

COMPORTAMENTO DE CULTIVARES DE SOJA NO SUL DO ESTADO DO TOCANTINS

BEHAVIOUR OF SOYBEAN CULTIVARS IN SOUTH OF THE TOCANTINS STATE

Joênes Mucci PELUZIO¹; Dênisson ALMEIDA JUNIOR²; Eduardo Rodrigues FRANCISCO³; Rodrigo Ribeiro FIDELIS⁴; Luís Henrique Martins RICHTER³; Celso Almir Martins RICHTER⁵; Vitor Silva BARBOSA⁶

RESUMO: Com o intuito de se avaliar a estabilidade de comportamento de sete cultivares de soja, quanto a produção de grãos, segundo a metodologia proposta por Eberhart e Russell (1966), foram realizados oito ensaios de competição de cultivares no ano agrícola 2002/03 no Sul do Estado do Tocantins, sendo quatro no município de Gurupi e quatro em Alvorada. Cada ensaio representou um ambiente. Todos os cultivares apresentaram coeficiente de regressão (β_{1i}) igual à unidade, com exceção de M-SOY 8866 que apresentou coeficiente de regressão superior à unidade ($\beta_{1i} = 1.24$). Todos os cultivares apresentaram alta previsibilidade de comportamento, excetuando-se M-SOY 108. Os cultivares BR/EMGOPA 314 e BRS Tracajá podem ser considerados como ideais, por apresentarem média de produção elevada, coeficiente de regressão igual a unidade e alta previsibilidade de comportamento.

UNITERMOS: *Glycine max*; Estabilidade Fenotípica.

INTRODUÇÃO

O processo de seleção e recomendação de genótipos, em programas de melhoramento de plantas, é freqüentemente realizado avaliando-se o desempenho dos genótipos em diferentes locais, anos e épocas de semeadura. Nessas condições, normalmente o desempenho relativo dos genótipos quase sempre varia de um ambiente para outro face a ocorrência da interação genótipo x ambiente (ALLARD, 1961; ALLARD; BRADSHAW, 1964; EBERHART; RUSSELL, 1966; CRUZ; REGAZZI, 1993).

A interação genótipo x ambiente pode ser simples, quando resultante de diferenças oriundas apenas da variabilidade genética dos genótipos, e complexa, quando ocorre falta de correlação entre medidas de um mesmo genótipo em ambientes distintos, indicando inconsistência da superioridade de genótipos frente às variações ambientais, a qual dificultará a recomendação de cultivares com ampla adaptabilidade (CRUZ; REGAZZI, 1993).

A recomendação de genótipos específicos para cada ambiente (ALLARD; BRADSHAW, 1964), a estratificação de uma área heterogênea em sub-regiões mais homogêneas (TAI, 1971) e a identificação de genótipos com ampla adaptabilidade e estabilidade (FINLAY; WILKINSON, 1963; EBERHART; RUSSELL, 1966; CRUZ; REGAZZI, 1993), têm sido as alternativas propostas para atenuar o efeito da interação genótipos x ambientes. Dentre estas, esta última é a que tem sido mais amplamente empregada para atenuar o efeito da interação, uma vez que pode ser empregada em diferentes situações (ALLARD 1961; FINLAY; WILKINSON, 1963; EBERHART; RUSSELL, 1966; VERNETTI; GASTAL; ZONTA, 1990; CRUZ; REGAZZI 1993; PELUZIO, 1996).

O estudo de adaptabilidade e estabilidade permite identificar genótipos de comportamento previsível e responsivos às variações (CRUZ; REGAZZI, 1993). Várias são as metodologias destinadas à avaliação de

¹ Professor Adjunto, Universidade Federal do Tocantins - UFT, Campus Universitário de Gurupi, TO. CEP: 77400-000, CP. 66.joenesp@uft.edu.br

² Engenheiro Agrônomo. Universidade Federal do Tocantins - UFT, Campus Universitário de Gurupi, 77400-000, CP.66.

