

# ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE RENDIMENTO DE GENÓTIPOS DE SOJA (*Glycine max* (L.) MERRILL), NAS CONDIÇÕES DE GOIÁS E DISTRITO FEDERAL\*

*João Batista Duarte\*\**

*Renato Barbosa Rolim\*\*\**

*Pedro M.F. de Oliveira\*\*\*\**

*Jales Rodrigues de Souza\*\*\*\**

## RESUMO

Com o objetivo de subsidiar a avaliação final de cultivares de soja para Goiás e Distrito Federal, o presente trabalho propôs-se a quantificar a adaptabilidade e estabilidade no comportamento produtivo do germoplasma testado nos anos agrícolas 1986/87 a 1988/89. O método estatístico adotado baseou-se na regressão linear segmentada, que permite avaliar, separadamente, as respostas produtivas de cada genótipo em ambientes abaixo da média geral e naqueles de produtividade acima desta média. No que se refere à adoção da metodologia, pôde-se verificar que apenas 14% dos genótipos não tiveram seus comportamentos satisfatoriamente explicados pelo método, indicando um ajuste adequado aos dados de rendimento de grãos. Quanto à identificação dos genótipos com características desejáveis, sugeriu-se que os parâmetros produtividade média ( $\bar{Y}_i$ ) e estabilidade de comportamento ( $s_{d_i}$ ) fossem considerados como prioritários em relação à adaptabilidade ( $b_{1_i}$  e  $b_{2_i}$ ). Logo, a faixa ambiental de adaptação do genótipo só tem interesse agrônomo se o genótipo apresentar elevada produtividade média e comportamento previsível (estável). Desta forma, foram indicados dentro de cada grupo de maturação (precoce, médio e tardio), os genótipos mais promissores agronomicamente.

Uma avaliação crítica do comportamento produtivo dos cultivares testemunhas, foi feita visando subsidiar essa escolha em ensaios futuros.

**PALAVRAS-CHAVE:** Soja, genótipo, adaptabilidade.

---

\* Entregue para publicação em Março de 1994. Trabalho desenvolvido entre a Escola de Agronomia/UFG e a Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - EMGOPA.

\*\* Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás. C.P. 131 CEP. 74.001-970 Goiânia-GO.

\*\*\* Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - EMGOPA Goiânia-GO.

\*\*\*\* Pós-graduando de Mestrado da Escola de Agronomia da Universidade Federal de Goiás

## INTRODUÇÃO

A avaliação final do material genético produzido pelos diversos métodos de melhoramento é determinante no sucesso da recomendação de cultivares. Comumente, essa avaliação quanto a rendimento de grãos é feita baseando-se exclusivamente nas produtividades médias dos genótipos ao longo da série de ambientes. Essa prática pode contribuir significativamente para a indicação e liberação de genótipos de adaptação específica, visto que uma produtividade média elevada em determinado local desloca positivamente sua estimativa de média. Tais genótipos se cultivados numa amplitude mais larga de condições ambientais podem apresentar comportamentos não desejáveis agronomicamente.

Desta forma, torna-se necessário um estudo mais detalhado do comportamento produtivo do germoplasma em teste, para que se possa fazer recomendações com maior nível de segurança. Este estudo pode-se basear no conhecimento estatístico da adaptabilidade (melhor faixa ambiental de adaptação produtiva), da estabilidade de comportamento (previsibilidade da resposta produtiva estimada) e do potencial médio de produtividade de cada genótipo avaliado.

Entre os métodos de avaliação da adaptabilidade e estabilidade fenotípica em plantas, aquele proposto por EBERHART & RUSSEL (1966) tem sido amplamente aceito numa série de espécies cultivadas, sendo inclusive o mais utilizado em soja (BONATO, 1978 e SEDIYAMA *et al.*, 1984). O método baseia-se numa análise de regressão linear onde o índice de ambiente (efeito de ambiente) é a variável independente, e a produtividade média de cada genótipo em cada ambiente representa a variável dependente. Os parâmetros coeficiente de regressão ( $b_i$ ) e produtividade média ( $\bar{y}_i$ ) estimam a adaptabilidade do genótipo, ou seja, a sua resposta à melhoria do ambiente; enquanto a variância dos desvios da regressão ( $s^2 d_i$ ) mede a sua estabilidade, ou seja, sua resposta às flutuações que podem ocorrer no ambiente.

Uma proposta diferente foi idealizada por VERMA *et al.* (1978). Esses autores desenvolveram um método de regressão linear bi-segmentada capaz de medir a sensibilidade dos genótipos a duas faixas de ambientes (favoráveis e desfavoráveis). Para isso, recomendaram o ajustamento de dois segmentos de reta, correspondentes às subdivisões dos ambientes, naqueles com produtividades abaixo da média geral e nos com produtividade acima desta média. Assim,

estimam-se dois coeficientes de regressão separadamente ( $b_{1j}$  e  $b_{2j}$ ), que descrevem a resposta de um dado genótipo aos ambientes desfavoráveis e favoráveis, respectivamente.

Essa metodologia foi modificada por SILVA & BARRETO (1985), que propuseram o uso de um modelo de regressão múltipla que permite o ajuste, para cada genótipo, de uma "curva" única constituída dos dois segmentos de reta. Assim, a linha de regressão é estimada a partir de um maior número de pontos, dando-lhe maior representatividade. Essa técnica tem sido bem aceita no Brasil, com aplicações em cana-de-açúcar (PEIXOTO *et al.*, 1985), trigo (RIEDE & BARRETO, 1985), feijão (DUARTE, 1988), milho (BRASIL, 1990) e mesmo em soja (SEDIYAMA & SAKIYAMA, 1989 e SEDIYAMA *et al.*, 1990).

A metodologia de SILVA & BARRETO (1985) sofreu também uma leve modificação por CRUZ *et al.* (1989). Os autores propuseram alterações que facilitam a estimação dos parâmetros e melhora a precisão das estimativas obtidas.

Objetivando subsidiar o processo de recomendação de cultivares de soja para Goiás e Distrito Federal (sob responsabilidade especial da Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária - EMGOPA), este trabalho propôs-se avaliar a adaptação e estabilidade para o germoplasma avaliado de 1986/87 a 1988/89.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados do presente trabalho foram provenientes dos ensaios de competição final de linhagens e cultivares de soja dos grupos de maturação precoce, médio e tardio, coordenados pela Empresa Goiana de Pesquisa Agropecuária (EMGOPA), dentro do Programa Nacional de Pesquisa de Soja. Os ensaios foram conduzidos no estado de Goiás e Distrito Federal, nos anos agrícolas 1986/87, 1987/88 e 1988/89 (Tabela 1). O plantio foi feito na época da safra (início das chuvas - meados de outubro a novembro) seguindo as recomendações técnicas gerais para o cultivo da soja.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos, normalmente em número de vinte (20), variaram de um grupo de maturação para outro e de uma ano para outro. Porém, dentro de um mesmo grupo, sempre permaneceram alguns genótipos do ano anterior (os mais promissores), incluindo as testemunhas que não foram mudadas nos três

anos. A identificação numérica dos genótipos foi feita de maneira que genótipos comuns de um ano para outro mantivessem seus números.

**Tabela 1.** Localidades de condução dos ensaios de competição final de genótipos de soja em Goiás e Distrito Federal, por grupo de maturação e ano agrícola.

