

## **AVALIAÇÃO DE VARIEDADES DE GIRASSOL NOS CERRADOS DO DISTRITO FEDERAL<sup>1</sup>**

**Austecínio L. de Farias Neto<sup>2</sup>  
Renato F. Amabile<sup>2</sup>  
Juscelino A. de Azevedo<sup>2</sup>  
Carlos E. L. da Fonseca<sup>2</sup>  
Vânia B. Castiglioni<sup>3</sup>**

### **RESUMO**

O presente trabalho teve como objetivos a avaliação e seleção de variedades de girassol nos cerrados do Distrito Federal, bem como o estudo de associações entre caracteres de importância. Foram instalados no campo experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Embrapa/CPAC) dois experimentos, em que foram avaliados 17 variedades oriundas de diversas instituições de pesquisa. Os ensaios obedeceram a um delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, e foram semeados em 15 de fevereiro e 12 de junho de 1996, sendo este último conduzido em regime de irrigação. Os caracteres avaliados foram produção de aquênios em kg/ha, porcentagem de óleo nos aquênios, florescimento inicial, maturação fisiológica dos aquênios e colheita, em dias, e altura de planta e diâmetro do capítulo, em centímetros. Foram estimadas correlações genotípicas entre os caracteres avaliados. Os resultados mostraram bom desempenho das variedades testadas, indicando ser o girassol boa opção de cultivo para a região. Destacaram-se, pela análise conjunta dos dados, as variedades C 9302, C 9301, M 733, M 731, P 91012 e Pxf 3617, com produtividades de aquênios e porcentagens de óleo nos aquênios variando, respectivamente, entre 3.138,7 kg/ha e 2.507,8 kg/ha e entre 38,9% e 44,8%. As correlações entre altura de planta e florescimento inicial (0,870 e 0,841) foram as mais altas entre as estimativas obtidas. As baixas estimativas de correlação obtidas entre florescimento inicial e produtividade de

---

<sup>1</sup> Aceito para publicação em 11.05.1999.

<sup>2</sup> EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC). BR 020 km 18 Cx. P. 08223, 73301-970 Planaltina, DF. Email: auster@cpac.embrapa.br

<sup>3</sup> EMBRAPA-Centro Nacional de Pesquisa de Soja (CNPSo). Cx. P. 231, 86001-970 Londrina, PR.

aquênios (-0,200 e -0,116) indicam ser possível a seleção da precocidade sem alterar efetivamente a produtividade de aquênios.

Palavras-chaves: *Helianthus annuus*, produtividade, teor de óleo, altura de planta, florescimento, diâmetro de capítulo.

## ABSTRACT

### EVALUATION OF SUNFLOWER VARIETIES IN THE SAVANNAS OF THE FEDERAL DISTRICT, BRAZIL

To evaluate sunflower varieties and to estimate associations among characters, seventeen sunflower varieties were evaluated at the Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Embrapa/CPAC). One experiment was initiated on February 15, 1996, and another under irrigated conditions, on June 12, 1996. The experiments were arranged in a complete randomized block design with four replications. The analyzed variables were: seed yield, flowering time, maturing time, oil content, plant height, and head diameter. In both experiments the varieties showed a good development, indicating that sunflower is an alternative crop to the region. Based on the results, the varieties C 9302, C 9301, M 733, M 731, P 91012 and Pxf 3617 showed a better performance than the others. The correlations between plant height and flowering time (0,870 and 0,841) were the highest among all the correlations studied. Low association between seed yield and oil content (-0,200 and -0,116) suggests that these traits can be manipulated almost independently.

Key words: *Helianthus annuus*, yield, oil content, plant height, flowering, head diameter.

## INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus* L.) constitui-se, mundialmente, em importante fonte de óleo vegetal para o consumo humano, como também boa fonte protéica para a alimentação animal. Sua demanda é crescente, apresentando um dos maiores índices de crescimento em área plantada entre as oleaginosas. Suas sementes possuem alto teor de óleo, que apresenta importantes propriedades nutricionais e organolépticas para o organismo humano, e excelentes características físico-químicas para a indústria de óleos e derivados (13).