³ Bolsista de Iniciação Científica - CNPq, Universidade Federal do Tocantins - UFT, Campus Universitário de Gurupi, 77400-000, CP.66.

⁴ Professor Substituto, Universidade Federal do Tocantins - UFT, Campus Universitário de Gurupi, TO. CEP: 77400-000, CP. 66.

⁵ Técnico em Agropecuária, Fazenda São Jorge, Alvorada 77480-000

⁶ Acadêmico de Agronomia, Universidade Federal do Tocantins - UFT, Campus Universitário de Gurupi, 77400-000, CP.66.

Received: 17/11/04

Accept: 19/04/05

um grupo de materiais genotípicos testados numa série de ambientes, encontradas na literatura. Dentre estas, a mais empregada é a de Eberhart e Russell (1966).

No método proposto por Eberhart e Russell (1966), para cada genótipo é computada uma regressão linear simples da variável dependente, em relação a um índice ambiental (diferença entre a média de cada ambiente e a de todos os ambientes), cujos valores podem ser positivos ou negativos. Os negativos indicam os ambientes desfavoráveis, evidenciando áreas de cultivo cujo índice tecnológico empregado é baixo ou regiões com condições edáficas e climáticas adversas. Os positivos indicam os ambientes favoráveis, associados a regiões com condições climáticas e edáficas apropriadas à aptidão da cultura ou áreas de cultivo onde se emprega alta tecnologia de produção.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de cultivares de soja no Sul do Estado do Tocantins, quanto à produção de grãos, utilizando-se a metodologia proposta por Eberhart e Russell (1966).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram realizados oito ensaios de competição de cultivares de soja durante o ano agrícola 2002/03, sendo quatro instalados na área experimental da Fundação Universidade Federal do Tocantins-TO, localizada em Gurupi-TO (300m de altitude, 11° 43'S, 49° 15'W, solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo), e quatro em Alvorada (330m de altitude, 12°45' S e 49°14' W 220m, 13° 58'S e

48°11'W, solo do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo) (TABELA 1). Cada ensaio representou um ambiente distinto, já que, para cada local, avaliou-se quatro épocas de plantio diferentes.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições e 07 tratamentos. Os tratamentos constaram dos cultivares BR/EMGOPA 314, BRS Sambaíba, BRS Tracajá, DM-339, M-SOY 108, M-SOY 8411 e M-SOY 8866.

A unidade experimental foi composta por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, com espaçamento de 0,45m entre fileiras, sendo a área útil da parcela representada pelas duas fileiras centrais, eliminando-se 0,50m da extremidade de cada fileira, a título de bordadura.

No momento da semeadura, foi realizada a inoculação das sementes com estirpes de *Bradyrhizobium japonicum*, na dosagem de 500 g de inoculante para 500 kg de semente. A adubação utilizada foi realizada segundo as exigências da cultura, após prévia análise de solo, utilizando-se 450 kg/ha da formulação 2-28-20 de NPK. Os tratos culturais, como o controle de pragas e plantas daninhas foram realizadas à medida que se fizeram necessários.

As plantas, de cada parcela experimental, após obtidas suas alturas, foram colhidas uma semana após terem apresentado 95% das vagens maduras. Após a colheita, as plantas foram trilhadas e as sementes pesadas, após estarem secas (12% de umidade) e limpas, para a determinação do rendimento de grãos.

Tabela 1. Médias para o caráter produção de grãos, em kg/ha, em cada época de plantio, dos ensaios de cultivares soja instalados em Gurupi e Alvorada, safra 2002/03

Cultivares	Épocas de Plantio							
	Gurupi				Alvorada			
	08/11/02	19/11/02	28/11/02	05/12/02	09/11/02	23/11/02	07/12/02	21/12/02
BR/EMGOPA								
314	3261	2467	1769	1181	3481	4218	3738	2873
BRS Tracajá	2593	2893	1576	1287	3702	4105	3560	3447
BRS Sambaíba	2636	2391	1947	1212	3813	3688	3541	2784
DM 339	2566	2728	1701	1253	3081	3088	3052	2909
M-SOY 108	3052	2909	2145	1402	3534	3022	3416	3099
M-SOY 8411	2405	2577	2172	1222	3392	3554	3835	3092
M-SOY 8866	2735	2607	1637	1000	3555	3859	4264	3526
Média	2750	2653	1850	1223	3560	3648	3733	3059

Foi realizada a análise de variância conjunta dos ensaios e, quando houve significância na interação cultivares x ambientes, foi realizada análise de adaptabilidade e estabilidade, segundo a metodologia proposta por Eberhart e Russell (1966).

