

Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Feijoeiro Comum na Zona Agreste do Nordeste Brasileiro





ISSN 1678-1961

Setembro, 2007

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 26

Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Feijoeiro Comum na Zona Agreste do Nordeste Brasileiro

Hélio Wilson Lemos de Carvalho
Luis Cláudio de Faria
Maria José Del Peloso
Francisco Elias Ribeiro
Leonardo Cunha Melo
Vanice Dias de Oliveira
Sandra Santos Ribeiro

Aracaju, SE
2007

Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br>

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Av. Beira Mar, 3250
Aracaju, SE
CEP: 49025-040
Fone: **79-4009-1300
Fax: **79-4009-1369
www.cpatc.embrapa.br
E-mail: sac@cpatc.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Edson Diogo Tavares
Secretária-Executiva: Maria Ester Gonçalves Moura
Membros: Emanuel Richard Carvalho Donald, Emanuel Richard Carvalho Donald,
José Henrique de Albuquerque Rangel, Julio Roberto Araujo de Amorim,
Ronaldo Souza Resende, Joana Maria Santos Ferreira

Normalização bibliográfica: Josete Cunha Melo
Supervisora Editorial: Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues
Tratamento de ilustrações: Diego Corrêa Alcântara Melo
Foto(s) da capa: Arquivo Embrapa Tabuleiros Costeiros
Editoração eletrônica: Diego Corrêa Alcântara Melo

1ª edição

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Carvalho, Hélio Wilson Lemos de

Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de feijoeiro comum na zona agreste do nordeste brasileiro / Hélio Wilson Lemos de Carvalho ... [et al] -- Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.

20 p. : il. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 26).

Disponível em [http:// < www.cpatc.embrapa.br >](http://www.cpatc.embrapa.br)

1. Feijão. 2. Feijão - Variedade. 3. Feijão – Melhoramento Genético. I. Carvalho, Hélio Wilson Lemos de. II. Faria, Luis Cláudio de. III. Del Peloso, Maria José. IV. Ribeiro, Francisco Elias. V. Melo, Leonardo, Cunha. VI. Oliveira, Vanice Dias de. VII. Ribeiro, Sandra Santos. VIII. Série.

CDD-635.652

© Embrapa 2007

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões	19
Referências Bibliográficas	19

Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Feijoeiro Comum na Zona Agreste do Nordeste Brasileiro

Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹, Luis Cláudio de Faria², Maria José Del Peloso², Francisco Elias Ribeiro¹, Leonardo Cunha Melo², Vanice Dias de Oliveira³ e Sandra Santos Ribeiro⁴

Resumo

Nos anos agrícolas de 2005 e 2006, 12 variedades de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) foram avaliadas em 18 ambientes da Zona Agreste do Nordeste brasileiro, em blocos aos acaso com três repetições, visando conhecer a adaptabilidade e a estabilidade de produção desses materiais. As áreas do agreste localizadas nos municípios de Paripiranga/BA, Simão Dias/SE e Frei Paulo/SE, mostraram-se mais propícias ao cultivo do feijoeiro comum. Os genótipos diferiram quanto à adaptabilidade e a estabilidade, destacando-se o BRS Marfim para ambientes favoráveis. As variedades BRS Valente, Supremo, Princesa e BRS Pontal evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b = 1$), consubstanciando-se em alternativas importantes para a exploração comercial nas diferentes áreas de cultivo do feijoeiro no Agreste nordestino. Dentre essas se destacou a Princesa, por se constituir no material ideal preconizado pelo modelo proposto ($b_0 >$ média geral; $b = 1$ e $s^2_d = 0$).

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., interação genótipo x ambiente, previsibilidade, produtividade, variedades.

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

² Pesquisadores da Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12, Zona Rural, C.P. 179 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: lcfaria@cnpaf.embrapa.br, mjpeloso@cnpaf.embrapa.br, leonardo@cnpaf.embrapa.br.