Por ser cultura de ampla adaptação e alta tolerância à seca (8), o girassol pode contribuir significativamente para uma maior diversificação dos sistemas agrícolas do cerrado hoje calcados em poucas culturas e caracterizados por altos custos de produção. De acordo com Spehar e Souza (18), a expansão dos recursos agrícolas disponíveis para a indústria, e conseqüente aumento da diversidade agrícola, tem sido largamente recomendada, visando à melhoria de vários aspectos do sistema produtivo, como a melhoria do solo, o controle de pragas e doenças pela

rotação de culturas e a maior oferta de produtos para a indústria. Atualmente, a área cultivada com girassol no Brasil está em torno de 20 mil ha; entretanto, Guedes e Roessing (9) estimaram em cerca de 800 mil ha a área necessária para atender a demanda potencial anual do mercado interno brasileiro de óleo de girassol, o que a credencia como uma espécie com ótimas possibilidades de expansão no País, sendo o cerrado uma região de grande potencial de cultivo (7, 17).

No cerrado, o girassol aparece como uma opção de cultivo em “safrinha”, com plantio entre o final de janeiro e meados de março, em sistemas de rotação ou sucessão a culturas tradicionalmente semeadas no verão, como soja, milho e feijão. Também no sistema irrigado a cultura apresenta-se, segundo Azevedo et al. (2), como excelente alternativa para diversificar a produção, ampliar as possibilidades de renda e manter a umidade do solo, otimizando, em consequência, o uso de fatores de produção como terra, capital, mão-de-obra e maquinário.

No Distrito Federal, são poucos os estudos sobre o girassol (1). Para que ocorra o estabelecimento da cultura é preciso que se detenham conhecimentos nas diversas áreas científicas, sendo a seleção de variedades adaptadas a novos ambientes de cultivo um importante item a ser considerado.

O crescente interesse no cultivo do girassol tem motivado sua avaliação em várias regiões do País, sob diversas condições ambientais e sistemas de produção. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, vem, em associação com outras instituições de pesquisa, desenvolvendo vários estudos com essa cultura na obtenção de bases tecnológicas para seu estabelecimento e expansão no Brasil. O presente trabalho tem como objetivos a avaliação e seleção de variedades adaptadas aos cerrados do Distrito Federal.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram instalados dois ensaios (sequeiro e irrigado) no campo experimental do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (Embrapa/CPAC), localizado em Planaltina, Distrito Federal, a 15°35'30" de latitude sul, 47°42'30" W.Gr.w. e altitude de 1007 m acima do nível do mar. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw (clima tropical de savana).

O solo de plantio foi classificado como Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico, textura argilosa. A adubação básica de plantio, por hectare, foi

de 15 kg de N, 80 kg de  $K_2O$ , 80 kg de  $P_2O_5$  e 2 kg de B. Aos 40 dias após a emergência, efetuou-se a adubação de cobertura com 50 kg de N, por hectare.

Os dois ensaios obedeceram a um delineamento experimental de blocos ao acaso com quatro repetições, sendo a semeadura realizada manualmente, em parcelas de  $19,2\text{ m}^2$  (6,0 m x 3,2 m), com quatro linhas espaçadas de 0,80 m. Utilizaram-se como bordadura as duas linhas externas e 0,50 m em cada extremidade. Foram avaliadas em ambos os ensaios 17 variedades de girassol, sendo 16 híbridas: C 9302, C 9201, P 91012, Pxf 3617, C 9301, M 733, M 731, M 734, M 735, DK 170, DK 180, C 9303, C 9202, DK 190, M 702 e GR 16 e uma variedade de polinização aberta: V 2000. Os caracteres avaliados foram: produção de aquênios em kg/ha, porcentagem de óleo nos aquênios, florescimento inicial, maturação fisiológica dos aquênios e colheita, em dias, e altura de planta e diâmetro do capítulo, em centímetros.

Os ensaios de sequeiro e irrigado foram instalados nos dias 12 de fevereiro e 12 de junho de 1996, respectivamente. O método de irrigação foi o de aspersão, sendo utilizado um pivô central de 202 metros de comprimento, cujo teste de uniformidade de distribuição de água (coeficiente de uniformidade de Christiansen) foi de 83,8%. O momento de irrigação foi estabelecido quando a média dos tensiômetros (quatro baterias de tensiômetros em quatro posições do pivô) de 10 cm alcançou "leituras" perto de 40 Kpa. A lâmina líquida de irrigação foi calculada com base na deficiência hídrica avaliada até 35 cm de profundidade, por meio de médias das "leituras" dos tensiômetros.

