

CIÊNCIAS AGRÁRIAS

Potencial produtivo e divergência genética de cultivares de girassol

Ronaldo Rodrigues Coimbra¹; Renato Fernando Amábile²; Eliane Regina Archangelo¹; Maurivan Braga de Alemida³; Elaine Cristhina Alves Martins⁴; Lauro Lopes Valadares⁵; Anatólio Pinheiro Batista⁶

Resumo: Visando avaliar o desempenho produtivo e a divergência genética de 14 cultivares de girassol na região de Palmas, foi realizado experimento em fevereiro de 2006. Os cultivares avaliados foram o M734, AGROBEL 960, EMBRAPA 122, HELIO 360, HELIO 362, HELIO 253, MG52, V20044, V20038, VDH487, EXP1441, NUTRISSOL, BRHT01, BRHS09. Utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com 4 repetições. Os cultivares avaliados apresentaram diferenças em relação ao comportamento produtivo na região de Palmas. Dentre os cultivares avaliados, o EXP1441 foi considerado como um dos mais promissores, por estar entre os mais produtivos (1654,2 kg.ha⁻¹) e com maior teor de óleo (52,9%). O cruzamento envolvendo os cultivares EXP1441 e HELIO 253 foi identificado como o mais adequado para realização de cruzamento visando melhoramento genético. As variáveis produtividade e altura de planta foram as que menos contribuíram para a discriminação genotípica dos cultivares.

Palavras-Chave: *Helianthus annuus L.*, Introdução.

Abstract: Aiming evaluate the performance productive and genetic divergence of 14 sunflower cultivars in the region of Palmas was conducted experiment in February 2006. The evaluated cultivars were M734, AGROBEL 960, EMBRAPA 122, HELIO 360, HELIO 362, HELIO 253, MG52, V20044, V20038, VDH487, EXP1441, NUTRISSOL, BRHT01, BRHS09. The experimental design was randomized blocks with four replications.

The cultivars showed differences with the productive behavior in the region of Palmas. Among the cultivars evaluated, the EXP1441 was regarded as one of the most promising, for being among the most productive (1654.2 kg.ha⁻¹) and with higher content of oil (52.9 %). The cross involving the cultivars EXP1441 and HELIO 253 was identified as the most appropriate for carrying out cross aimed at breeding. Variables productivity and plant height were among the least contributed to the discrimination of genotypic cultivars.

Key-words: *Helianthus annuus L.*, Introduction.

1. Introdução

O girassol (*Helianthus annuus L.*) é uma dicotiledônea anual da família *Compositae*, originária do continente Norte Americano. Atualmente, é cultivado em todos os continentes, em área que atinge aproximadamente 18 milhões de hectares. Destaca-se como a quarta oleaginosa em produção de grãos e a quinta em área cultivada no mundo, e apresenta características agrônômicas importantes, como maior resistência à seca, ao frio e ao calor que a maioria das espécies normalmente cultivadas no Brasil. Apresenta ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas e seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, altitude e fotoperíodo. Graça a essas características apresenta-se como uma opção nos sistemas de rotação e sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos (CAMARGO e AMABILE, 2001).

Até o ano de 2004, o cultivo de girassol atendia basicamente a três objetivos: produção de aquênios para alimen-

¹ Professor doutor da Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS. Quadra 108 Sul, Alameda 11, Lote 04, CEP: 77.020-122, Caixa Postal 173, Palmas-TO. ronaldorcoimbra@hotmail.com.

² Pesquisador Mestre da Embrapa Cerrados - CPAC.

³ Estudante de Biologia do Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP-UBRA.

⁴ Estudante de Biologia da Fundação Universidade Federal do Tocantins - UFT.

⁵ Professor especialista da Fundação Universidade do Tocantins – UNITINS.

