

**Comportamento, Adaptabilidade
e Estabilidade de Cultivares de
Feijoeiro Comum no Nordeste
Brasileiro**



República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva
Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Roberto Rodrigues
Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa

Conselho de Administração

Luis Carlos Guedes Pinto
Presidente

Silvio Crestana
Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires
Cláudia Assunção dos Santos Viegas
Ernesto Paterniani
Hélio Tollini
Membros

Diretoria Executiva da Embrapa

Silvio Crestana
Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de França
Kepler Euclides Filho
Tatiana Deane de Abreu Sá
Diretores Executivos

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Edmar Ramos de Siqueira
Chefe-Geral

Tereza Cristina de Oliveira
Chefe-Adjunta de Administração

Edson Diogo Tavares
Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Édson Luis Bolfe
Chefe-Adjunto de Comunicação e Negócios



ISSN 1678-1961

Dezembro, 2005

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 10

Comportamento, Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Feijoeiro Comum no Nordeste Brasileiro

Dulce Regina Nunes Warwick
Hélio Wilson Lemos de Carvalho
Marcondes Maurício de Albuquerque
Luiz Cláudio de Faria
Maria José Del Peloso
Leonardo Cunha Melo
João Gomes da Costa
Julio Roberto Araujo de Amorim

Aracaju, SE
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

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 Dlogo Tavares

Secretária-Executiva: Maria Ester Gonçalves Moura

Membros: Emanuel Richard Carvalho Donald, Amaury Apolonio de Oliveira,
João Bosco Vasconcellos Gomes, Onaldo Souza, Walane Maria Pereira de Melo
Ivo

Normalização bibliográfica: Josete Cunha Melo

Tratamento de ilustrações: Maria Ester Gonçalves Moura

Foto(s) da capa: Dulce Regina Nunes Warwick

Editoração eletrônica: Fábio Brito Pinheiro

1ª edição

1ª impressão (2005): 500 exemplares

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

Warwick, Dulce Regina Nunes

Comportamento, adaptabilidade e estabilidade de cultivares de feijoeiro comum no Nordeste brasileiro / Dulce Regina Nunes Warwick, Hélio Wilson Lemos de Carvalho, Marcondes Maurício de Albuquerque... [et al.]. - Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2005.

20 p. : il. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-0175; 10)

Disponível em <http://www.cpatc.embrapa.br> > ISBN 1678-1961

1. Feijão - Cultivares. I. Warwick, Dulce Regina Nunes. II. Carvalho, Hélio Wilson Lemos de. III. Albuquerque, Marcondes Maurício. IV. Faria, Luiz Cláudio de. V. Del Peloso, Maria José. VI. Melo, Leonardo Cunha. VII. Costa, João Gomes da. VIII. Amorim, Julio Roberto Araujo de. IX. Título. X. Série.

CDD-635.632

© Embrapa 2005

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	9
Conclusões	17
Referências Bibliográficas	19

Comportamento, Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Feijoeiro Comum no Nordeste Brasileiro

Dulce Regina Nunes Warwick¹

Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹

Marcondes Maurício de Albuquerque¹

Luiz Cláudio de Faria²

Maria José Del Peloso²

Leonardo Cunha Melo²

João Gomes da Costa¹

Julio Roberto Araujo de Amorim¹

Resumo

Avaliaram-se diversas variedades e linhagens avançadas de feijoeiro comum, distribuídas em três redes experimentais, no decorrer dos anos agrícolas de 2003 e 2004, no Nordeste brasileiro, em blocos ao acaso com três repetições, visando conhecer o comportamento produtivo, a adaptabilidade e a estabilidade de produção, para fins de recomendação. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados conforme Eberhart e Russell (1966). Na maioria das avaliações nos sistemas em monocultivo e consorciado com o milho, as cultivares comportaram-se diferentemente nos sistemas praticados, evidenciando que a seleção de variedades para o consórcio não pode ser baseada no monocultivo. As cultivares diferiram quanto a adaptabilidade em todos os conjuntos estudados e mostraram boa estabilidade nos ambientes considerados. As variedades BRS Supremo, BRS Pontal, BRS Valente e Pérola e a linhagem CNFR 10241 justificaram suas recomendações para os ambientes favoráveis. As variedades Rudá, BRS Marfim, e Roxo evidenciaram adaptabilidade ampla, consubstanciando-se em alternativas importantes para a agricultura regional.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L, interação genótipos x ambientes, previsibilidade, variedades