³ Bolsista DTI-G/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, C.P. 44, Aracaju, SE. CEP: 49025-040. E-mail: vanice_dias@yahoo.com.br.

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

Adaptability and Stability of Common bean Cultivars in the “Agreste” Zone of the Brazilian Northeast

Abstract

During the 2005 and 2006 growing seasons, twelve varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) were evaluated in 18 environments of the Agreste (1) of Brazilian Northeast, during the 2005 and 2006 growing seasons, in a randomized complete blocks design with three replications, objectiving to characterize the adaptability and production stability of those materials. Environment of Paripiranga/BA, Simão Dias/SE e Frei Paulo/SE showed to be more appropriated for growing common bean. The genotypes differed in adaptability and stability having the BRS Marfim presented a better performance in good environment conditions. The varieties BRS Valente, Supremo, Princesa and BRS Pontal presented evidence of wide adaptability ($b_0 > \text{mean}$ and $b = 1$), consisting in important options for commercial production of dry bean in the Agreste of Brazilian Northeast region. Among these options highlight the variety Princesa as an ideal material according to the model ($b_0 > \text{general mean}$; $b = 1$ and $s^2_d = 0$).

Key-words: *Phaseolus vulgaris* L., genotype & environment interaction, prevision, yield, varieties.

Introdução

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), por ser o alimento protéico básico da alimentação do brasileiro, com consumo de 16 kg pessoa/ano, caracteriza o Brasil como o maior produtor e consumidor mundial dessa leguminosa (Del Peloso et al., 2002). Esses autores ressaltaram que o brasileiro é regionalmente exigente quanto à cor e tipo de grão, além da qualidade culinária, consumindo atualmente 17% do tipo de grão preto, 79% de grão de tipo carioca e 4% de outros tipos de grãos.

A demanda por variedades de melhor adaptação, com melhor qualidade de grãos e com tolerância e/ou resistência às principais doenças, tem direcionado o programa de melhoramento da cultura na Embrapa Tabuleiros Costeiros, o qual vem trabalhando em estreita articulação com a Embrapa Arroz e Feijão, para avaliar e indicar variedades melhoradas e adaptadas às diferentes áreas do agreste nordestino. Além de incrementar a produtividade, o uso de variedades melhoradas é insumo de baixo custo no sistema de produção e, conseqüentemente, de fácil adoção pelos produtores (Del Peloso et al., 2002).

Diferentes condições de cultivo ocorrem em áreas produtoras de feijão na Zona Agreste do Nordeste brasileiro, a qual se estende do Piauí a Bahia (Aguiar et al., 1981), fazendo com que o desempenho dos genótipos não seja coincidente nos vários ambientes a que são submetidos. Para tornar a recomendação de genótipos a mais segura possível, é necessário o estudo da adaptabilidade e estabilidade. Nesse contexto, há na literatura inúmeras metodologias que podem ser utilizadas (Eberhart & Russel, 1966; Verma Chahal, Murthy, 1978; Cruz et al., 1989). Essas metodologias diferem nas estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade e sobretudo na sua interpretação (Atroch et al., 2000). Segundo esses autores, constantemente são propostas novas metodologias visando à maior facilidade de cálculo e principalmente de interpretação.

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de produção de diversos genótipos de feijoeiro comum, de diferentes grupos comerciais, para fins de recomendação nos diferentes ambientes da Zona Agreste do Nordeste brasileiro.

Materiais e Métodos

Foram utilizados os dados de produtividades de grãos (kg/ha) de ensaios comparativos avançados de feijoeiro comum realizados em vários ambientes da Zona Agreste do Nordeste do Brasil, distribuídos nos Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, no decorrer dos anos agrícolas de 2005 e 2006. Esses ensaios foram organizados em redes experimentais, denominadas de: a) Teste de Adaptação Local, constituída por doze variedades de diferentes grupos comerciais; b) Valor de Cultivo e Uso- VCU, formada por quatorze cultivares do grupo carioca e c) Valor de Cultivo e Uso –VCU, contemplando doze materiais do grupo preto. Em todos esses casos, utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com três repetições. A parcela foi constituída por quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m e com 0,20 m entre covas, dentro das fileiras, colocando-se três sementes/cova. A adubação usada nesses experimentos foi de acordo com os resultados das análises de solo de cada área experimental.

