiu-se dos demais (Tabela 4).

Os capítulos de girassol bem desenvolvidos tendem a ter maior proporção de aquênios grandes e mais pesados, e esses aquênios têm mais tempo para o enchimento, possibilitando maior aporte de nutrientes (ALKIO *et al.*, 2003; CASTRO e FARIAS, 2005). Corroborando esses autores, no presente trabalho para os genótipos de Mocambinho, observou-se que os genótipos que apresentaram maior tempo em dias para floração, foram também os que apresentaram maior rendimento de grãos, como o V70004, GNZ CIRO e M 734, o que ainda pode estar relacionado ao estande final alto e ao desenvolvimento vegetativo da planta, como o bom desempenho de haste e folhas. Conforme Castro e Farias (2005), esses dois últimos componentes da planta são os que mais contribuem para o acúmulo e a distribuição de fotossimilados para os aquênios.

Em relação à circunferência do capítulo, observou-se, ainda, que, para genótipos avaliados em Nova Porteirinha houve pouca variação, mostrando que nem sempre o tamanho do capítulo reflete, diretamente, a produtividade, já que alguns capítulos de menor tamanho, como o SYN 039A, apresentaram elevada produtividade de grãos (kg ha<sup>-1</sup>), quando comparados a outros genótipos da mesma localidade.

Ao final do ciclo da cultura, foram observados o estande final e o rendimento de grãos produzidos em Mocambinho (Tabela 3). Para o estande final, os genótipos BRS G29, Sulfossol e QC 6730, apresentaram resultados inferiores e diferentes dos demais, porém iguais entre si. No entanto, essa variável parece não interferir nos rendimentos de grãos de girassol, pois outros genótipos que apresentaram elevado valor para o estande final, exibiram baixo rendimento.

Para o rendimento de grãos, no distrito de Mocambinho, as maiores médias foram observadas para os materiais V 70004, GNZ CIRO e M 734, iguais entre si e diferentes dos demais. Esses mesmos genótipos mostraram bom desempenho para algumas características avaliadas, como floração inicial, diâmetro de haste, número de folhas, tamanho do capítulo e estande final, o que pode estar relacionado ao enchimento e ao rendimento dos aquênios.

Para o estande final, na região de Nova Porteirinha, apenas os genótipos BRS G30 e M 734 apresentaram menores médias, que não diferiram entre si, mas diferiram-se dos demais (Tabela 4). Esses genótipos também apresentaram baixas médias para outras características avaliadas. Ainda nessa mesma localidade, para o rendimento de grãos, não houve resultados significativos, mas observou-se que os genótipos de maiores valores médios em rendimento apresentavam altas médias para aquelas características vegetativas que interferem no rendimento final de aquênios. Assim, conforme Joner *et al.* (2011), torna-se importante o estudo comparativo das características agrônômicas dos genótipos.

Os genótipos avaliados em Nova Porteirinha, embora não tenham diferido estatisticamente, apresentaram distinção nos valores médios para o rendimento de grãos. O de menor rendimento foi o M 734. O mesmo ficou entre os de melhor desempenho no distrito de Mocambinho. Possivelmente, a redução, no ciclo da cultura, favoreceu o seu baixo rendimento, já que outras variáveis avaliadas também tiveram os seus valores reduzidos, interferindo, assim, no rendimento final.

A média de rendimento de grão (kg ha<sup>-1</sup>) para Mocambinho apresentou-se superior aos resultados encontrados por Backes *et al.* (2008), e Nova Porteirinha, obteve resultados inferiores. Já Silva *et al.* (2009), analisaram três diferentes híbridos, os quais apresentaram rendimentos médios de 1.167 kg ha<sup>-1</sup>. Carvalho *et al.* (2010), em campos de produção localizados no Nordeste, admitem que os genótipos de girassol revelaram produtividade de 997 a 2.640 kg ha<sup>-1</sup>. Na presente pesquisa, o rendimento de grãos ficou entre as médias apresentadas acima.