¹Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros Av. Beira Mar, 3250, CEP 49025-040, Aracaju, SE, marcondes@cpatc.embrapa.br, helio@cpatc.embrapa.br, dulce@cpatc.embrapa.br

²Pesquisador, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia Goiânia a Nova Veneza, km 12, Zona Rural, CEP 75375-000, Santo Antônio de Goiás, GO, lcfaria@cnpaf.embrapa.br, mjpeloso@cnpaf, embrapa.br, leonardo@cnpaf.embrapa.br

Adaptability and Stability of Bean Breeding Lines and Cultivars in the Brazilian Northeast Region

Abstract

Different advanced bean-breeding lines and cultivars were evaluated in three experimental networks, in the Brazilian Northeast in the years 2003-2004. This work aimed to know the adaptability and production stability of the genetic materials in order to recommend to the farmers. In all cases it was used randomized block design with three repetitions. The parameters of adaptability and stability were done according Eberhart & Russel (1966). In the majority of the evaluations in the single system and in the system using association with corn, the cultivars had a different behavior. Showing that a selection based on the system associated with corn can not be utilized in single cultivation. The genotypes had differences in relation to adaptability in all complexes studied and had good stability in the considered environments. The varieties BRS Supreme, BRS Pontal, BRS Valente and Pérola and the breeding line CNFR 10241 justified their recommendation for favorable surroundings. The varieties Rudá, BRS Marfim and Roxo 90 had a large area of adaptation, so is an important alternative for the regional agriculture.

Key words: *Phaseolus vulgaris* L, genotype interaction x varieties, previsibility, surroundings.

Introdução

Grandes áreas ocupadas com o feijoeiro no Nordeste brasileiro são caracterizadas por uma agricultura de base familiar e estão situadas em regiões com elevado nível de pobreza. Os plantadores de feijão, em sua maioria, são pequenos agricultores que se caracterizam pela pouca disponibilidade de recursos para investimento na produção. Esses agricultores cultivam o feijoeiro em consórcio com outras culturas, predominando o milho como principal cultura consorte.

Apesar da predominância do consórcio milho-feijão, até o momento tem-se registrado divergências a cerca do comportamento de variedades de feijoeiro nesse sistema de cultivo. Abordando esse aspecto, Santa Cecília e Ramalho (1982) e Carvalho e outros. (1990 e 1991) verificaram que as melhores variedades de feijoeiro em monocultivo mantiveram o mesmo comportamento quando em consorciação com o milho. Por outro lado, Geraldi (1983) constatou a presença de interação entre variedades de feijoeiro e sistemas de cultivo. Furtado (1991), apesar de não encontrar interação significativa linhagens x sistemas, concluiu ser desnecessária a realização de programas separados de melhoramento. É recomendado efetuar as seleções em condições de monocultivo para, posteriormente, avaliar as linhagens selecionadas nos dois sistemas. Francis (1981), considerando o alto custo de programas separados de melhoramento, monocultivo e consorciado, ressalta que não é justificável o desenvolvimento de um programa de melhoramento para o consórcio. No entanto, Hamblin e Zimmermann (1986) enfatizam que dificilmente o pleno potencial do sistema consorciado será atingido se não forem geradas variedades com adaptação específica a esse tipo de exploração.

Diferentes condições ambientais predominam no Nordeste brasileiro, gerando a necessidade de se conhecer o comportamento de variedades provenientes de outras regiões nessas condições de ambientes. Essa avaliação é importante para conhecimento da adaptação de variedades a determinado ambiente e da sua estabilidade (CARBONELL; POMPEU, 2000). Estudos dessa natureza têm demonstrado a significância da interação cultivares x ambientes e, consequentemente, o comportamento diferencial dessas variedades nos anos e épocas estudados (RAMALHO et al., 1993). As áreas de instalação dos experimentos exercem também importância no comportamento fenotípico dos materiais, dada às diferentes condições edafoclimáticas, que possibilitam a definição de locais estratégicos para a instalação desses ensaios com vistas a recomendação de cultivares (DUARTEE ZIMMERMANN, 1991). Diversos autores têm efetuado

a recomendação de variedades de feijoeiro comum baseado em estudos de adaptabilidade e estabilidade de produção (SANTOS, 1980; DUARTE; ZIMMERMANN, 1991, 1994; CARBONELL; POMPEU, 2000; CARBONELL et al., 2001).

