

ANÁLISE DE ADAPTAÇÃO DE DEZ VARIEDADES DE SOJA A DIFERENTES  
AMBIENTES DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL\*

Osmar Souza dos Santos  
Clibas Vieira\*\*

Em trabalho anterior, SANTOS e VIEIRA (3) descreveram o comportamento de dez variedades de soja em diferentes ambientes no Estado do Rio Grande do Sul. Forneceram informações sobre a produção de sementes, resistência às doenças, ciclo vegetativo, altura das plantas, altura de inserção da primeira vagem, grau de acamamento, percentagem de vagens deiscentes e qualidade das sementes de cada variedade, em cada um dos ensaios realizados.

No presente trabalho, apresenta-se a análise de adaptação dessas variedades, realizada de acordo com o método proposto por FINLAY e WILKINSON (1). Segundo este método, o ambiente é descrito pela produtividade média de todas as variedades incluídas no ensaio de produção. Nos locais em que a produtividade for alta, o ambiente será considerado "favorável"; se for baixa, será "desfavorável" ou "menos favorável".

Para a análise de adaptação, utilizaram-se os dados de produção obtidos por SANTOS e VIEIRA (3) em 16 ensaios de competição entre variedades, conduzidos em sete localidades do Rio Grande do Sul, compreendendo seis unidades de mapeamento de solo, nos anos agrícolas de 1972/73 e 1973/74 (Quadro 1). As referidas localidades encontram-se nas regiões da Depressão Central, Campanha e Alto Uruguai. Foram utilizadas as variedades de soja 'Bienville', 'Bossier', 'Bragg', 'Curtis', 'Hardee', 'IAS-1', 'IAS-2', 'IAS-3', 'Planalto' e 'Santa Rosa'. Todos os experimentos seguiram o delineamento de blocos casualizados, com quatro repetições (3).

Para cada variedade, calculou-se a regressão linear do rendimento individual sobre o rendimento médio de todas as variedades, em cada experimento. Esta última média, conforme já se esclareceu, passa a representar as condições ambientes do local e da época em que o ensaio foi estabelecido. Os rendimentos são medidos em escala logarítmica, já que, por esse procedimento, é induzido um alto grau de linearidade nas regressões.

Coefficientes de regressão  $b$  próximos de 1,0 indicam estabi-

---

\* Aceito para publicação em 11/11/75.

\*\* Respectivamente, Prof. Assistente da Universidade Federal de Santa Maria e Prof. Titular da Universidade Federal de Viçosa.

lidade média em todos os ambientes. Quando o valor de b está associado com alto rendimento médio (nos diversos ambientes) as variedades apresentam adaptação geral; quando associado com baixo rendimento médio, as variedades são mal adaptadas a todos os ambientes.

QUADRO 1 - Produções médias das dez variedades de soja, em kg/ha, nos 16 ensaios de competição

Localidade	Unidade de mapeamento do solo	Rendimento	
		1972-73	1973-74
Alegrete	Cruz Alta	3333	-
Faxinal do Soturno	Vacacai	3343	3026
Frederico Westphalen	Erexim	2226	3023
Itaqui	S. Borja	2852	4026
Jaquari	S. Pedro	3053	-
Santa Maria	S. Maria	2905	2881
Santa Maria	S. Pedro	3013	2157
Santa Maria	Vacacai	3145	2966
São Vicente do Sul	S. Maria	2777	3678

Coefficiente b superior a 1,0 indica que a variedade é altamente sensível às mudanças de ambiente, isto é, apresenta estabilidade abaixo da média. À medida que o ambiente melhora, a variedade vai produzindo cada vez mais. Em outras palavras, tal variedade adapta-se especificamente a ambientes de alto rendimento.

As variedades insensíveis às mudanças do ambiente (estabilidade acima da média) apresentam b com valor inferior a 1,0. O melhoramento do ambiente lhes traz pequenos aumentos de rendimento. São, em geral, mais adaptadas a ambientes de baixo rendimento.

Os coeficientes de regressão também servem para medir a estabilidade fenotípica. Quando b tem baixo valor, a estabilidade fenotípica é alta (com  $b=0,0$  ela seria absoluta). Já as variedades fenotipicamente instáveis apresentam b com valor bem superior a 1,0.