A análise de variância foi realizada inicialmente para cada experimento individualmente, procedendo-se em seguida à análise conjunta dos mesmos. Para a comparação entre as médias, adotou-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Com o objetivo de se estudarem associações entre caracteres, também foram estimadas correlações genotípicas (rg), a partir dos componentes de variância, conforme descrito por Kempthorne (11).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nos ensaios de sequeiro (Quadro 1) e irrigado (Quadro 2) revelaram, em todos os caracteres avaliados, em ambos os experimentos, diferenças significativas entre os variedades testadas pelo teste F a 5% de probabilidade. Pelos valores apresentados, foi observado que o cultivo irrigado proporcionou médias superiores às do ensaio de sequeiro em todos os caracteres avaliados.

*Ensaio de sequeiro*

Apesar de ter sido instalado no final da época chuvosa, as variedades avaliadas neste ensaio apresentaram boa produtividade de aquênios, com um intervalo de variação de 2.211,6 kg/ha a 1.091,3 kg/ha, obtidas pelas variedades C 9302 e M 702, respectivamente. A produtividade média foi de 1.502,8 kg/ha, estando próxima à alcançada por Ramos (14), de 1.442 kg/ha, testando 15 variedades em Montividiu-GO, e superior à observada por Borba Filho e Resende (3), que, em ensaios realizados em Mato Grosso, alcançaram rendimentos médios de 1.732 kg/ha. Os níveis de produtividade atingidos neste ensaio podem ser considerados compensadores para o produtor, tendo em vista que, para cobrir os custos da lavoura, é necessária uma produção de cerca de 1.300 kg/ha, levando-se em consideração o preço médio pago ao produtor (4).

A porcentagem de óleo nos aquênios variou de 43%, obtida pela variedade Pxf 3617, a 31,9% observada na variedade GR 16. As variedades C 9302, C 9201 e P 91012, que se destacaram pela produtividade de aquênios, também alcançaram bons índices de porcentagem de óleo, superiores a 40%. Para esse caráter, a média geral observada foi de 39,3%. A obtenção de variedades com alto teor de óleo (> 42%) figura entre os principais objetivos dos programas de melhoramento no Brasil (5).

Neste ensaio, o florescimento inicial ocorreu cerca de 61 dias após a emergência das plântulas. Os aquênios alcançaram a maturação fisiológica e o ponto de colheita em média aos 90 e 100 dias após a emergência, respectivamente. O intervalo (dias) entre as fases citadas teve pouca variação entre as variedades. As variedades V 2000 e GR 16 foram as mais precoces, apresentando pontos de colheita de 89 dias; por outro lado, as mais tardias foram o C 9303 e o C 9202, atingindo o ponto de colheita aos 109 e 107 dias, respectivamente. Para plantio em "safrinha", são indicadas variedades precoces a médias, diminuindo assim os riscos de estresse hídrico na fase de florescimento, tendo em vista que, segundo Spehar e Souza (18), na região dos cerrados, 70% das chuvas ocorrem entre outubro e março.

A altura de planta variou de 190,2 cm, verificada na C 9202, a 143,2 cm, na variedade M 733, estando dentro dos limites indicados para a cultura. Nesse caráter, a média observada foi de 163 cm, não tendo sido notado nenhum problema de acamamento de plantas. Quanto ao diâmetro do capítulo, a média observada foi de 13,9 cm, sendo o menor valor verificado na variedade M 735, e o maior na GR 16.

**QUADRO 1 - Médias de produtividade de aquênios (PA), porcentagem de óleo nos aquênios (PO), florescimento inicial (FI), maturação fisiológica (MF), ponto de colheita (Co), altura de planta (AP) e diâmetro de capítulo (DC), obtidas no ensaio de sequeiro**