As análises de variância foram realizadas por experimento, e posteriormente, esses experimentos foram analisados em conjunto, obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes, 1990), considerando-se como aleatório o efeito de blocos e ambientes e, como fixo, o efeito de cultivares, e foram processadas conforme Vencovsky & BARRIGA (1992).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados segundo a metodologia de Eberhart & Russel (1966). A adaptabilidade e a estabilidade de produção de grãos das cultivares foi medida pelos parâmetros: média geral (b_0), coeficiente de regressão linear (b) e desvio de regressão (s). A hipótese de que qualquer coeficiente de regressão não difere da unidade foi avaliada pelo teste t , e a hipótese de que os desvios de regressão de cada cultivar não diferem de zero foi mensurada pelo teste F . Para realização das análises utilizou-se o programa Genes (Cruz, 2001).

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças significativas ($p < 0,01$ e $p < 0,05$), no tocante ao peso de grãos, o que evidencia desempenho diferenciado entre as cultivares dentro de cada ambiente (Tabelas 1, 2 e 3), à exceção dos ambientes Santana do Ipanema 2005, Adustina 2005 e Simão Dias 2005, onde as

cultivares mostraram o mesmo comportamento entre si. Os coeficientes de variação obtidos nas três redes experimentais conferiram boa precisão aos ensaios. Com relação aos ambientes envolvidos nas avaliações, as condições mais favoráveis ocorreram em Paripiranga, Simão Dias e Frei Paulo/2005, onde as produtividades médias de grãos oscilaram entre 2.077 kg/ha a 2.859 kg/ha mostrando a potencialidade dessas áreas do agreste nordestino para o cultivo do feijoeiro comum, corroborando os resultados anteriores obtidos por Carvalho et al. (2005), em trabalhos similares de melhoramento.

Tabela 1. Resumo das análises de variância por ambiente¹, para o peso de grãos (kg/ha), obtido na rede Teste de Adaptação Local. Zona Agreste do Nordeste brasileiro, 2005 e 2006.

<i>Local</i>	<i>Quadrados Médios</i>		<i>Média</i>	<i>C.V. (%)</i>	<i>Média Ambiental</i>
	<i>Cultivares</i>	<i>Resíduo</i>			
Santana do Ipanema/2005	193045,2 ns	92625,5	1136	26	449
Arapiraca/2005	171150,1**	19068,7	895	15	690
Carira/2005	218165,2*	69183,7	1496	17	89
N. Sr. das Dores/2005	575160,4**	90252,8	1963	15	377
Simão Dias/2005	398841,4*	166730,9	2077	19	491
Adustina/2005	146116,9 ns	116412,4	1761	19	711
Paripiranga/2005	379210,9*	167392,9	2731	14	175
Frei Paulo/2005	610938,0**	75758,3	2396	11	947
Porto da Folha/2005	164305,9*	63929,4	1414	17	1146
Sítio do Quinto/2006	56655,2**	16448,6	874	14	141
Fátima/2006	22503,3**	4202,8	638	10	737
Arapiraca/2006	165766,1**	37100,8	1441	13	211
Santana do Ipanema/2006	14837,5*	4703,3	847	8	277
Carira/2006	338409,7**	89181,4	1374	21	810
N. Sra. das Dores/2006	132233,1**	25126,6	1863	8	172
Simão Dias/2006	411044,1**	54744,8	2329	10	744
Adustina/2006	34401,9*	14998,7	857	14	728
Paripiranga/2006	700849,1**	78962,2	2444	11	858

¹ Graus de liberdade: blocos: 2; cultivares: 11; Resíduo: 22.