⁶ Técnico Agrícola da Fundação Universidade do Tocantins - UNITINS.

tação de pássaros; produção de óleo comestível e ração para animais. Entretanto, especialmente a partir de 2005, a cultura tem despertado o interesse de agricultores, técnicos e empresas devido à possibilidade de utilizar o óleo derivado desta na fabricação de biodiesel. A demanda crescente possibilitará forte expansão na área de cultivo de girassol, sendo a cultura apontada como uma nova alternativa econômica em sistemas de rotação/sucessão de culturas de grãos (BACKES *et al.*, 2008).

A grande vantagem econômica desta planta está justamente na capacidade de fornecer altas proporções de óleo, que é de fácil extração e de ótima qualidade (EMBRAPA, 1998). Outra vantagem é a alta eficiência em utilizar a água disponível no solo para o seu desenvolvimento, capaz de produzir grande quantidade de matéria seca sob condição de estresse hídrico (SHEAFFER *et al.*, 1977), e a tolerância à ampla faixa de temperaturas, sem redução significativa da produção (CASTRO *et al.*, 1983). Esses são fatores que estimulam o cultivo do girassol para a produção após a colheita da safra principal, como cultura de safrinha.

Apesar da ampla adaptabilidade, vários fatores, incluindo época de semeadura, variabilidade genética, fertilidade do solo, disponibilidade de água, estágio de desenvolvimento da planta, número de plantas por unidade de área e suas interações, afetam a produtividade da cultura (TOMICICH *et al.*, 2003). Por isso, o aproveitamento máximo da eficiência produtiva é fundamental para reduzir os custos de produção da cultura (SANTOS *et al.*, 2002).

As características da planta, como altura, tamanho do capítulo e circunferência do caule, variam segundo o genótipo e as condições edafoclimáticas. Por isso, avaliar o comportamento de cultivares de girassol em diversas regiões do país, tem sido de grande importância para dar suporte tecnológico ao desenvolvimento

da cultura (CASTIGLIONI *et al.*, 1994). Conseqüentemente, a escolha adequada de cultivares é importante para garantir o sucesso da cultura como um dos componentes do sistema de produção.

Com a existência de interação entre genótipo e ambiente faz-se necessária à avaliação contínua de cultivares em vários ambientes para conhecer seus comportamentos agronômicos nas diferentes condições ambientais gerando assim informação sobre o desempenho de genótipos (EMBRAPA, 2005). Esse processo de avaliação contínua torna possível também o conhecimento do grau de variabilidade genética, por meio de estudos de divergência, o que facilita o processo de identificação de novas fontes de genes de interesse.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo a avaliar o comportamento de cultivares de girassol na região de Palmas, de modo a identificar cultivares promissores para o cultivo e também, avaliar a divergência genética entre esses cultivares visando à identificação de genitores para programas de melhoramento genético.

2. Material e Métodos

O experimento foi instalado em fevereiro de 2006 no Complexo de Ciências Agrárias, pertencente à Fundação Universidade do Tocantins, localizado a 30 Km da cidade de Palmas - TO, com latitude 10°12'46" Sul, longitude: 48°21'37" Oeste e altitude de 230 m. O solo é classificado como latossolo vermelho amarelo textura média. O resultado da análise de solo encontra-se na Tabela 1.

Durante a condução do experimento nos meses de fevereiro a maio de 2006, foram registradas as precipitações pluviométricas e as temperaturas médias máximas e mínimas, pela estação meteorológica situada no CCA (Figura 1).

Foram avaliados 14 genótipos de girassol fornecidos pela Embrapa Soja,

sendo eles o M734, AGROBEL 960, EMBRAPA 122, HELIO 360, HELIO 362, HELIO 253, MG52, V20044, V20038, VDH487, EXP1441, NUTRISSOL, BRHT01, BRHS09.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com 4 repetições. A parcela experimental foi composta de 4 linhas de 6,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,7m entre linhas e densidade de semeadura de 21 plantas por linha. Foi considerada como área útil da parcela apenas as duas linhas centrais.