Variedade	PA (kg/ha)	PO (%)	FI (dias)	MF (dias)	CO (dias)	AP (cm)	DC (cm)
C 9302	2211,6 a	40,75 abc	61 de	90 cd	101 d	164,5 bcd	14,5 ab
C 9201	1805,9 ab	40,04 abcd	61 e	90 cd	101 cd	163,7 bcd	14,5 ab
P 91012	1784,1 ab	40,53 abcd	63 cd	93 bc	100 d	173,5 ab	15,2 ab
Pxf 3617	1768,7 ab	43,03 a	53 f	85 d	94 e	156,5 bcd	15,0 ab
C 9301	1666,9 abc	38,12 cde	68 b	95 ab	104 bc	175,7 ab	13,2 ab
M 733	1650,8 abc	39,76 bcd	51 f	88 cd	95 e	143,2 d	13,7 ab
M 731	1693,9 abc	39,92 bcd	60 e	90 cd	100 d	164,0 bcd	14,2 ab
M 734	1533,8 bc	37,64 de	64 c	89 cd	101 d	157,7 bcd	14,5 ab
V 2000	1470,7 bc	35,73 e	48 g	78 e	89 f	144,0 d	13,2 ab
M 735	1358,5 bc	40,77 abc	60 e	88 cd	100 d	164,5 bcd	12,7 b
DK 170	1344,3 bc	41,89 ab	64 c	88 cd	101 d	153,7 bcd	15,2 ab
DK 180	1272,9 bc	36,18 e	63 cd	88 cd	100 d	167,5 bc	13,7 ab
C 9303	1268,8 bc	42,18 ab	72 a	98 a	109,7 a	189,5 a	10,0 c
C 9202	1228,0 bc	41,63 ab	71 a	97 ab	107 ab	190,2 a	13,0 ab
GR 16	1225,6 bc	31,90 f	51 f	77 e	89 f	146,5 cd	15,5 a
DK 190	1217,4 bc	38,46 cde	65 c	89 cd	102 cd	159,5 bcd	14,2 ab
M 702	1091,3 c	41,14 abc	64 c	92 bc	101 d	170,5 ab	13,5 ab
Média	1502,8	39,35	61,57	89,5	100,0	163,02	13,89
CVe %	26,29	4,65	2,51	3,57	2,24	8,12	11,00

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

**QUADRO 2 - Médias de produtividade de aqüênios (PA), porcentagem de óleo nos aqüênios (PO), florescimento inicial (FI), maturação fisiológica (MF), ponto de colheita (Co), altura de planta (AP) e diâmetro de capítulo (DC), obtidas no ensaio irrigado**

Variedade	PA (kg/ha)	PO (%)	FI (dias)	MF (dias)	Co (dias)	AP (cm)	DC (cm)
M 734	4146,7 a	40,3 f	69 fg	104 ef	117 de	201,5 g	17,2 abcdef
C 9302	4065,9 ab	44,1 cd	73 de	106 e	119 cd	233,2 c	18,5 abcde
C 9301	4029,1 ab	41,4 e	82 b	116 b	124 a	253,7 b	20,2 a
M 733	3811,3 abc	46,1 abc	62 i	98 g	108 g	191,5 h	19,0 abcd
M 731	3507,9 abc	44,6 abcd	67 h	103, f	116 ef	206,2 fg	16,5 bcdef
V 2000	3453,7 abc	41,4 e	55 k	87 h	101 h	176,7 i	19,7 ab
M 735	3427,8 abc	44,9 abcd	70 f	103 f	115 f	223,7 cde	16,2 def
DK 190	3233,5 abcd	46,5 ab	76 c	112 c	124 a	231,2 cd	19,0 abcd
P 91012	3231,6 abcd	44,3 bcd	68 gh	103 f	116 ef	213,7 ef	15,2 ef
Pxf 3617	3215,7 abcd	46,6 a	63 i	99 g	108 g	207,2 fg	19,5 abc
DK 180	3193,3 abcd	39,5 f	71 ef	104 ef	116 ef	208,2 fg	15,5 ef
DK 170	3061,2 cde	44,8 abcd	76 c	110 d	120 bc	229,5 cd	18,0 abcdef
GR 16	2998,2 cde	39,5 f	58 j	88 h	101 h	177,2 i	20,0 ab
M702	2852,4 cde	45,6 abc	75 cd	108 d	120 bc	231,2 cd	15,7 ef
C 9303	2802,3 cde	39,3 f	88 a	120 a	124 a	268,7 a	17,0 bcdef
C 9202	2398,1 de	42,9 de	80 b	113 c	121 b	244,7 b	17,7 abcdef
C 9201	2111,5 e	45,4 abc	69 gh	104 ef	116 ef	222,0 de	19,25 abcd
Média	3258,9	43,3	71,0	104,9	115,8	218,8	17,8
CVe %	18,4	3,1	2,2	1,4	1,0	3,16	10,4

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

*Ensaio irrigado*

As variedades M 734 e C 9302 foram as que alcançaram as mais altas produtividades de aquênios, com 4.146,7 kg/ha e 4.065,9 kg/ha, respectivamente. A média foi de 3.258,9 kg/ha. Rivas et al. (16) e Luaysa et al. (12), avaliando variedades na Argentina, obtiveram produções de aquênios que variaram de 3.339 a 4.873 kg/ha e de 3.300 a 4.100 kg/ha, respectivamente, similares portanto aos obtidos neste ensaio. No Brasil, de informações sobre o cultivo do girassol em regime de irrigação na região, e as boas produtividades obtidas.