Considerando esses aspectos, desenvolveu-se o presente trabalho objetivando conhecer o comportamento de variedades e linhagens avançadas de feijoeiro comum quando submetidas aos sistemas de monocultivo e em consorciação com o milho, bem como, a adaptabilidade e a estabilidade desses materiais, para recomendação.

Material e Métodos

Foram avaliadas diversas variedades e linhagens avançadas de feijoeiro comum, em ambientes dos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, com plantio no decorrer do mês de maio, distribuídas nos seguintes ensaios: a) testes de adaptação local, realizados no ano agrícola de 2004 e formado por vinte e uma variedades, de diferentes grupos comerciais, sendo os ensaios instalados nos municípios de Paripiranga, na Bahia, Simão Dias e Nossa Senhora das Dores, em Sergipe e Arapiraca, em Alagoas; b) ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU's), instalados no ano agrícola de 2004 e constituído por quatro variedades e oito linhagens avançadas, dos grupos comerciais carioca e mulatinho, sendo as avaliações efetuadas nos municípios de Simão Dias, Nossa Senhora das Dores e Arapiraca; c) Grupo Cores, envolvendo quatro variedades e cinco linhagens avançadas, sendo esses ensaios realizados no decorrer dos anos agrícolas de 2003, em Simão Dias e Nossa Senhora das Dores e 2004, em Paripiranga, Simão Dias, Nossa Senhora das Dores e Arapiraca. Todos os ensaios instalados no município de Simão Dias foram realizados nos sistemas em monocultivo e consorciado com o milho. Os municípios de Paripiranga, Simão Dias e Arapiraca encontram-se localizados na zona agreste e, Nossa Senhora das Dores, em áreas dos tabuleiros costeiros.

As parcelas foram constituídas de quatro fileiras de 4,0 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m; no consórcio, foram utilizadas três fileiras de feijoeiro e uma de milho, mantendo-se a mesma distância entre fileiras. Foram mantidas 15 plantas de feijoeiro/m, correspondendo a uma população de 300.000 e 250.000 plantas/ha, respectivamente, nos sistemas em monocultivo e consorciado. Para o milho, foram mantidas duas plantas/cova, após o desbaste,

correspondendo a uma população de 26.700 plantas/ha. A variedade usada foi Sertanejo, de ciclo semiprecoce e de excelente comportamento na região (CARDOSO et al., 2003 e **Carvalho** et al. 2002).

As produtividades médias de cada tratamento em cada ambiente foram submetidos à análise de variância obedecendo ao modelo em blocos ao acaso e, em seguida, à uma análise de variância conjunta, dentro de cada grupo comercial de feijoeiro, considerando locais, anos e sistemas, como ambientes distintos. Foi utilizado o seguinte modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + C_i + A_j + CA_{ij} + B/A_{k(j)} + e_{ijk}, \text{ em que :}$$

μ : média geral; C_i : efeito da cultivar i ; A_j : efeitos do ambientes j ; CA_{ij} : efeito da interação da cultivar i com o local j ; $B/A_{k(j)}$: efeito do bloco k dentro do ambiente j ; e_{ijk} : erro aleatório.

Realizou-se, também, análise conjunta de variância, envolvendo os sistemas em monocultivo e consorciado.

A detecção da interação de cultivares com ambientes possibilitou a discriminação das cultivares quanto à adaptabilidade e a estabilidade fenotípica. Esta avaliação foi feita pelo método de Eberhart e Russell (1966), conforme segue:

$$Y_{ij} = \mu_i + b_i I_j + J_{ij} + e_{ij}, \text{ onde:}$$

Y_{ij} = média da cultivar i no ambiente j ; b_i = coeficiente de regressão que mede a resposta da cultivar i quando variam os ambientes; I_j = índice ambiental; J_{ij} = desvio da regressão da cultivar i no ambiente j ; e_{ij} = erro residual associado à média.