- Data de Florescimento Inicial (FI): Data em que 50% das plantas da área útil da parcela apresentam as primeiras flores liguladas, geralmente de cor amarela.
- Data de Maturação Fisiológica (DMF): Data em que 90% das plantas da parcela apresentam capítulos com brácteas de coloração entre amarelo e castanho (30% de umidade nos aquênios);
- Altura da Planta (AP, cm): Obtida através da média de 10 plantas competitivas na área útil da parcela,

Tabela 1 - Características físicas e químicas do solo da área onde se instalou o experimento (0–20 cm). Palmas – TO, UNITINS, 2006

Argila	pH	P	K	Ca	Mg	Al	H + Al	M.O.
%	Águamg/dm ³cmol/dm ³	g.dm ⁻³
32	5,3	1,8	42,0	1,1	0,5	0,2	3,6	20

Quatro meses antes do plantio foi realizada a operação de calagem, sendo aplicadas duas toneladas de calcário por hectare. A adubação de plantio foi composta de 87,5 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, 52,0 kg.ha⁻¹ de K₂O e 17,5 kg.ha⁻¹ de N. Aos 10 dias da emergência foi realizado o desbaste e aos 25 dias a adubação de cobertura, na dosagem de 32,5 kg.ha⁻¹ de N e 2 kg.ha⁻¹ de B.

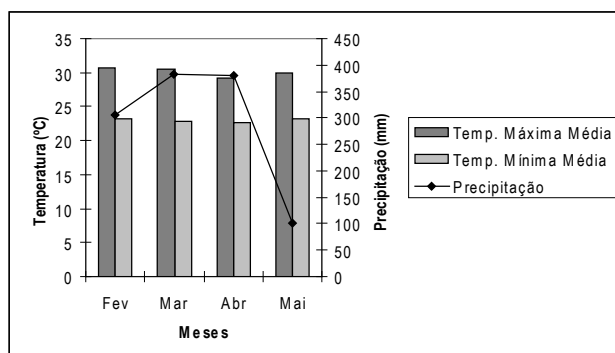


Figura 1 - Precipitação pluvial (mm) e temperatura máxima e mínima (°C) no período de janeiro a maio de 2006.

As seguintes características dos cultivares foram avaliadas:

- Número de Plantas por Parcelas (NP): número de plantas na área útil da parcela, na ocasião da colheita;
- Medidas em plena floração. Média do nível do solo até a inserção do capítulo;
- Diâmetro do Capítulo (DC, cm): Medida do diâmetro externo do capítulo na ocasião da colheita;
- Número de Plantas Acamadas (NPA): Número de plantas na área útil da parcela, na ocasião da colheita, que apresentam um ângulo superior a 45° em relação à vertical;
- Número de Plantas Quebradas (NPQ): Número de plantas na área útil da parcela, na ocasião da colheita, que apresentam o caule quebrado.
- Umidade (UM, %): Medida em uma amostra de 50 g de grãos da área útil de cada parcela, corrigida para 11%.
- Peso de 1000 Aquênios (PMA, g): Peso de 1000 aquênios de uma amostra de grãos da área útil de cada parcela;
- Teor de óleo (Óleo, %): Expresso em base seca (após armazenamento em câmara fria), médio por meio

da análise de ressonância magnética nuclear.

- Produtividade (PROD, kg.ha⁻¹): peso dos grãos da área útil da parcela transformado em kg.ha⁻¹.

A colheita dos capítulos foi realizada de forma manual, sendo colhidas apenas plantas da área útil da parcela.

De posse dos dados foi realizada análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Realizou-se também a análise de divergência genética, baseada em variáveis canônicas. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando o programa Genes. (CRUZ, 2006)

3. Resultados e Discussão

Os cultivares avaliados não apresentou problemas com acamamento e quebraimento de plantas, uma vez que, a média geral do experimento para acamamento de plantas foi de 0,55 plantas/parcela e de quebraimento de plantas foi de

0,18 plantas/parcela.

