

## ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DO DESEMPENHO PRODUTIVO DE GENÓTIPOS DE GIRASSOL

Apoio: CNPq.

**Claudio G. P. de Carvalho<sup>1</sup>, Marcelo F. de Oliveira<sup>2</sup>, Carlos A. A. Arias<sup>3</sup>, José F. F. de Toledo<sup>4</sup>, Osvaldo V. Vieira<sup>5</sup> e Vania B. R. Castiglioni<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., Bolsista CNPq, Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Caixa Postal 231. CEP 86001-970 Londrina, PR. e-mail: [cportela@cnpsso.embrapa.br](mailto:cportela@cnpsso.embrapa.br)

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Caixa Postal 231. CEP 86001-970 Londrina, PR. e-mail: [marcelo@cnpsso.embrapa.br](mailto:marcelo@cnpsso.embrapa.br)

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Caixa Postal 231. CEP 86001-970 Londrina, PR. e-mail: [arias@cnpsso.embrapa.br](mailto:arias@cnpsso.embrapa.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., Ph.D., Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Caixa Postal 231. CEP 86001-970 Londrina, PR. e-mail: [toledo@cnpsso.embrapa.br](mailto:toledo@cnpsso.embrapa.br)

<sup>5</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Caixa Postal 231. CEP 86001-970 Londrina, PR. e-mail: [osvaldo@cnpsso.embrapa.br](mailto:osvaldo@cnpsso.embrapa.br)

<sup>6</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Caixa Postal 231. CEP 86001-970 Londrina, PR. e-mail: [vania@cnpsso.embrapa.br](mailto:vania@cnpsso.embrapa.br)

A área destinada para a cultura do girassol vem aumentando continuamente no Brasil, em função da crescente demanda do setor industrial. Somente na última safra (1999/2000), o aumento foi de 22%, totalizando 92.000 ha de área cultivada, dos quais a maior parte concentra-se nas Regiões Centro Oeste e Sudeste.

Dentre outras funções, as sementes de girassol são utilizadas na produção de óleo de alta qualidade para consumo humano e de ração animal e silagem. Devido às particularidades agrônômicas (ciclo reprodutivo, época de semeadura, etc.), a cultura do girassol está se constituindo em uma importante alternativa econômica na sucessão de outras culturas de grãos.

Para garantir retornos econômicos competitivos em relação a outras culturas, torna-se fundamental o desenvolvimento de variedades mais produtivas, resistentes a doenças e pragas e mais adaptadas às condições edafo-climáticas das regiões produtoras.

Esse trabalho objetivou avaliar a adaptabilidade e estabilidade de genótipos de girassol para produtividade de grãos, nas Regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul do Brasil.

Os dados analisados referem-se à produtividade de grãos de girassol obtida nos ensaios finais, conduzidos em diferentes regiões edafo-climáticas do Brasil, nas safras 1999/2000 e 2000, pela Embrapa Soja e demais instituições da Rede de Ensaios Oficiais de Girassol. Os ensaios foram conduzidos em 35 locais nas safras 1999/2000 e 2000. Com base no coeficiente de variação (C.V.) das análises de variância individuais realizadas para cada local, somente foram mantidos os que apresentaram CV's menores que 20%. Na safra 1999/2000, verificadas as magnitudes dos CV's individuais, foram analisados os dados dos ensaios de Campo Mourão, Curitiba e Londrina-PR; Passo Fundo-RS e Araras e Manduri-SP. Na safra 2000, foram analisados os dados de Itumbiara-GO, Sete Lagoas e Uberlândia-MG; Dourados-MS; Campo Novo dos Parecis-MT; Gurupi-TO e Manduri e Presidente Prudente-SP.

O delineamento experimental usado foi o de blocos completos casualizados com quatro repetições. Cada parcela constituiu-se de quatro linhas de 6 m espaçadas de 0,80 m. As duas linhas externas de cada parcela foram descartadas como bordaduras, assim como 0,5 m em cada extremidade das duas linhas centrais, resultando em uma área útil de 8 m<sup>2</sup>. Adubação, controle fitossanitário, capina, irrigação e demais tratamentos culturais foram realizados de modo a manter as plantas sob condições ótimas de crescimento e desenvolvimento.

O desempenho produtivo dos genótipos foi avaliado, realizando-se o estudo de adaptabilidade e estabilidade, de acordo com a metodologia de Eberhart (Crop Sci., v.6, p.36-40. 1966). O genótipo considerado ideal foi aquele que apresentou superioridade relativa de rendimento (média geral alta), adaptabilidade geral ( $\hat{\sigma}_1^2=1$ ) e alta estabilidade ( $\hat{\sigma}_2^2=0$ ). Os genótipos com baixa estabilidade, mas com elevado R<sup>2</sup>, não foram considerados totalmente indesejáveis. As análises desse estudo foram

realizadas utilizando-se o programa GENES.