Determinou-se, também, o coeficiente de determinação R^2 , segundo Steel e Torrie (1960), visando avaliar quanto de variação total de cada cultivar era explicado pelo modelo acima.

Resultados e discussão

Na maioria dos ambientes verificaram-se diferenças significativas ($p < 0,01$) entre os genótipos avaliados (Tabelas 1, 2 e 3), revelando a presença de variação

genética entre eles. Os coeficientes de variação obtidos nesses ensaios conferiram boa precisão aos ensaios.

Os resultados das análises de variância conjuntas envolvendo os ensaios realizados nos sistemas em monocultivo e consorciado com o milho, no decorrer dos anos agrícolas de 2003 e 2004, no município de Simão Dias (Tabelas 1, 2 e 3), mostraram que os genótipos comportaram-se diferentemente nos sistemas estudados, discordando dos resultados obtidos por Santa Cecília e Ramalho (1983) e Carvalho e outros (1990, 1991), que constataram a inexistência de interação entre as produtividades médias de genótipos de feijoeiro em monocultivo e em consorciação com o milho.

Independentemente dos genótipos de feijoeiro utilizados, detectaram-se reduções de 44 % (Tabela 1), 47 % (Tabela 2) e 34 % (Tabela 3), nas produtividades do feijoeiro consorciado em relação ao monocultivo; essas reduções podem ser atribuídas, em parte, à menor população de plantas por área, utilizadas no consórcio. Reduções mais expressivas foram encontradas por Geraldi (1983) e Ramalho e outros (1984).

O município de Simão Dias, no agreste sergipano, mostrou-se mais propício ao cultivo do feijoeiro comum, com produtividades médias de grãos, em monocultivo, acima de 3,0 t/ha. Os municípios de Nossa Senhora das Dores, nos tabuleiros costeiros sergipano e Arapiraca, no agreste alagoano, também mostraram potencialidades para o desenvolvimento do feijoeiro comum, com rendimentos médios de grãos superiores a 2,1t/ha (Tabelas 1, 2 e 3).

Tabela 1. Produtividades médias de grãos (kg/ha) e resumo das análises de variância, em nível de ambiente e conjunta, para a variável peso de grãos, de cultivares de feijoeiro comum. Nordeste brasileiro no ano agrícola de 2004.

Genótipos	2004							
	Sergipe				Bahia		Alagoas	Análise Conjunta
	Simão Dias		Análise Conjunta (MxC)	C/M	N. Sra. das	Paripiranga	Arapiraca	
	Monocultivo (M)	Consortiado (C)			Dores Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	
Rudá	3697 a	2138 a	2918 c	58	2425 a	1283 a	2467 a	2402 a
BRS Supremo	3935 a	1969 a	2671 c	50	2608 a	1074 a	2408 a	2399 a
BRS Pontal	4261 a	2453 a	3357 a	57	1950 b	1395 a	1826 b	2377 a
BRS Valente	3958 a	2109 a	3033 b	53	2350 a	1479 a	1530 b	2285 a
BRS Campeiro	3317 a	2088 a	2703 c	63	1983 b	1608 a	2280 a	2255 a
BRS Marfim	3619 a	2120 a	2869 c	58	2241 a	1416 a	1870 b	2253 a
Bambuí	3274 b	2157 a	2715 c	66	2008 b	1333 a	2104 a	2175 b
Pérola	3746 a	2009 a	2877 c	53	2216 a	1187 a	1682 b	2168 b
BRS Horizonte	3562 a	1781 b	2952 c	50	2066 b	1224 a	2063 a	2139 b
BRS Grafite	3478 a	1831 b	2654 c	52	2100 b	1616 a	1910 b	2127 b
BRS Vereda	3210 b	1830 b	2520 d	57	2141 b	1116 a	2296 a	2119 b
Corrente	2991 b	2118 a	2554 d	71	2291 a	1224 a	1896 b	2104 b
BRS Requite	3400 b	1704 b	2552 d	50	2266 a	1216 a	1828 b	2083 b
Diamante Negro	3355 b	1805 b	2580 d	54	2058 b	1537 a	1493 b	2050 c
BRSMG Talismã	3624 a	1863 b	2743 c	51	1683 b	1195 a	1881 b	2049 c
IPA 6	3036 b	1811 b	2423 d	59	1958 b	1237 a	2133 a	2035 c
Princesa	3307 b	1673 b	2490 d	51	1858 b	1038 a	2164 a	2008 c
Carioca	3255 b	1534 b	2394 d	47	2108 b	1295 a	1503 b	1939 c
BRS Timbó	2957 b	1774 b	2365 d	60	2000 b	1328 a	1616 b	1935 c
Jalo Precoce	2541 c	1480 b	2010 e	58	1900 b	1037 a	1542 b	1700 d
BRS Radiante	2430 c	1604 b	2017 e	66	1725 b	1256 a	1368 b	1677 d
Média	3379	1897	2638	56	2092	1276	1898	2108
C. V. (%)	9	11	10		11	14	14	12
F(Genótipos-G)			8,6**			2,1*		9,6**
F(Sistema-S)			9,9**			-		
F(Interação GxS)			2,4*			-		
F(Ambientes -A)			-			-		633,7**
F(Interação-GxA)			-			-		3,0**