Ocorreram diferenças significativas entre os cultivares avaliados em relação ao florescimento inicial (FI), dias para a maturação fisiológica (DMF), altura de plantas (AP), produtividade (PROD), peso de mil aquênios (PMA) e teor de óleo (Tabela 2). O mesmo não ocorreu para a característica diâmetro do capítulo (DC), sendo a média geral dos cultivares de 14,55 cm.

O florescimento inicial dos cultivares variou de 41 (EMBRAPA 122) a 55 dias (V20038) e media geral dos cultivares para essa característica foi de 49 dias (Tabela 2). Em experimento realizado por BAKES *et al.* (2008), onde foi avaliado o desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de plantio de safrinha no Planalto Norte Catarinense, verificaram que o cultivar EMBRAPA 122, também foi o mais precoce.

Tabela 2 - Médias dos cultivares considerando as características: Dias para o Florescimento Inicial (FI); Data de Maturação Fisiológica (DMF); Altura de Plantas (AP); Diâmetro do Capítulo (DC); Produtividade (PROD); Peso de Mil Aquênios (PMA); Teor de Óleo (TO). Palmas – TO, UNITINS, 2006

N.	Cultivares	FI (Dias)	DMF (Dias)	AP (cm)	DC (cm)	PROD (kg. ha ⁻¹)	PMA (g)	TO (%)
1	M734	53,50 ab	68,75 cdef	117,50 bc	13,62 a	1408,3 ab	43,1 abc	44,7 def
2	AGROBEL 960	48,25 bcd	64,75 efg	109,75 bc	14,50 a	1420,5 ab	44,1 abc	48,3 bcd
3	EMBRAPA 122	41,25 e	62,75 g	111,50 bc	15,12 a	955,9 b	47,2 ab	46,9 cdef
4	HELIO 360	50,75 abc	68,75 cdef	121,25 ab	15,25 a	1361,9 ab	41,6 abcd	47,9 bcde
5	HELIO 362	48,75 abcd	66,75 defg	96,75 c	12,75 a	1064,6 ab	49,9 a	49,1 abc
6	HELIO 253	45,00 cde	63,75 fg	107,50 bc	14,87 a	1264,9 ab	44,7 abc	49,9 abc
7	MG52	53,50 ab	69,00 cde	110,25 bc	13,00 a	1211,9 ab	39,3 bcd	51,2 ab
8	V20044	54,25 ab	84,00 a	143,25 a	16,12 a	1275,0 ab	36,6 cd	44,7 Def
9	V20038	54,75 a	75,00 b	124,50 ab	14,75 a	1503,6 ab	36,5 cd	46,2 Cdef
10	VDH487	52,00 ab	72,00 bc	121,25 ab	14,25 a	1270,2 ab	36,5 cd	51,4 Ab
11	EXP1441	53,50 ab	70,00 bcd	119,00 bc	15,50 a	1654,2 a	33,9 d	52,9 A
12	NUTRISSOL	49,75 abcd	67,75 cdefg	122,00 ab	15,25 a	1335,7 ab	43,9 abc	43,7 Ef
13	BRHT01	43,50 de	62,75 g	112,75 bc	14,00 a	1024,7 ab	50,2 a	49,1 Abc
14	BRHS09	43,75 de	62,75 g	103,50 bc	14,75 a	1179,8 ab	47,2 ab	43,5 F
Coef. De variação		5,10	2,95	8,28	14,92	20,1	8,5	3,5
Média		49,46	68,48	115,77	14,55	1280,8	48,5	47,8

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A maturação fisiológica foi atingida aproximadamente entre 63 e 84 dias, com média geral de 68 dias. Estão entre os mais precoces os cultivares EMBRAPA 122, BRHT01, BRHS09, HÉLIO 253 e o cultivar mais tardio foi o V20044.

Houve variação em relação à altura de planta, estando o cultivar V2004 (143,25 cm) entre os mais altos e o Helio362 (96,75 cm) entre os mais baixos. A altura da planta é uma característica de fundamental importância, uma vez que está diretamente relacionada com o acamamento e quebraimento de plantas e consequentemente com a produtividade.