No modelo estatístico, para a análise conjunta, considerou-se fixo o efeito do cultivar e os demais aleatórios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância conjunta (TABELA 2) mostrou efeitos significativos dos cultivares, ambientes e da interação cultivares x ambientes. A significância deste último indica a ocorrência de comportamento diferencial dos cultivares nos ambientes estudado, justificando-se a determinação da adaptabilidade e estabilidade de comportamento dos cultivares.

Tabela 2. Resumo da análise da variância conjunta da produção de grãos, envolvendo sete cultivares, em oito ambientes e três repetições, Safra 2002/03

Fonte de variação	Gl	QM
Cultivar	6	666794*
Ambiente	7	22587354*
Cultivar x Ambiente	42	295357*
Resíduo	144	95995
Média (kg/ha)	2809	

** Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

As estimativas dos coeficientes de regressão (β_{1i}) e dos componentes dos desvios da regressão (σ^2_d), de cada cultivar, obtidos segundo o método de Eberhart e Russell (1966), encontram-se na Tabela 3.

Tabela 3. Estimativas das médias de produção de grãos (PG), altura de plantas (AP), coeficiente de regressão (β_{1i}), desvio da regressão (σ^2_D) e coeficiente de determinação (R^2) dos genótipos de soja avaliados nos três ambientes estudados, segundo a metodologia de Eberhart e Russell (1966)

Cultivares	PG ^{1/} (kg/ha)	AP (cm)	β_{1i}	σ^2_d	R^2
BR/EMGOPA 314	3022 a	67.2	1	25446	94,2
BRS Tracajá	2907 ab	71.2	1,09	32816	94,4
M-SOY 8866	2898 ab	68.4	1,23 ⁺	10024	97,1
M-SOY 8411	2781 bc	67.2	0,93	7847	95,2
BRS Sambaíba	2751 c	71.0	0,99	7034	95,8
M-SOY 108	2718 cd	72.5	0,88	75180*	87,1
DM 339	2586 d	63.9	0,87	30960	91,7
Média geral	2809				
C.V. (%)	9,8				

1/ Médias seguidas de uma mesma letra não se diferem estatisticamente, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan.

⁺ Diferente significativamente de 1 pelo teste t, a 5% de probabilidade.

* Diferente significativamente de 0 pelo teste F, a 5% de probabilidade.

O cultivar BR/EMGOPA 314 alcançou a maior média de produção (3022 kg/ha), sem, contudo, diferir significativamente da média dos cultivares BRS Tracajá (2907 kg/ha) e M-SOY 8866 (2898 kg/ha), ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Duncan (TABELA

3). A menor média de produção foi obtida pelo cultivar DM 339 (2586 kg/ha).

Ambiente favorável é aquele que possibilita média de produção dos cultivares maior que a média geral de todos os ensaios, resultando, portanto, em índices

positivos. Desta forma, foi caracterizado como tal os ensaios instalados em Alvorada. Por outro lado, os ensaios instalados em Gurupi foram considerados como desfavoráveis, por propiciarem índices ambientais negativos (TABELA 1).