O estudo de adaptabilidade e estabilidade revelaram que os genótipos M 742, GV 25023, AGROBEL 970, M 734 e MG 2 apresentaram as maiores produtividades no ensaio final 1999/2000, conduzido na Região Sul (Tabela 1). GV 25023 e MG 2 mostraram adaptabilidade a ambientes favoráveis e desfavoráveis ( $\hat{A}_i=1$ ). Para regiões de condições edafo-climáticas adversas ou áreas de utilização de baixa tecnologia, pode-se semear também AGROBEL 970 ( $\hat{A}_i < 1$ ). A recomendação de M 734 e M 742 é indicada para ambientes favoráveis ( $\hat{A}_i > 1$ ). Dentre os genótipos de maior desempenho, apenas AGROBEL 970 teve estabilidade de produção nos locais da rede experimental ( $\hat{\sigma}_d^2 = 0$ ). Contudo, valores de  $R^2$  satisfatórios foram obtidos para M 734, M 742 e MG 2, o que os tornam não indesejáveis. O genótipo MG 2 foi o que mais se aproximou do ideal, de acordo com Eberhart (1966).

Os melhores desempenhos produtivos no ensaio final 2000, conduzido nas Regiões Centro-Oeste e Sudeste, foram obtidos por M 734, MG 2, GV 25023, AGROBEL 965 e AGROBEL 975 (Tabela 2). De modo semelhante a 1999/2000, M 734, MG 2 e GV 25023, destacaram-se em produtividade. O genótipo M 734 mostrou ser mais apropriado para regiões com boas condições edafo-climáticas ou áreas de utilização de alta tecnologia. A sua estabilidade foi baixa ( $\hat{\sigma}_d^2 \neq 0$ ), mas com satisfatório  $R^2$ . O genótipo MG 2 foi considerado ideal pois apresentou adaptabilidade geral e alta estabilidade. Apesar da baixa estabilidade, GV 25023, AGROBEL 965 e AGROBEL 975 aproximaram-se do ideal, pois tiveram  $R^2$  elevados.

Tabela 1. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade do desempenho produtivo de genótipos de girassol, no Ensaio Final 1999/2000, estimados com base na metodologia de Eberhart e Russel (1966).

Genótipos	Média			$\hat{A}_i$	Adaptabilidade	$\hat{\sigma}_d^2$	Estabilidade	$R^2$
	Geral	Ambiente desfavorável	Ambiente favorável					
C 11	1423.5	1169.6	1677.4	0.88 <sup>ns</sup>	geral	85869.755 <sup>**</sup>	baixa	49.27
EMBRAPA 122	1337.6	1104.7	1570.5	0.74 <sup>ns</sup>	geral	83075.567 <sup>**</sup>	baixa	41.32
M 734	1831.5	1381.9	2281.0	1.48 <sup>*</sup>	ambientes favoráveis	103872.315 <sup>**</sup>	baixa	69.85
AGROBEL 965	1474.7	1220.7	1728.7	0.73 <sup>ns</sup>	geral	46408.645 <sup>**</sup>	baixa	51.62
AGROBEL 970	1850.1	1712.3	1987.8	0.53 <sup>*</sup>	ambientes desfavoráveis	-6182.372 <sup>ns</sup>	alta	74.74
CATISSOL N7	1376.3	1074.5	1678.1	1.03 <sup>ns</sup>	geral	-12766.369 <sup>ns</sup>	alta	95.98
CATISSOL P7	1369.3	1022.5	1716.2	1.34 <sup>ns</sup>	geral	88010.140 <sup>**</sup>	baixa	68.59
CF 19	1410.3	1297.1	1523.5	0.59 <sup>*</sup>	ambientes desfavoráveis	46861.276 <sup>**</sup>	baixa	41.21
GV 25023	1872.8	1671.1	2074.5	0.65 <sup>ns</sup>	geral	84533.557 <sup>**</sup>	baixa	34.93
IAC IARAMA	1064.8	881.74	1247.8	0.60 <sup>*</sup>	ambientes desfavoráveis	-11507.412 <sup>ns</sup>	alta	87.19
M 742	1995.9	1503.0	2488.7	1.58 <sup>**</sup>	ambientes favoráveis	89302.179 <sup>**</sup>	baixa	74.89

