

**Adaptabilidade e Estabilidade
de Cultivares de Feijão-caupi
de Porte Ereto na Zona
Agreste do Nordeste
Brasileiro**



ISSN 1678-1961

Dezembro, 2015

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 83

Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Feijão-caupi de Porte Ereto na Zona Agreste do Nordeste Brasileiro

Hélio Wilson Lemos de Carvalho

Maurisrael de Moura Rocha

José Brito Neto

Emiliano Fernandes Nassau Costa

Jose Henrique de Albuquerque Rangel

Maitte Carolina Moura Gomes

Vanessa Marisa Miranda Menezes

Daniela Lima dos Santos

Adriana Cerqueira Moitinho

Tâmara Rebecca Albuquerque de Oliveira

Camila Rodrigues Castro

Cinthia Souza Rodrigues

Mariane Gomes Marques

Marcia Leite dos Santos

Embrapa Tabuleiros Costeiros

Aracaju, SE

2015

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Av. Beira Mar, 3250
49025-040 Aracaju, SE
Fone: (79) 4009-1344
Fax: (79) 4009-1399
www.cpatc.embrapa.br
www.embrapa.com.br/fale-conosco

Comitê Local de Publicações da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Presidente: *Marcelo Ferreira Fernandes*

Secretária-executiva: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Membros: *Ana Veruska Cruz da Silva Muniz, Carlos Alberto da Silva, Élio César Guzzo, Hymerson Costa Azevedo, João Gomes da Costa, Josué Francisco da Silva Junior, Julio Roberto de Araujo Amorim, Viviane Talamini e Walane Maria Pereira de Melo Ivo*

Supervisão editorial: *Raquel Fernandes de Araújo Rodrigues*

Editoração eletrônica: *Arthur Henrique Costa Godofredo*

Foto da capa: *Arnaldo Santos Rodrigues*

1ª Edição (2015)

On-line (2015)

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**

Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de feijão-caupi de porte ereto na Zona Agreste do Nordeste brasileiro / Hélio Wilson Lemos de Carvalho... [et. al.].- Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2015.

26 p. Il. (Boletim de Pesquisa / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961, 83).

1. Feijão. 2. Feijão - Variedade. 3. Feijão - Melhoramento Genético. I. Carvalho, Hélio Wilson Lemos de. II. Rocha, Maurisrael de Moura. III. Brito Neto, J. IV. Costa, Emiliano Fernandes Nassau. V. Rangel, Jose Henrique de Albuquerque. VI. Gomes, Maitte Carolina Moura. VII. Menezes, Vanessa Marisa Miranda. VIII. Santos, Daniela Lima dos. IX. Moitinho, Adriana Cerqueira. X. Oliveira, Tâmara Rebecca Albuquerque de. XI. Castro, Camila Rodrigues. XII. Rodrigues, Cinthia Souza. XIII. Marques, Mariane Gomes. XIV. Santos, Marcia Leite dos. XV. Título. XVI. Séries.

CDD 632.78 (21. ed.)

© Embrapa 2015

Sumário

Resumo	4
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	12
Conclusões	23
Referências	24

Adaptabilidade e Estabilidade de Cultivares de Feijão-caupi de Porte Ereto na Zona Agreste do Nordeste Brasileiro

Hélio Wilson Lemos de Carvalho¹

Maurisrael de Moura Rocha²

José Brito Neto³

Emiliano Fernandes Nassau Costa⁴

Jose Henrique de Albuquerque Rangel⁵

Maitte Carolina Moura Gomes⁶

Vanessa Marisa Miranda Menezes⁶

Daniela Lima dos Santos⁶

Adriana Cerqueira Moitinho⁶

Tâmara Rebecca Albuquerque de Oliveira⁷

Camila Rodrigues Castro⁷

Cinthia Souza Rodrigues⁷

Mariane Gomes Marques⁷

Marcia Leite dos Santos⁸

¹Engenheiro-agrônomo, mestre em Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

²Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

³Engenheiro-agrônomo, pesquisador do Instituto de Inovação para o Desenvolvimento Rural Sustentável de Alagoas, Maceió, AL.

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁵Engenheiro-agrônomo, mestre em Pastagem, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁶Estudante de Engenharia Química, estagiária da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁷Estudante de Engenharia Agrônoma da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, SE.

⁸Estudante de Biologia da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão, SE.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi averiguar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares de feijão-caupi em ambientes inseridos no Agreste e nos Tabuleiros Costeiros dos estados de Sergipe e Alagoas, no triênio 2010, 2011 e 2012, para fins de recomendação. Avaliaram-se vinte cultivares de feijão-caupi de porte ereto e, outros vinte, de porte prostrado, em duas redes experimentais, utilizando-se o delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados conforme modelo bissegmentado. Constataram-se, nas análises de variância conjuntas, comportamento diferenciado das cultivares na média dos ambientes. As cultivares MNC03-737F-5-9, MNC03-737F-5-10, MNC03-737F-5-4, MNC03-737F-5-11, MNC02-684F-5-6 e MNC03-737F-5-1, do grupo ereto e as MNC02-677F-2, MNC01-649F-1-3, BRS Marataoã, MNC02-701F-2, MNC03-736F-6, MNC01-649F-2-11 e MNC02-680F-1-2, do grupo prostrado, evidenciam adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$) constituindo-se em excelentes alternativas para a agricultura regional.