Ensaio	1986/87	1987/88	1988/89
CFP	Serranópolis, Goianésia, COOPA-DF (I e II), CPAC (I).	Goiânia, Serranópolis, Rio Verde, Goianésia, Morrinhos, COOPA-DF (I), CPAC (I e II).	Goiânia, Serranópolis, Rio Verde, Goianésia, Morrinhos, COOPA-DF (I e II) e CPAC (I).
CFM	Goiânia, Serranópolis, Goianésia, COOPA-DF (I e II) e CPA (I e II).	Serranópolis, Rio Verde, Goianésia, COOPA-DF (I e II) e CPAC (I e II).	Goiânia, Serranópolis, Mineiros, Porangatu, Morrinhos, Quirinópolis, COOPA-DF (I e II) e CPAC (II).
CFT	Goiânia, Serranópolis, COOPA-DF (I e II) e CPAC (I e II).	Goiânia, Serranópolis, Rio Verde, Goianésia, Morrinhos, Quirinópolis, COOPA-DF (I) e CPAC (I e II).	Goiânia, Serranópolis, Rio Verde, Goianésia, Porangatu, COOPA-DF (I e II) e CPAC (I).

I -CFP: Competição Final Precoce; CFM; Competição Final Médio e CFT: Competição Final Tardio; e

II- Os ensaios de COOPA-DF foram conduzidos pela FT-Pesquisa e Sementes em dois locais (I e II), o mesmo acontecendo para os ensaios CPAC-DF, conduzidos pelo CPAC-EMBRAPA.

O método estatístico adotado foi aquele proposto por SILVA & BARRETO (1985), modificado por CRUZ *et al.* (1989). A técnica denominada regressão linear segmentada baseia-se no seguinte modelo de regressão múltipla:

$$Y_{ij} = \beta_0 + \beta_1 X_{1j} + \beta_2 X_{2j} + \delta_{ij} + \epsilon_{ij} \quad , \quad \text{onde:}$$

$Y_{ij}$ : é a produtividade média do genótipo  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) no ambiente  $j$  ( $j = 1, 2, \dots, m$ );

$\beta_0$ : é a produtividade média do genótipo  $i$  ao longo de todos os ambientes (será também expressa por  $\bar{Y}_i$ );

$\beta_{1i}$ : é o coeficiente de regressão linear que dá a resposta do genótipo  $i$  aos ambientes desfavoráveis;

$X_{1j}$ : é a primeira variável independente, definida como o índice do ambiente  $j$ , tal como proposto por EBERHART & RUSSELL (1966):

$$X_{1j} = \frac{\sum_i Y_{ij}}{n} - \frac{\sum_i \sum_j Y_{ij}}{nm}$$

$\beta_{2i}$ : é o coeficiente de regressão linear que dá o diferencial de resposta do genótipo  $i$  nos ambientes favoráveis, em relação à resposta apresentada nos ambientes desfavoráveis; desta forma,  $\beta_{1i}, \beta_{2i}$  representa a resposta do genótipo  $i$  aos ambientes favoráveis;

$X_{2j}$ : é a segunda variável independente definida por:  $X_{2j} = 0$ , se  $X_{1j} \leq 0$  e  $X_{2j} = 0$  e  $X_{2j} = X_{1j} - X_p$  se  $X_{1j} > 0$ , onde  $X_p$  é a média dos índices ambientais positivos. Assim  $\sum_j X_{1j} = \sum_j X_{2j} = 0$ .

$\delta_{ij}$ : é o desvio da regressão do genótipo  $i$  no ambiente  $j$ ; e

$\epsilon_{ij}$ : é o erro experimental médio.

A estimação dos parâmetros para cada um dos genótipos avaliados foi feita pelo sistema de equações normais. Em notação matricial escreve-se:  $\hat{\beta} = (X'X)^{-1} (X'Y)$ , onde:

$\hat{\beta}$ : é o valor de ordem  $3 \times 1$  com as estimativas  $b_0$ ; ( $\bar{Y}_i$ ),  $b_{1i}$  e  $b_{2i}$  para os parâmetros  $\beta_{0i}, \beta_{1i}$  e  $\beta_{2i}$ , respectivamente;

$X$ : é a matriz de variáveis independentes de ordem  $m \times 3$ , cuja primeira coluna é formada de números um (1), a segunda pelos valores  $X_{1j}$  e a terceira pelos valores  $X_{2j}$ ; e

$Y$ : é o valor de observações de ordem  $m \times 1$ , com as médias de produtividade do genótipo  $i$  nos  $m$  ambientes.

A variância dos desvios da regressão ( $s^2d_i$ ), medida da previsibilidade de comportamento de cada genótipo (estabilidade), foi estimada por:

$$s^2d_i = (Y'Y - \hat{\beta}'X'Y)_i / (m-3)$$

Esta estimativa contém um componente de variância residual.

O coeficiente de determinação ( $R^2_i$ ), indicador da eficiência do método em explicar a variação nos dados de observação, para cada genótipo, foi estimado por:

$$R^2_i = (\hat{\beta}'X'Y - FC)_i / (Y'Y - FC)_i$$

Nessa equação o numerador representa a soma de quadrados da regressão segmentada para o genótipo  $i$ , e o denominador a soma de quadrados total para os  $m$  dados relativos ao genótipo  $i$ .

As significâncias estatísticas das estimativas de parâmetros foram testadas por  $t$  e  $F$  pelas seguintes hipóteses:  $H_{0_1} : \beta_{1_i} = 0$ ,  $H_{0_2} : \beta_{1_i} = 1$ ,  $H_{0_3} : \beta_{1_i} + \beta_{2_i} = 0$ ,  $H_{0_4} : \beta_{1_i} + \beta_{2_i} = 1$ ,  $H_{0_5} : \beta_{2_i} = 0$ ,  $H_{0_6} : \sigma^2_{\hat{\beta}} = \sigma^2_{\text{residual}}$  e  $H_{0_7} : \rho_i^2 = 0$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A decisão pela utilização do método de SILVA & BARRETO (1985), modificado por CRUZ *et al.* (1989), surgiu de alguns resultados de estudos comparativos desses métodos. DUARTE & ZIMMERMANN (1992), concluíram que, mesmo para os genótipos cujas respostas foram praticamente lineares ( $b_{2_i} - b_{1_i}$  não diferindo estatisticamente de zero), as estimativas do coeficiente de determinação obtidas pelo método segmentado sempre superaram aquelas obtidas pelo método linear simples, especialmente para aqueles genótipos cujas respostas desviam muito da linearidade.

Observando as Tabelas 3, 4 e 5 pode-se notar que vinte genótipos (12%) mostraram respostas diferenciadas significativas (a 5% de probabilidade), e em outros dezoito, as diferenças aproximaram-se bastante da significância. Para esses genótipos o método linear simples não seria apropriado.

Pôde-se evidenciar também um bom ajuste do método segmentado aos dados de rendimento, pela alta percentagem de genótipos com  $R_i^2$  superando 0,70 (Tabelas 3, 4 e 5). Apenas 14% dos genótipos tiveram seus comportamentos insatisfatoriamente explicados pelo método. Essa percentagem também ocorre em outras espécies, o que justifica a continuidade da investigação de novos métodos para avaliação do caráter (DUARTE & ZIMMERMANN, 1990).

