

## AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS E CARACTERIZAÇÃO MORFOAGRONOMICA DE GIRASSOL EM TRÊS NÚCLEOS RURAIS DO DISTRITO FEDERAL

### EVALUATION OF GENETIC PARAMETERS AND MORPHOAGRONOMIC CHARACTERIZATION OF SUNFLOWER IN THREE RURAL CENTERS OF DISTRITO FEDERAL

PEDRO IVO AQUINO LEITE SALA<sup>1</sup>, RICARDO MENESES SAYD<sup>1</sup>, RENATO FERNANDO AMABILE<sup>2</sup>, FELIPE AUGUSTO ALVES BRIGE<sup>2</sup>, ANA PAULA LEITE MONTALVÃO<sup>3</sup>, CARLOS HENRIQUE PATRIOTA MOURA<sup>4</sup>, CLAUDIO GUILHERME PORTELA DE CARVALHO<sup>5</sup>, MARCELO FAGIOLI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade de Brasília, Faculdade de Agronomia e Veterinária, Brasília, DF, Caixa Postal 040315, 70770-901. e-mail: pedroivo.sala@gmail.com; <sup>2</sup>Embrapa Cerrados, Caixa Postal 08223, 73301-970 Planaltina, DF; <sup>3</sup>University of Goettingen, Faculty of Agricultural Sciences, Grisebachstrasse, 6, 37077, Goettingen, Alemanha; <sup>4</sup>União Pioneira da Integração Social Brasília, DF; <sup>5</sup>Embrapa Soja, Londrina, PR

#### Resumo

O objetivo deste trabalho foi estimar caracteres genéticos, fenotípicos e ambientais relacionados aos componentes de produção e caracteres agromorfológicos de girassol em três núcleos rurais do Distrito Federal. Os experimentos foram conduzidos nas áreas experimentais da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Embrapa Produtos e Mercado, Recanto das Emas, DF e na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília. Através dos resultados obtidos, foram verificadas diferenças significativas entre os genótipos de girassol nos três núcleos rurais do Cerrado para todas as características agrônômicas avaliadas. Ainda, baixos coeficientes de variação ambiental para quase todas as características, exceto para dias de floração inicial (DFI), indicaram boa precisão experimental e altos valores de herdabilidade, coeficientes de variação genéticos e acurácia evidenciaram condições favoráveis à seleção dos materiais para as características agrônômicas avaliadas.

**Palavras-chave:** caracteres agrônômicos, Cerrado, *Helianthus annuus*

#### Abstract

The purpose of this study was to assess genetic, phenotypic and environmental characteristics related to agro-morphological traits of sunflower in three rural centers of Distrito Federal. The experiments were conducted at the experimental areas of Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, Embrapa Produtos e Mercado, Recanto das Emas, DF e na Fazenda Água Limpa, da Universidade de Brasília. Through the obtained results, significant genotypic differences of sunflower were verified at the three rural centers of Brazilian Savannah for all traits evaluated. In addition, low coefficients of environmental variation for almost all traits, except the days of initial flowering, indicate good experimental precision and high values of heritability, genetic variation and accuracy

showed favorable conditions to selecting materials for the agronomic traits evaluated.

**Key-words:** agronomic traits, Brazilian savannah, *Helianthus annuus*

#### Introdução

O girassol (*Helianthus annuus* L.) é uma planta originária das Américas com grande capacidade de adaptação a diferentes ambientes e com grande importância na economia mundial. É uma oleaginosa que apresenta características agrônômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil (Leite et al., 2005). Com ampla adaptação as condições edafoclimáticas o girassol vem sendo estudado tanto por suas características morfo-agronômicas como a avaliação de parâmetros genéticos. O objetivo deste trabalho foi estimar caracteres genéticos, fenotípicos e ambientais relacionados aos componentes de produção e caracteres agromorfológicos de girassol em três núcleos rurais do Distrito Federal.