Palavras-chave: interação genótipo x ambiente, *Vigna unguiculata*, previsibilidade, produtividade.

Yield Adaptability and Stability of Cowpea Genotypes in Agreste Region of Brazil's Northeast

Abstract

The objective of this study was to evaluate the adaptability and stability of cowpea in environments of the Agreste and Coastal Tablelands of Sergipe and Alagoas states, during the years of 2010, 2011 and 2012, for recommendation purposes. Twenty straight and twenty prostrate cowpeas were evaluated in two experimental networks, using an experimental design of randomized blocks with four replications. The parameters of adaptability and stability were estimated by the bi-segmented model. It is found in the joint variance analysis, differentiated behavior of cultivars for the mean of the environments. The cultivars MNC03-737F - 5-9 MNC03-737F - 5-10, MNC03-737F - 5-4 - MNC03-737F 5-11 , 5-6 and MNC02-684F - MNC03-737F - 5-1 of the straight group and MNC02-677F -2 , MNC01-649F - 1-3 , BRS Marataoã, MNC02-701F -2 , MNC03-736F -6 , MNC01-649F - 2-11 and MNC02-680F - 1-2, of the prostrate group , showed wide adaptability ($b_0 > \text{general average}$ and $b_1 = 1$) constituting an excellent alternative for regional agriculture.

Index terms: interaction genotype x environment, Vigna unguiculata, predictability, productivity.

Introdução

Nos últimos anos, a Zona Agreste do Nordeste brasileiro vem se destacando no cenário da agricultura regional, com rendimentos médios de grãos de milho, em nível comercial, superiores a 6.000 kg/ha (CARVALHO et al., 2011a). Esses altos níveis de produtividade têm sido registrados também em trabalhos e competição de variedades e híbridos de milho (CARVALHO et al., 2011a), de feijoeiro comum (CARVALHO et al., 2005) e de feijão-caupi (CARVALHO et al., 2011b), notadamente em áreas do Agreste sergipano, baiano e alagoano, confirmando a aptidão dessa faixa do Nordeste brasileiro para a produção de grãos em regime de sequeiro.

O desenvolvimento, nessa região, de um programa de melhoramento voltado para a avaliação de genótipos de feijão-caupi, visando à seleção e recomendação de materiais de melhor adaptação e dotados de atributos agronômicos desejáveis, torna-se de extrema importância para subsidiar os agricultores na escolha de melhores materiais. Por essa razão, anualmente, vem-se realizando duas redes de ensaios de linhagens avançadas de feijão-caupi, sendo uma rede constituída por materiais de porte ereto e, a outra, contemplando materiais de porte prostrado, procedentes do programa de melhoramento da Embrapa Meio-Norte, com o propósito de avaliar o desempenho destas, no que tange à adaptabilidade e à estabilidade de produção.

Rocha et al. (2007 e 2012) ressaltam que na etapa de lançamento de feijão-caupi, é fundamental o conhecimento da adaptabilidade e a estabilidade dos genótipos, a fim de minimizar os efeitos da interação cultivar x ambiente e facilitar a recomendação de cultivares. Relatos na literatura enfatizam que estudos sobre adaptabilidade e estabilidade têm subsidiado o melhoramento e o lançamento de cultivares de feijão-caupi em estados do Nordeste brasileiro, se concentrando em cultivares de porte prostrado (SANTOS et al., 2000; FREIRE FILHO et al., 2002; ROCHA et al., 2012) e, em menor escala, em genótipos de porte ereto (FREIRE FILHO et al., 2001). Carvalho et al., (2011b) também

destacaram a importância desse estudo na recomendação de cultivares de feijão-caupi, tanto de porte ereto, quanto prostrado, em áreas inseridas em ambientes de tabuleiros costeiros e agreste nordestinos.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade de cultivares de feijão-caupi em diversos ambientes dos Tabuleiros Costeiros e Agreste nordestinos, para fins de recomendação.

Material e Métodos

Foram realizadas duas redes experimentais no decorrer dos anos agrícolas de 2010, 2011 e 2012, envolvendo a avaliação de linhagens avançadas de feijão-caupi dos grupos ereto (rede 1) e prostrado (rede 2), provenientes do programa de melhoramento genético de feijão-caupi, da Embrapa Meio-Norte, sendo os ensaios instalados nos municípios de Arapiraca/AL, Limoeiro de Anadia/AL, Nossa Senhora das Dores/SE, Frei Paulo/SE, Carira/SE e Umbaúba/SE (Tabela 1) À exceção do Município de Umbaúba, que está inserido em área de Tabuleiros Costeiros, os demais estão localizados em áreas de Agreste.

