

Comportamento, Adaptabilidade e Estabilidade de Genótipos 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



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

ISSN 1678-1961

Dezembro, 2005

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 11

Comportamento, Adaptabilidade e Estabilidade de Genótipos 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 genótipos 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.

22 p. : il. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-0175: 11)

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

Diversas linhagens avançadas e variedades comerciais dos grupos comerciais carioca, mulatinho e preto de feijoeiro comum foram avaliadas em diversas localidades dos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, no decorrer dos anos agrícolas de 2003 e 2004, em blocos ao acaso, com três repetições, visando conhecer o comportamento, a adaptabilidade e a estabilidade desses materiais para fins de exploração comercial. No município de Simão Dias, SE, os ensaios foram realizados nos sistemas em monocultivo e consorciado com o milho. Essa região mostrou-se mais propícia ao desenvolvimento do cultivo do feijoeiro comum, mostrando as maiores produtividades de grãos. O comportamento dos genótipos de feijoeiro nos sistemas em monocultivo e consorciado com o milho foi inconsistente, na maioria dos ensaios, revelando que a seleção de genótipos para o sistema consorciado não pode ser realizado no monocultivo. Os genótipos avaliados, dos diferentes grupos comerciais, mostraram-se diferentes quanto à adaptabilidade e à estabilidade de produção. As linhagens CNFM 7958 e CNFM 10375, do grupo mulatinho, evidenciaram melhor adaptação, além de expressarem adaptabilidade ampla, consolidando-se em alternativas importantes para a agricultura regional.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris* L., interação genótipos x ambientes, cultivar x sistema de cultivo.

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

Behavior, Adaptability and Stability of Beans Genotypes in the Brazilian Northeast Region

Abstract

Different advanced bean-breeding lines and cultivars of the commercial groups "carioca", "mulatinho" and black were evaluated in different locations in the Bahia, Sergipe and Alagoas States, in the years 2003-2004. The work used randomized block design with three repetitions, aimed to know the behavior, adaptability and production stability of the genetic materials in order to use in commercial exploitation. In Simão Dias County the experiments were done in the single system and in the system using association with corn, the region was the most suitable for bean cultivation. The behavior of bean cultivation single and in association with corn was inconsistent, in the majority of the cases, showing that a selection based on the system associated with corn can be utilized in the single cultivation. The genotypes had differences in relation to adaptability in all complexes studied. The breeding lines CNFM 7958 and CNFM 10375 from the commercial "mulatinho" group had a better adaptability being an important alternative for the regional agriculture.

Key words: interaction genotype x environment, cultivar x cultivation system

Introdução

Em alguns estados do Nordeste brasileiro, o feijoeiro comum é um produto agrícola largamente cultivado por pequenos e médios proprietários rurais. Mesmo considerada uma cultura de subsistência, o feijoeiro assume uma expressiva importância econômica e social no cenário da agricultura nordestina, tanto no que diz respeito à sua extensa área cultivada, quanto na oferta de proteína vegetal de baixo custo, principalmente para camadas das populações de menor poder aquisitivo (DEL PELOSO et al. 2002).

Nessa região, o consórcio do feijoeiro com outras culturas é uma prática tradicional entre os pequenos proprietários rurais, predominando o cultivo do milho como principal consorte do feijoeiro. A razão da preferência do feijoeiro por este tipo de exploração, segundo Chagas e outros (1984), prende-se ao fato de ser uma cultura de ciclo relativamente curto e pouco competitivo. Geraldi (1983) salienta que a grande maioria das cultivares de feijoeiro disponíveis no mercado foi selecionado em condições de monocultivo, com o uso de tecnologias avançadas, condições estas bastante diferentes do consórcio. Segundo o autor, o uso dessas variedades em consórcio tem gerado resultados inconsistentes, não se dispendo, ainda, de informações conclusivas a respeito da interação entre variedades e sistemas de cultivo.

Diversos trabalhos têm sido realizados procurando mostrar o comportamento de variedades de feijão e de milho nesses sistemas de cultivo. Carvalho e outros (1990, 1991) verificaram que as melhores variedades de feijoeiro em monocultivo mantiveram o mesmo desempenho quando em competição com o milho, corroborando resultados obtidos por Santa Cecília e Ramalho (1982). Por outro lado, em alguns trabalhos têm sido constatada a presença da interação entre as cultivares de feijoeiro e sistemas de cultivo (GERALDI, 1983; SERPA; BARRETO, 1986).