Tabela 2. Resumo das análises de variância por ambiente¹, para o peso de grãos (kg/ha), obtido na rede Valor de Cultivo e Uso - Carioca. Zona Agreste do Nordeste brasileiro, 2005 e 2006.

Local	Quadrados Médios		Média	C.V. (%)	Média Ambiental
	Cultivares	Resíduo			
Arapiraca/2005	112387,8**	16954,5	846	15	-1078
N. Sr. das Dores/2005	990056,6**	249341,2	2294	22	369
Frei Paulo/2005	435220,9**	102557,2	1768	18	-156
Simão Dias/2005	77440,6ns	98967,4	2152	15	228
Paripiranga/2005	249784,0**	48647,2	2859	7	934
Arapiraca/2006	153589,2**	9384,0	1083	9	-841
Carira/2006	142156,5**	44047,1	1760	12	-164
N. Sr. das Dores/2006	100168,3**	19530,9	1964	7	39
Simão Dias/2006	265118,2**	31340,3	2192	8	267
Paripiranga/2006	253700,6**	47867,3	2327	9	403

¹ Graus de liberdade: blocos: 2; cultivares: 11; Resíduo: 22.

Tabela 3. Resumo das análises de variância por ambiente¹, para o peso de grãos (kg/ha), obtido na rede Valor de Cultivo e Uso - Preto. Zona Agreste do Nordeste brasileiro, 2005 e 2006.

Local	Quadrados Médios		Média	C.V. (%)	Média Ambiental
	Cultivares	Resíduo			
Arapiraca/2005	80151,5**	23818,9	933	16	-1132
N. Sr. das Dores/2005	266239,6**	131703,7	2204	16	139
Frei Paulo/2005	439807,1**	102508,1	2258	14	193
Simão Dias/2005	430444,1**	93689,2	2447	12	382
Paripiranga/2005	143039,0**	60756,2	2813	9	748
Arapiraca/2006	183779,5**	13621,2	1358	9	-707
N. Sr. das Dores/2006	24659,6**	23933,81	1913	8	-152
Simão Dias/2006	12409,1**	23154,9	2227	7	162
Paripiranga/2006	280175,9**	53606,4	2434	10	369

¹ Graus de liberdade: blocos: 2; cultivares: 11; Resíduo: 22.

A partição dos quadrados médios da análise de adaptabilidade, referente à rede denominada de Teste de Adaptação Local, está apresentada na Tabela 4, verificando-se que ocorreram diferenças significativas ($p < 0,01$) para todos os efeitos, evidenciando diferenças entre os ambientes e as variedades, além de mostrar que as variedades apresentaram comportamento diferenciado diante da variação ambiental, revelando a necessidade de se realizar um estudo para identificar os materiais de maior adaptabilidade e estabilidade de produção. Constataram-se também que houve significância ($p < 0,01$) para o componente

linear de ambiente, indicando a presença de variação significativa que proporcionam alterações nas médias dos genótipos. A interação variedade x ambiente linear foi também significativa ($p < 0,01$) o que sugere que a variação dos ambientes é explicada pela regressão linear. A significância dessa interação revela também a existência de diferenças entre as 12 variedades, quanto aos seus componentes lineares frente aos ambientes estudados.

Situações semelhantes foram observadas quando se efetuou a partição dos quadrados médios da análise de adaptabilidade das redes envolvendo materiais do grupo carioca (Tabela 5) e do grupo preto (Tabela 6). Desta forma, os coeficientes de regressão constituem parâmetros úteis para diferenciar a adaptação dessas variedades aos diversos ambientes, concordando com os resultados relatados por Araújo et al. (2002).