#### Material e Métodos

Os ensaios foram conduzidos em três núcleos rurais do Distrito Federal. O primeiro foi realizado no campo experimental da Embrapa Cerrados (CPAC), Planaltina, DF, localizado a 15°35'30" latitude S, 47°42'30" longitude O e altitude de 1.007 m e semeado no dia 23 de fevereiro de 2016; o segundo foi na área experimental da Embrapa Produtos e Mercado (SPM), Recanto das Emas, DF, localizado a 15°54'53" de latitude S e 48°02'14" de longitude O, em uma altitude de 1.254 m, e semeado em 2 de fevereiro de 2016; o terceiro na Fazenda Experimental e Estação Ecológica da Universidade de Brasília (UnB), Fazenda Água Limpa (FAL), DF, localizada a 15°56'00" latitude S e 47°55'00" longitude O, e altitude média de 1100 m, semeado em 19 de fevereiro de 2016.

Foram avaliados os seguintes caracteres agrônômicos: 1. rendimento de grãos – REND (kg ha<sup>-1</sup>); 2. tamanho do capítulo – TC (cm); 3. peso de mil aquênios – PMA (g); 4. altura de plantas – ALT (cm); 5. dias de floração inicial – DFI (dias). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias agrupadas entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de significância. Foram também estimados os coeficientes de variação experimental ( $CV_e$ ), genético ( $CV_g$ ) e o coeficiente de correlação relativa ( $CV_r$ ), para cada uma das características, com auxílio do programa Genes (Cruz, 2007).

### Resultados e Discussão

A estimativa de parâmetros genéticos é uma essencial na quantificação da magnitude da variabilidade e a extensão em que os caracteres desejáveis são herdados, a fim de efetuar o planejamento com vistas a promover o avanço de um programa eficiente de melhoramento genético (Vencovsky & BARRIGA, 1992).

Por meio da relação entre as variâncias genéticas e fenotípicas pode-se estimar a herdabilidade e a acurácia que quantificam a precisão nas inferências das médias genotípicas a partir das médias fenotípicas (Resende & Duarte, 2007).

Altos valores de herdabilidade e coeficiente de variação genético ( $CV_g$ ) são determinantes para uma eficaz inferência sobre o valor genotípico do material genético a partir das avaliações fenotípicas (Resende, 2002). Nos três ambientes avaliados, excetuando-se a característica de tamanho de capítulo e altura, a herdabilidade ( $h^2_a$ ) no sentido amplo, para os demais caracteres avaliados, foi superior a 90%, indicando uma correspondência preditiva entre o valor fenotípico e o valor genético, segundo exposto por Falconer & Mackay (1996). Assim, é pressuposto de que, nas condições do Cerrado, houve eficiente controle de variação ambiental, melhor expressão de diferenças genéticas e, portanto, maior herdabilidade.

O coeficiente de variação genético ( $CV_g$ ) é um parâmetro que permite deduzir a magnitude da variabilidade genética presente nas populações e em diferentes caracteres (Resende, 2002). As características que apresentam coeficientes de variação genético ( $CV_g$ ) superior ao ambiental ( $CV_e$ ), em geral, possuem maiores possibilidades de ganhos genéticos, sendo assim, mais favoráveis ao melhoramento. Nos três ambientes avaliados, a característica de tamanho de capi-

tulo todos apresentaram  $CV_g$  superior ao  $CV_e$ , portanto indicando uma condição favorável à seleção fenotípica para todos os caracteres.

Segundo Resende & Duarte (2007), a acurácia para os caracteres analisados, em todos os ambientes, pode ser considerada muito alta para todas as características de rendimento, peso de mil aquênios, altura e dias para floração inicial. Já para o tamanho de capítulo, na Fazenda Agua Limpa UnB (82,9%), foi considerada alta.