Entre as maneiras pelas quais se pode aumentar a produtividade de uma cultura numa região, a recomendação de materiais de melhor adaptabilidade e estabilidade de produção é a única forma que não implica ônus adicional para o agricultor ou necessidade de abertura de novas áreas (DEL PELOSO et al. 2002). Sabe-se que, a recomendação de cultivares com base unicamente em suas produtividades médias nos ensaios finais de rendimento pode contribuir para a indicação de materiais de adaptação específica, que acabam se comportando mal na amplitude de condições em que o cultivo se verifica (DUARTE; ZIMMERMANN, 1994). Entre os métodos de estudo de estabilidade fenotípica, a proposta de Eberhart e Russell (1966) tem sido bastante utilizada, inclusive em feijoeiro, conforme

eestacam Duarte e Zimmermann (1994) e Santos (1980). Estudos comparativos têm mostrado sua eficiência em relação a outros métodos de regressão linear simples e aos que usam um só parâmetro de avaliação (OLIVEIRA, 1976; DUARTE, 1988).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar o comportamento de genótipos de feijoeiro comum, dos grupos comerciais carioca, preto e mulatinho, quanto à adaptabilidade e estabilidade de produção para fins de recomendação.

Material e Métodos

Foram avaliadas 15 cultivares do grupo comercial carioca (11 linhagens avançadas e 4 variedades comerciais), 13 cultivares do grupo comercial preto (8 linhagens avançadas e 5 variedades comerciais) e 14 cultivares do grupo comercial mulatinho (11 linhagens avançadas e 3 variedades comerciais), no decorrer dos anos agrícolas de 2003 e 2004, nos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, em blocos ao acaso, com três repetições. No município de Simão Dias, no agreste sergipano, os ensaios foram realizados nos sistemas em monocultivo e em consorciação com o milho.

As parcelas foram constituídas de quatro fileiras de 4,0m de comprimento, espaçadas de 0,50m; no consórcio, foram utilizadas três fileiras de feijoeiro e uma de milho, mantendo-se a mesma distância entre fileiras. Foram mantidas 15 plantas/m no feijoeiro, correspondendo a uma população de 300.000 plantas/ha e 225.000 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 25.000 plantas/ha. A variedade usada foi Sertanejo, de ciclo semiprecoce e de excelente comportamento na região (CARDOSO et al., 2003; 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, a seguir, a 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:

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

m : média geral; C_i : efeito da cultivar i ; A_j : efeitos do ambientes i ; CA_{ij} : efeito da interação da cultivar i com o ambiente 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:

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

As altas produtividades médias de grãos encontradas nos ensaios em monocultivo, no município de Simão Dias (Tabelas 1, 2 e 3), no agreste sergipano, evidenciaram a potencialidade dessa região para o desenvolvimento da cultura do feijoeiro comum. Os municípios de Nossa Senhora das Dores, nos tabuleiros costeiros de Sergipe e Arapiraca, no agreste alagoano, também se destacaram como ambientes favoráveis ao desenvolvimento do feijoeiro comum. Os coeficientes de variação obtidos nos ensaios oscilaram de 6% a 16%, conferindo boa precisão aos ensaios.

Os materiais dos grupos comerciais carioca e preto, avaliados nos sistemas em monocultivo e consorciado com o milho, no município de Simão Dias, nos anos agrícolas de 2003 (Tabela 1) e 2004 (Tabela 3), mantiveram o mesmo desempenho produtivo nesses sistemas de cultivo, concordando com os resultados obtidos por Carvalho e outros (1990, 1991). Nos demais ensaios, realizados nesse mesmo município, nos sistemas em monocultivo e consorciado com o milho (Tabelas 1, 2 e 3), verificaram-se que os materiais avaliados, de todos os grupos comerciais, mostraram comportamento diferenciado nos sistemas estudados, indicando que a seleção de cultivares para o sistema consorciado, não pode ser baseado no monocultivo. Independentemente dos genótipos de feijão utilizados, detectaram-se reduções de 49% e 40% na produtividade do feijoeiro consorciado em relação ao monocultivo, com materiais do grupo comercial

carioca, respectivamente, nos anos agrícolas de 2003 e 2004 (Tabela 1). Com genótipos do grupo comercial mulatinho (Tabela 2) essas reduções foram de 52% e 28%, respectivamente, nos ensaios realizados no decorrer dos anos agrícolas de 2003 e 2004. Com materiais do grupo comercial preto (Tabela 3), registraram-se reduções de 51% e 34 %, no decorrer dos mesmos anos agrícolas. As reduções observadas podem ser atribuídas, em parte, à menor população de plantas por áreas utilizadas no consórcio (25% menor) e foram semelhantes àquelas mostradas por Carvalho e outros (1990 e 1991) e menores quando comparadas com aquelas registradas por Geraldi (1983).

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 linhagens avançadas e cultivares de feijoeiro do grupo comercial carioca. Nordeste brasileiro, biênio 2003-04.

Genótipos	2003				
	Sergipe				
	Simão Dias				N. Sra. das Dores
	Monocultivo (M)	Consociado (C)	Análise Conjunta (MxC)	Relação C/M (%)	
CNFC 9458	3112a	1627a	2369a	52	3277a
Pérola	3295a	1439b	2367a	44	2714b
CNFE 8009	3266a	1706a	2485a	42	2040c
Pitoco	3237a	1508b	2373a	46	2385b
CNFC 9518	3146a	1800a	2472a	57	2090b
Magnífico	2845a	1393b	2119a	49	2153b
CNFC 9504	2979a	1548b	2263a	52	2586b
CNFC 9461	3037a	1750a	2393a	58	1953c
IAPAR 81	2562a	1533b	2047a	47	2668b
CNFC 9484	3100a	1296b	2197a	42	2476b
CNFC 9494	3108a	1435b	2271a	46	2157b
CNFC 9500	3046a	1560b	2303a	51	2436b
CNFC 9471	2917a	1591a	2254a	55	1836b
CNFC 9435	2829a	1439b	2134a	51	2055b
CNFC 9506	3125a	1456b	2290a	46	1371d
Média	3040	1538	2290	51	2280
C. V. (%)	10	8	10	-	12
F (Genótipos –G)	1,2ns	3,8**	1,8ns	-	7,9**
F (Sistema-S)	-	-	953,0**	-	-
F (Interação –GxS)	-	-	1,4ns	-	-
F (Ambientes -A)	-	-	-	-	-
F (Interação – GxA)	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Genótipos	2004							
	Sergipe				N. Sra. das Dores	Bahia	Alagoas	Análise Conjunta
	Simão Dias		Análise Conjunta (MxC)	C/M		Paripiranga	Arapiraca	
	Monocultivo (M)	Consoiciado (C)			Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	
CNFC 9458	3646a	2134a	2890a	59	2150a	1380a	2380a	
Pérola	3976a	1973b	2974a	50	2430a	1033a	1815a	2349a
CNFC 8009	3344b	2190a	2767a	65	2233a	1537a	1788a	2255a
Pitoco	3642a	2209a	2925a	61	1783b	1270a	1510a	2222a
CNFC 9518	3697a	1931b	2814a	52	1775b	1329a	2039a	2221a
Magnífico	3715a	2153a	2934a	58	2325a	1154a	1902a	2220a
CNFC 9504	3452a	1908b	2680a	65	1938b	1225a	2242a	2219a
CNFC 9461	3262b	2135a	2698a	55	2150a	1279a	2396a	2215a
IAPAR 81	3432a	2138a	2785a	62	2308a	1078a	1944a	2183a
CNFC 9484	2951b	1967b	2459b	67	2308a	1150a	2307a	2177a
CNFC 9494	3272b	2084a	2678a	64	2100a	1204a	1815a	2172a
CNFC 9500	3017b	1919b	2468b	64	1896b	1216a	1815a	2148a
CNFC 9471	3179b	1906b	2517b	60	1716b	1333a	1741a	2073b
CNFC 9435	3065b	1982b	2524b	65	2275a	1174a	1777a	2069b
CNFC 9506	3188b	2084a	2636b	65	2138a	1095a	1911a	2042b
Média	3386	2047	2693	60	2119	1228	1957	2196
C. V. (%)	9	7	9	-	14	10	16	12
F (Genótipos -G)	2,9*	1,6*	4,1**	-	1,8*	2,9ns	0,9ns	2,9**
F (Sistema-S)	-	-	773,6**	-	-	-	-	-
F (Interação -GxS)	-	-	2,2**	-	-	-	-	-
F (Ambientes -A)	-	-	-	-	-	-	-	332,1**
F (Interação - GxA)	-	-	-	-	-	-	-	2,4**

** e * Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

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 linhagens avançadas e variedades de feijoeiro do grupo comercial Mulatinho. Nordeste brasileiro, biênio 2003-04.

Tratamentos	2003				
	Sergipe				
	Simão Dias				N. Sra. das Dores
	Monocultivo (M)	Consoiciado (C)	Análise Conjunta (MxC)	Relação C/M (%)	Monocultivo (M)
CNFM 7958	3164a	1537a	2351a	51	2689a
CNFM 10375	3037a	1508a	2272a	49	2695a
CNFM 8080	3070a	1325b	2197b	42	3128a
CNFM 10387	3500a	1629a	2564a	49	2534a
BRS Marfim	3087a	1692a	2389a	42	2166b
CNFM 9381	3175a	1379b	2277a	43	1565b
CNFM 7957	2979a	1356b	2167b	48	2558a
CNFM 10390	2983a	1383b	2183b	47	2392a
CNFM 9412	2741a	1089b	1965b	39	1888b
CNFM 10385	3241a	1312b	2277a	43	2321b
CNFM 8057	3362a	1385b	2373a	42	1694b
CNFM 10386	2920a	1606a	2263a	53	1872b
IPA 6	3041a	1558a	2299a	51	1758b
Bambu	2500a	1552a	2026b	63	1888b
Média	3064	1451	2257	48	2225
C. V. (%)	7	11	9		15
F (Tratamentos -T)		2,8*	3,5**		8,1**
F (Sistema-S)			1450,9**		
F (Interação -TxS)			3,0*		
F (Ambientes -A)					
F (Interação - TxA)					

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Tratamentos	2004						
	Sergipe				N. Sra. das Dores	Alagoas	
	Simão Dias		Análise Conjunta (MxC)	Relação C/M (%)		Arapiraca	Análise Conjunta
	Monocultivo (M)	Consoiciado (C)			Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	
CNFM 7958	3512a	2646a	3079a	75	2508a	2638a	2680a
CNFM 10375	2958b	2575a	2767b	87	3141a	2773a	2679a
CNFM 8080	3158a	2568a	2863b	81	2208a	2401a	2545b
CNFM 10387	3043b	2304a	2673b	76	2641a	2243a	2535b
BRS Marfim	3363a	2077b	2820b	61	3075a	2211a	2532b
CNFM 9381	3333a	2287a	2710b	68	3183a	2513a	2500b
CNFM 7957	3289a	2346a	2817b	71	2708a	2181a	2483b
CNFM 10390	3779a	2231a	3005a	59	1550a	2116a	2370c
CNFM 9412	3192a	2510a	2851b	78	2591a	2334a	2369c
CNFM 10385	2774b	2021b	2397c	73	2633a	2406a	2369c
CNFM 8057	3095b	2298a	2696b	74	2375a	2307a	2362c
CNFM 10386	3103b	2287a	2695b	74	2480a	2264a	2353c
IPA 6	2757b	1939b	2363c	71	2316a	2572a	2286c
Bambuí	2928b	1844b	2386c	73	2305a	2218a	2177c
Média	3163	2283	2723	72	2549	2370	2446
C. V. (%)	7	9	8		15	11	11
F (Tratamentos T)	4,2**	4,1**	5,8**		2,7ns	1,73 ns	6,17**
F (Sistema-S)			332,6**				-
F (Interação -TxS)			2,6*				-
F (Ambientes -A)							195,9**
F (Interação -TxA)							3,50**

** Significativo a 1 % de probabilidade pelo teste F.

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 linhagens avançadas e cultivares de feijoeiro do grupo comercial preto. Nordeste brasileiro, biênio 2003-04.