Uma dificuldade oferecida pelo método de CRUZ *et al.* (1989), refere-se à interpretação gráfica do comportamento produtivo dos genótipos. O modelo não permite continuidade das linhas de regressão que expressam as respostas aos ambientes favoráveis e desfavoráveis. Assim, especialmente quando as respostas são diferenciadas ( $b_{2_i}$  de magnitude elevada), a produção esperada para um

ambiente acima da média geral dos ambientes, pode ser inferior àquela esperada para um ambiente abaixo desse ambiente médio. Trata-se de certa incoerência biológica que prejudica a aplicabilidade do método.

Uma observação metodológica importante foi feita quanto a hierarquização dos parâmetros ( $\bar{Y}_i$ ,  $b_{1i}$ ,  $b_{2i}$ ,  $R_i^2$  e  $s^2d_i$ ), na seleção dos genótipos. Pôde-se notar que a variância dos desvios da regressão e produtividade média, são os parâmetros básicos para eliminação dos genótipos, ou seja, um genótipo para ser selecionado tem que possuir produtividade média elevada e comportamento previsível (estável). Os coeficientes de regressão só indicam como é o comportamento adaptativo do genótipo, ou seja, indicam para que condições o genótipo será recomendado, caso ele seja estável e produtivo. Esta conclusão de certa forma contraria todas as tentativas de se definir um tipo de genótipo ideal, ou seja, se o genótipo é produtivo e estável basta que seja recomendado para a sua melhor faixa ambiental de adaptação produtiva (indicada por quaisquer valores de  $b_1$ 's).

Considerando que as análises de variância conjunta exibiram sempre interações dos genótipos com ambientes (G x A) significativos (Tabela 2), assumiu-se que a análise da adaptabilidade e estabilidade seria justificada. Isto porque essa interação caracteriza a existência de genótipos de adaptação específica e possivelmente de outros com adaptação geral.

Como os genótipos em teste foram alterados de um ano para outro, essa avaliação só pôde ser quantificada para a interação de genótipos com locais (G x L), dentro de um dado ano e grupo de maturação.

As Tabelas 3, 4 e 5 expressam os resultados da análise de adaptabilidade e estabilidade fenotípica do rendimento para as linhagens e cultivares avaliados no período 1986/87 a 1988/89. Assim como os ensaios, as análises estatísticas foram feitas separadamente por grupo de maturação: precoce (ciclo inferior a 120 dias), ciclo médio (ciclo de 125 a 135 dias) e de ciclo tardio (com mais de 140 dias para a maturação).

Tabela 2. Resultados das análises de variância conjunta do rendimento médio de grãos de genótipos de soja, em ensaios de competição final dos grupos precoce, médio e tardio de maturação, em Goiás e Distrito Federal (1987 a 1989).

Ciclo	Ano	F.V.	GL	QM
PRECOCE	1987	Genótipos (G)	19	200.164,21**
		Locais (L)	4	2.574.043,20**
		Interação G x L	76	71.341,67**
		Erro Médio / r	285	15.630,86
	1988	Genótipos (G)	19	432.001,05**
		Locais (L)	7	7.866.785,83**
		Interação G x L	133	50.523,93**
		Erro Médio / r	456	27.611,59
	1989	Genótipos (G)	15	404.415,73**
		Locais (L)	7	6.308.940,57**
		Interação G x L	105	58.724,04**
		Erro Médio / r	360	28,516,22
MÉDIO	1987	Genótipos (G)	19	214.939,81**
		Locais (L)	6	5.323.017,75**
		Interação G x L	114	48.598,76**
		Erro Médio / r	399	28.651,42
	1988	Genótipos (G)	19	262.299,62**
		Locais (L)	6	7.028.299,89**
		Interação G x L	114	73.679,21**
		Erro Médio / r	399	33.387,30
	1989	Genótipos (G)	16	196.669,25**
		Locais (L)	8	5.348.236,86**
		Interação G x L	128	78.596,59**
		Erro Médio / r	432	44.057,40
TARDIO	1987	Genótipos (G)	19	141.785,96**
		Locais (L)	5	3.318.054,40**
		Interação G x L	95	44.662,30*
		Erro Médio / r	342	30.065,74
	1988	Genótipos (G)	19	404.844,28**
		Locais (L)	8	6.081.146,13**
		Interação G x L	152	91.965,65**
		Erro Médio / r	513	37.648,25
	1989	Genótipos (G)	13	284.283,69**
		Locais (L)	7	8.467.820,41**
		Interação G x L	91	81,951,16**
		Erro Médio / r	312	35.653,06

\* e \*\* - Valores estatisticamente significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade.



**Grupo precoce.** No grupo de maturação precoce, em 1986/87 (Tabela 3), sobressairam-se como de comportamento estável (previsível frente às variações ambientais) e de alta produtividade, os genótipos BR 79-31339, BR 80-6778 e Santa Rosa, respectivamente identificados pelos números 4, 5 e 1. A linhagem FT 80-25054 foi lançada pela FT-Pesquisa e Sementes em 1987 como cultivar FT-Estrela, para Goiás e Distrito Federal, no entanto, neste estudo o material mostrou instabilidade de comportamento (imprevisibilidade de resposta). Porém, os resultados de sua adaptabilidade, embora não muito confiáveis em função de sua instabilidade, corroboraram a recomendação feita, indicando sua adaptação especial a condições ambientais melhoradas.

Em 1987/88 (Tabela 3) destacaram-se os genótipos BR 82-4843, novamente Br 79-31339, FT 80-25158 e BR 85-8505. O cultivar Santa Rosa embora tenha se mantido estável também nesse ano, teve sua produtividade média abaixo daquela dos genótipos citados. Já a linhagem BR 80-6778, além de reduzir sua produtividade média em relação ao ano anterior também não manteve sua estabilidade de comportamento, mostrando-se, portanto, pouco recomendável. A linhagem BR 79-31339 voltou a mostrar estabilidade e produtividade bastante elevadas. Como ocorreu em 1986/87, sua adaptação mostrou-se bastante ampla, no entanto, com baixa resposta a condições de tecnologia mais avançada.

O genótipo BR 82-4843 mostrou-se bastante promissor, nesse ano, tanto em produtividade como em estabilidade e adaptabilidade. Este genótipo mostrou adaptação ampla e alto índice de resposta em condições favoráveis. Tal comportamento adaptativo associado à alta produtividade é, sem dúvida, uma característica bastante desejável nos cultivares modernos. Os genótipos FT 80-25158 e BR 85-8505 mostraram comportamentos muito semelhantes ao genótipo BR 79-31339, no entanto, mostraram produtividades inferiores. Além disso o genótipo FT 80-25158 mostrou comportamento instável em 1986/87, o que representa um risco à sua indicação. A linhagem GO BR 83-60040, embora muito produtiva, exibiu instabilidade de comportamento, ou seja, certa imprevisibilidade de resposta.

Em 1988/89 (Tabela 3), o genótipo BR 82-4843 voltou a mostrar sua superioridade relativa, agora com relação a um grupo de genótipos um pouco diferente. Sua produtividade média aumentou em relação ao ano anterior e a tendência de responder mais em condições favorecidas ficou mais evidente nesse ano. A referida linhagem foi considerada pela EMGOPA com condições para lançamento como cultivar, recebendo o respaldo deste estudo de análise de

adaptação e estabilidade, em função de sua ampla adaptação e estabilidade de comportamento. Destacaram-se também, os genótipos BR 85-19468, BR 85-18207 e Santa Rosa. O genótipo BR 85-19468 mostrou-se mais adaptado a condições ambientais médias, onde equipara-se ao genótipo BR 82-4843. Já o genótipo BR 85-18207 exibiu menos sensibilidade às variações ambientais, em relação aos demais, quando plantado em condições bastante pobres. A linhagem BR 85-8505 que se mostrou promissora no ano anterior, apresentou nesse ano leve melhoria de produtividade, porém, notou-se uma certa alteração no seu padrão de resposta. Mesmo assim apresentou rendimentos satisfatórios e consistentes em condições ambientais médias.