De maneira geral, os experimentos apresentaram adequada precisão experimental. Com base no valor de F, a precisão experimental foi considerada apropriada para ensaios de avaliação genotípica, uma vez que os valores obtidos foram superiores a 2,0, conforme o prescrito por Resende & Duarte (2007). Os valores de F encontrados no ensaio da Embrapa Cerrados variaram de 5,3 a 64,6, na Embrapa Produtos e Mercado houve variação de 8,1 a 148,6 e na Fazenda Agua Limpa, variou de 3,2 a 73,8

Deve-se considerar as particularidades da cultura avaliada e do caráter que está sendo analisado para melhor compreender os resultados dos coeficientes de variação ambiental ( $CV_e$ ). É uma característica na qual o ambiente tem grande influência e os valores de pequena magnitude evidenciam adequada precisão experimental. Nos três ambientes avaliados, a característica dias de floração foi a única a apresentar  $CV_g$  inferior ao  $CV_e$ , portanto indicando uma condição pouco favorável à seleção fenotípica para esse caráter. Nos ensaios da Embrapa Cerrados os valores do  $CV_e$  variaram de 1,49 para DFI a 4,78 para ALT. Na Embrapa Produtos e Mercado variou de 1,07 para DFI a 6,19 para TC. Por fim, na Fazenda Agua Limpa (UnB) a variação foi de 2,85 para DFI a 5,07 para tamanho de capítulo.

### Conclusão

Foram verificadas diferenças significativas para todas as características agrônômicas avaliadas entre os genótipos de girassol nos três núcleos rurais do Cerrado. Foram observados baixos coeficientes de variação ambiental para todas as características, exceto para DFI, indicaram boa precisão experimental e altos valores de herdabilidade, coeficientes de variação genéticos e acurácia evidenciaram condições favoráveis à seleção dos materiais para as características agrônômicas avaliadas.

## Referências

- CRUZ, C. D. **Programa Genes: aplicativo computacional em genética e estatística**. Versão Windows 2007. Viçosa: UFV, 2007. v. 1. 442 p.
- FALCONER, D. S.; MACKAY, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4th. ed. Edinburgh: Longman Group Limited, 1996. 464 p.
- LEITE, R. M. V. B. de C.; BRIGHENTI, A. M.; CASTRO, C. de (Ed.). **Girassol no Brasil**. Londrina: Embrapa Soja, 2005. 641 p.
- RESENDE, M. D. V. de. **Genética biométrica e estatística no melhoramento de plantas perenes**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. 975 p.
- RESENDE, M. D. V. de; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 37, n. 3, p. 182-194, 2007.
- VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496 p.

**Tabela 1.** Valores de F para análise conjunta de 6 genótipos de girassol nos ambientes CPAC, SPM e FAL, DF, 2016.

	Valores de F				
	REND	TC	PMA	ALT	DFI
Trat	28,316	6,061	21,306	53,292	28,241
Amb	1351,202	24,848	11,312	15,368	109,770
G x A	24,707	10,322	63,443	31,749	12,308

**Tabela 2.** Quadrados médios de genótipos (QMg) e do erro (QMe), valor de F e estimativas das variâncias fenotípica a nível de média ( $\sigma_f^2$ ), genotípica ( $\sigma_g^2$ ) e ambiental ( $\sigma_e^2$ ), da herdabilidade ao nível de média ( $h^2_a$ ) dos coeficientes de variação experimental ( $CV_e$ ) e genético ( $CV_g$ ), da relação  $CV_r$  e da acurácia ( $\hat{r}_{gg}$ ) de cada caráter avaliado em genótipos de girassol. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2015.