Genótipos	2003				
	Sergipe				
	Simão Dias				N. Sra. das Dores
	Monocultivo (M)	Consociado (C)	Análise Conjunta (MxC)	Relação C/M	
BRS Valente	3300a	1716a	2508a	52	2890a
TB 97-13	3400a	1617a	2058a	48	2077a
CNFP 8000	3066a	1554a	2310a	51	2068a
CNFP 10138	3141a	1652a	2396a	53	1881a
FT Nobre	3099a	1633a	2336a	53	1915a
Uirapuru	2857b	1491a	2174b	52	1994a
Soberano	3021a	1658a	2339a	55	2312a
CNFP 7966	3012a	1463b	2237b	49	1575a
Diamante Negro	3112a	1400b	2256b	45	2105a
CNFP 9328	3212a	1567a	2389a	49	1911a
CNFP 7994	3134a	1425b	2279b	45	2134a
CNFP 7972	3233a	1283b	2258b	40	1798a
TB 94-09	2646b	1298b	1972c	50	1822a
Média	3094	1518	2307	49	2037
C. V. (%)	6	9	7	-	16
F (Genótipos –G)	3,6**	3,3**	5,0**	-	2,7ns
F (Sistema-S)	-	-	2020,9**	-	-
F (Interação –GxS)	-	-	2,0*	-	-
F (Ambientes -A)	-	-	-	-	-
F (Interação – GxA)	-	-	-	-	-

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Genótipos	2004							
	Sergipe				Bahia		Alagoas	
	Simão Dias		Análise Conjunta (MxC)	C/M	N. Sra. das Dores	Paripiranga	Arapiraca	Análise Conjunta
	Monocultivo (M)	Consoiciado (C)			Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	Monocultivo (M)	
BRS Valente	3158a	2153a	2656a	68	2825a	1259b	2089b	2423a
TB 97-13	3288a	2334a	2811a	71	2125b	1120b	2654a	2327a
CNFP 8000	3106a	2082a	2600a	65	2750a	1320b	2288a	2281a
CNFP 10138	2679a	2047a	2363b	76	2625a	1191b	2536a	2219b
FT Nobre	3106a	2265a	2685a	73	2213b	1295b	2129b	2207b
Uirapuru	3426a	1988a	2707a	58	2291b	1318b	1893b	2157b
Soberano	2991a	2034a	2513b	68	1958b	1254b	1781b	2126b
CNFP 7966	3013a	1963a	2483b	65	2650a	1216b	2126b	2126b
Diamante Negro	2920a	1878a	2399b	64	2700a	1129	1657b	2112b
CNFP 9328	2966a	1907a	2437b	64	1996b	1237b	2048b	2105b
CNFP 7994	2768a	1768a	2267b	64	2125b	1208b	2006b	2071b
CNFP 7972	2638a	1653a	2145b	62	2075b	1825a	2032b	2067b
TB 94-09	3158a	2004a	2617a	63	2458a	1056b	1794b	2038b
Média	3023	2005	2514	66	2368	1263	2079	2174
C. V. (%)	9	11	10	-	16	16	13	12
F (Genótipos -G)	2,1ns	2,2*	3,5**	-	2,1**	2,6*	3,2**	4,7**
F (Sistema-S)	-	-	329,1**	-	-	-	-	-
F (Interação -GxS)	-	-	0,8ns	-	-	-	-	-
F (Ambientes -A)	-	-	-	-	-	-	-	221,5**
F (Interação - GxA)	-	-	-	-	-	-	-	2,1**

** e * Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.

Houve efeito significativo ($p < 0,01$) quanto aos fontes de variação: ambientes, genótipos e interação genótipos x ambientes, nas análises de variância conjuntas envolvendo todos os ambientes, com genótipos dos grupos comerciais carioca (Tabela 1), mulatinho (Tabela 2) e preto (Tabela 3), o que evidencia o comportamento diferenciado entre os ambientes e os genótipos e o comportamento inconsistente desses genótipos por causa das variações ambientais. Interações significativas têm sido detectadas em trabalhos de competição de cultivares, conforme relatam Duarte (1988), Duarte e Zimmermann (1991, 1994), Miranda et al. (1993), Carbonell e Pompeu (2000), Carbonel e outros (2001). Em todos esses casos os autores procuraram minimizar os efeitos dessa interação por meio de recomendações de cultivares de melhor estabilidade fenotípica (RAMALHO et al. 1993).