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

Tabela 2. Produtividades médias de grãos (kg/ha) e resumo das análises de variância, em nível de ambiente e conjunta, para a variável peso de grãos, de variedades de feijoeiro comum. Nordeste brasileiro no ano agrícola de 2004.

Genótipos	2004							
	Sergipe				N. Sra. das Dores	Bahia	Alagoas	Análise Conjunta
	Simão Dias			C/M		Paripiranga	Arapiraca	
	Monocultivo (M)	Consortiado (C)	Análise Conjunta (MxC)		Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	
CNFC 8065	3374a	2222a	2798a	66	2200a	1283a	2726a	2361a
CNFC 8075	3512a	2241a	2876a	64	2258a	1412a	2280b	2340a
Corrente	3237b	2467a	2852a	76	2095a	1455a	2228b	2296a
Pérola	3939a	1860b	2849a	48	1858a	1455a	2215b	2245a
BRS Marfim	3240b	2309a	2775a	71	2091a	1482a	2019c	2223a
CNFM 8116	3935b	2279a	2607b	78	1974a	1434a	2407a	2206a
BRS Horizonte	3080b	1986b	2533b	64	2420a	1308a	2212b	2201a
CNFM 7815	2988b	1933b	2460b	65	2316a	1438a	2255b	2186a
Carioca ETE	2905b	1958b	2476b	67	2675a	1349a	1990c	2171a
CNFN 7886	3029b	2220a	2625b	73	1932a	1605a	2072c	2112a
CNFM 7119	2861b	1742b	2302b	60	2200a	1193a	1551c	1901a
Média	3161	2101	2631	66	2208	1365	2162	2200
C. V. (%)	8	9	8	-	15	13	9	11
F(Genótipos-G)	4,2**	3,8**	4,7**	-	1,6ns	0,8ns	6,6**	3,8**
F(Sistema-S)	-	-	413,0**	-	-	-	-	-
F(Interação GxS)	-	-	2,8*	-	-	-	-	-
F(Ambientes -A)	-	-	-	-	-	-	-	266,0**
F(Interação-GxA)	-	-	-	-	-	-	-	3,8**

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

Tabela 3. Produtividades médias de grãos (kg/ha) e resumo das análises de variância, em nível de ambiente e conjunta, para a variável peso de grãos, de genótipos de feijoeiro comum. Nordeste brasileiro, biênio 2003-04.

Genótipos	2003				
	Sergipe				
	Simão Dias				N. Sra. das Dores
	Monocultivo (M)	Consortiado (C)	Análise Conjunta (MxC)	C/M	Monocultivo (M)
CNFR 10241	3400a	1817a	2608a	53	1988a
Roxo 90	2962b	1544b	2253b	52	2230a
BRS Vereda	3016b	1508b	2262b	50	1897a
BRS Timbó	2970b	1606b	2288b	54	1976a
Irai	2771c	1539b	2155b	56	2207a
CNFR 8035	2733c	1538b	2135b	56	1828a
CNFR 10299	2916b	1550b	2233b	53	1690a
CNFR 10294	2558c	1356b	1957c	53	1580a
BRS Radiante	2646a	1427b	2036c	54	1450a
Média	2886	1543	2214	53	1872
C. V. (%)	7	6	7	-	14
F (Genótipos -G)	4,9**	4,8**	8,6**	--	3,1
F (Sistema-S)	-	-	-	-	-
F (Interação -GxS)	-	-	-	-	-
F (Ambientes -A)	-	-	-	-	-
F (Interação - GxA)	-	-	-	-	-

Continua...

