

Adaptabilidade e Estabilidade de Variedades de Soja na Zona Agreste do Nordeste Brasileiro

Ivênio Rubens de Oliveira¹, Hélio Wilson Lemos de Carvalho², Antônio Garcia³, Sandra Santos Ribeiro⁴ e Vanice Dias de Oliveira⁵

Introdução

Com o desenvolvimento de cultivares de soja adaptadas a baixas latitudes tem se registrado uma migração do tradicional centro de produção de soja (Sul e Sudeste) para o Centro-Oeste, Norte e Nordeste (Rocha [1]), criando novas fronteiras para o desenvolvimento dessa cultura.

Áreas da Zona Agreste do Nordeste brasileiro, localizadas no Nordeste baiano e nos estados de Sergipe e Alagoas, têm se mostrado altamente promissoras para a produção de grãos de milho em sequeiro, com registros de produtividade entre 6 a 9 ton./ha de grãos, tanto no âmbito comercial quanto no experimental (Souza *et al.*, Carvalho *et al.* [2, 3]). Em razão disso, essas áreas podem se constituir em uma nova fronteira agrícola para a produção de soja, o que representa mais uma excelente alternativa para a agricultura regional. Diante desse quadro, infere-se que é de grande interesse estimular a produção de soja nessas áreas, as quais oferecem condições edafoclimáticas propícias ao desenvolvimento da cultura.

Nesse cenário, torna-se necessário à implantação de um programa voltado para a avaliação de variedades visando subsidiar os agricultores na escolha de materiais de melhor adaptação. Cruz & Regazzi [4] ressaltam que apesar dos estudos da interação entre cultivares e ambientes serem importantes, eles não permitem obter informações sobre o comportamento das cultivares frente às variações ambientais. Por isso, a identificação de cultivares com maior estabilidade fenotípica é a alternativa mais amplamente empregada e aplicada (Ramalho *et al.* [5]).

O objetivo deste trabalho foi conhecer a adaptabilidade e a estabilidade de variedades de soja quando avaliadas em diferentes ambientes da Zona Agreste do Nordeste brasileiro, para fins de recomendação.

Material e métodos

Foram avaliadas dez variedades de soja em nove ambientes da Zona Agreste do Nordeste brasileiro, distribuídos nos estados da Bahia e Sergipe, no decorrer dos anos agrícolas de 2004, 2005 e 2006. As parcelas constaram de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,80 m, deixando-se, após o desbaste, 15 plantas por metro linear. Colheram-se as duas fileiras centrais de forma integral. As adubações realizadas nesses ensaios foram de acordo com os resultados das análises de solo de cada área experimental.

Os dados de pesos de grãos foram submetidos a análise de variância obedecendo ao modelo em blocos ao acaso. A seguir, realizou-se uma análise de variância conjunta obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes [6]), considerando aleatórios os efeitos de blocos e ambientes, e fixo o efeito de variedades, e foi processada segundo Vencovsky & BARRIGA [7].

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram feitos conforme Vencovsky & BARRIGA [7].

Resultados e Discussão

Foram constatadas diferenças significativas, o que revela comportamento diferenciado entre as variedades, no âmbito de ambientes, à exceção do ambiente Simão Dias/2005, onde se verificou comportamento semelhante entre os materiais avaliados (Tabela 1). Os coeficientes de variação obtidos oscilaram entre 8,5% e 14%, conferido boa precisão aos ensaios. A produtividade média nos ambientes variou de 2.183 kg/ha, em Simão Dias/2005, a 2.921 kg/ha, em Paripiranga/2005, evidenciando o alto potencial dessas áreas do agreste para a produção de soja. Essas áreas têm ainda como vantagem a predominância de solo do tipo Cambissolo, aliado a boas condições físicas, o que poderá facilitar as operações de mecanização agrícola, e regime pluviométrico bastante favorável.

A análise de variância conjunta revelou diferenças entre os ambientes e as variedades, e inconsistência no comportamento dessas variedades ante as variações ambientais (Tabela 2). Detectada a presença da interação

1. Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: ivenio@cpatc.embrapa.br.

2. Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: helio@cpatc.embrapa.br.

3. Pesquisador da Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Distrito de Warta, C.P. 231, Londrina, PR, CEP: 86001-970. E-mail: garcia@cnpso.embrapa.br.

4. Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros/UFS, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: sandrinha_sr@yahoo.com.br

5. Bolsista DTI-G/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, C.P. 44, Aracaju, SE, CEP: 49025-040. E-mail: vanice_dias@yahoo.com.br.

variedades x ambientes, procurou-se verificar as respostas de cada uma delas nos ambientes considerados.

Os rendimentos médios de grãos (b_0) variaram entre 2.392 kg/ha e 2.797 kg/ha, com média geral de 2.644 kg/ha, destacando-se com melhor adaptação as variedades com rendimento médio de grãos acima das condições desfavoráveis. As variedades Sambaíba e Raimunda mostraram-se exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$), enquanto que a variedade Pétala mostrou-se pouco exigente nessa condição ambiental ($b_1 < 1$). No tocante aos ambientes favoráveis, apenas a variedade Raimunda mostrou-se responsiva à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$). No que se refere à estabilidade, todo o conjunto avaliado, à exceção das variedades Seridó e Bela Vista, mostraram baixa previsibilidade nos ambientes estudados ($s^2_d \neq 0$), (Tabela 2).

Verificando-se os resultados apresentados nota-se que as variedades Sambaíba e Raimunda qualificam-se para os ambientes favoráveis ($b_0 >$ média geral, $b > 1$). A variedade Pétala, com $b_0 >$ média geral e $b_1 < 1$ justifica sua recomendação para as condições desfavoráveis. De especial interesse para a região são as variedades que evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$), consubstanciando-se em excelentes alternativas para a agricultura regional, a exemplo das variedades Conquista e Tracajá.