Tabela 4. Análise da variância da produtividade média de grãos (kg/ha) de 12 variedades de feijoeiro comum em 18 ambientes da Zona Agreste do Nordeste brasileiro, referente à rede teste de Adaptação Local, nas safras 2005 e 2006, conforme modelo de Eberhart & Russel (1966).

<i>Fonte de Variação</i>	<i>Graus de Liberdade</i>	<i>Quadrados Médios</i>
Ambiente (A)	17	14849767,3**
Variedade (V)	11	1472853,1**
Interação (A x V)	187	191769,4**
Ambiente/Variedade	204	1413269,2**
Ambiente linear	1	252446063,1**
Variedade x Ambiente linear	11	407031,1**
Desvios combinados	192	163455,2**
Desvio V-1	16	242139,1**
Desvio V-2	16	163681,2**
Desvio V-3	16	202020,4**
Desvio V-4	16	100678,1**
Desvio V-5	16	208518,0**
Desvio V-6	16	101120,4**
Desvio V-7	16	73362,4*
Desvio V-8	16	165639,0**
Desvio V-9	16	138742,0**
Desvio V-10	16	160329,4**
Desvio V-11	16	315035,1**
Desvio V-12	16	90205,2**
Resíduo	395	66089,1

Tabela 5. Análise da variância da produtividade média de grãos (kg/ha) de 14 variedades de feijoeiro comum, do grupo carioca (VCU) em 10 ambientes da Zona Agreste do Nordeste brasileiro, nas safras 2005 e 2006, conforme modelo de Eberhart & Russel (1966).

<i>Fonte de Variação</i>	<i>Graus de Liberdade</i>	<i>Quadrados Médios</i>
Ambiente (A)	9	15.029.451,4**
Variedade (V)	13	846.021,7**
Interação (A x V)	117	214.867,5**
Ambiente/Variedade	126	1.273.052,1**
Ambiente linear	1	135.265.032,6**
Variedade x Ambiente linear	13	78416,5**
Desvios combinados	112	215.358,4**
Desvio V-1	8	134.788,8**
Desvio V-2	8	203.905,2**
Desvio V-3	8	470.338,1**
Desvio V-4	8	253.488,4**
Desvio V-5	8	168.238,1**
Desvio V-6	8	96.509,1**
Desvio V-7	8	77.357,2**
Desvio V-8	8	102.884,5**
Desvio V-9	8	178.390,5**
Desvio V-10	8	103.051,9**
Desvio V-11	8	291.696,3**
Desvio V-12	8	124.948,0**
Desvio V-13	8	499.667,3**
Desvio V-14	8	309.750,0**
Resíduo	260	66.863,0

Tabela 6. Análise da variância da produtividade média de grãos (kg/ha) de 12 variedades de feijoeiro comum, do grupo preto (VCU) em 9 ambientes da Zona Agreste do Nordeste brasileiro, nas safras 2005 e 2006, conforme modelo de Eberhart & Russel (1966).

<i>Fonte de Variação</i>	<i>Graus de Liberdade</i>	<i>Quadrados Médios</i>
Ambiente (A)	8	12.287.345,8**
Variedade (V)	11	596.878,5**
Interação (A x V)	88	171.950,0**
Ambiente/Variedade	96	1.181.566,4**
Ambiente linear	1	98.298.778,6**
Variedade x Ambiente linear	11	90.798,5**
Desvios combinados	84	168.247,8**
Desvio V-1	7	354.129,9**
Desvio V-2	7	135.902,3**
Desvio V-3	7	126.815,2**
Desvio V-4	7	187.681,9**
Desvio V-5	7	152.128,9*
Desvio V-6	7	197.901,4**
Desvio V-7	7	208.749,8**
Desvio V-8	7	113.593,4**
Desvio V-9	7	92.223,2**
Desvio V-10	7	310.101,1**
Desvio V-11	7	88.334,2**
Desvio V-12	7	51.411,4**
Resíduo	98	58.532,0

As estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade encontradas na rede Teste de Adaptação Local estão na Tabela 7, verificando-se que as médias de produtividades de grãos nas variedades oscilaram de 1.246 kg/ha (BRS Radiante) a 1.832 kg/ha (BRS Valente), destacando-se com melhor adaptação as variedades com rendimentos médios de grãos acima da média geral (Vencovsky & Barriga. 1992), sobressaindo, entre elas, as BRS Valente e BRS Marfim, seguidas das Supremo e Princesa.