Tabela 1. Médias e resumos das análises de variância, quanto á produtividade de grãos de cultivares de feijão-caupi de porte ereto, em ambientes dos Estados de Sergipe e Alagoas, no triênio 2010, 2011 e 2012.

Cultivares	2010		2011			2012				Análise Conjunta
	Alagoas	Sergipe	Alagoas	Sergipe		Alagoas	Sergipe			
	Arapiraca	N. Sra. Dores	Limoeiro de Anadia	Frei Paulo	Carira	Limoeiro de Anadia	Carira	Frei Paulo	Umbaúba	
MNC03-737F-5-9	1951a	1791b	990b	2361a	1874a	1393a	1823a	1465c	1250b	1655a
MNC03-737F-5-10	1848a	1681b	1013b	2390a	1921a	1270b	1763a	1366c	1636a	1654a
MNC03-737F-5-4	1892a	1081d	963c	2234a	1853a	1120b	1925a	1705a	1834a	1623a
MNC03-737F-1-1	2023a	1101d	1045b	2256a	1658b	1235b	1765a	1503b	1933a	1613a
MNC03-737F-5-11	1432c	1528c	903c	2263a	1775b	1218b	1865a	1510b	1843a	1593b
MNC02-684F-5-6	1571b	1869b	733d	2136a	1671b	1365a	1650b	1540b	1772a	1590b
BRS Cauamé	1801a	1440c	1193a	2075a	1681b	1295a	1620b	1540b	1655a	1589b
BRS Guariba	1575b	1844b	878c	1872b	1345d	1250b	1905a	1764a	1860a	1588b
MNC03-737F-5-1	1596b	1208d	858c	2161a	1818a	1413a	1890a	1583b	1732a	1584b
MNC02-675F-4-10	1217c	2192a	905c	2225a	1907a	898d	1533b	1388c	1781a	1560b
MNC02-676F-3	1392c	1784b	745d	2188a	1762b	998c	1710a	1367c	1793a	1526b
MNC03-725F-3	1740b	1788b	880c	1781b	1383d	1250b	1515b	1503b	1692a	1503c
MNC02-683F-1	1429c	1958b	895c	1901b	1525c	1203b	1510b	1428c	1678a	1503c
MNC02-675F-9-2	998d	1903b	708d	2255a	1875a	1005c	1458b	1303c	1790a	1477c
MNC03-736F-7	1382c	1427c	1010b	2074a	1500c	1360a	1333b	1269c	1925a	1475c
BRS Tumucumaque	1456c	1101d	863c	1999b	1543c	1150b	1515b	1640 ^a	1871a	1460c
MNC02-675F-4-9	1097d	1722b	738d	1991b	1591c	873d	1388b	1359c	1999a	1417d
MNC02-675F-9-3	899d	2241a	648d	1951b	1567c	905d	1493b	1347c	1683a	1415d

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Cultivares	2010		2011			2012				Análise Conjunta
	Alagoas	Sergipe	Alagoas	Sergipe		Alagoas	Sergipe			
	Arapiraca	N. Sra. Dores	Limoeiro de Anadia	Frei Paulo	Carira	Limoeiro de Anadia	Carira	Frei Paulo	Umbaúba	
MNC02-682F-2-6	1324c	1307c	725d	1881b	1406d	1145b	1578b	1365c	1743a	1386d
BRS Itaim	943d	1016d	695d	1776b	1385d	1270b	1485b	1505b	1818a	1321e
Média	1478,0	1599,0	869,0	2088,0	1652,0	1181,0	1636,0	1472,0	1764,0	1527,0
C.V (%)	12,9	11,4	12,7	8,1	8,5	7,2	8,6	7,5	10,0	9,8
F (Tratamento)	12,3**	16,8**	6,6**	4,9**	7,5**	15,47**	6,8**	5,8**	3,1**	14,2**
F (Ambiente)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	432,9**
F (Interação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,3**

** Significativos 5% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre se pelo teste Scott-Knott.

Dentro de cada rede avaliaram-se vinte materiais, sendo 16 linhagens avançadas e quatro variedades testemunhas, utilizando-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas constaram de quatro fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,5 m (grupo ereto), com 0,20 m entre covas, dentro das fileiras. No grupo prostrado, o espaçamento entre as fileiras foi de 0,75 m, com 0,30 m entre covas. Foram mantidas duas plantas/cova após o desbaste. As adubações foram realizadas de acordo com as recomendações da análise do solo de cada área experimental.