Continuação ...

Genótipos	2004							
	Sergipe				Bahia		Alagoas	Análise Conjunta
	Simão Dias		Análise Conjunta (MxC)	C/M	N. Sra. das Dores	Paripiranga	Arapiraca	
	Monocultivo (M)	Consortiado (C)			Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	
CNFR 10241	3661a	2643a	3151a	72	2150a	1212a	2651a	2440a
Roxo 90	3017b	2169b	2593b	72	1992a	1120a	2192a	2124b
BRS Vereda	2858b	1982b	2420c	69	2233a	1095a	2406a	2153b
BRS Timbó	2694b	1943b	2314d	72	1800a	1087a	1876a	1993c
Iraí	2638b	2064b	2351d	78	1800a	1183a	1322c	1918c
CNFR 8035	2768b	1889c	2328d	68	1641a	1116a	1844b	1940c
CNFR 10299	2516b	1807c	2161e	72	1721a	1149a	1062c	1801d
CNFR 10294	2731b	1714c	2222e	62	1933a	1277a	1021c	1771d
BRS Radiante	2636b	1727c	2181e	65	1991a	1104a	1016c	1750d
Média	2835	1992	2413	70	1918	1150	1710	1988
C. V. (%)	5	7	6	-	13	15	14	10
F (Genótipos - G)	16,3**	13,4**	28,4**	-	1,7ns	0,8ns	19,5**	30,6**
F (Sistema -S)	-	-	483,4**	-	-	-	-	-
F (Interação - GxS)	-	-	1,6ns	-	-	-	-	-
F (Ambientes - A)	-	-	-	-	-	-	-	250,1**
F (Interação - GxA)	-	-	-	-	-	-	-	4,3**

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

As fontes de variação: ambientes, genótipos e interação genótipos x ambientes foram significativas ($p < 0,01$), o que indica diferenças entre os ambientes e os genótipos, além de mostrar que o comportamento dos genótipos foi inconsistente nos diferentes ambientes, justificando-se, assim, estudo mais detalhado dessa interação (Tabelas 1, 2 e 3).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade referentes aos materiais que compuseram os ensaios de Testes de Adaptação Local (Tabela 4), mostraram que as estimativas das médias desses materiais (b_0) oscilaram de 1.667 kg/ha a 2.402 kg/ha, destacando-se com melhor adaptação, os genótipos com rendimentos médios de grãos acima da média geral ($b_0 > \text{média geral}$), (VENCOVSKY e BARRIGA, 1992), sobressaindo, entre eles, as variedades BRS Marfim, BRS

Campeiro, BRS Valente, BRS Pontal, BRS Supremo e Rudá. Nesse grupo de melhor adaptação, as variedades BRS Supremo, BRS Pontal, BRS Valente e Pérola mostraram-se exigentes nas condições desfavoráveis ($b > 1$), justificando suas recomendações para os ambientes favoráveis. A variedade BRS Campeiro mostrou-se pouco exigente nas condições desfavoráveis ($b < 1$), sugerindo sua recomendação para essa classe de ambientes. As demais variedades pertencentes ao grupo de melhor adaptação evidenciaram adaptabilidade ampla (b semelhante à unidade) constituindo-se em alternativas importantes para os diferentes sistemas de produção em execução na região. Ressalta-se que o conjunto avaliado mostrou alta estabilidade de produção nos ambientes considerados ($R^2 > 80\%$).

Tabela 4. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 21 cultivares de feijoeiro comum em cinco ambientes dos Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, no ano agrícola de 2004. Média = 2108 kg/ha e C.V. (%) = 12, modelo Eberhart e Russel, (1966).