Referências

- [1] ROCHA, M. de M. **Seleção de linhagens experimentais de soja para adaptabilidade e estabilidade de produção**. Piracicaba: ESALQ/USP. 99p. 2002. (Tese de Doutorado).
- [2] SOUZA, E. M. de. CARVALHO, H. W. L. de.; LEAL, M. de L. da S.; SANTOS, M. X. dos; SANTOS, D. M. dos. Adaptabilidade e estabilidade de híbridos de milho nos estados de Sergipe e Alagoas, no biênio 2001/2002. **Agrotrópica**, Ilhéus, BA v. 16, n. 1, p. 1-6, 2004.
- [3] CARVALHO, H. W. L. de.; CARDOSO, M. J.; ; LEAL, M. de L da S; SANTOS, M X. dos.; TABOSA, J. N.; SOUZA, E. M. de. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Nordeste brasileiro. **Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.40, n.5, p.471-477, maio 2005.
- [4] CRUZ, C.D; REGAZZI, A J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa; UFV, 2001 p. 390.
- [5] RAMALHO, M A. P.; SANTOS, J. B. dos.; ZIMMERMANN, M. J de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas**: aplicação no melhoramento do feijoeiro. Goiânia, Editora UFG, 1993. cap. 6, p.131-169. (Publicação, 120).
- [6] GOMES, F. P **Curso de estatística experimental**. 8. Ed. São Paulo: Nobel, 1990. 450p.
- [7] VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.
- [8] CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de.; VENCOVSKY, R. An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, v. 12, p.567 a 580, 1989.

Tabela 1. Rendimentos médios de grãos (kg/ha) e resumo das análises de variância por ambiente e conjunta, obtidos em ensaios de competição de cultivares de soja, nos Estados de Sergipe e Bahia, nos anos de 2004, 2005 e 2006.

Cultivares	Sergipe					Bahia	Sergipe		Análise Conjunta
	2004	2005				Paripiranga	2006		
	N. Sra. das Dores	N. Sra. das Dores 1	N. Sra. das Dores 2	Frei Paulo	Simão Dias		Frei Paulo	Simão Dias	
Sambaíba	2717 a	2335 b	3515 a	3141 a	2098 a	2893 a	3429 a	2468 a	2797 a
Raimunda	3164 a	1844 b	2327 a	3375 a	2321 a	3553 a	2560 a	2485 a	2759 a
Conquista	2544 a	2578 a	2591 a	2802 a	2154 a	2971 a	2947 a	2494 a	2701 a
Tracajá	2623 a	2650 a	2740 a	3489 a	2087 a	2544 b	2472 a	3000 a	2671 a
Pétala	2855 a	2893 a	2892 a	2913 b	2135 a	3226 a	2127 b	2676 a	2666 a
Paraíso	2531 a	2184 b	3110 a	2749 b	2429 a	2606 b	2523 b	3134 a	2655 a
Bela Vista	2138 a	2040 b	2520 a	3132 b	2199 a	3095 a	3093 b	2217 a	2649 a
Seridó	2985 a	2195 b	2327 a	2929 b	2133 a	2926 a	2850 b	2452 a	2603 a
Garantia	2711 a	1946 b	2693 a	2805 b	2219 a	2928 a	2563 b	2548 a	2544 b
Pirarara	2960 a	1978 b	2356 a	2446 b	2057 a	2470 b	2218 b	2815 a	2392 b
Média	2723	2264	2707	2978	2183	2921	2678	2628	2644
C.V.(%)	9,7	13,1	14,0	10,1	8,5	8,5	12,1	11,6	11,1
F(T)	3,6**	4,0**	3,0*	3,18*	1,14 ns	5,3**	4,5**	2,5*	4,0**
F(L)	-	-	-	-	-	-	-	-	24,3**
F(T*L)	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7**

** e * Significativos a 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F. As médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 10 cultivares de soja em oito ambientes dos Estados da Bahia e Sergipe, nos anos de 2004, 2005 e 2006, para o caráter peso de grãos (kg/ha). Média = 2.644 kg/ha e C.V. (%) = 11,1, modelo Cruz *et al.* [8].

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ +b ₂	s ² _d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
Sambaíba	2.797 a	2.300	3.046	1,49*	-1,80**	-0,30*	413.913,2**	56
Raimunda	2.759 a	2.217	3.031	1,64**	1,03 ns	2,68**	410.139,7**	70
Conquista	2.701 a	2.409	2.847	0,89 ns	-0,79 ns	0,10 ns	216.451,9*	47
Tracajá	2.671 a	2.579	2.717	0,65 ns	1,48*	2,13 ns	329.031,1**	47
Pétala	2.666 a	2.568	2.716	0,42*	1,75**	2,17 ns	377.923,5**	39
Paraíso	2.655 a	2.582	2.692	0,64 ns	-0,65 ns	-0,01 ns	278.229,1**	26
Bela Vista	2.649 a	2.152	2.897	1,37 ns	-0,27 ns	1,09 ns	619.463,9**	45
Seridó	2.603 a	2.260	2.775	1,08 ns	-0,18 ns	0,90 ns	135.307,6 ns	70
Garantia	2.544 b	2.238	2.697	1,06 ns	-0,07 ns	0,99 ns	56.664,1 ns	84
Pirarara	2.392 b	2.283	2.446	0,73 ns	-0,50 ns	0,22 ns	295.276,1**	31

* e ** significativamente diferente da unidade, para b₁ e b₁+b₂, e de zero, para b₂ a 5% e a 1% de probabilidade pelo teste t de Student, respectivamente. ** significativamente diferente de zero, pelo teste F, Q.M. do desvio. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste Scott-Knott.