A porcentagem de óleo nos aquênios atingiu a média de 43,3%, superior à observada no ensaio de sequeiro. Embora as condições experimentais não permitam tecer conclusões exatas sobre quais variáveis ambientais proporcionaram essa diferença entre as médias dos ensaios, pode-se sugerir que a menor temperatura observada durante o cultivo irrigado (Quadro 3) provavelmente influenciou a maior média deste ensaio. Resultados similares sobre o efeito da temperatura no teor de óleo dos aquênios foram observados por Harris et al. (10) e mencionadas por Castiglioni et al. (5). Assim como no ensaio de sequeiro, as variedades Pxf 3617, com 46,7%, e GR 16, com 39,3% de óleo nos aquênios, apresentaram, respectivamente, os maiores e menores valores para esse caráter. Destacaram-se ainda as variedades DK 190 (46,5%) e M 733 (46,1%), que apresentaram também altos índices de produtividade de aquênios. Apesar de bons índices de óleo nas sementes, os híbridos M 702 e C 9201 não se destacaram em termos de produtividade de aquênios.

No presente ensaio, o número médio de dias da emergência ao florescimento inicial foi de 71,0, e os aquênios atingiram a maturação fisiológica e o ponto de colheita aos 104,9 e 115,8 dias após a emergência, respectivamente. Foi observado, portanto, alongamento do ciclo das variedades, conseqüência, provavelmente, da menor temperatura do ar observada durante a condução deste ensaio (Quadro 3). As variedades mais precoces foram GR 16 e V 2000, com ponto de colheita aos 101 dias, enquanto as mais tardias foram C 9301 e DK 180, colhidas aos 124 dias.

Em relação à altura de planta, a média observada foi de 218,8 cm, sendo os valores extremos verificados nas variedades GR 16 (177,2 cm) e C 9303 (268,7 cm). O diâmetro de capítulo variou de 15,0 cm a 20,2 cm, observado nas variedades C 9303 e C 9301, alcançando a média de 17,8 cm.

**QUADRO 3 - Precipitação total (P.t), em mm, e temperatura média (T.m), em °C, relativas ao ano de 1996**

Abril	34,9	22,4
Maio	28,5	21,8
Junho	0	19,4
Julho	0	20,0
Agosto	17,1	21,8
Setembro	16,8	24,0
Outubro	48,2	24,5
Novembro	181,6	22,6
Dezembro	214,5	23,4

Fonte: Embrapa-CPAC

### *Análise conjunta*

Os quadrados médios obtidos pela análise conjunta são apresentados no Quadro 4. Observou-se que os valores de F para o quadrado médio de variedades foram significativos a 1% de probabilidade para todos os caracteres. O mesmo fato foi verificado com o quadrado médio de ambiente, evidenciando o efeito ambiental no comportamento das variedades testadas. Em relação ao quadrado médio da interação genótipo x ambiente, foi observada significância a 1% de probabilidade pelo teste F para todos os caracteres, exceção feita à produtividade de aquênios e ao diâmetro de capítulos.

Pela análise conjunta dos experimentos (Quadro 5), destacaram-se as variedades C 9302, C 9301, M 733, M 731, P 91012 e Pxf 3617, com produtividades de aquênios variando entre 3.138,7 kg/ha e 2.492,2 kg/ha e teores de óleo pouco inferiores (C 9301) ou superiores a 40%. A variedade M 734, apesar de alcançar boa produtividade de aquênios, apresentou porcentagem de óleo nos aquênios de 38,9%, inferior à das outras variedades citadas. Estas apresentaram ciclo variando de 101 a 114 dias, observados em Pxf 3617 e C 9301, respectivamente. A altura de planta e o diâmetro de capítulos alcançaram a média geral de 191,3 cm e 15,8 cm, respectivamente.

**QUADRO 4 - Quadrados médios obtidos através da análise conjunta de experimentos envolvendo os ensaios de sequeiro e irrigado, relativos aos caracteres produtividade de aquênios (PA), porcentagem de óleo nos aquênios (PO), florescimento inicial (FI), maturação fisiológica (MF), ponto de colheita (CO), altura de planta (AP) e diâmetro de capítulo (DC)**

FV	GL	PA (kg/ha)	FI (dias)	MF. (dias)	CO (dias)	AP (cm)	DC (cm)
Variedade	16	1133268,73**	402,03**	358,82**	318,81**	2824,48**	13,14**
Ambiente	1	192096700,94**	2533,26**	7685,38**	8560,59**	106008,88**	544,00**
Gen x Amb.	16	572899,21 <sup>ns</sup>	49,06**	51,40**	15,18**	492,67**	4,95 ns
Erro	96	388182,52	1,10	6,40	3,26	111,78	2,92
CV%		23,87	1,57	2,59	1,67	5,53	10,75

\*\* , \*-Significativo a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente.