Os cultivares BR/EMGOPA 314, BRS Tracajá, BRS Sambaíba, DM 339, M-SOY 108 e M-SOY 8866 apresentaram coeficiente de regressão igual à unidade ($\beta_{1i} = 1$), demonstrando adaptação aos ambientes favoráveis e desfavoráveis. São cultivares capazes de responder de maneira satisfatória à melhoria do ambiente e de apresentar alta capacidade produtiva em condições ambientais adversas. Entretanto, apenas BR/EMGOPA 314 e BRS Tracajá poderiam ser indicados para estes ambientes, uma vez que produziram acima da média geral. Quanto à estabilidade, somente M-SOY 108 apresentou comportamento instável ($\sigma^2_d \neq 0$).

O cultivar M-SOY 8866 apresentou produção média alta, coeficiente de regressão superior à unidade ($\beta_{1i} > 1$) e desvio da regressão igual a zero ($\sigma^2_d = 0$), evidenciando ampla adaptação aos ambientes favoráveis e alta previsibilidade de comportamento. Entretanto, a sua utilização deve ser criteriosa, posto que, em ambientes desfavoráveis, ou seja, em regiões envolvendo baixo nível tecnológico e/ou sujeitas às variações edafoclimáticas, este cultivar pode ter seu rendimento reduzido.

Todos os cultivares estudados apresentaram média de altura de plantas variando de 50 a 100cm, o que possibilitou classificá-los como aptos à colheita mecanizada.

BR/EMGOPA 314 e BRS Tracajá podem ser considerados teoricamente como cultivares ideais, pois apresentaram produção média alta, coeficiente de regressão igual à unidade ($\beta_{1i} = 1$), desvio de regressão o menor possível ($\sigma^2_d = 0$) e altura de plantas satisfatórios à colheita mecanizada (50-100 cm).

CONCLUSÃO

Os cultivares BR/EMGOPA 314 e BRS Tracajá podem ser considerados ideais, por apresentarem alta produção média, coeficiente de regressão igual à unidade e alta previsibilidade de comportamento.

AGRADECIMENTOS

- 1 CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- 2 Evidencia Agrícola Ltda - Gurupi – TO
- 3 Fazenda São Jorge- Alvorada - TO

ABSTRACT: Aiming to evaluate at the stability of performance of nine cultivars of soybean all that yield of grain, according to methodology of Eberhart & Russell (1966), were realized eight trials of competition of cultivars, in the agriculturist year 2002/03, four of which in Gurupi and four in Alvorada, cities of State Tocantins, each representing a distinct environment. All cultivars showed regression coefficient (β_{1i}) equal to the unit and behaviour predictability except M-SOY 8866 with a greater regression to the unit and M-SOY 108 which showed low behavior predictability. BR/EMGOPA 314 and BRS Tracajá cultivars were considered ideal. They showed high yield capacity, regression coefficient equal to the unit and high predictability of behavior.

UNITERMS: *Soybean; Stability of behaviour.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLARD, R. W. Relationship between genetic diversity and consistency of performance in different environments. *Crop Sci.*, Madison, v. 1, n. 3, p. 127-133, June. 1961.
- ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A.D. Implications of genotype-environment interactions in applied plant breeding. *Crop Sci.*, Madison, v. 4, n. 2, p. 503-507, Apr. 1964.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV. Imprensa Universitária, 1993. 390 p.

EBERHART, S. A.; RUSSEL, W.A. Stability parameters for comparing varieties. **Crop Sci.**, Madison, v. 1, n. 5, p. 36-40, Dec. 1966.

FINLAY, K. W.; WILKINSON, G. N. The analysis of adaptation in a plant-breeding program. **Austr. J. Agric. Res.**, New York, v. 6 n. 4, p. 742-754, Oct. 1963.

PELUZIO, J. M. **Interação cultivar x ambiente e correlações fenotípicas, genotípicas e ambientais entre cultivares de soja no Estado do Tocantins.** 1996. 86 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.

TAI, G. C. C. Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials. **Crop Sci.**, Madison, v. 11 n. 5, p. 84-190, Dec. 1971.

VERNETTI, F. J.; GASTAL, M. F. C.; ZONTA, E. P. Estabilidade fenotípica de cultivares de soja no sudeste do Rio Grande do Sul. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 25, n.2, p. 1593-1602, Apr. 1990.