Com relação às testemunhas, comuns aos três anos de avaliação, pôde-se notar que o cultivar Paraná apresentou instabilidade de comportamento e produtividade média bem abaixo daqueles genótipos mais produtivos em cada ano. Isto sugere que talvez esse cultivar não seja mais uma boa testemunha a ser usada em ensaios futuros, especialmente para avaliação de rendimento de grãos. Quanto ao cultivar Santa Rosa não se pôde concluir o mesmo, uma vez que mostrou desempenho produtivo sempre elevado e comportamento bastante estável nos três. Apresentou ainda uma tendência de responder mais à melhoria das condições em ambientes favoráveis do que em ambientes piores. O que representa uma característica de grande interesse aos melhoristas de plantas.

Tabela 3. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de soja do grupo "Precoce" de maturação, nos ensaios finais de competição em Goiás e Distrito Federal (1986/87 a 1988/89).

Nº	Genótipo	$b_0_i$ ( $\bar{Y}_i$ )	$b_{1_i}$	$b_{1_i} + b_{2_i}$	$b_{2_i}$	$S^2 d_i$	$R^2_i$
1	Santa Rosa (T)	2623,4	0,41	2,24	1,83 ns	36932,59 ns	0,62
2	Paraná (T)	1890,6	0,86	5,24	4,37 ns	326916,50 **	0,46
3	GO 83-15081	2529,2	0,82	1,73	0,91 ns	84383,36 **	0,68
4	BR 79-31339	2778,4	1,30	-0,64	-1,94 ns	20865,09 ns	0,95
5	FT 80-6778	2661,8	1,42	0,75	-0,67 ns	12069,75 ns	0,98
6	FT 80-25158	2495,2	0,95	2,12	1,17 ns	305193,30 **	0,44
7	FT 80-30026	2362,4	1,03	-1,04	-2,08 ns	39314,47 ns	0,88
8	FT 80-30038	2123,8	0,85	1,85	1,00 ns	80460,21 **	0,71
9	GO 83-14014	2490,0	0,80	1,55	0,75 ns	67622,65 *	0,72
1986/87	10 GO 83-15049	2572,6	0,83	4,30	3,48 ns	84426,84 **	0,74
	11 GO BR 83-37004	2373,0	1,33	-3,79	-5,11 ns	282723,10 **	0,64
	12 GO BR 83-53003	2270,4	1,13	-0,81	-1,94 ns	62034,00 *	0,84
	13 GO BR 83-58038	2413,4	1,24	-1,70	-2,93 ns	7793,78 ns	0,98
	14 GO BR 83-60040	2387,8	1,39	-0,65	-2,04 ns	47681,69 ns	0,91
	15 BR 80-6742	2545,4	1,19	3,21	2,02 ns	70058,72 **	0,85
	16 BR 80-6846	2572,2	0,84	-1,17	-2,01 ns	115235,50 **	0,61
	17 FT 79-1506	2495,2	0,61	-2,35	-2,96 ns	64613,46 *	0,64
	18 FT 80-25054	2504,6	1,06	4,36	3,30 ns	80714,94 **	0,81

Continua...

Continuação.

Nº	Genótipo	$b_0$ ( $\bar{Y}_i$ )	$b_1$	$b_1 + b_2$	$b_2$	$S^2d_i$	$R^2_i$
19	FT 80-30143	2674,8	1,20	4,74	3,54 ns	121027,60 **	0,79
20	FT-80-30146	2386,4	0,74	0,06	-0,68 ns	14442,61 ns	0,91
1	Santa Rosa (T)	2413,5	0,93	1,72	0,78	41421,30 ns	0,94
2	Paraná (T)	1795,0	0,63	1,75	1,12 *	136329,20 **	0,74
3	GO 83-15081	2412,8	1,07	0,58	-0,49	48397,00 ns	0,92
4	BR 79-31339	2750,2	1,20	0,73	-0,47	26219,70 ns	0,97
5	FT 80-6778	2266,1	1,25	1,25	0,05	63180,00 *	0,93
6	FT 80-25158	2659,6	1,05	0,81	-0,24	249948,10 ns	0,96
7	FT 80-30026	2283,1	0,99	0,53	-0,46	4154,25 ns	0,99
8	FT 80-30038	2212,9	0,94	1,13	0,19	25039,80 ns	0,95
9	GO BR 83-51007	2394,1	0,86	0,17	-0,68	30062,53 ns	0,92
1987/88	BR 82-4843	2783,4	1,19	1,29	0,10	40989,10 ns	0,95
11	BR 83-1257	2167,0	0,89	1,06	0,18	62711,60 *	0,88
12	BR 85-8505	2544,0	0,94	0,79	-0,16	51538,55 ns	0,90
13	FT 80-25220	24,03,0	1,14	1,36	0,22	15367,50 ns	0,98
14	FT 80-30029	2127,1	1,08	1,30	0,22	66864,05 *	0,91
15	FT 83-31900	2304,9	0,83	0,92	0,08	52421,28 ns	0,88
16	GO BR 83-59035	2241,6	1,05	0,94	-0,12	42409,65 ns	0,93
17	BR 83-60040	2588,0	1,08	1,17	0,08	64188,05 *	0,91
18	BR 80-6760	2291,9	1,10	1,09	-0,08	44182,00 ns	0,94
19	BR 80-18917	2175,2	0,88	1,47	0,59	27885,25 ns	0,95
20	BR 83-1168	2270,8	0,90	-0,05	-0,95 *	14065,40 ns	0,97
1	Santa Rosa (T)	2775,5	0,92	1,30	0,38 ns	56109,70 ns	0,91
2	Paraná (T)	2286,2	0,84	0,55	-0,29 ns	36627,80 ns	0,90
1988/89	3 EMGOPA 394 (T)	2542,9	1,18	0,85	0,32ns	12912,55 ns	0,98
4	BR 83-2577	2837,0	1,09	1,21	0,12ns	98909,96**	0,87
5	BR 85-18207	3746,4	0,75	1,40	0,64ns	33318,15ns	0,93
6	BR 85-19468	2985,5	1,36	0,58	-0,79*	19249,30ns	0,98
7	FT 84-45974	2221,2	0,89	0,87	-0,02 ns	27734,00 ns	0,94
8	FT 84-61784	2755,2	1,12	0,68	-0,44 ns	68070,10 *	0,90
9	GOBR83-51007	2500,5	0,92	1,08	0,15 ns	79887,80 *	0,86
10	BR 82-4843	2977,6	1,10	1,98	0,88 *	48423,40 ns	0,95
11	BR 83-1257	2560,4	1,08	0,51	-0,58ns	21173,20 ns	0,96
12	BR 85-8505	2655,8	0,76	1,55	0,79 *	31163,10 ns	0,94
13	FT 80-25220	2632,1	0,83	1,28	0,45 ns	11267,70 ns	0,98
14	FT 80-30029	2366,6	1,24	1,29	0,06 ns	24460,40 ns	0,97
15	FT 83-31900	2576,1	0,89	0,45	-0,44ns	67959,78 *	0,85
16	Paranaíba	2447,6	1,01	0,42	-0,59ns	45246,15 ns	0,91

\* e \*\* - Valores estatisticamente significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

ns - Valores estatisticamente não significativos ao nível de 5% de probabilidade.