Foram tomados os pesos de grãos de cada tratamento, os quais foram submetidos à análise de variância, obedecendo ao modelo em blocos ao acaso. Após a análise de cada ensaio, efetuaram-se as análises de variância conjuntas, obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (GOMES, 1990).

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados utilizando-se o método de Cruz et al (1989), o qual baseia-se na análise de regressão bissegmentada, tendo como parâmetros de adaptabilidade a média (b_0) e a resposta linear aos ambientes desfavoráveis (b_1) a aos ambientes favoráveis ($b_1 + b_2$). A estabilidade dos materiais é avaliada pelos desvios da regressão de cada material, de acordo com as variações ambientais.

Foi utilizado o seguinte modelo:

$Y_{ij} = b_{0i} + b_{1i}I_j + b_{2i}T(I_j) + \sigma_{ij} + e_{ij}$ onde Y_{ij} : média da cultivar i no ambiente j ; I_j : índice ambiental; $T(I_j) = 0$ se $I_j < 0$; $T(I_j) = I_j - I_+$ se $I_j > 0$, sendo I_+ a média dos índices I_j positivos; b_{0i} : média geral da cultivar i ; b_{1i} : coeficiente de regressão linear associado à variável I_j ; b_{2i} : coeficiente de regressão linear associado à variável $T(I_j)$; σ_{ij} : desvio da regressão linear; e_{ij} : erro médio experimental.

Resultados e Discussão

As análises de variância individuais em relação ao peso de grãos revelaram que os efeitos de cultivares apresentaram variações significativas ($p < 0,01$), nas duas redes de ensaios (Tabelas 1 e 2). Portanto, evidencia-se a existência de variabilidade de potencial produtivo entre as cultivares avaliadas, nas diferentes condições ambientais dos tabuleiros costeiros e agreste nordestinos. Os coeficientes de variação encontrados oscilaram de 7,2% a 12,95%, na rede de ensaios do grupo ereto (Tabela 1) e de 9,8% a 13,6%, na rede de ensaios do grupo prostrado (Tabela 2), conferindo boa precisão aos ensaios, os quais, segundo Lúcio et al. (1999), são classificados como baixo a médio, sendo considerados habituais para ensaios agrícolas.

Tabela 2. Médias e resumos das análises de variância, quanto á produtividade de grãos de cultivares de feijão-caupi de porte ereto, em ambientes dos Estados de Sergipe e Alagoas, no triênio 2010, 2011 e 2012.

Cultivares	2010		2011			2012				Análise Conjunta
	Alagoas	Sergipe	Alagoas	Sergipe		Alagoas	Sergipe			
	Arapiraca	N. Sra. Dores	Limoeiro de Anadia	Frei Paulo	Carira	Limoeiro de Anadia	Carira	Frei Paulo	Umbaúba	
MNC02-677F-2	1389a	1846b	952a	2364a	1755a	889b	1441b	2237b	1750a	1625a
MNC01-649F-1-3	1421a	1619c	942a	1993b	1582b	1028a	1095c	2721a	1950a	1595a
BRS Xiquexique	1331a	1823b	692c	2229a	1801a	903b	1300b	2529a	1707a	1590a
BRS Marataoã	1600a	1953b	673d	1948b	1351c	1043a	1172c	2375a	1618b	1526b
Pingo de Ouro-1-2	1262a	1812b	769b	1796b	1338c	1023a	1911a	1841c	1886a	1515b
MNC02-677F-5	1228a	2422a	666d	1777b	1284c	788c	1166c	1968b	1714a	1446c
MNC02-701F-2	1452a	1317d	719c	2022b	1594b	892b	1021c	2137b	1843a	1444c
MNC03-736F-6	1436a	1647c	883a	1951b	1492b	856b	954c	2132b	1539b	1432c
MNC01-649F-2-11	1369a	1871b	549e	1939b	1536b	686d	1325b	1950b	1573b	1422c
MNC02-680F-1-2	958b	2097a	817b	2061b	1456b	797c	1082c	2170b	1339c	1420c
MNC02-676F-1	808c	2114a	506e	1855b	1399b	700d	1382b	1738c	1793a	1366d
MNC03-736F-2	1325a	1500c	806b	1819b	1212c	1006a	1055c	2050b	1470b	1360d
BR 17-Gurguéia	1130b	1611c	714c	1448d	1020d	768c	1316b	1627c	2057a	1299e
MNC02-689F-2-8	975b	2252a	475e	1679c	1279c	667d	1116c	1429d	1604b	1275e
MNC03-761F-1	989b	2154a	584d	1406d	1036d	634d	1186c	1700c	1754a	1271e
BRS-Aracê	1109b	1568c	828b	1390d	984d	873b	1204c	1686c	1753a	1266e
MNC01-649F-2-1	1231a	2109a	486e	1587c	1218c	734c	1074c	1786c	1161c	1265e