Detectada a presença de interação genótipos x ambientes, procurou-se verificar as respostas de cada um deles nos ambientes considerados. Além do preconizado pelo modelo de Ebehart e Russell (1966), considerou-se como cultivar melhor adaptada aquelas que expressou rendimento médio superior à média geral (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992).

As produtividades médias de grãos (2.196 kg/ha) dos genótipos do grupo comercial carioca evidencia o potencial para a produtividade do conjunto avaliado (Tabela 4), destacando-se com melhor adaptação aqueles materiais com rendimentos médios de grãos acima da média geral ($b_0 >$ média geral). Nesse grupo de melhor adaptação apenas a variedade Pérola mostrou-se exigente nas condições desfavoráveis ($b > 1$), justificando sua recomendação para os ambientes favoráveis. Os demais fenótipos desse grupo de melhor adaptação evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e estimativas de b semelhantes à unidade), consolidando-se em alternativas importantes para a agricultura regional. Infere-se, ainda, que todo o conjunto avaliado mostrou alta estabilidade de produção nos ambientes considerados ($R^2 > 80\%$).

Observando-se as produtividades médias dos ensaios com materiais do grupo mulatinho (Tabela 5), verificou-se que as linhagens avançadas CNFM 7958 e CNFM 10375 destacaram-se dos demais materiais, expressando melhor adaptação. Dentro do grupo de materiais que mostrou melhor adaptação ($b_0 >$ média geral), apenas a linhagem CNFM 9381 mostrou-se exigente nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$), sugerindo sua recomendação para os ambientes favoráveis. Os demais materiais desse grupo mostraram estimativas de b semelhantes à unidade, revelando adaptabilidade ampla, constituindo-se em alternativas importantes para a agricultura regional. Observou-se, também, que o conjunto

avaliado, à exceção das linhagens CNFM 10375, CNFM 8080, CNFM 9381 e CNFM 10390, mostrou boa estabilidade nos ambientes estudados ($R^2 > 80\%$).

Os materiais do grupo comercial preto mostraram também boa performance produtiva na região (Tabela 6), com produtividade média de 2.174 kg/ha, destacando-se com melhor adaptação as variedades e linhagens com rendimentos médios de grãos superiores à média geral. Nesse grupo mereceram destaque a variedade BRS Valente e as linhagens TB-9713 e CNFP 8000, as quais mostraram também adaptabilidade ampla ($b = 1$) e estabilidade nos ambientes considerados ($R^2 > 80\%$). Infere-se, também, que a variedade FT Nobre e a linhagem CNFP 10138 revelaram também adaptabilidade ampla e mostraram alta estabilidade nos ambientes estudados, tornando-se de grande interesse para exploração comercial na região.

Tabela 4. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 15 cultivares de feijoeiro comum do grupo comercial carioca em 8 ambientes nos Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, no biênio 2003-2004. Modelo Eberhart e Russell, 1966.

<i>Genótipos</i>	<i>Médias</i>	<i>b</i>	<i>R²</i>
CNFC 9458	2372 a	1,04ns	90
Pérola	2349 a	1,27**	94
CNFE 8009	2255 a	0,89ns	89
Pitoco	2222 a	1,10ns	91
Magnífico	2221 a	1,08ns	93
CNFC 9504	2220 a	1,12ns	97
CNFC 9461	2219 a	1,01ns	94
IAPAR 81	2215 a	0,89ns	94
CNFC 9484	2183 a	0,96ns	90
CNFC 9494	2177 a	0,89ns	86
CNFC 9471	2172 a	1,01ns	98
CNFC 9435	2148 b	0,92ns	94
CNFC 9506	2073 b	0,88ns	93
Média	2069 b	0,88ns	96
C.V.(%)	2042 b	0,97ns	81
	2196		
	12		

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

Tabela 5. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 14 cultivares de feijoeiro comum do grupo comercial mulatinho em 7 ambientes nos Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, no biênio 2003-2004. Modelo Eberhart e Russell, 1966.