Os coeficientes de regressão linear variaram de 0,71 a 1,27, respectivamente, nas variedades BRS Radiante de BRS Marfim, sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade (Tabela 7). Três das variedades avaliadas mostraram os coeficientes de regressão diferentes da unidade e os nove restantes apresentaram esses desvios semelhantes à unidade, revelando que o conjunto estudado mostra comportamento diferenciado nos ambientes desfavoráveis. A variedade BRS Marfim mostrou-se exigente nas condições desfavoráveis ($b > 1$). No que se refere à estabilidade, o conjunto avaliado, à exceção das variedades Princesa, Pioneiro, Talismã e BRS Radiante, apresentou as estimativas dos desvios de regressão estatisticamente diferentes de zero, evidenciando baixa estabilidade nos ambientes considerados. No entanto, Cruz et al. (1989) consideraram que aqueles materiais que apresentaram estimativas de $R^2 > 80\%$ não devem ter seus graus de previsibilidade prejudicados.

Eberhart & Russel (1966) consideram uma cultivar estável quando esta apresenta o coeficiente de regressão linear igual à unidade ($b = 1$) e a variância dos desvios de regressão nula ($s^2_d = 0$), associadas a uma média fenotípica alta. Considerando os resultados apresentados (Tabela 7) infere-se, então, que as variedades BRS Valente, Supremo, Princesa e BRS Pontal, evidenciaram adaptabilidade ampla ($b = 1$ e $b_0 >$ média geral) e alta estabilidade nos ambientes estudados ($R^2 > 80\%$), constituindo-se em excelentes alternativas para a agricultura regional. A variedade BRS Radiante apesar de apresentar baixa adaptação ($b_0 <$ média geral) tem na superprecocidade forte justificativa para seu uso em áreas do semiárido, reduzindo os riscos de frustração de safras nos anos em que os invernos são curtos.

Tabela 7. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 12 cultivares de feijoeiro comum em 18 ambientes dos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, nos anos agrícolas de 2005 e 2006. Média = 1924 e C.V.(%) = 13, modelo de Ebehart & Russell, 1966.

Genótipos	Médias	B	S ² _d	R ²
BRS Valente	1832 a	1,10 ns	58683,3**	86
BRS Marfim	1826 a	1,27**	32530,9**	92
Supremo	1708 b	1,07 ns	45310,1**	88
Princesa	1693 b	1,06 ns	11530,0 ns	93
BRS Pontal	1609 c	1,06 ns	47476,1**	87
Pioneiro	1581 c	0,92 ns	11677,2 ns	91
Talismã	1544 c	0,96 ns	2424,3 ns	94
BRS Requite	1530 c	0,85*	33183,3**	85
BRS Grafite	1526 c	0,99 ns	24217,8**	90
BRS Horizonte	1492 c	1,00 ns	31413,2**	89
Pérola	1452 c	0,95 ns	82892,1**	79
BRS Radiante	1246 d	0,71**	8037,5 ns	88