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Cultivares	2010		2011			2012				Análise Conjunta
	Alagoas	Sergipe	Alagoas	Sergipe		Alagoas	Sergipe			
	Arapiraca	N. Sra. Dores	Limoeiro de Anadia	Frei Paulo	Carira	Limoeiro de Anadia	Carira	Frei Paulo	Umbaúba	
BRS-Juruá	1206a	1298d	596d	1271d	949d	833b	1379b	1445d	1693a	1185f
MNC02-675F-9-5	701c	1877b	486e	1559c	1133d	590d	1141c	1313d	1814a	1179f
Média	1206	1836	692	1794	1338	827	1227	1938	1685	1394
C.V (%)	13,6	9,8	11,0	10,1	11,3	10,1	10,9	10,5	9,8	11,1
F (Tratamento)	8,3**	11,9**	16,4**	10,5**	11,2**	10,9**	10,3**	13,9**	6,6**	28,2**
F (Ambiente)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	647,5**
F (Interação)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,7**

** Significativos 5% de probabilidade pelo teste F. As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre se pelo teste Scott-Knott.

Na rede 1, composta por materiais do grupo ereto (Tabela 1) a produtividade média de grãos variou de 869 kg/ha, no Município de Limoeiro de Anadia/AL/2011 a 2.088 kg/ha, no Município de Frei Paulo/SE/2011, destacando-se os municípios de Nossa Senhora das Dores/SE/2010, Frei Paulo/SE/2011, Carira/SE/2011 e 2012 e Umbaúba/SE/2012 com melhores potencialidades para o cultivo do feijão-caupi. Essas produtividades são equivalentes àquelas encontradas por Rocha et al., (2007), em diversos ambientes do Nordeste brasileiro e Carvalho et al. (2011b), no Estado de Sergipe e evidenciam a potencialidade dessas áreas para exploração do feijão-caupi. Na rede de ensaios do grupo prostrado (Tabela 2), a produtividade média, a nível de ambiente, oscilou de 692 kg/ha, no Município de Limoeiro de Anadia/AL/2010 a 1.938 kg/ha, em Frei Paulo/SE/2012, destacando-se os municípios de Nossa Senhora das Dores/SE/2010, Frei Paulo/SE/2011 e 2012 e Umbaúba/SE/2012, como mais favoráveis ao cultivo do feijão-caupi, corroborando os resultados encontrados com a rede de ensaios de porte ereto (Tabela 1).

Nas análises de variância conjuntas relativas às duas redes de ensaios para rendimento de grãos, observaram-se diferenças significativas na interação cultivares x ambientes, indicando mudanças no desempenho das cultivares de girassol nos diversos ambientes avaliados e evidenciando a importância de estudos de componentes de rendimento em ambientes específicos (Tabelas 1 e 2). Os coeficientes de variação encontrados nessas análises proporcionaram confiabilidade aos dados experimentais. A presença da interação cultivares x ambientes em feijão-caupi foi também encontrada por Freire Filho et al. (2003; 2005), Rocha et al. (2007 e 2012) e Carvalho et al. (2011b). Essa resposta diferenciada dos genótipos aos diferentes ambientes está de acordo com os conceitos de interação genótipos x ambientes citados por alguns autores (RAMALHO et al., 1993; BORÉM, 1997; CRUZ; REGAZZI, 1997), os quais relatam a importância da interação para o melhoramento, pois há possibilidades de os melhores genótipos em um ambiente não o serem em outro. Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade referentes à rede de ensaios do grupo ereto constam na

Tabela 3, onde se constata que as médias de produtividade de grãos nas cultivares oscilaram de 1.321 kg/ha (BRS Itaim) a 1.655 6 kg/ha (MNC03-737F-5-9), com média geral de 1.527 kg/ha, denotando o alto potencial do conjunto avaliado. Destacaram-se, com melhor adaptação, as cultivares com rendimentos médios de grãos acima da média geral (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992), sobressaindo, entre elas, as linhagens MNC03-737F-1-1, MNC03-737F-5-4, MNC03-737F-5-10 e MNC03-737F-5-9.

Os coeficientes de regressão linear (b_1) variaram de 0,59 a 1,40, respectivamente, na variedade BRS Cauamé e na linhagem MNC02-675F-9-2, sendo ambos estatisticamente diferentes da unidade (Tabela 3). Onze das cultivares avaliadas mostraram os coeficientes de regressão diferentes da unidade, e as nove restantes mostraram esses desvios semelhantes a unidade, revelando que o conjunto avaliado mostra comportamento diferenciado nos ambientes desfavoráveis. As linhagens MNC02-675F-4-10, MNC02-676F-3, MNC02-675F-9-2, MNC02-675F-4-9 e MNC02-675F-9-3 mostraram-se exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$), enquanto que, as MNC03-737F-1-1 e MNC03-725F-3 e as variedades BRS Cauamé, BRS Tumucumaque e BRS Itaim mostraram-se pouco exigentes nessas mesmas condições ($b_1 < 1$). No que se refere à estabilidade, o conjunto avaliado, à exceção dos genótipos MNC03-737F-5-11, BRS Guariba, mnc02-676f-3 e MNC02-675F-9-3, mostrou os desvios da regressão estatisticamente diferentes de zero evidenciando baixa estabilidade nos ambientes considerados (s^2_d diferentes de zero). Mesmo assim, Cruz et al., (1989) consideram que materiais com valores de $R^2 > 80\%$, exibem estabilidade de produção.