### *Correlações genotípicas*

Aspecto relevante a ser observado em um programa de melhoramento é a associação entre caracteres, tendo em vista que, no melhoramento em geral, preocupa-se em aprimorar não os caracteres isolados do material genético, mas um conjunto deles simultaneamente. Torna-se então fundamental saber como o melhoramento de uma característica pode causar alterações em outras (21).

No presente estudo foram observados, à exceção das estimativas da produtividade de aquênios x diâmetro de capítulo, correlações genotípicas muito próximas entre os dois ensaios (Quadro 6). As correlações entre florescimento inicial e altura de planta mostraram-se as mais elevadas e altamente significativas, com valores de 0,870 e 0,841 nos ensaios de sequeiro e irrigado, respectivamente, concordando com os obtidos por Virki e Poony (22), que também observaram forte associação entre esses caracteres. Por outro lado, Ungaro (20) verificou fraca associação entre esses caracteres, com valores variando de 0,051 a 0,387.

QUADRO 5 - Médias de produtividade de aquênios (PA), porcentagem de óleo nos aquênios (PO), florescimento inicial (FI), maturação fisiológica (MF), ponto de colheita (CO), altura de planta (AP) e diâmetro de capítulo (DC), obtidas através da análise conjunta dos experimentos

Variedade	PA (Kg/ha)	PO (%)	FI (dias)	MF (dias)	CO (dias)	AP (cm)	DC (cm)
C 9302	3138,7 a	42,4 abc	67 d	98 def	110 d	198,8 cd	16,5 abcd
C 9301	2848,0 ab	39,7 bcd	75 b	106 b	114 b	214,7 b	16,7 ab
M 734	2840,2 ab	38,9 cd	67 de	96 ef	109 cd	179,6 g	15,8 bcd
M 733	2731,8 abc	42,7 abc	57 h	93 g	101 e	167,3 h	16,3 abcd
M 731	2601,0 abc	42,2 abc	63 g	96 f	108 d	185,1 efg	15,3 bcd
P 91012	2507,8 abcd	42,3 abc	65 def	98 ef	108 cd	193,6 cdef	16,1 abcd
Pxf 3617	2492,2 abcd	44,8 a	58 h	92 g	101 e	181,8 fg	17,2 ab
V 2000	2461,8 bcd	38,5 cde	51 j	83 h	95 f	160,3 h	16,5 abcd
M 735	2393,1 cde	42,8 abc	65 ef	96 f	108 d	194,1 cde	14,5 d
DK 180	2233,1 cde	37,8 cd	67 d	96 f	108 d	187,8 defg	14,6 cd
DK 190	2225,4 cde	42,4 abc	70 c	101 c	113 b	195,3 cde	16,6 abc
DK 170	2202,7 def	43,2 ab	70 c	99 cd	110 c	191,6 cdef	16,6 abc
GR 16	2112,3 def	35,6 e	54 i	82 h	95 f	161,8 h	17,7 a
C 9303	2085,5 ef	40,7 bc	80 a	109 a	116 a	229,1 a	12,5 e
M 702	1971,8 ef	43,3 ab	69 c	100 cd	110 c	200,8 c	14,6 cd
C 9201	1958,7 ef	42,7 abc	65 fg	97 ef	109 cd	192,8 cdef	16,8 ab
C 9202	1813,0 f	42,2 abc	76 b	105 b	114 b	217,5 b	15,3 bcd
Média	2380,8	41,3	66,3	97,2	107,9	191,3	15,8
CVe %	21,3	3,0	2,3	2,5	1,6	5,6	10,7

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade

**QUADRO 6 - Estimativas dos coeficientes de correlações genotípicas ( $r_f$ ) entre os caracteres produtividade de aquênios (PA), florescimento**

PA x FI	-0,2005ns	-0,1161 ns
PA x AP	-0,0704ns	-0,2448 ns
PA x DC	0,2730 *	0,3520 *
PA x PO	-0,1180 ns	-0,144 ns
FI x AP	0,8700 **	0,8410 **
FI x DC	-0,5220 **	-0,5205 **
AP x DC	-0,2112 *	-0,0541 ns