Observando-se as estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade obtidas na rede formada por materiais do grupo carioca (Tabela 8) verifica-se que as produtividades médias das cultivares variaram de 1.638 kg/há a 2.140 kg/há, aparecendo com melhor adaptação aquelas com médias de grãos acima da média geral, destacando-se, entre essas, as CFC 10408, CFC 10431 e BRS Pontal (Tabela 8). Os coeficientes de regressão linear variaram de 0,80, na cultivar CFC 10470 a 1,09, nas cultivares BRS Pontal e CFC 10429, sendo significativo apenas na CFC 10470. No tocante à estabilidade, as cultivares CFC 10408, CFC 10431, BRS Pontal, CFC 10432 e CFC 10410, do grupo de melhor adaptação ($b_0 >$ média geral), mostraram baixa estabilidade nos ambientes estudados ($s^2_{d} \neq 0$); esses materiais, no entanto, não devem ter seus graus de previsibilidade prejudicados, por apresentarem estimativas de $R^2 > 80\%$.

Considerando os resultados apresentados nessa rede (Tabela 8), nota-se que as cultivares CFC 10408, CFC 10431, BRS Pontal, CFC 10432 e CFC 10410 evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b = 1$), consolidando-se em alternativas importantes para os diferentes sistemas de produção da região.

Tabela 8. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 14 cultivares de feijoeiro comum, do grupo carioca (VCU) em 10 ambientes dos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, nos anos agrícolas de 2005 e 2006. Média = 1924 e C.V.(%) = 13, modelo de Ebehart & Russell, 1966.

Genótipos	Médias	B	S _d ²	R ²
CFC 10408	2140a	0,94ns	22641,9*	89
CFC 10431	2119a	0,98ns	45680,7**	85
BRS Pontal	2103a	1,09ns	134491,2**	75
CFC 10432	2084a	0,97ns	62208,4**	82
CFC 10410	1999b	1,15ns	33791,2*	90
CFC 10429	1981b	1,09ns	9882,2ns	94
IAPAR 81	1976b	0,88ns	3498,3ns	92
CFC 10438	1948b	1,07ns	12007,5ns	93
Magnifico	1933b	0,99ns	37175,6**	87
CFC 10455	1846c	1,01ns	12062,3ns	92
CFC 10470	1784c	0,80ns	74944,5**	73
CFC 10444	1716d	1,07ns	19361,2ns	92
Pérola	1676d	0,97ns	144268,1**	69
CFC 10467	1638d	0,99ns	80962,3**	79

Verificando-se as estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade da rede VCU – Preto (Tabela 9), percebe-se que as estimativas das médias oscilaram de 1747 kg/ha a 2337 kg/ha, com média geral de 2.065 kg/há, evidenciando o alto potencial para a produtividade do conjunto avaliado, sobressaindo com melhor adaptação a cultivar BRS Valente, seguida das Uirapuru, CNF 10104, BRS Grafite e CNF 10206. As estimativas de b variaram de 0,80, na cultivar Soberano a 1,18 na CNF 10109, sendo ambas diferentes da unidade. As demais cultivares apresentaram as estimativas de b semelhantes à unidade. À exceção das cultivares CNF 10093, CNF 10120, Soberano e CNF 10076, que mostraram os desvios da regressão semelhantes a zero, as demais apresentaram baixa estabilidade nos ambientes estudados ($s^2_d \neq 0$), apesar de todas elas, à exceção da BRS Valente, exibirem estimativas de $R^2 > 80\%$, o que lhes confere um bom ajustamento às retas de regressão. Considerando-se os resultados observados nessa rede de ensaios, pode-se inferir que as BRS Valente, Uirapuru, CNF 10104, BRS Grafite, CNF 10206 e CNF 10035, de melhor adaptação ($b >$ média geral) e com estimativas de b semelhantes à unidade revelaram adaptabilidade ampla, constituindo-se em boas opções para cultivo no agreste nordestino.

Tabela 9. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 12 cultivares de feijoeiro comum do grupo preto (VCU), em 9 ambientes dos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, nos anos agrícolas de 2005 e 2006. Média = 2006 e C.V.(%) = 12, modelo de Eberhart & Russell, 1966.