No Quadro 1, encontram-se os rendimentos médios das dez variedades de soja em cada um dos 16 ensaios. Cada um destes representa um ambiente. Observa-se que, no "pior" ambiente, o rendimento foi de 2157 kg/ha, enquanto que, no "melhor", atingiu 4026 kg/ha.

O rendimento médio de cada variedade em todos os 16 ensaios, bem como os valores dos coeficientes de regressão, encontram-se no Quadro 2.

A Figura 1 ilustra as diferentes respostas varietais aos ambientes utilizados. Três variedades - 'Bragg', 'Curtis' e 'IAS-2' - apresentaram coeficiente de regressão linear de, aproximadamente, 1,0, indicando estabilidade média em todos os ambientes. As produções médias das três, entretanto, estão abaixo da

média geral (3044 kg/ha).

As demais variedades deram b com valores inferiores a 1,0, indicando menor sensibilidade às mudanças de ambiente. Algumas delas - 'Bienville', 'IAS-1', 'IAS-3' e 'Planalto' - deram altas produções médias, o que permite considerá-las como adaptáveis a ambientes de maior e menor produtividade. A 'IAS-3', especialmente, com  $b = 0,51$  e alta produção média (3347 kg/ha), pode ser considerada como a mais adaptada a ambiente menos favorável.

Quanto aos ambientes mais propícios a altas produções, além dessas quatro, também podem ser consideradas como adaptadas as três que apresentaram b próximo de 1,0. Em ambientes menos favoráveis, entretanto, estas últimas comportaram-se relativamente mal.

QUADRO 2 - Produção média e coeficiente da regressão do rendimento médio individual por ensaio sobre o rendimento médio por ambiente de cada variedade de soja

Variedade	Rendimento médio (kg/ha)	Coeficiente de regressão(b)
Bienville	3162	0,62
Bossier	2986	0,70
Bragg	3042	1,08
Curtis	2821	1,16
Hardee	2926	0,60
IAS-1	3201	0,74
IAS-2	2901	1,05
IAS-3	3347	0,51
Planalto	3236	0,83
Santa Rosa	2818	0,65
Média	3044	1,00

A 'Bossier' ( $b = 0,70$ ), a 'Hardee' ( $b = 0,60$ ) e, especialmente, a 'Santa Rosa' ( $b = 0,65$ ) deram produções médias menores, mostrando-se algo menos adaptáveis, tanto aos piores como, principalmente, aos melhores ambientes.

Em suma, dentro dos limites de ambientes que possibilitaram rendimentos de 2157 até 4026 kg/ha, a análise permitiu a seguinte classificação relativa das dez variedades (Figura 1): (a) adaptáveis a qualquer dos ambientes - 'IAS-3', 'Bienville', 'Planalto' e 'IAS-1'; (b) adaptáveis apenas a ambientes de grande produtividade - 'Bragg', 'Curtis' e 'IAS-2'; (c) menos adaptadas aos melhores ambientes e intermediárias nos piores - 'Bossier', 'Hardee' e 'Santa Rosa'.

MINOR e BERLATO (2) fizeram um estudo semelhante a este, em 14 localidades do Rio Grande do Sul, durante três anos, com seis variedades, todas usadas no presente trabalho. Encontraram os seguintes resultados: variedade 'Planalto', rendimento médio 3191 kg/ha,  $b = 0,79$ ; 'IAS-2', 2872 kg/ha,  $b = 1,00$ ;

'Bragg', 3036 kg/ha,  $b = 1,01$ ; 'IAS-1', 3039 kg/ha,  $b = 1,00$ ; 'Hardee', 2751 kg/ha,  $b = 1,11$ ; e 'Bossier', 2747 kg/ha,  $b = 1,13$ . Nota-se que esses resultados concordam com os deste trabalho, com relação às variedades 'Planalto', 'IAS-2' e 'Bragg', apresentando diferenças quanto ao valor de  $b$  das variedades 'IAS-1', 'Hardee' e 'Bossier'. Estas últimas mostraram estabilidade média em todos os ambientes, enquanto que, no presente estudo, deram valores de  $b$  inferiores a 1,00.

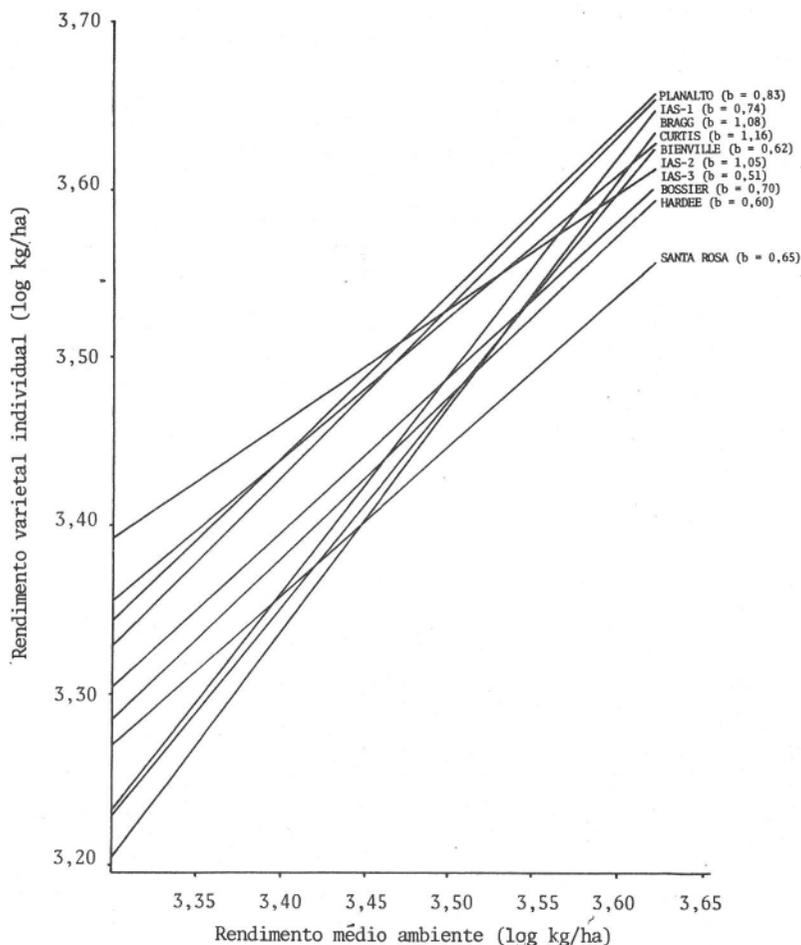


FIGURA 1 - Linhas de regressão mostrando a relação entre rendimentos varietais individuais e rendimentos médios por ambiente.

## SUMMARY

Analysis of adaptation (FINLAY and WILKINSON, 1963) was applied to ten soybean varieties, grown in replicated trials for two seasons at nine sites in Rio Grande do Sul. The mean yield of all varieties for each site and season provided a quantitative description of the environments. In the "best" environment, the yield reached 4026 kg/ha, while in the "worst", the yield was 2157 kg/ha. For each variety a linear regression of individual yield on the mean yield for each environment was computed to measure the variety adaptation.

It was found that 'IAS-3', 'Bienville', 'Planalto', and 'IAS-1' are high-yielding varieties and less sensitive to changes in the environment. The varieties 'Bragg', 'Curtis', and 'IAS-2' showed average stability in all environments, but were relatively high yielding in the best environments. 'Bossier', 'Hardee', and 'Santa Rosa' were also less sensitive to changes in the environment, but were less productive than the first four varieties (Figure 1).

## LITERATURA CITADA

1. FINLAY, K.W. & WILKINSON, G.N. The analysis of adaptation in a plant-breeding programme. *Aust. J. Agric. Res.* 14: 742-754. 1963.
2. MINOR, H. & BERLATO, M. *Análise de comportamento de seis cultivares de soja em quarenta e dois ambientes do Rio Grande do Sul*. Porto Alegre, s.ed., (1974). 12 p. mimeo.
3. SANTOS, O. S. dos & VIEIRA, C. Comportamento de dez variedades de soja em diferentes ambientes do Estado do Rio Grande do Sul. *Experientiae* 20:89 - 116. 1975.