\*\*Significativo a 1% de probabilidade  
 \*Significativo a 5% de probabilidade  
 ns-Não significativo

As correlações entre produtividade de aquênios e florescimento inicial apresentaram valores baixos, negativos e não significativos estatisticamente (-0,200 e -0,116), revelando assim fraca associação entre esses caracteres. Estimativas similares foram observadas por Ungaro (20) nessa associação, variando de - 0,043 a 0,042, enquanto um valor um pouco superior foi observado por Chaudhary e Anand (6), com uma estimativa de 0,398. Esses valores indicam que, em programa de melhoramento, é possível a seleção de materiais precoces sem alterações significativas na produtividade de aquênios. Este fato é de especial interesse para plantios da “safrinha”, em que a precocidade é característica importante.

Valores negativos e não significativos também foram obtidos nas estimativas de correlação genotípica entre produtividade de aquênios e altura de planta, de -0,070 e -0,245, inferiores às obtidas por Ungaro (20), que variaram de 0,288 a 0,590, e por Tyagi (22), com estimativa de 0,594 nesta associação. Estimativas médias de - 0,521 e - 0,133 foram observadas nas associações entre florescimento inicial e diâmetro de capítulo, e entre altura de planta e diâmetro de capítulo, respectivamente. Na associação entre produtividade de aquênios e diâmetro de capítulo, as estimativas foram baixas e positivas, com valores de 0,273 e 0,352, similares à estimativa de 0,385, observada por Tyagi (19), e inferiores às obtidas por Virki e Poony (22), que oscilaram de 0,720 a 0,940. Segundo estes últimos autores, as altas correlações observadas em seus trabalhos entre esses caracteres parecem indicar que a seleção visando ao diâmetro de capítulo elevaria também os níveis de produtividade de aquênios. Fato semelhante foi observado por Ungaro (20), com valores dessa associação

variando de 0,548 a 0,736. Segundo a autora, o diâmetro do capítulo é um dos fatores de grande influência na produção de grãos.

Valores de  $-0,144$  e  $-0,118$  foram observados nas correlações entre produtividade de aquênios e a porcentagem de óleo, concordando com Tyagi (19), que obteve estimativas de  $-0,012$  e  $0,080$ , e com Ungaro (20), com valores oscilando de  $-0,012$  a  $0,093$ . Esta fraca associação parece indicar que a seleção de um dos caracteres não afetaria o outro.

## CONCLUSÕES

Os resultados mostraram bom desempenho das variedades testadas, indicando ser o girassol boa opção de cultivo para a região.

Destacaram-se as variedades C 9302, C 9301, M 733, M 731, P 91012 e Pxf 3617, com produções de aquênios e porcentagens de óleo nos aquênios variando, respectivamente, entre 3.138,7 kg/ha e 2.507,8 kg/ha e entre 38,9% e 44,8%.

As correlações entre altura de planta e florescimento inicial (0,870 e 0,841) foram as mais altas entre as estimativas obtidas. As baixas estimativas de correlação obtidas entre florescimento inicial e produtividade de aquênios ( $-0,200$  e  $-0,116$ ) indicam ser possível a seleção da precocidade sem alterar efetivamente a produtividade de aquênios.

## REFERÊNCIAS

1. AMABILE, R.F.; FONSECA, C.E.L da & FARIAS NETO, A .L.de. Avaliação de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) na região dos Cerrados do Distrito Federal. Planaltina, Embrapa-CPAC, 1995. 3 p. (Pesquisa em Andamento 68).
2. AZEVEDO, J. A.; AMABILE, R.F. & SILVA,E.M. Requerimento de água, produtividade e qualidade de girassol em resposta a regimes de irrigação em solo de cerrado. Planaltina, DF, Embrapa-CPAC, 1998. 8 p. (Documento não publicado).
3. BORBA FILHO, A. B. & RESENDE, M.S. Avaliação de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) no Estado de Mato Grosso. In: Reunião Nacional de Girassol, 11, 1995, Goiânia, GO. Resumos... Goiânia, Embrapa-CNPAF, 1995, p. 54.
4. CASTRO, C.; CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; LEITE, R.M.V.B.; KARAM, D.; MELLO, H.C.; GUEDES, L.C.A. & FARIAS, J.R.B. A cultura do girassol. Londrina, Embrapa-CNPSO, 1996. 38 p. (Circular Técnica 13).
5. CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; CASTRO, C. & SILVEIRA, J.M. Fases de desenvolvimento da planta do girassol. Londrina, Embrapa-CNPSO, 1994. 24 p. (Documentos 58).
6. CHAUDHARY, S.K. & ANAND, I.J. Correlation and path-coefficient analysis in F1 and F2 generations in sunflower (*Helianthus annuus* L.). International Journal of Tropical Agriculture, 12: 204-8, 1993.
7. DALL'AGNOL, A.; CASTIGLIONI, V.B.R. & TOLEDO, J.F.F.de. A cultura do girassol no Brasil.In: Puignan, J.P. (ed.). Mejoramiento genético de girasol. Montevideo, IICA/Procisur, 1994. p. 37-42. (IICA, Dialogo, 41).

8. FICK, G.N. Breeding and genetics. In: Carter F.J. (ed.). Sunflower science and technology. Wisconsin, American Society of Agronomy, 1978. p. 279-329.
9. GUEDES, L.C.A. & ROESSING, A. C. Perspectivas da demanda do girassol no mercado de oleaginosas no Brasil. In: Reunião Nacional de Girassol, 11, 1995, Goiânia, GO. Resumos... Goiânia, Embrapa-CNPAF, 1995. p. 9.
10. HARRIS, H.C.; McWILLIAN, J.R. & MASON, N.K. Influence of temperature on oil content and composition of sunflower seed. Australian Journal of Agricultural Research, 29: 1203-12, 1978.
11. KEMPTHORNE, O. An introduction to genetical statistics. New York, John Wiley and Sons, 1966. 545 p.
12. LUAYZA, G.; ORIOLI, G.A. & BOSCARDIN, M.S. Comportamiento agronomico de cultivares de girasol (*Helianthus annuus* L.) bajo riego en Sur Bonaerense. In: Reunion Técnica Nacional de Girasol, 5, 1987, Bahia Blanca. Actas... Bahia Blanca, ASAGIR/Universidad Nacional del Sur, 1987. p. 11-5.
13. MANDARINO, J.M.G. Aspectos importantes do óleo e derivados protéicos de girassol. In: Reunião Nacional de Girassol, 11, 1995, Goiânia, GO. Resumos... Goiânia, Embrapa-CNPAF, 1995. p 11.
14. RAMOS, J.G.A. Avaliação de genótipos de girassol (*Helianthus annuus* L.) do ensaio final em Senador Canedo e Montividiu, Estado de Goiás. In: Reunião Nacional de Girassol, 11, 1995, Goiânia, GO. Resumos... Goiânia, Embrapa-CNPAF, 1995. p. 48.
15. RIBEIRO, J.L. Avaliação de cultivares de girassol no Estado do Piauí. In: Seminário de Pesquisa Agropecuária do Piauí, 6, 1990, Teresina. Anais, Teresina, Embrapa-UEPAE Teresina, 1992. p. 55-61. (Documentos, 11)
16. RIVAS, J.C.; AGAMENONNONI, R. & MATARAZZO, R. Ensayos comparativos de girasol (*Helianthus annuus* L.) con riego en el valle bonaerense del Rio Colorado. In: Reunión Técnica Nacional de Girasol, 5., 1987, Bahia Blanca. Actas... Bahia Blanca, ASAGIR/Universidad Nacional del Sur, 1987. p. 5-10.
17. ROSSI, R.O. O girassol no Mercosul. In: Reunião Nacional de Girassol, 10., Goiânia, 1993. Anais... Campinas, Instituto Agrônomo, 1993. p. 9.
18. SPEHAR, C.R. & SOUZA, P.I.M. Sustainable cropping systems in the Brazilian cerrados. Integrated Crop Management, 1:1-27, 1996.
19. TYAGI, A. P. Association and path analysis of yield components and oil percentage in sunflower (*Helianthus annuus* L.). In: Conferencia Internacional de Girasol, 11., 1985, Mar del Plata. Actas, Mar del Plata, ASAGIR/ISA, 1985. T.2, p. 807-12.
20. UNGARO, M.R.G. Estrutura genética de subpopulações (controle e irrigada) de girassol (*Helianthus annuus* L.). Piracicaba, ESALQ, 1993. 126 p. (Tese de doutorado).
21. VENCOVSKY, R. & BARRIGA, P. Genética biométrica no Fitomelhoramento. Ribeirão Preto, Soc. Bras. Genética, 1992. 265 p.
22. VIRK, P.S. & POONI, H.S. Genetics potential of selected sunflower crosses for producing early flowering recombinant inbred lines. Journal of Genetic & Breeding, 48: 47-54, 1994.