MG1 (AS 4243)	1733.5	1471.8	1995.1	0.76 <sup>ns</sup>	geral	33762.904 <sup>*</sup>	baixa	59.01
MG 2	1804.0	1501.9	2106.1	1.15 <sup>ns</sup>	geral	96080.321 <sup>**</sup>	baixa	59.68
PARAISO 3	1517.3	1292.7	1741.8	0.76 <sup>ns</sup>	geral	-4763.183 <sup>ns</sup>	alta	84.64
PARAISO 4	1750.7	1388.2	2113.2	1.29 <sup>ns</sup>	geral	-14530.729 <sup>ns</sup>	alta	98.19
PARAISO 5	1536.7	1208.4	1864.9	1.20 <sup>ns</sup>	geral	10236.926 <sup>ns</sup>	alta	86.70
PARAISO 6	1651.4	1345.6	1957.2	1.33 <sup>ns</sup>	geral	77043.265 <sup>**</sup>	baixa	70.46
PM 92007	1711.2	1387.6	2034.7	1.19 <sup>ns</sup>	geral	-10242.288 <sup>ns</sup>	alta	95.66
SE 05	1328.8	1169.0	1488.7	0.69 <sup>ns</sup>	geral	37439.256 <sup>**</sup>	baixa	52.16
SE 12	1410.4	1235.3	1585.5	0.58 <sup>*</sup>	ambientes desfavoráveis	-7496.227 <sup>ns</sup>	alta	80.09
SE 13	1495.0	1281.4	1708.6	0.89 <sup>ns</sup>	geral	28991.353 <sup>*</sup>	baixa	68.55
VDH 480	1566.5	1292.4	1840.6	1.20 <sup>ns</sup>	geral	77533.773 <sup>**</sup>	baixa	65.77
VDH 483	1762.4	1287.9	2236.9	1.67 <sup>**</sup>	ambientes favoráveis	67686.460 <sup>**</sup>	baixa	80.72

Tabela 2. Parâmetros de adaptabilidade e estabilidade do desempenho produtivo de genótipos de girassol, no Ensaio Final 2000, estimados com base na metodologia de Eberhart e Russel (1966).

Genótipos	Média			$\bar{A}$	Adaptabilidade	$\sigma_d^2$	Estabilidade	$R^2$
	Geral	Ambiente desfavorável	Ambiente favorável					
C 11	1528.1	781.3	1976.2	1.12 <sup>ns</sup>	geral	46843.499 <sup>*</sup>	baixa	88.10
EMBRAPA 122	1393.6	804.0	1747.3	0.80 <sup>ns</sup>	geral	-1334.795 <sup>ns</sup>	alta	91.63
M 734	1933.5	1067.2	2453.2	1.26 <sup>**</sup>	ambientes favoráveis	110454.418 <sup>**</sup>	baixa	83.60
PARAISO 4	1533.8	992.3	1858.7	0.70 <sup>**</sup>	ambientes desfavoráveis	57213.714 <sup>**</sup>	baixa	72.28
PARAISO 5	1575.5	968.9	1939.5	0.84 <sup>ns</sup>	geral	52071.407 <sup>**</sup>	baixa	79.91
PARAISO 6	1787.7	1101.4	2199.4	1.00 <sup>ns</sup>	geral	78692.416 <sup>**</sup>	baixa	80.66
CATISSOL P8	1690.2	937.3	2142.0	1.11 <sup>ns</sup>	geral	-7806.574 <sup>ns</sup>	alta	96.53
CATISSOL SR	1420.2	736.1	1830.6	0.97 <sup>ns</sup>	geral	13739.394 <sup>ns</sup>	alta	90.95
VDH 480	1693.9	1033.4	2090.2	0.95 <sup>ns</sup>	Geral	25387.943 <sup>ns</sup>	alta	88.41
VDH 483	1694.0	1211.2	1983.6	0.68 <sup>**</sup>	ambientes desfavoráveis	4626.851 <sup>ns</sup>	alta	86.63
CF 19	1769.8	1019.9	2219.7	1.07 <sup>ns</sup>	geral	6705.159 <sup>ns</sup>	alta	93.66
GV 25023	1884.8	1091.3	2360.9	1.15 <sup>ns</sup>	geral	38031.518 <sup>*</sup>	baixa	90.01

AGROBEL 930	1789.3	872.9	2339.2	1.32 **	ambientes favoráveis	160464.722 **	baixa	80.26
AGROBEL 975	1796.9	962.2	2297.7	1.17 ns	geral	208522.741 **	baixa	72.03
AGROBEL 965	1820.5	1060.9	2276.2	1.11 ns	geral	47803.057 *	baixa	87.90
MG 2	1886.4	1169.3	2316.7	1.04 ns	geral	2874.018 ns	alta	94.09
EM 677008	1749.2	1141.6	2113.7	0.88 ns	geral	4456.323 ns	alta	91.52
EM 677085	1686.5	850.0	2188.4	1.22 **	ambientes favoráveis	83884.571 **	baixa	85.56
HT 9	1615.2	862.2	2067.0	1.04 ns	geral	43357.656 *	baixa	87.19
SE 05	1411.4	824.7	1763.3	0.75 *	ambientes desfavoráveis	133854.898 **	baixa	60.88
SE 12	1532.6	875.4	1926.8	1.02 ns	geral	43497.142 *	baixa	86.77
SE 13	1452.1	856.9	1809.3	0.80 ns	geral	128331.483 **	baixa	64.64
HT 14	1572.5	931.9	1956.9	0.93 ns	geral	202781.436 **	baixa	62.58
SE 06	1558.5	879.4	1966.0	0.93 ns	geral	77545.379 **	baixa	78.39