Considerando os resultados encontrados na Tabela 3, infere-se que para os ambientes favoráveis mereceram destaque as linhagens MNC02-675F-4-10, MNC02-676F-3, MNC02-675F-9-2, MNC02-675F-4-9 e MNC02-675F-9-3 por exibirem alta adaptação ($b_0 >$ média geral) e serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$). Também as linhagens MNC03-737F-5-4 e MNC03-737F-1-1, por apresentarem

rendimentos médios de grãos acima da média geral e responderem à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$), podem ser sugeridas para essas condições de ambiente. Para os ambientes desfavoráveis destacaram-se as linhagens MNC03-737F-1-1 e a variedade BRS Cauamé, por serem poucos exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 < 1$) e mostrarem alta adaptação ($b_0 >$ média geral). As linhagens MNC03-737F-5-9, MNC03-737F-5-10, MNC03-737F-5-4, MNC03-737F-5-11, MNC02-684F-5-6 e MNC03-737F-5-1 evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$) constituindo-se em excelentes alternativas para a agricultura regional.

No tocante à rede de ensaios formada por materiais do grupo prostrado, os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade estão na Tabela 4, verificando-se uma variação nos rendimentos médios de grãos (b_0) de 1.179 kg ha^{-1} a 1.625 kg ha^{-1} , com média geral de 1.394 kg ha^{-1} . As cultivares com rendimentos médios de grãos superiores à média geral mostraram melhor adaptação (VENCOVSKY; BARRIGA, 1992), destacando-se entre elas as linhagens MNC01-649F-1-3 e MNC02-677F-2 e a variedade BRS Marataoã, com melhores rendimentos de grãos.

Verificando-se o comportamento dos materiais de melhor adaptação (b_0 .média geral), observa-se que as estimativas de b_1 , que avaliam seus desempenhos nas condições desfavoráveis, revelaram que a variedade BRS Xique-Xique e a linhagem MNC02-677F-5 mostraram ser muito exigentes nessas condições ($b_1 > 1$) e que a variedade Pingo de Ouro, por outro lado, mostrou ser pouco exigente nessa mesma condição de ambiente ($b_1 < 1$). As estimativas de $b_1 + b_2$, que avaliam as respostas das cultivares nos ambientes favoráveis, evidenciaram nesse grupo de materiais de melhor adaptação, que as variedades BRS Xique-Xique e BRS Marataoã e as linhagens MNC01-649F-1-3, MNC03-736F-6 e MNC02-680F-1-2 responderam à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$). No tocante à estabilidade de produção, todos os materiais apresentaram os desvios da regressão estatisticamente deferentes de zero, o que indica comportamento imprevisível desses materiais nos ambientes

considerados. No entanto, as estimativas de R^2 obtidas em alguns desses materiais foram superiores a 80%, revelando, segundo Cruz et al. (1989) boa estabilidade dos respectivos nos ambientes estudados.

Considerando os resultados apresentados (Tabela 4) infere-se que a variedade BRS Xique-Xique e a linhagem MNC02-677F-5, por mostrarem boa adaptação ($b_0 >$ média geral) e serem exigentes nas condições desfavoráveis ($b_1 > 1$) devem ser recomendadas para as condições favoráveis. Também, a variedade BRS Marataoã e as linhagens MNC01-649F-1-3, MNC03-736F-6 e MNC02-680F-1-2, de boa adaptação ($b_0 >$ média geral) e por serem responsivas à melhoria ambiental ($b_1 + b_2 > 1$) podem também ser recomendadas para os ambientes favoráveis. Por outro lado, a variedade Pingo de Ouro, de boa adaptação ($b_0 >$ média geral) e de pouca exigência nas condições desfavoráveis ($b_1 < 1$), têm recomendação para os ambientes desfavoráveis. De grande interesse para a agricultura regional foram os materiais que evidenciaram adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$), tais como, as linhagens MNC02-677F-2, MNC01-649F-1-3, BRS Marataoã, MNC02-701F-2, MNC03-736F-6, MNC01-649F-2-11 e MNC02-680F-1-2.