Genótipos	Médias	B	S^2_d	R^2
BRS Valente	2337a	1,03ns	98532,3**	77
Uirapuru	2183b	1,06ns	25790,2*	90
CNF 10104	2159b	1,02ns	22761,2*	90
BRS Grafite	2143b	0,99ns	43049,9**	86
CNF 10206	2130b	1,03ns	31198,2*	90
CNF 10035	2082c	0,99ns	46456,6**	85
CNF 10103	2049c	0,93ns	50072,2**	83
CNF 10093	2038c	0,92ns	18353,6ns	89
CNF 10120	2026c	0,88ns	11230,5ns	90
CNF 10109	1991c	1,18*	83856,4**	84
Soberano	1902d	0,80*	9934,2ns	89
CNF 10076	1747d	1,02ns	7373,6ns	95

Conclusões

1. Os municípios de Frei Paulo e Simão Dias, no agreste sergipano e Paripiranga, no agreste baiano, apresentam condições favoráveis ao cultivo do feijoeiro comum;
2. A variedade BRS Marfim mostra adaptação a ambiente favorável, podendo ser uma alternativa importante para essa condição de ambiente;
3. É possível direcionar a recomendação de variedades, com a escolha daquelas de melhor adaptação para os diferentes tipos de ambiente.
4. A variedade Princesa, por expressar adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b = 1$) e alta estabilidade nos ambientes considerados ($s^2_d = 0$) constitui-se num material ideal preconizado pelo modelo proposto.

Referências

AGUIAR, P. A. A.; MENEZES, E. A.; SANTOS, M. X. dos. Breve caracterização da Região Nordeste e principais sistemas produtivos da região semi-árida. Petrolina: Embrapa. CPATSA, 1981. 17 p.

ARAÚJO, R. de; MIGLIORANZA, E.; MONTALVAN, R.; VIDIGAL, M. C. G.; MODA-CIRINO, V. Interação genótipo-ambiente do teor de ferro em grãos de feijão-comum. In: Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 7., 2002. Viçosa. Resumos do Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão. Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 414-417.

ATROCH, A.L.; SOARES.A.A.; RAMALHO, M.A.P. Adaptabilidade e estabilidade de linhagens de arroz de sequeiro testados no Estado de Minas Gerais. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v.24, n.3, p.541-548, 2000.

CARVALHO, H. W. L. de; WARWICK, D. R. N.; ALBUQUERQUE, M. M. de; DEL PELOSO, M. J.; FARIA, L. C. de; MELO, L. C.; COSTA J. G. da. Adaptabilidade e estabilidade de variedades e linhagens de feijoeiro comum no nordeste brasileiro. *Revista Agrotropica*, Ilhéus, Bahia, v. 17, p. 27-32, 2005.

CRUZ, C. D. Programa Genes: Versão Windows; aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2001.

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.

DEL PELOSO, M. J.; COSTA, J. G. C. Da; RAVA, C. A.; CARNEIRO, G. E. de S.; SOARES, D. M.; FARIA, L. C. de; ANTUNES, I. F.; SILVEIRA, E. P.; MESQUITA, A. N. Feijão preto é "Valente". In: Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão, 7., 2002. Viçosa. Resumos do Congresso Nacional de Pesquisa de Feijão. Viçosa, MG: UFV, 2002. p. 387-390.

EBERHART, S. A.; RUSSELL, W. A. Stability parameters for comparing varieties . *Crop Science*, Madison, v. 6, n.1, p. 36-40, 1966.

GOMES, F. P. Curso de estatística experimental. 8ª Ed. São Paulo. Nobel, 1990. 450p.

VENCOVSKY. R.; BARRIGA, P. Genética biométrica no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.

VERMA, M. M.; CHAHAL, G. S.; MURTHY, B. R. Limitations of conventional regression analysis : a proposed modification. Theoretical and Applied Genetics, Berlin, v.53, p,89-91, 1978.

Embrapa

Tabuleiros Costeiros

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