Genótipos	Médias	<i>b</i>	R^2
Rudá	2402 a	1,09ns	95
BRS Supremo	2399 a	1,31**	95
BRS Pontal	2377 a	1,39**	92
BRS Valente	2285 a	1,25**	91
BRS Campeiro	2255 a	0,80*	94
BRS Marfim	2253 a	1,06ns	98
Bambuí	2175 b	0,88ns	96
Pérola	2168 b	1,24**	98
BRS Horizonte	2139 b	1,11ns	98
BRS Grafite	2127 b	0,94ns	96
BRS Vereda	2119 b	0,93ns	91
Corrente	2104 b	0,79**	91
BRS Requite	2083 b	1,05ns	97
Diamante Negro	2050 c	0,94ns	91
BRSMG Talismã	2049 c	1,17ns	95
IPA 6	2035 c	0,82ns	94
Princesa	2008 c	1,04ns	93
Carioca	1939 c	1,00ns	94
BRS Timbó	1935 c	0,79*	98
Jalo Precocoe	1700 d	0,71**	95
BRS Radiante	1677 d	0,58**	95

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade estimados no conjunto de ensaios VCU's (Tabela 5), mostram que as médias de produtividades (b_0) oscilaram de 1909 kg/ha a 2361 kg/ha, com média geral de 2200 kg/ha, o que revela o bom potencial para a produtividade dos genótipos avaliados, aparecendo com melhor adaptação aqueles com rendimentos médios de grãos acima da média geral. Nesse grupo de melhor adaptação ($b_0 >$ média geral), apenas a variedade Pérola mostrou-se exigente nas condições desfavoráveis ($b > 1$), sugerindo sua recomendação para os ambientes favoráveis; os demais materiais desse grupo mostraram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b = 1$), consubstanciando-se em alternativas importantes para a agricultura regional. Infere-se também que o conjunto avaliado, à exceção da linhagem CNFC 8109, mostrou alta estabilidade nos ambientes considerados ($R^2 > 80\%$).

Tabela 5. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 12 cultivares de feijoeiro comum em cinco ambientes nos Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, no ano agrícola de 2004. Média = 2199 kg/ha e C.V. (%) = 11, modelo Eberhart e Russel, (1966).

Genótipos	Médias	b	R^2
CNFC 8065	2361 a	1,17ns	99
CNFC 8075	2340 a	1,18ns	99
Corrente	2296 a	0,98ns	93
Pérola	2245 a	1,38**	88
BRS Marfim	2223 a	0,92ns	95
CNFM 8116	2206 a	0,81ns	86
BRS Horizonte	2201 a	0,99ns	95
CNFM 7815	2186 a	0,87ns	94
CNFC 8109	2171 a	0,84ns	79
Carioca ETE	2143 a	0,97ns	92
CNFM 7886	2112 a	0,80ns	91
CNFM 7119	1909 a	0,96ns	91

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott.

As estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade referentes ao grupo cores encontram-se na Tabela 6, onde se constata que as estimativas das médias (b_0), na média dos ambientes variaram de 1750kg/ha a 2440 kg/ha, com média geral de 1988 kg/ha, aparecendo com melhor adaptação os materiais com rendimentos médios de grãos acima da média geral, destacando-se a linhagem CNFR 10241, com melhor rendimento. Nesse grupo de melhor adaptação,

apenas a linhagem CNFR 10241 mostrou-se exigente nas condições desfavoráveis ($b > 1$), justificando sua recomendação para os ambientes favoráveis. As variedades Roxo 90 e BRS Vereda evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e b semelhante à unidade), tornando-se de grande importância para os diferentes sistemas de produção da região. À semelhança do conjunto anterior (Tabela 4), os materiais avaliados nesses ensaios VCU's expressaram alta estabilidade nos ambientes considerados ($R^2 > 80\%$).

Tabela 6. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 9 cultivares de feijoeiro-comum em 8 ambientes dos Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, no biênio 2003-2004. (Média = 1988 kg/ha e C.V. (%) = 10, modelo Eberhart e Russel, (1966).

Genótipos	Médias	b	R^2
CNFR 10241	2440 a	1,29**	88
Roxo 90	2153 b	1,02ns	92
BRS Vereda	2124 b	1,01ns	84
BRS Timbó	1993 c	0,96ns	94
Irai	1940 c	0,91ns	89
CNFR 8035	1919 c	0,92ns	95
CNFRJ 10299	1801 c	1,01ns	87
CNFRJ 10294	1771 d	0,91ns	83
BRS Radiante	1750 d	0,95ns	85

As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott.