Os cultivares não diferiu estatisticamente em relação ao diâmetro do capítulo sendo que a média dos cultivares foi de 14,55 cm.

Não foram verificadas grandes variações em relação à produtividade dos cultivares, sendo a média de produtividade de 1280,8 kg.ha⁻¹ (Tabela 2), média essa considerada baixa, comparando-se o desempenho produtivo desses cultivares em outras localidades do país. Por exemplo, BAKES *et al.* (2008) obteve produtividades de 2052 kg.ha⁻¹ para cultivá-lo M734, 1860 kg.ha⁻¹ para o AGROBEL 960 e de 1190 kg.ha⁻¹ para o EMBRAPA 122, que foi o menos produtivo. SMIDERLE (2005), avaliando cultivares de girassol em Roraima, verificou produção para o EMBRAPA 122 de 1294,3 kg.ha⁻¹. Portanto, embora pouco produtivo, vale ressaltar que o cultivar EMBRAPA 122, apresenta ciclo precoce e apresenta relativa estabilidade de produção, o que é uma característica desejável.

O peso de mil aquênios variou entre 33,9 (EXP1441) e 49,9 g (HELIO362), essa variação está de acordo com o relatado por CASTRO *et al.* (1983), que afirma que o peso de mil aquênios pode variar de 30 a 60g.

No girassol, o teor de óleo pode variar de 10 a 60%. Os cultivares que apresentaram maior teor de óleo foram o EXP1441 (52,9%), VDH487 (51,4%),

MG52 (51,2%), HELIO253 (49,9%) e HELIO362 (49,1%).

Em relação à sanidade dos cultivares, não foram detectadas doenças foliares e a única praga a causar danos foi a vaquinha (*Diabrotica speciosa*).

O cultivar EXP1441 se destacou dos demais por o único a estar entre os mais produtivos e também entre os que apresentaram maior teor de óleo.

Recomenda-se o cruzamento entre os cultivares EXP1441 (11) e HELIO 253 (6), uma vez que o cultivar HELIO 253 apresenta significativa divergência genética em relação ao EXP1441 (Figura 2) e encontra-se entre os cultivares com maiores teor de óleo. Espera-se, portanto, que devido à divergência genética entre os mesmos, ao se realizar o cruzamento ocorra complementação gênica e com isso ganho genético considerando as características produtividade e teor de óleo.

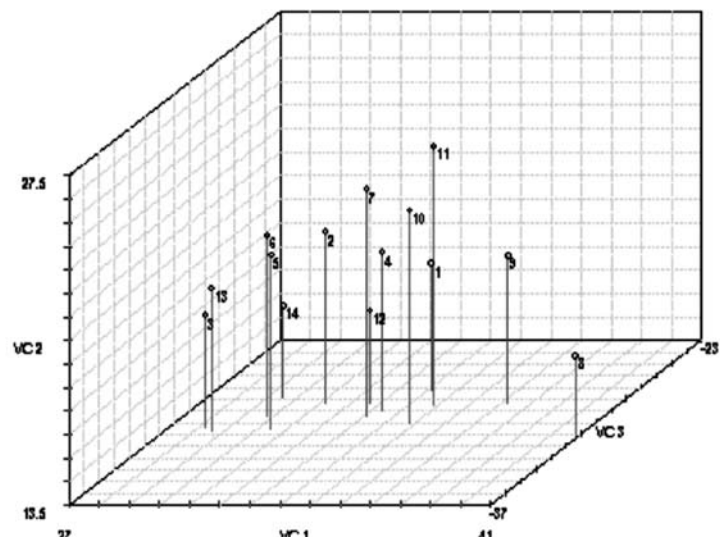


Figura 2 – Divergência genética entre os 14 cultivares de girassol, considerando-se os escores das três primeiras variáveis canônicas.