	REND (kg ha <sup>-1</sup> )	TC (cm)	PMA (g)	ALT (cm)	DFI (dias)
QMg	1102625,442	5,867	630,018	238,542	44,742
QMe	49035,353	0,778	9,748	0,005	0,831
F	22,486	7,543	64,631	5,341	53,870
$\sigma_f^2$	275656,360	1,467	157,505	0,006	11,185
$\sigma_g^2$	263397,522	1,272	155,068	0,005	10,978
$\sigma_e^2$	12258,838	0,194	2,437	0,001	0,208
$h^2$ (%)	95,553	86,742	98,453	81,275	98,144
$CV_e$ (%)	4,279	4,789	4,201	3,709	1,499
$CV_g$ (%)	9,918	6,125	16,755	3,863	5,450
$CV_r$ (%)	2,318	1,279	3,988	1,042	3,636
$\hat{r}_{gg}$	0,978	0,931	0,992	0,902	0,991
Média	5174,458	18,417	74,321	1,802	60,792

**Tabela 3.** Quadrados médios de genótipos (QMg) e do erro (QMe), valor de F e estimativas das variâncias fenotípica a nível de média ( $\sigma_f^2$ ), genotípica ( $\sigma_g^2$ ) e ambiental ( $\sigma_e^2$ ), da herdabilidade ao nível de média ( $h^2_a$ ) dos coeficientes de variação experimental ( $CV_e$ ) e genético ( $CV_g$ ), da relação  $CV_r$  e da acurácia ( $\hat{r}_{gg}$ ) de cada caráter avaliado em genótipos de girassol. Embrapa Produtos e Mercado, Recanto das Emas, DF, 2015.

	REND (kg ha <sup>-1</sup> )	TC (cm)	PMA (g)	ALT (cm)	DFI (dias)
QMg	427230,567	8,700	293,695	1371,667	29,267
QMe	4393,144	1,078	1,977	0,003	0,444
F	97,249	8,072	148,575	49,341	65,850
$\sigma_f^2$	106807,642	2,175	73,424	0,034	7,317
$\sigma_g^2$	105709,356	1,906	72,930	0,034	7,206
$\sigma_e^2$	1098,286	0,269	0,494	0,001	0,111
$h^2$ (%)	98,972	87,612	99,327	97,973	98,481
$CV_e$ (%)	2,116	6,198	1,921	2,733	1,074
$CV_g$ (%)	10,378	8,241	11,669	9,501	4,324
$CV_r$ (%)	4,905	1,330	6,074	3,476	4,027
$\hat{r}_{gg}$	0,995	0,936	0,997	0,990	0,992
Média	3132,917	16,750	73,188	1,929	62,083

**Tabela 4.** Quadrados médios de genótipos (QMg) e do erro (QMe), valor de F e estimativas das variâncias fenotípica a nível de média ( $\sigma_f^2$ ), genotípica ( $\sigma_g^2$ ) e ambiental ( $\sigma_e^2$ ), da herdabilidade ao nível de média ( $h^2_a$ ) dos coeficientes de variação experimental ( $CV_e$ ) e genético ( $CV_g$ ), da relação  $CV_r$  e da acurácia ( $\hat{r}_{gg}$ ) de cada caráter avaliado em genótipos de girassol. Fazenda Água Limpa, UnB, DF, 2015.

	REND (kg ha <sup>-1</sup> )	TC (cm)	PMA (g)	ALT (cm)	DFI (dias)
QMg	7441,33	9,667	71,930	2558,542	11,442
QMe	13505,033	0,867	8,431	0,004	3,575
F	15,136	11,154	8,532	73,804	3,201
$\sigma_f^2$	51104,292	2,417	17,982	0,064	2,860
$\sigma_g^2$	47728,033	2,200	15,875	0,063	0,894
$\sigma_e^2$	3376,258	0,217	2,108	0,001	1,967
$h^2$ (%)	93,393	91,035	88,279	98,645	68,755
$CV_e$ (%)	2,968	5,078	4,202	3,165	2,856
$CV_g$ (%)	5,579	8,090	5,765	13,502	2,118
$CV_r$ (%)	1,880	1,593	1,372	4,266	0,742
$\hat{r}_{gg}$	0,966	0,954	0,940	0,993	0,829
Média	3915,667	18,333	69,108	1,860	66,208