Conclusões

1. Na maioria dos ensaios avaliados nos sistemas em monocultivo e consorciado com o milho, os genótipos comportam-se diferentemente nos sistemas estudados.
2. Os genótipos avaliados em todas as redes experimentais diferem quanto a adaptabilidade e, mostram, na sua maioria, alta estabilidade de produção nos ambientes considerados
3. O município de Simão Dias, no agreste sergipano, mostra-se mais propício ao cultivo do feijoeiro.

4. As variedades BRS Supremo, BRS Pontal, BRS Valente e Pérola e a linhagem CNFR 10241 justificam suas recomendações para os ambientes favoráveis.
5. As variedades que mostram adaptabilidade ampla, a exemplo das Rudá, BRS Marfim e Roxo 90, dentre outras, consolidam-se em alternativas importantes para agricultura regional.

Referências Bibliográficas

CARBONELL, S. A. M.; AZEVEDO FILHO, do A. de.; DIAS, L. A. dos.; GONÇALVES, C.; ANTÔNIO, C. B. Adaptabilidade e estabilidade de produção de cultivares e linhagens de feijoeiro no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 60, n. 2, p. 69-77, 2001.

CARBONELL, S. A. M.; POMPEU, A. S. Estabilidade fenotípica de linhagens de feijoeiro em três épocas de plantio no Estado de São Paulo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 35, n. 2, p. 321-329, 2000.

CARDOSO, M. J.; CARVALHO, H. W. L. de.; SANTOS, M. X. dos.; LEAL, M. de L. da S.; OLIVEIRA, A. C. Desempenho de híbridos de milho na Região Meio-Norte do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 2, n. 1, p. 43-52, 2003.

CARVALHO, H. W. L. de.; LEAL, M. de L. da S.; CARDOSO, M. J.; SANTOS, M. X. dos.; TABOSA, J. N.; CARVALHO, B. C. L. de.; LIRA, M. A. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no nordeste brasileiro no triênio 1998 a 2000. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 11, p. 1581-1588, nov. 2002.

CARVALHO, H. W. L. de. Cultivares de milho e de feijão em monocultivo e consorciado. 1. Ensaios de rendimentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 7, p. 1003-1010, 1990.

CARVALHO, H. W. L. de.; LEAL, M. de L. da S. Cultivares de milho e de feijão em monocultivo e consorciado. II. Ensaios de rendimentos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 26, n. 9, p. 1467-1473, 1991.

DUARTE, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. Selection of location for common bear (*Phaseolus vulgaris* L.) germoplasm evaluation. **Revista Brasileira de Genética**. Ribeirão Preto, v. 14, n. 3, p. 765-770, 1991.

DUARTE, J. B.; ZIMMERMANN, M. J.; Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de genótipos de feijoeiro comum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 1, p. 25-32, 1994.

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

FRANCIS, C. A. Development of plant genotypes for multiple cropping sistens. In: FREY, K. J. (ed). **Plant breeding II**. Ames: Iowa State Univ. Press., 1981, p. 179-231.

FURTADO. M. R. **Linhagens de feijão obtidas nos sistemas de monocultivo e de consórcio com a cultura do milho e seu comportamento nestes dois sistemas de cultivo**. UFV, Viçosa. p. 68 1991. Dissertação de Mestrado.

GERALDI, I. O. **Um método para seleção de análise de cultivares consorciadas**. Piracicaba: ESALQ/USP, 1983. p. 111 Tese de Doutorado.

HAMBLIN, J.; ZIMMERMANN, M. J. de O. Breeding common bean for yield in mixtures. **Pl. Breed. Rev.**, v. 4, p. 245-272, 1986.

RAMALHO, M. A. P.; SILVA, A. F. da; AIDAR, H. Cultivares de milho e feijão em monocultivo em dois sistemas de consorciação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, p. 827-833, 1984.

SANTA CECÍLIA, F. C.; RAMALHO, M. A. P. Comportamento de cultivares de feijão em monocultivo e em associação com o milho. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 6, n. 1, p. 45-52, 1982.

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J. H. **Principles and Procedures of statistics**. New York: McGraw Hill, 1960. 481p.

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



Tabuleiros Costeiros