A porcentagem da variação explicada pelas três primeiras variáveis canônicas foi de 84,24%. As variáveis que menos contribuíram para a discriminação dos genótipos foram as variáveis produtividade e altura de planta. Por outro lado, a variável que mais contribuiu o teor de óleo (Tabela 3).

Tabela 3 - Importância relativa dos descritores na predição da divergência genética.

FI	DMF	AP	DC	PROD	PMA	TO
0,10029	-0,29141	-0,33994	0,52338	-0,15176	-0,06399	1,01714
-0,36070	0,85099	-0,01493	0,54499	-0,13362	0,19616	0,10937
-0,03603	-0,46802	0,10286	0,74422	-0,20982	-0,09004	-0,40068
0,89418	0,17392	0,09204	0,11525	0,15903	0,40190	0,05373
0,40138	0,06017	0,41209	0,04527	0,12670	0,00334	0,07456
-0,00603	0,01299	0,99084	0,01324	0,06120	-0,01178	0,01831
0,00142	0,00076	-0,00109	0,00074	1,00015	0,00163	0,00033

4. Conclusões

Os cultivares avaliados apresentaram diferenças em relação ao comportamento produtivo na região de Palmas.

Dentre os cultivares avaliados, o EXP1441 foi um dos mais promissores, por estar entre os mais produtivos e com maiores teor de óleo.

O cruzamento envolvendo os cultivares EXP1441 e HELIO 253 foi identificado como o mais adequado para realização de cruzamento visando melhoramento genético.

As variáveis produtividade e altura de planta foram as que menos contribuíram para a discriminação genotípica dos cultivares.

5 Referências

BACKES, R. L.; SOUZA, A. M.; BALBINOT JUNIOR, A.A.; GALLOTTI, G. J. M.; BAVARESCO, A. Desempenho de cultivares de girassol em duas épocas de Plantio de safrinha no planalto norte catarinense. *Scientia Agrária*. v.9, n.1, p41-48. 2008.

CAMARGO, A.J.A.; AMABILE, R.F. Identificação das principais pragas do girassol no Centro-Oeste. Brasília: EMBRAPA-CPAC, 2001. 4p. (Comunicado Técnico 50) de dois métodos de captura. *Ciência Agrotecnica*. V.26, n.5, p.993-998. 2002.

CASTRO, C. de CASTIGLIONI, V.B.R.; Balla, A.; Leite, R.M.V.B. de C.; Melo, H.C.; Guedes, L.C.A.; Farias, J.R. 1997. A cultura do girassol. EMBRAPA/CNPSO. Londrina. 36p. (*Circular Técnica*, 13). CETIOM. 1983.

CASTIGLIONI, V.B.R.; BALLA, A.; CASTRO,

C. **Fases de desenvolvimento da planta de girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 24p. 1994.

CRUZ, Cosme. Damião. Programa Genes: **Estatística Experimental e Matrizes**. Ed. UFV. Viçosa – MG. 1ª Ed., 285p. 2006.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Avaliação de genótipos de girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 11 p. 2005.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Soja (Londrina, PR). **Subsídios para a elaboração do programa nacional de pesquisa de girassol**. Londrina: Embrapa-CNPSO, 17 p. 1998.

SANTOS, A.C.; ANDRADE, A.P.; LIMA, J.R.S. Variabilidade temporal da precipitação pluvial: nível de nitrogênio no solo e produtividade de cultivares de girassol. *Ciência Rural*, v.32, n. 5, p.757-764, 2002.

SHEAFFER, C.C.; McNamara, J.H.; CLARK, N.A. Potential of sunflowers for silage in double-cropping systems following small grains. *Agron. J.*, v.69, p.543-546, 1977.

SMIDERLE, O. J. **Potencial de produção de girassol em duas épocas de semeadura em Roraima**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. N.2. Boa Vista Roraima. 17p., 2005.

TOMICH, T. R. RODRIGUES, J.A.S; GONÇALVES, L.C. Potencial forrageiro de cultivares de girassol produzidos na safrinha para ensilagem. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.55, n. 6, p.756-762, 2003.