<i>Genótipos</i>	<i>Médias</i>	<i>b</i>	<i>R²</i>
CNFM 7958	2680 a	0,98ns	90
CNFM 10375	2679 a	0,83ns	76
CNFM 8080	2545 b	0,94ns	64
CNFM 10387	2535 b	0,97ns	88
BRS Marfim	2532 b	1,06ns	85
CNFM 9381	2500 b	1,24*	79
CNFM 7957	2483 b	1,00ns	91
CNFM 10390	2370 c	1,17ns	66
CNFM 9412	2369 c	1,14ns	92
CNFM 10385	2369 c	0,96ns	87
CNFM 8057	2362 c	1,13ns	90
CNFM 10386	2353 c	0,92ns	94
IPA 6	2286 c	1,86ns	80
Bambuí	2177 c	0,74*	87
Média	2445		
C. V. (%)	11		

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

Tabela 6. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 13 cultivares de feijoeiro comum do grupo comercial preto em 8 ambientes dos Estados da Bahia, Sergipe e Alagoas, no biênio 2003-2004. Modelo Eberhart e Russell, 1966.

<i>Genótipos</i>	<i>Médias</i>	<i>b</i>	<i>R²</i>
BRS Valente	2423 a	1,05ns	87
TB 97-13	2327 a	1,11ns	89
CNFP 8000	2281 a	1,01ns	96
CNFP 10138	2219 b	0,92ns	86
FT Nobre	2207 b	0,91ns	92
Uirapuru	2157 b	1,05ns	93
Soberano	2126 b	0,93ns	91
CNFP 7966	2126 b	1,04ns	91
Diamante Negro	2112 b	1,10ns	92
Diamante Negro	2105 b	1,00ns	95
CNFP 9328	2071 b	0,99ns	93
CNFP 7994	2067 b	0,81*	76
CNFP 7972	2038 b	1,04ns	92
TB 94-09	2.174		
Média	12		
C. V. (%)			

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

Conclusões

1. As variedades e linhagens dos diferentes grupos comerciais diferem quanto à adaptabilidade e à estabilidade de produção.
2. O município de Simão Dias destaca-se a produtividade do feijoeiro comum, com rendimentos médios de grãos superiores a 3,0 t/ha.
3. As linhagens do grupo comercial mulatinho CNFM 7958, CNFM 10375 mostram-se promissoras para exploração comercial na Região Nordeste.
4. As variedades BRS Marfim e BRS Valente, dos grupos comerciais mulatinho e preto, respectivamente, consubstanciam-se em alternativas importantes para exploração comercial na região.

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. 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.

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. 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, 2002.

CHAGAS, J. M.; ARAÚJO, G. A.; VIEIRA, C. O. Consórcio de cultivares e regiões de utilização. **Informe Agropecuário**, v. 10, n. 118, p. 10-12, 1984.

DEL PELOSO, M. J.; FARIA, L. C. de; RAVA, C. A.; CARNEIRO, G. E. do S.; SOARES, D. M.; DIAZ, J. L. C.; SARTORATO, A.; FARIA, J. C. de. **BRS Marfim**: nova cultivar de feijoeiro comum com tipo de grão mulatinho. Goiânia: Embrapa Arroz e feijão, 2002, 1 p. (Comunicado Técnico, 48).

DUARTE, J. B. **Estuda da adaptabilidade e estabilidade fenotípica de linhagens e cultivares de feijão mulatinho (*Phaseolus vulgaris L.*)**. Goiânia: EA/UFG, 1988. 155 p. Tese de Mestrado.

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

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

OLIVEIRA, A. C. de. **Comparação de alguns métodos de determinação da estabilidade em plantas cultivadas**. Brasília: UnB, 1976. 64 p. Tese de Mestrado.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B. dos.; ZIMMERMANN, M. J. de O. **Genética quantitativa em plantas autógamias**: aplicação no melhoramento do feijoeiro. Goiânia: UFG, 1993. cap. 6, p. 131-169. (Publicação, 120).

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.

SANTOS, J. B. dos. Estabilidade fenotípica de cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) nas condições do Sul de Minas Gerais. Piracicaba : ESALQ/USP. 1980. 110p. Dissertação de Mestrado

SERPA, J. E. S.; BARRETO, A. C. **Competição de cultivares de feijão em consórcio com o milho, nas micro-regiões homogêneas 123 e 130 do Estado de Sergipe.** Aracaju : EMBRAPA-CNPACO. (Pesquisa em andamento, 6)

STEEL, R. G. D.; TORRIE, J.H. **Principles and Procedures of Statistics.** New York, Mc Graw Hill Book Company, INC. 1960. 481 p.

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

Embrapa

Tabuleiros Costeiros