A variação na produtividade é decorrente também da época de semeadura. Santos *et al.* (2012) observaram uma redução gradativa e significativa para a produtividade, em relação às épocas de semeadura, sendo que a primeira época foi, em média 62, 72 e 82% superior à segunda, terceira e quarta épocas de semeadura, respectivamente. Portanto, os genótipos avaliados no presente estudo, supostamente, apresentaram variação no rendimento final em função da época de cultivo e do genótipo utilizado, embora não se tenha testado época de semeadura.

## Conclusões

Houve variação em todos os parâmetros avaliados no comportamento agrônômico dos genótipos, os quais apresentaram bom desempenho, quando cultivados em Mocambinho e Nova Porteirinha, norte de Minas Gerais.

Os genótipos avaliados apresentam ciclo precoce, exceto o SYN 039A, com ciclo médio.

Com a redução do ciclo da cultura, observa-se também redução na maioria das variáveis avaliadas.

## Agradecimentos

Aos técnicos da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (Epamig: Mocambinho e Nova Porteirinha, norte de Minas Gerais) pela colaboração na montagem e condução do experimento.

## Literatura científica citada

- AFFÉRI, F. S.; BRITO, L. R.; SIEBENEICHLER, S. C.; PELUZIO, J. M.; NASCIMENTO, L. C.; OLIVEIRA, T. C. Avaliação de cultivares de girassol, em diferentes épocas de semeadura, no sul do estado do Tocantins, safra 2005/2006, **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, v. 4, n. 7, p. 79-87, 2008.
- ALKIO, M.; SCHUBERT, A.; DIEPENBROCK, W.; GRIMM, E. Effect of source-sink ratio on seed set and filling in sunflower (*Helianthus annuus* L.). **Plant, Cell and Environment**, v. 26, n. 10, p. 1609-1619, 2003.
- AMORIM, E. P.; RAMOS, N. P.; UNGARO, M. R. G.; KIIHL, T. A. M. Divergência genética em genótipos de girassol. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 6, p. 1637-1644, 2007.
- BACKES, R. L.; SOUSA, A. M. DE; BALBINOT JUNIOR, A. A.; GALLOTTI, G. J. M. BARAVESCO, A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no Planalto Norte Catarinense. **Scientia Agrária**, v. 9, n. 1, p. 41-48, 2008.
- BALBINOT JUNIOR, A. A.; BACKES, R. L.; SOUZA, A. M. Desempenho de cultivares de girassol em três épocas de semeadura no Planalto Norte Catarinense. **Scientia Agraria**, v. 10, n. 2, p. 127-133, 2009.
- CAPONE, A.; BARROS, H. B.; SANTOS, E. R.; SANTOS, A. F.; FERRAZ, E. C.; FIDELIS, R. R. Épocas de semeadura de girassol safrinha após milho, em plantio direto no cerrado tocantinense. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 3, p. 460-466, 2011.
- CARVALHO, H. W. L.; OLIVEIRA, I. R.; CARVALHO, C. G. P.; LIRA, M. A.; FERREIRA, F. M. B.; TABOSA, J. N.; MACEDO, J. J. G.; OLIVEIRA, E. A. S.; FEITOSA, L. F.; RODRIGUES, C. S.; MELO, K. E. O.; MENEZES, A. F.; SANTOS, M. L. Avaliação de cultivares de girassol no Nordeste brasileiro. Comunicado técnico 106. Aracaju, SE. 2010.
- CASADEBAIG, P.; GUILIONI, L.; LECOEUR, J.; CHRISTOPHE, A.; CHAMPOLIVIER, L.; DEBAEKE, P. SUNFLO, a model to simulate genotype-specific performance of the sunflower crop in contrasting environments. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 151, n. 2, p. 163-178, 2011.