Tabela 3. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 20 cultivares de feijão-caupi, do grupo ereto, em 9 ambientes, inseridos nos Estados de Sergipe e Alagoas, no triênio 2010, 2011 e 2012, CV(%) = 9,8 e média = 1527 kg/ha.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ + b ₂	s ² _d	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
MNC03-737F-5-9	1655a	1450	1820	0,88ns	0,20ns	1,08ns	91384**	58
MNC03-737F-5-10	1654a	1374	1878	1,01ns	0,29ns	1,30ns	30836**	83
MNC03-737F-5-4	1623a	1420	1785	0,96ns	0,52*	1,48*	83617**	67
MNC03-737F-1-1	1613a	1452	1743	0,79*	0,95**	1,74**	71382**	68
MNC03-737F-5-11	1593b	1266	1855	1,10ns	0,11ns	1,21ns	4434ns	95
MNC02-684F-5-6	1590b	1302	1820	1,12ns	-0,29ns	0,83ns	9353*	93
BRS Cauamé	1589b	1457	1694	0,59**	0,51*	1,10ns	9764*	84
BRS Guariba	1588b	1367	1765	0,96ns	-0,64**	0,32**	39801ns	74
MNC03-737F-5-1	1584b	1363	1762	0,91ns	0,32ns	1,24ns	42193**	76
MNC02-675F-4-10	1560b	1102	1928	1,36**	-0,70**	0,66ns	72572**	77
MNC02-676F-3	1526b	1126	1847	1,33**	-0,40*	0,92ns	1367ns	97
MNC03-725F-3	1503c	1343	1632	0,78**	-0,37ns	0,41**	27505**	72
MNC02-683F-1	1503c	1239	1714	0,93ns	-0,51*	0,42**	18873**	83
MNC02-675F-9-2	1477c	1004	1856	1,40**	-0,33ns	1,06ns	55916**	83
MNC03-736F-7	1475c	1255	1652	0,69**	0,75**	1,45*	18176**	84
BRS Tumucumaque	1460c	1277	1606	0,81*	0,62**	1,43*	31903**	79

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b_1	b_2	$b_1 + b_2$	s^2_d	R^2 (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
MNC02-675F-4-9	1417d	1017	1738	1,26**	-0,35ns	0,91ns	36668**	85
MNC02-675F-9-3	1415d	950	1787	1,40**	-1,14**	0,25**	96579**	72
MNC02-682F-2-6	1386d	1140	1583	0,92ns	0,09ns	1,02ns	5607ns	93
BRS Itaim	1321e	1103	1496	0,79*	0,36ns	1,15ns	67971**	62

** e* Significativos, respectivamente, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t de Student, respectivamente para b_1 , b_2 e $b_1 + b_2$. * e ** Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F para s^2_d . As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de 20 cultivares de feijão-caupi, do grupo prostrado, em 9 ambientes inseridos nos estados de Sergipe e Alagoas, no triênio 2010, 2011 e 2012. CV(%) = 11,1 e média = 1394 kg/ha.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b ₁	b ₂	b ₁ + b ₂	s _d ²	R ² (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
MNC02-677F-2	1625a	1285	2049	1,05ns	0,50ns	1,55ns	35371**	88
MNC01-649F-1-3	1595a	1214	2071	1,07ns	1,60**	2,67**	82950**	79
BRS Xique-Xique	1591a	1205	2072	1,21**	1,68**	2,89**	34886**	91
BRS Marataoã	1526b	1168	1974	1,06ns	1,85**	2,90**	19940**	93
Pingo de Ouro	1515b	1261	1834	0,84**	-1,01*	-0,17**	51749**	76
MNC02-677F-5	1446c	1026	1970	1,20**	0,21ns	1,41ns	37876**	90
MNC02-701F-2	1444c	1136	1830	0,97ns	-0,32ns	0,65ns	82489**	74
MNC03-736F-6	1432c	1124	1817	0,90ns	1,17**	2,08*	34345**	86
MNC01-649F-2-11	1422c	1093	1833	1,10ns	0,32ns	1,42ns	14426**	94
MNC02-680F-1-2	1420c	1022	1917	1,10ns	2,14**	3,25**	33327**	91
MNC02-676F-1	1366d	959	1875	1,22**	-1,25**	-0,02*	35791**	90
MNC03-736F-2	1360d	1081	1710	0,78**	1,23**	2,01*	20576**	87
BR 17-Gurgéia	1299e	990	1686	0,89ns	-2,47**	-1,58**	28016**	87
MNC02-689F-2-8	1275e	902	1741	1,12ns	-1,38**	-0,26**	59582**	83
MNC03-761F-1	1271e	886	1754	1,09ns	-0,82ns	0,27ns	50081**	85
BRS-Aracê	1266e	1000	1599	0,72**	-0,89*	-0,17**	18372**	85
MNC01-649F-2-1	1265e	949	1661	0,98ns	1,79**	2,77**	36004**	88

Continua...

Tabela 4. Continuação.