**Grupo médio.** No grupo médio de maturação sobressairam-se como estáveis e produtivos, em 1986/87 (Tabela 4), os genótipos: FT 80-25500, GO 83-17041, GO BR 83-41004, FT 80-25250, FT 80-25372 e GO BR-40025. O genótipo FT 80-25500 foi lançado pela FT-Pesquisa e Sementes como cultivar

FT-Cristal, para Goiás, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul. A linhagem além de exibir a maior produtividade média dos ensaios do grupo em 1987, mostrou também ampla adaptação aos ambientes testados, em termos de produtividade. O cultivar mostrou-se também bastante responsivo à melhoria ambiental, especialmente em ambientes favoráveis.

Os genótipos GO 83-17041 e GO BR 83-41004 voltaram a se destacar também em 1987/88, sendo que a linhagem GO BR 83-41004 manteve seu comportamento, ou seja, uma adaptabilidade bastante boa (geral) com respostas crescentes à melhoria das condições, especialmente em ambientes mais favoráveis (Tabela 4). O genótipo GO 83-17041 também mostrou adaptação ampla às condições testadas, embora com tendência para diminuir sua resposta em ambientes melhores.

A linhagem FT 80-25250, embora tenha se destacado como muito promissora em produtividade, apresentou certa suscetibilidade à *Cercospora sofina*, não tendo sido mantida, por isso, nos anos seguintes de teste. A linhagem FT 80-25372, também com comportamento desejável em termos de rendimento de grãos, foi recomendada pela FT-Pesquisa e Sementes para o Mato Grosso do Sul. Sua manutenção nos ensaios de Goiás e Distrito Federal dos anos seguintes seria imprescindível para sua melhor avaliação e uma possível ampliação de sua faixa de recomendação.

A linhagem GO BR 83-40025, embora não tenha se destacado entre as mais produtivas em 1987/88, manteve o mesmo padrão de resposta, com alta previsibilidade de comportamento e evidenciando uma adaptação específica a ambientes de produtividade mais elevada. A queda em sua produtividade média pode ser explicada pelo fato de os ambientes incluídos em 1987/88 terem se mostrado piores em relação aos ambientes do ano anterior, fugindo assim da sua melhor faixa adaptativa.

Em 1988/89 (Tabela 4) os genótipos BR 83-6288, BR 83-6508, FT 11 e FT 80-25424 foram os mais produtivos e de comportamento estável. Os genótipos BR 83-6288, BR 83-6508 e FT 80-25424 embora muito produtivos, não mantiveram seus padrões de resposta nos dois anos de teste. Mesmo assim o genótipo FT 80-25424 foi lançado pela FT como cultivar FT-Mirante, recomendada para Goiás e Distrito Federal. Verifica-se que a análise do caráter rendimento de grãos, baseando-se apenas na produtividade média, pode encobrir possíveis flutuações indesejáveis da produção frente a variações do ambiente. Salienta-se também que a recomendação para condições ambientais mais

favorecidas não soluciona o problema da instabilidade de comportamento, uma vez que ela se refere à imprevisibilidade na resposta produtiva do genótipo, mesmo frente a ambientes similares àqueles amostrados nos ensaios.

A linhagem CPAC 83-42, embora com rendimento um pouco inferior aos demais genótipos promissores, exibe um comportamento que merece ser analisado. O genótipo mostrou boa estabilidade e adaptação específica a condições de alta produtividade (Tabela 4). O cultivar FT 11, conhecido como Alvorada e utilizado como uma das testemunhas nos ensaios finais de 1988/89, mostrou uma das maiores produtividades médias, alta previsibilidade de comportamento frente às variações locais e adaptação a ambientes de média a alta produtividade. Portanto, sua recomendação para solos de cerrado de terceiro ano em diante de plantio de soja e solos naturalmente férteis (cultura), fica plenamente justificada para Goiás e Distrito Federal. Assim como a sua manutenção como testemunha para os ensaios finais do grupo médio de maturação.

Quanto aos cultivares Santa Rosa e IAC 8, usados também como testemunhas para esse grupo, apresentaram produtividades médias sempre inferiores aos genótipos mais promissores em cada ano. O cultivar Santa Rosa ainda exibiu sua grande estabilidade mostrada também nos ensaios do grupo precoce, bem como, sua maior adaptação a ambientes de média a alta produtividade. Todavia o cultivar IAC 8 mostrou comportamento altamente imprevisível (instável), sugerindo não ser mais um bom material a ser usado como testemunha, uma vez que sofre muito com as variações ambientais. O mesmo talvez possa ser estendido ao cultivar Santa Rosa com relação a sua capacidade de competir em produtividade com os melhores genótipos de ciclo médio de maturação (provavelmente em função de seu ciclo ser um pouco mais curto).

Tabela 4. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de soja, do grupo "Médio" de maturação, nos ensaios finais de competição em Goiás e Distrito Federal (1986/87 a 1988/89).

N°	Genótipo	$bo_i (\bar{Y}_i)$	$bl_i$	$bl_i + b2_i$	$b2_i$	$s^2 d_i$	$R^2_i$
1	Santa Rosa (T)	2545,6	0,74	1,15	0,42 ns	66194,44 ns	0,79
2	IAC 8 (T)	2586,1	0,87	0,73	-0,14 ns	40729,88 ns	0,88
3	GO 83-7041	2985,9	1,09	0,53	-0,55 ns	36943,88 ns	0,92
4	GO BR 83-40025	2836,6	1,10	1,19	0,09 ns	6178,91 ns	0,99
5	GO BR 83-41004	2861,6	0,96	1,69	0,73 ns	62937,82 ns	0,87
6	BR 82-5467	2696,4	0,90	1,24	0,34 ns	27065,50 ns	0,93
7	FT 80-25355	2924,1	0,88	1,04	0,16 ns	123556,40 **	0,72
8	FT 80-32537	2836,6	0,93	0,84	-0,09 ns	31167,38 ns	0,92
9	GO 83-15067	2546,0	0,69	0,85	0,16 ns	24041,30 ns	0,89
1986/87	10 GO 83-33045	2659,1	1,22	1,09	-0,13 ns	95622,06 *	0,86

Continua...

Continuação.

Nº	Genótipo	$b_0$ ( $\bar{Y}$ )	$b_1$	$b_1 + b_2$	$b_2$	$S^2 d_i$	$R^2_i$
11	BR 83-4843	2419,7	0,97	0,45	-0,52 ns	44434,03 ns	0,89
12	FT 80-25250	2856,7	1,19	1,74	0,55 ns	23166,50 ns	0,96
13	FT 80-25283	2780,9	1,36	0,07	-1,29 *	131463,10 **	0,83
14	FT 80-25284	2673,4	0,97	1,54	0,57 ns	33903,38 ns	0,93
15	FT 80-25356	2625,7	0,80	0,51	-0,28 ns	66374,58 ns	0,78
16	FT 80-25372	2837,0	1,27	1,46	0,19 ns	5030,12 ns	0,99
17	FT 80-25500	3038,7	1,04	1,72	0,68 ns	57510,13 ns	0,90
18	FT 80-30145	2425,1	0,92	0,74	-0,17 ns	11961,66 ns	0,96
19	IAC 11	2785,1	1,02	0,08	-0,94 ns	51575,00 ns	0,88
20	SOC 83-62	2611,6	1,11	1,33	0,22 ns	19508,22 ns	0,96
<hr/>							
1	Santa Rosa (T)	2442,0	0,95	1,26	0,30 ns	55348,69 ns	0,90
2	IAC 8 (T)	2396,9	0,81	0,21	-0,59 ns	113658,80 **	0,73
3	GO 83-17041	2851,4	1,11	1,35	0,24 ns	36143,50 ns	0,95
4	GO BR 83-40025	2620,3	1,10	1,58	0,48 ns	5525,19 ns	0,99
5	GO BR 83-41004	2846,7	0,82	2,35	1,52 *	50676,00 ns	0,93
6	BR 82-5467	2674,3	1,09	1,82	0,74 ns	98217,62 *	0,89
7	FT 80-25355	2669,3	0,76	0,85	0,10 ns	44093,35 ns	0,88
8	FT 80-32537	2615,0	0,96	-0,36	-1,32 *	62948,10 ns	0,87
9	BR 82-2198	2524,6	1,26	0,73	-0,53 ns	65774,69 ns	0,92
10	BR 83-5466	2596,1	1,00	1,47	0,46 ns	23672,13 ns	0,96
11	BR 83-6288	2800,3	0,54	0,80	0,26 ns	121077,70 **	0,60
12	BR 83-6508	2708,3	1,22	0,45	-0,78 ns	6974,44 ns	0,99
13	BR 83-8977	2682,0	1,33	0,79	-0,55 n	44309,63 ns	0,95
14	FT 80-25424	2734,4	0,98	2,03	1,05 *	45167,19 ns	0,94
15	FT 80-32405	2361,4	1,14	1,29	1,15 ns	28707,31 ns	0,96
16	CPAC 83-42	2584,4	1,02	1,25	0,23 ns	15622,13 ns	0,97
17	BR 79-1540	2267,6	1,13	1,02	-0,11 ns	92510,12 *	0,88
18	BR 81-6815	2159,6	0,87	-0,24	-1,11 *	43258,70**	0,71
19	FT 80-38736	2317,3	1,07	0,96	-0,11 ns	23306,75 ns	0,96
20	FT 82-4954	2519,0	0,82	0,41	-0,42 ns	65638,78 ns	0,83
<hr/>							
1	Santa Rosa (T)	2625,6	0,88	1,41	0,53 ns	69408,09 ns	0,84
2	IAC 8 (T)	2650,1	0,91	1,50	0,59 ns	134220,80**	0,74
3	FT 11 (T)	2867,1	0,93	1,90	0,97 ns	30983,00 ns	0,94
4	BR 84-122	2722,9	0,91	0,14	-0,78 ns	42801,94 ns	0,88
5	BR 85-1962	2582,7	1,24	1,72	0,49 ns	93661,96 *	0,88
6	FT 84-45874	2612,9	1,06	0,81	-0,25 ns	88523,79 ns	0,84
7	FT 84-63429	2620,8	0,84	-0,01	-0,85 ns	97885,12 *	0,74
8	FT 84-64512	2902,7	1,18	-0,02	-1,21 ns	126791,80**	0,81
9	BR 82-2198	2419,0	0,87	1,00	0,14 ns	25216,59 ns	0,93
10	BR 83-5466	2655,8	1,33	0,68	-0,65 ns	34897,50ns	0,95
11	BR 83-6288	2911,7	1,39	0,37	-1,02 ns	51758,58ns	0,94
12	BR 83-6508	2898,8	0,69	1,27	0,58 ns	82894,23ns	0,74
13	BR 83-8977	2754,3	0,92	1,56	0,64 ns	88593,96ns	0,82
14	FT 80-25424	2857,6	1,08	0,27	-0,81 ns	59367,92ns	0,88
15	FT 80-32405	2783,4	1,01	0,49	-0,52 ns	46414,33ns	0,90
16	CPAC 83-42	2544,9	0,97	2,83	1,96 **	53215,67ns	0,91
17	MG BR 84-326	2556,2	0,88	1,08	0,20 ns	27956,25ns	0,92

\* e \*\* - Valores estatisticamente significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

ns - Valores estatisticamente não significativos ao nível de 5% de probabilidade.

**Grupo tardio.** No grupo tardio de maturação sobressaíram-se como estáveis e produtivos, em 1986/87 (Tabela 5), os genótipos GO 83-21021, FT 80-25381, FT 80-25298, GO 83-33050 e GO 30068. As linhagens GO 83-21021 e GO 83-33050 foram lançadas pela EMGOPA em 1989 como cultivares EMGOPA 307-Caiapó e EMGOPA 305-Caraíba, respectivamente. O primeiro foi recomendado para solos férteis e o outro para solos de cerrado de média fertilidade (recuperados ou em recuperação), para Goiás e Distrito Federal. As estimativas dos coeficientes de regressão indicam exatamente esses comportamentos. A linhagem FT 80-25381 foi lançada pela FT como cultivar FT-Canarana, para Goiás, Distrito Federal e Mato Grosso do Sul. Sua adaptação é também a ambientes de elevada produtividade média. Como esses genótipos não foram mantidos nos ensaios do ano seguinte, impossibilitou-se a avaliação de seus comportamentos através dos anos, neste estudo. No entanto, as instituições responsáveis contaram com os dados anteriores para procederem às recomendações. A linhagem 80-25298, embora tenha apresentado elevada produtividade nos dois anos em que foi avaliada, não exibiu consistência em seu comportamento adaptativo; sugerindo, em caso de recomendação, uma indicação exclusiva para ambientes de média produtividade. A linhagem GO 83-30068 mostrou estabilidade de comportamento, com adaptação a ambientes de baixa a média produtividade, uma vez que apresentou resposta satisfatória em condições ambientais desfavoráveis e um baixo índice de resposta em condições favoráveis. A linhagem foi lançada em 1993 como cultivar EMGOPA 313 (Anhanguera), contando com as recomendações adaptativas deste estudo para o seu lançamento. O genótipo GO 83-16061 embora tenha expressado a maior produtividade média do grupo, mostrou elevada instabilidade de comportamento (maior estimativa para  $s^2_{d_i}$ ).

Destacaram-se em 1987/88 (Tabela 5), além do genótipo GO 83-30068, as linhagens GO 83-16067, e GO 83-16069. O genótipo GO 83-16067 apresentou o mais alto rendimento de grãos do grupo, previsibilidade de comportamento e adaptação geral, com maior potencial de resposta em condições favoráveis. No ano anterior mostrou produtividade um pouco inferior, mas mesmo assim figurou-se entre os genótipos promissores. Essa linhagem também deverá ser lançada brevemente como EMGOPA 308 (Serra Dourada), contando também com o subsídio deste estudo para a indicação de sua melhor faixa de adaptação produtiva. A linhagem GO 83-16069 demonstrou adaptação a ambientes de alta produtividade (elevado índice de resposta em condições favoráveis), porém essa linhagem não foi mantida nos ensaios do ano seguinte para permitir uma avaliação mais completa. As linhagens que foram testadas num só ano agrícola geralmente

mostraram suscetibilidade a doenças (principalmente Cercosporiose e Cancro da Haste), tendo sido, por isso, descartadas.

Em 1988/89 (Tabela 5) destacaram-se os genótipos FT 84-60743, BR 85-119, Cristalina, BR 85-3658 e BR 85-3671. Todos, com exceção de Cristalina, foram introduzidos nos ensaios, naquele ano. O genótipo FT 84-60743 apresentou adaptação específica a ambientes de baixa a média produtividade, onde manteve um nível de rendimento sempre acima dos demais genótipos. Em condições melhores sua resposta foi praticamente nula. Essa linhagem, embora com estas características mostrou certa suscetibilidade ao cancro da haste, ficando, portanto, sob observações adicionais. Os genótipos BR 85-119 e BR 85-3671, exibiram comportamentos bastante previsíveis e adaptação a ambientes de média a alta produtividade. Já a linhagem BR 85-3658 adapta-se melhor a ambientes médios.

Quanto às testemunhas Cristalina e Doko pode-se dizer que não mostraram comportamentos muito previsíveis, embora seus padrões de resposta tenham se mantido nos três anos. O cultivar Cristalina, certamente o genótipo mais plantado no Brasil Central, é recomendado para boas condições de cultivo, no entanto, mostrou tendência a apresentar incrementos de produtividade decrescendo dos ambientes médios para os melhores, enquanto Doko apresentou maiores índices de resposta nos ambientes melhores. Embora na faixa de condições ambientais avaliadas (1.600 a 3.600 kg/ha) Cristalina ainda manteve rendimentos superiores a Doko. Isto sugere que possivelmente, Cristalina seja uma boa testemunha quando as condições ambientais forem de média produtividade, enquanto Doko seja uma melhor opção para ambientes bastante produtivos; o que não corresponde à atual recomendação destes cultivares para Goiás e Distrito Federal.

Tabela 5. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de soja, do grupo "Tardio" de maturação, nos ensaios finais de competição em Goiás e Distrito Federal (1986/87 a 1988/89).

No	Genótipo	$b_{0_i}$ ( $\bar{y}$ )	$b_{1_i}$	$b_{1_i} + b_{2_i}$	$b_{2_i}$	$S^2 d_i$	$R^2_i$
1	Cristalina (T)	2932,8	1,18	0,12	-1,05 ns	12244,42 ns	0,96
2	Doko (T)	2593,3	0,60	1,56	0,96 ns	51789,80 ns	0,81
3	GO 83-16067	2947,0	0,98	1,87	0,89 ns	52799,92 ns	0,89
4	GO 83-16097	2863,0	1,40	0,20	-1,20 ns	32367,67 ns	0,93
5	GO 83-30068	3008,8	1,06	0,30	-0,76 ns	40667,11 ns	0,86
6	GO 83-34012	2854,0	0,68	0,63	-0,06 ns	77119,31 ns	0,62
7	FT 80-25298	3046,2	0,67	-0,48	-1,15 ns	50691,63 ns	0,69
8	FT 80-25501	2914,8	1,09	0,88	-0,21 ns	25847,96 ns	0,92
9	GO 83-16014	2995,3	1,29	0,91	-0,38 ns	23315,38 ns	0,95

Continua...



Continuação.

No	Genótipo	b <sub>0</sub> (ȳ <sub>i</sub> )	b <sub>1</sub>	b <sub>1</sub> + b <sub>2</sub>	b <sub>2</sub>	s <sup>2</sup> <sub>d</sub>	R <sup>2</sup> <sub>i</sub>	
1986/87	10 GO 83-16061	3074,8	1,16	1,21	0,06 ns	54088,92 ns	0,87	
	11 GO 83-16095	2972,5	0,95	1,40	0,45 ns	4557,46 ns	0,99	
	12 GO 83-21021	3072,8	1,48	0,60	-0,89 ns	31102,17 ns	0,94	
	13 GO 83-30001	2636,2	0,76	1,59	0,83 ns	6123,27 ns	0,98	
	14 GO 83-33050	3045,7	1,29	1,63	0,34 ns	5801,88 ns	0,99	
	15 GO 83-34003	2753,7	0,94	0,85	-0,10 ns	15863,65 ns	0,94	
	16 GO BR 83-41012	2852,7	1,22	0,76	-0,45 ns	52220,63 ns	0,87	
	17 BR 79-2126	2766,2	0,58	1,80	1,22 ns	14555,40 ns	0,95	
	18 BR 81-3340	2681,0	0,74	1,37	0,63 ns	16534,85 ns	0,93	
	19 FT 80-25381	3054,8	1,26	2,09	0,83 ns	18821,50 ns	0,97	
	20 CPAC 76-373	2704,3	0,66	0,71	0,05 ns	18243,56 ns	0,87	
	1987/88	1 Cristalinha (T)	2776,6	1,14	1,06	-0,08 ns	95322,66 *	0,84
		2 Doko (T)	2660,0	0,54	1,68	1,15 *	99631,84 *	0,74
		3 GO 83-16067	3043,4	1,15	1,78	0,63 ns	36910,50 ns	0,95
		4 GO 83-16097	2536,9	1,23	0,64	-0,59 ns	56770,92 ns	0,90
		5 GO 83-30068	2915,0	0,88	0,12	-0,76 ns	11030,51 ns	0,96
		6 GO 83-34012	2862,8	0,94	0,50	-0,44 ns	24739,06 ns	0,93
		7 FT 80-25298	2952,8	1,00	1,85	0,84 *	147270,50 **	0,79
		8 FT 80-25501	2792,2	1,23	0,24	-0,99 *	87082,25 **	0,86
		9 FT 82-65686	2751,1	0,68	1,74	1,06 *	59430,83 ns	0,86
10 FT 84-33162		2674,4	0,98	1,48	0,50 ns	41113,54 ns	0,92	
11 FT 84-66761		2902,6	1,42	1,48	0,06 ns	119139,30 **	0,87	
12 GO 83-16069		2827,3	1,16	1,57	0,41 ns	39433,79 ns	0,94	
13 GO 83-16629		2734,4	0,64	0,94	0,30 ns	26556,73 ns	0,88	
14 GO 83-16639		2353,8	0,81	-0,05	-0,86 *	108097,40 **	0,67	
15 GO 83-33011		2675,1	1,28	1,26	-0,02 ns	28570,34 ns	0,96	
16 GO BR 26		2446,6	0,92	1,17	0,25 ns	77108,71 ns	0,83	
17 GO BR 27		2359,5	0,66	-0,10	-0,77 ns	117745,60 **	0,56	
18 BR 82-1166		2464,7	0,99	0,80	-0,18 ns	165338,10 **	0,69	
19 FT 80-50076		2384,0	1,19	0,60	-0,59 ns	29992,04 ns	0,94	
20 Ft 84-65462		2480,4	1,17	1,23	0,06 ns	82299,50 *	0,87	
1988/89	1 Cristalinha (T)	2802,1	1,06	0,31	-0,75 ns	47596,30 ns	0,95	
	2 Doko (T)	2491,7	0,62	1,87	1,24 ns	64430,98 ns	0,85	
	3 BR 83-10422	2534,0	1,00	-1,83	-2,83 *	46510,30 ns	0,95	
	4 BR 85-3649	2770,9	1,08	2,81	1,73 ns	99902,31 *	0,91	
	5 BR 85-3652	2652,9	1,06	2,02	0,96 ns	28618,90 ns	0,97	
	6 BR 85-3658	2758,2	1,08	-0,17	-1,25 ns	15139,40 ns	0,98	
	7 BR 85-3671	2699,8	1,02	2,71	1,69 ns	10443,90 ns	0,99	
	8 FT 82-63219	22806,4	1,14	-1,36	-2,50 *	40649,60 ns	0,96	
	9 FT 82-65686	2810,5	0,70	2,59	1,89 *	103770,00 *	0,82	
	10 FT 84-66162	2404,0	1,04	-1,02	-2,06 *	64580,00 ns	0,93	
	11 FT 84-66761	2783,8	1,02	3,14	2,12 *	124508,40 **	0,89	
	12 FT 84-60743	2832,9	0,98	-0,15	-1,13 ns	53354,90 ns	0,94	
	13 FT 84-64039	2952,6	1,08	1,28	0,20 ns	86642,40 *	0,92	
	14 BR 85-119	2816,4	1,12	1,80	0,68 ns	11448,30 ns	0,99	

\* e \*\* - Valores estatisticamente significativos aos níveis de 5% e 1% de probabilidade, respectivamente.

ns - Valores estatisticamente não significativos ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÕES

De posse destas informações as instituições de pesquisa dispõem de critérios adicionais para o processo de seleção e recomendação de cultivares para Goiás e Distrito Federal. Fica a sugestão de que tais análises continuem sendo feitas a cada ano, subsidiando a seleção dos genótipos a serem mantidos nos anos seguintes de teste, dando maior segurança quando da liberação de cultivares novos. Isto porque, normalmente, a avaliação do caráter rendimento de grãos tem ficado restrita à comparação de médias dos genótipos testados, e não há dúvida de que a interpretação deste caráter, prioritário à recomendação de cultivares, torna-se mais abrangente e completa quando são incluídos os aspectos da adaptabilidade e estabilidade fenotípica.

Uma limitação das análises e inferências concluídas neste estudo, foi que a avaliação dos efeitos de anos sobre os genótipos (variações imprevisíveis do ambiente), só foi possível, analisando a consistência do tipo de resposta apresentada em dois anos comuns. Ou seja, um padrão de resposta diferenciado de um ano para outro refletiu instabilidade, enquanto similaridade no tipo de resposta indicou estabilidade frente a essas variações do ambiente. Mesmo assim, para a maioria dos genótipos, só foi possível avaliar a estabilidade de comportamento frente às variações previsíveis do ambiente (variações entre locais), uma vez que os genótipos foram testados em vários locais, mas em um único ano agrícola.

A inclusão rotineira da avaliação da adaptabilidade e estabilidade provavelmente resultará na manutenção de um maior número de genótipos de um ano para outro, decorrente da seleção para estabilidade. Isto melhorará, por consequência, a avaliação quantitativa dos demais genótipos, uma vez que se passaria a ter melhor conhecimento dos efeitos das variações imprevisíveis do ambiente sobre os mesmos.

## ABSTRACT

Adaptability and yield stability of soybean (*Glycines max* (L.) merrill) genotypes under goiás and distrito federal conditions.

This research was proposed to evaluate the behavior of grain yield of soybean

genotypes tested under Goiás and Distrito Federal conditions (1986/87 to 1988/89). The statistic procedure used was the bi-segmented linear regression. The results indicated that only 14% of genotypes didn't have their behavior explained satisfactory by the method used. It was suggested that the identification of promising genotypes should be based on the yield average ( $\bar{Y}_i$ ) and regression deviations variance ( $s^2d_i$ ), as a top priority. The evaluation of the coefficients of regression (adaptability -  $b1_i$  and  $b2_i$ ) is interesting if the genotype shows high yield average and stable behavior (predictability - low  $s^2d_i$ ). Then, it was indicated the outstanding genotypes in each groups of maturation cycle. It was also made productive behavior analysis of genotypes used as standard check to help in their choices in future trials.

KEY WORDS: Soybean, genotype, adaptability.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL, E. M. 1990. Comparação de métodos no estudo da interação de genótipos com ambientes em milho (*Zea mays* L.). Goiânia, E.A./UFG. 181p. (Dissertação de Mestrado).
- BONATO, E. R. 1978. Estabilidade fenotípica da produção de grãos de dez cultivares de soja (*Glycines max* (L.) Merrill) nas condições do Rio Grande do Sul. Piracicaba, ESALQ/USP. 1978. 75 p. (Dissertação de Mestrado).
- CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. A. & VENCOVSKY, R. 1989. Alternative to the stability analysis proposed by Silva and Barreto. *Rev. Brasil. de Genética*, 12: 567 - 580.
- DUARTE, J. B. 1988. Estudo da adaptabilidade e estabilidade fenotípica em cultivares de feijão mulatinho (*Phaseolus vulgaris* L.), Dissertação de Mestrado: - E.A./UFG. Goiânia-GO. 155 p.
- DUARTE, J. B. & ZIMMERMANN, M. J. O. 1992. Comparison of three methods used for the study of adaptation and phenotypic stability in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). *Rev. Brasil de Genética*, 15: 125 - 136.
- DUARTE, J. B. & ZIMMERMANN, M. J. O. 1990. Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). In: *III Reunião Nacional de Pesquisa de Feijão, Resumos*. Vitória, EMCAPA. p. 148.

- EBERHART, S. A. & RUSSELL, W. A. 1966. Stability parameters for comparing varieties. *Crop Science*, 6: 35 - 40
- PEIXOTO, T. C.; SILVA, J. G. C. & BARRETO, J. N. 1985. Técnicas de análise de interação genótipo por ambiente e estabilidade de clones de cana-de-açúcar. In: *1<sup>o</sup> Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica*, Anais. Campinas, Cargill. p. 243 - 258.
- RIEDE, C. R. & BARRETO, J. N. 1985. Estudo da estabilidade de cultivares de trigo recomendadas para as regiões norte e oeste do estado do Paraná. In: *1<sup>o</sup> Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica*, Anais. Campinas, Cargill. p. 243 - 258.
- SEDIYAMA, C. S.; OLIVEIRA, L. O. & CRUZ, C. D. 1990. Análise da estabilidade fenotípica de cultivares de soja por meio da regressão linear simples e da regressão linear segmentada. *Revista Ceres*, 37: 513 - 518.
- SEDIYAMA, C. S. & SAKIYAMA, N. S. 1989. Estudo da estabilidade fenotípica de nove genótipos de soja. (*Glycines max* (L.) Merrill) pelo uso de regressão linear segmentada. *Revista Ceres*, 36: 217 - 225.
- SEDIYAMA, C. S.; OLIVEIRA, A. B.; SEDIYAMA, T.; REIS, M. S.; DUTRA, J. H. & PEREIRA, M. G. Adaptabilidade e estabilidade de comportamento de genótipos de soja em Minas Gerais. In: *3<sup>o</sup> Seminário Nacional de Pesquisa de Soja*, Anais. Londrina, EMBRAPA/CNPSo, p. 493 - 501.
- SILVA, J. G. C. & BARRETO, J. N. 1985. Aplicação de regressão linear segmentada em estudos da interação genótipo x ambiente. In: *1<sup>o</sup> Simpósio de Estatística Aplicada à Experimentação Agrônômica*, Resumos, Campinas, Cargill. p. 49 - 50.
- VERMA, M. M.; CHAHAL, G. S. & MURTY, B. R. 1987. Limitations of conventional regression analysis a proposed modification. *Theor. Appl. Genet.*, 53: 89 - 91.