- CASTIGLIONI, V. B. R.; BALLA, A.; CASTRO, C.; SILVEIRA, J. M. Fases de desenvolvimento da planta do girassol. Documentos, EMBRAPA-CNPSo. n. 58, 1994, 24 p.
- CASTRO, C.; FARIAS, J. R. B. Ecofisiologia do Girassol. In: LEITE, R. M. V. B.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. Girassol no Brasil. Londrina, CNPSO, 2005. p. 163-210.
- IVANOFF, M. E. A.; UCHÔA, S. C. P.; ALVES, J. M. A.; SMIDERLE, O. J.; SEDIYAMA, T. Formas de aplicação de nitrogênio em três cultivares de girassol na savana de Roraima. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 319-325, 2010.
- JONER, G.; METZ, P. A. M.; ARBOITTE, M. Z.; PIZZUTI, L. A. D.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J. Aspectos agronômicos e produtivos dos híbridos de girassol (*Helianthus annuus* L.) Helio 251 e Helio 360. **Ciência Animal Brasileira**, v. 12, n. 2, p. 266-273, 2011.
- LIRA, M. A.; CARVALHO, H. W. L.; CHAGAS, M. C. M.; BRISTOT, G.; DANTAS, J. A.; LIMA, J. M. P. Avaliação das potencialidades da cultura do girassol, como alternativa de cultivo no semiárido nordestino. Natal - RN: EMPARN (Documentos, 40), 2011. 40p.
- MASSIGNAM, A. M.; ANGELOCCI, L. R. Relações entre temperatura do ar, disponibilidade hídrica no solo, fotoperíodo e duração de sub-períodos fenológicos do girassol. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 1, p. 63-69, 1993.
- OLIVEIRA, I. R.; CARVALHO, H. W. L.; CARVALHO, C. G. P.; LIRA, M. A.; FERREIRA, F. M. B.; TABOSA, J. N.; MACEDO, J. J. G.; FEITOSA, L. F.; RODRIGUES, C. S.; MELO, K. E. O.; MENEZES, A. F.; SANTOS, M. L. Avaliação de cultivares de girassol em municípios dos Estados da Bahia, Alagoas, Sergipe e Rio Grande do Norte: ensaios realizados no ano agrícola de 2008. Comunicado técnico (documento 105). Aracajú, SE. 2010.
- PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; 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, 2007.
- PORTO, W. S.; CARVALHO, C. G. P.; PINTO, R. J. B.; OLIVEIRA, M. F.; OLIVEIRA, A. C. B. Evaluation of sunflower cultivars for central Brazil. **Scientia Agricola**, v. 65, n. 2, 2008.
- RIBEIRO, M. F. S.; DAROS, E.; CAIRES, E. F.; VASCONCELLOS, M. E. C. Desempenho agronômico da cultura do girassol em diferentes condições edafoclimáticas do Sudeste paranaense. **Bragantia**, v. 70, n. 3, p.550-560, 2011.
- RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ, V. V. H. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. 5ª Aproximação. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999. 159p.
- ROSSI, R. O. Girassol. Curitiba: R.O. Rossi, 1998. 333p. Capítulo 7 (Variedades e Híbridos). p. 157-174.
- SANTOS, E. R.; BARROS, H. B.; CAPONE, A.; FERRAZ, E. C.; FIDELIS, R. R. Efeito de épocas de semeadura sobre cultivares de girassol, no Sul do Estado do Tocantins. **Revista Ciência Agronômica**. v. 43, n.1, 2012.
- SILVA, M. L. O.; FARIA, M. A.; MORAIS, A. R.; ANDRADE, G. P.; LIMA, E. M. C. Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 5, p. 482-488, 2007.
- SILVA, A. G.; PIRES, R.; MORAES, E. B.; OLIVEIRA, A. C. B.; CARVALHO, C. G. P. Desempenho de híbridos de girassol em espaçamentos reduzidos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p.31-38, 2009.
- SMIDERLE, O. J.; MOURÃO JR, M.; GIANLUPPI, D. Avaliação de cultivares de girassol em savana de Roraima. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 3, p. 331-336, 2005.
- UNGARO, M. R. G. Mercados potenciais para o girassol e os seus subprodutos. In: CÂMARA, G. M. S.; CHIAVEGATO, E.J (Ed). O agronegócio das plantas oleaginosas: algodão, amendoim, girassol e mamona. Piracicaba: Esalq, 2001. p. 123 - 140.
- UCHÔA, S. C. P.; IVANOFF, M. E. A.; ALVES, J. M. A.; SEDIYAMA, T.; MARTINS, S. A. Adubação de potássio em cobertura nos componentes de produção de cultivares de girassol. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 1, p. 8-15, 2011.