Cultivares	Médias de grãos (kg/ha)			b_1	b_2	$b_1 + b_2$	s^2_d	R^2 (%)
	Geral	Desfavorável	Favorável					
BRS-Juruá	1186f	993	1427	0,63**	-1,59**	-0,96**	36381**	72
MNC02-675F-9-5	1179f	810	1641	1,07ns	-2,77**	-1,71**	28234**	90

** e * Significativos, respectivamente, a 1% e 5% de probabilidade, pelo teste t de Student, respectivamente para b_1 , b_2 e $b_1 + b_2$. * e ** Significativos a 1% e 5% de probabilidade pelo teste F para s^2_d . As médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Conclusões

As cultivares de feijão-caupi, de portes ereto e prostrado, apresentam comportamento diferenciado nas condições desfavoráveis de ambientes.

As cultivares MNC02-675F-4-10, MNC02-676F-3, MNC02-675F-9-2, MNC02-675F-4-9 e MNC02-675F-9-3, de porte ereto e as BRS Xique-Xique e MNC02-677F-5, de porte prostrado, destacam-se para as condições favoráveis de ambiente.

Para os ambientes desfavoráveis merecem destaque as cultivares MNC03-737F-1-1 e a variedade BRS Cauamé, do grupo ereto e a variedade Pingo de Ouro, do grupo prostrado.

As cultivares MNC03-737F-5-9, MNC03-737F-5-10, MNC03-737F-5-4, MNC03-737F-5-11, MNC02-684F-5-6 e MNC03-737F-5-1, do grupo ereto e as MNC02-677F-2, MNC01-649F-1-3, BRS Marataoã, MNC02-701F-2, MNC03-736F-6, MNC01-649F-2-11 e MNC02-680F-1-2, do grupo prostrado, evidenciam adaptabilidade ampla ($b_0 >$ média geral e $b_1 = 1$) constituindo-se em excelentes alternativas para a agricultura regional.

Referências

BORÉM, A. **Melhoramento de Plantas**. Viçosa: UFV, 1997. 547 p.

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

CARVALHO, H.W.L., BRITO NETO, J., FREIRE FILHO, F.J. Desempenho de linhagens avançadas de feijão-caupi no Nordeste brasileiro. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 13, n. 1, p. 126-138, 2011b.

CARVALHO, H. W. L. de.; CARDOSO, M. J.; OLIVEIRA.I.R.; PACHECO, C. A. P.; LIRA, M. A. L.; TABOS, J. N.; RIBEIRO, S. S. Adaptabilidade e estabilidade de milho no Nordeste brasileiro. **Revista Científica Rural**, URCAMP, v. 13, n. 1, p. 15-29, 2011a.

CRUZ. C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa: UFV, 1997. 390 p.

CRUZ, C. D.; TORRES, R. A. de.; VENCOSKY,R. An alternative approach to the stability analysis by Silva and Barreto. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v. 12, p.567-580, 1989.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. O.; ROCHA, M. de M.; LOPES, A. C. de A. Adaptabilidade e estabilidade da produtividade de grão de linhagens de caupi de porte enramador. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 49, n. 284, p. 383-393, 2002.

FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M.; LOPES, A.C.A. Adaptabilidade e estabilidade da produtividade de grãos de genótipos de caupi enramador de tegumento mulato. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 382, p. 591-598, 2003.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; LOPES, A. C. A. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi. **Ciência Rural**, v. 35, p. 24-30, 2005.

GOMES, M. de S. **Interação genótipos x épocas de plantio em milho (*Zea mays L.*) em dois locais do oeste do Paraná**. 1990. 148 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz da Universidade de São Paulo, Piracicaba.

LÚCIO, A. D.; STORCK, L.; BANZATTO, D. A. Classificação dos experimentos de competição de cultivares quanto à sua precisão. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 5, p. 99-103, 1999.

RAMALHO, M A. P.; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMANN, M. J de O. **Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicação no melhoramento do feijoeiro**. Goiânia: UFG, 1993. 271 p.

ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V. Q.; CARVALHO, H. W. L.; BELARMINO FILHO, J.; RAPOSO, J. A. A. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de porte semi ereto na Região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 42, n. 9, p. 1283-1289, 2007.

ROCHA, M. M.; ANDRADE, F. N.; GOMES, R. L. F.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R.; RIBEIRO, V. Q. Adaptabilidade e estabilidade

genótipos de feijão-caupi quanto à produção de grãos frescos, em Teresina-PI. **Revista Científica Rural**, Bagé, v. 14, n. 19, p. 40-50, 2012.

SANTOS, C. A. F.; ARAUJO, F. P.; Menezes, E. A. Comportamento produtivo de caupi em regimes irrigado e de sequeiro em Petrolina e Juazeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 35, n. p. 2229-2234, 2000.

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

Embrapa

Tabuleiros Costeiros

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA