

**Recomendação de Cultivares de  
Feijão-Caupi para os Estados de  
Sergipe e Alagoas**



# *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento* 15

## **Desempenho de Linhagens Avançadas de Feijão-Caupi nos Estados de Sergipe e Alagoas**

Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>1</sup>

José Brito Neto<sup>2</sup>

Francisco Rodrigues Freire Filho<sup>3</sup>

Agna Rita dos Santos Rodrigues<sup>4</sup>

Evanildes Menezes de Souza<sup>5</sup>

Sandra Santos Ribeiro<sup>5</sup>

Vanice Dias de Oliveira<sup>4</sup>

Karen Freitas Rodrigues<sup>4</sup>

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

### **Embrapa Tabuleiros Costeiros**

Av. Beira Mar, 3250

Aracaju, SE

CEP: 49025-040

Fone: \*\*79-4009-1300

Fax: \*\*79-4009-1369

[www.cpatc.embrapa.br](http://www.cpatc.embrapa.br)

E-mail: [sac@cpatc.embrapa.br](mailto:sac@cpatc.embrapa.br)

### **Comitê Local de Publicações**

Presidente: Edson Diogo Tavares

Secretária-Executiva: Maria Ester Gonçalves Moura

Membros: Emanuel Richard Carvalho Donald, Emanuel Richard Carvalho Donald,  
José Henrique de Albuquerque Rangel, Julio Roberto Araujo de Amorim,  
Ronaldo Souza Resende, Joana Maria Santos Ferreira

Normalização bibliográfica: Josete Cunha Melo

Supervisora Editorial: Maria Ester Gonçalves Moura

Tratamento de ilustrações: João Henrique Bomfim Gomes

Foto(s) da capa: Arquivo Embrapa Tabuleiros Costeiros

Editoração eletrônica: João Henrique Bomfim Gomes

### **1ª edição**

#### **Todos os direitos reservados.**

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Embrapa Tabuleiros Costeiros

---

Carvalho, Hélio Wilson Lemos de

Desempenho de linhagens avançadas de feijão-caupi nos Estados de Sergipe e Alagoas / Hélio Wilson Lemos de Carvalho, José Brito Neto, Francisco Rodrigues Freire Filho... [et al.]. - Aracaju : Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2006.

21 p. : il. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Tabuleiros Costeiros, ISSN 1678-1961; 15)

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

1. Feijão. 2. Feijão - Melhoramento Genético. 3. Feijão Caupi - Cultivares. I. Carvalho, Hélio Wilson Lemos de. II. Brito Neto, José. III. Freire Filho, Francisco Rodrigues. IV. Rodrigues, Agna Rita dos Santos. V. Souza, Evanildes Menezes de. VI. Ribeiro, Sandra Santos. VII. Oliveira, Vanice Dias de. VIII. Rodrigues, Karen Freitas Rodrigues. IX. Título. X. Série.

---

CDD-635.65

© Embrapa 2006

# Sumário

<b>Resumo</b> .....	5
<b>Abstract</b> .....	6
<b>Introdução</b> .....	7
<b>Material e Métodos</b> .....	8
<b>Resultados e Discussão</b> .....	9
<b>Conclusões</b> .....	20
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	20



# Desempenho de Linhagens Avançadas de Feijão-caupi nos Estados de Sergipe e Alagoas

---

*Hélio Wilson Lemos de Carvalho<sup>1</sup>, José Brito Neto<sup>2</sup>, Francisco Rodrigues Freire Filho<sup>3</sup>, Agna Rita dos Santos Rodrigues<sup>4</sup>, Evanildes Menezes de Souza<sup>5</sup>, Sandra Santos Ribeiro<sup>5</sup>, Vanice Dias de Oliveira<sup>4</sup>, Karen Freitas Rodrigues<sup>4</sup>*

## Resumo

Em duas redes experimentais, envolvendo a avaliação de linhagens avançadas de feijão-caupi dos grupos Prostrado e Ereto, foram conduzidos ensaios nos Estados de Sergipe (SE) e Alagoas (AL), no biênio 2004/2005, visando a conhecer a adaptabilidade e a estabilidade desses materiais genéticos, em diferentes ambientes, para posterior recomendação daqueles de melhor desempenho. Por meio das análises de variância conjuntas, constataram-se diferenças significativas, em ambas as redes, em relação a materiais e a ambientes, bem como inconsistência no comportamento desses materiais ante as oscilações ambientais. Os genótipos avaliados diferiram quanto à adaptabilidade e à estabilidade de produção. As linhagens avançadas TEC97-304G-12, MNC99-507G-4, MNC99-510F-16, MNC99-507G-8, MNC99-541F-5 e EV x 63-10E e a variedade Patativa, por sistemas de produção utilizados no Nordeste brasileiro.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, interação genótipos-ambientes, e semi-árido

---

<sup>1</sup> Pesquisador, Melhoramento de Plantas da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Av. Beira Mar, 3250, Jardins, Aracaju, SE, C.P.44, CEP: 49052-040, helio@cpatc.embrapa.br.

<sup>2</sup> Pesquisador da Secretaria da Agricultura de Alagoas-SEAGRI

<sup>3</sup> Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Buenos Aires, Teresina, PI, CEP: 64006-220,

<sup>4</sup> Bolsista DTI-G/CNPq/Embrapa Tabuleiros Costeiros, vanice\_dias@yahoo.com.br, agnarodrigues@yahoo.com.br.

<sup>5</sup> Estagiária Embrapa Tabuleiros Costeiros, eva@cpatc.embrapa.br, sandra@cpatc.embrapa.br.

# Adaptability and Yield Stability of Cowpea Advanced Lines in Sergipe and Alagoas States

---

## Abstract

The identification and the commercial released of cultivars stable and adapted are very important for cowpea crop in the Brazilian northeastern region. Two experimental nets involving, respectively, the evaluation of erect and prostrate cowpea advanced lines, were carried out in the biennium of 2004/2005, in the Brazilian northeastern region, aiming to know the adaptability and stability of these genotypes for commercial released. In both experimental nets, in the joint analyses of variance, were evidenced significant differences among the lines and among the environments and were detected inconsistency in the behavior of the genotypes front of the ambient oscillations. In both groups the genotypes differed about the adaptability and the stability.

Index terms: *Vigna unguiculata*, genotype-environment interaction, and semiarid

## Introdução

A região semi-árida ocupa metade das terras do Nordeste brasileiro e apresenta baixas precipitações pluviiais, com distribuições de chuvas irregulares. Neste cenário, o feijão-caupi se destaca por apresentar boa adaptabilidade e suprir parte das necessidades protéicas das populações mais carentes, tendo ainda expressiva importância econômica e social (Teixeira et al. 1988).

O desenvolvimento de um programa de melhoramento, nessa região, voltado para a avaliação de genótipos de feijão-caupi, visando à seleção de materiais genéticos de melhor adaptação, e dotados de atributos agronômicos desejáveis, torna-se de extrema importância para subsidiar os agricultores na escolha de melhores cultivares. Por essa razão, anualmente, vêm-se realizando ensaios em duas redes de linhagens avançadas de feijão-caupi, procedentes do programa de melhoramento da Embrapa Meio-Norte, em que foram incluídas variedades comerciais como testemunhas, com o propósito de se avaliar o desempenho destas no que tange à adaptabilidade e à estabilidade de produção.

Diversos autores (Arias, 1996; Carneiro, 1998 e Ribeiro et al. 2000) ressaltam que a recomendação generalizada de cultivares, sem considerar a ocorrência de ambientes favoráveis e desfavoráveis, pode beneficiar ou prejudicar os genótipos com adaptações específicas a estes dois tipos de ambientes. Carneiro (1998) enfatiza que é possível que a cultivar a apresentar melhor desempenho num determinado ambiente não seja em outro, gerando inconsistência no comportamento das cultivares nos diversos ambientes.

Essa inconsistência no comportamento de materiais em face das oscilações ambientais, denominada interação cultivar versus ambiente, exerce importância fundamental no processo de recomendação de cultivares, sendo necessário atenuar o seu efeito, o que é possível através de seleção de cultivares de melhor estabilidade fenotípica (Ramalho et al. 1993). A importância dessa interação em feijão-caupi é ressaltada em vários trabalhos da literatura especializada (Fernandes et al., 1990 e 1993, Santos et al. 2000 e Freire Filho, et al. 2002).

Considerando esses aspectos, desenvolveu-se este trabalho visando a conhecer adaptabilidade e estabilidade de linhagens avançadas de feijão-caupi, dos grupos Prostrado e Ereto, quando submetidas a diferentes condições ambientais do Nordeste brasileiro.

## Material e Métodos

No decorrer dos anos agrícolas de 2004 e 2005, foram implantadas duas redes experimentais, envolvendo a avaliação de linhagens avançadas e variedade de feijão-caupi dos grupos Prostrado e Ereto, em diferentes ambientes nos Estados de Sergipe (SE) e Alagoas (AL).

Nove ensaios compuseram a rede de linhagens avançadas do grupo Prostrado, sendo três realizados, em 2004, nos Municípios de Nossa Senhora das Dores e Umbaúba, SE e no de Arapiraca, AL; e seis, em 2005, nos municípios alagoanos de Igacy e Arapiraca, e nos sergipanos de Porto da Folha, Carira e Nossa Senhora das Dores. Nesse último município, foram conduzidos dois ensaios.

A rede constituída por genótipos do grupo Ereto foi formada por dez ensaios. Quatro foram realizados, em 2004, em Arapiraca, AL, e em Umbaúba e Nossa Senhora das Dores (dois ensaios), SE; e seis, em 2005, em Igacy e Arapiraca, AL, e em Porto da Folha, Carira e, novamente, Nossa Senhora das Dores (dois), SE. Os municípios de Umbaúba e Nossa Senhora das Dores localizam-se, respectivamente, na Zona da Mata e Agreste; enquanto que Porto da Folha e Carira, no Sertão sergipano. Igacy e Arapiraca, por sua vez, situam-se no Agreste alagoano.

Em ambas as redes, avaliaram-se 20 genótipos, utilizando-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas constaram de quatro fileiras de 5 m de comprimento, espaçadas de 50 cm, para o grupo Ereto, e de 75 cm, para o Prostrado; com espaçamento entre covas, respectivamente, de 20 cm e de 30 cm, nas fileiras. Foram mantidas duas plantas por cova após o desbaste. As adubações foram realizadas de acordo com as recomendações feitas com base na análise do solo de cada área experimental.

Foram tomados os pesos de grãos de cada tratamento e, em seguida, submetidos à análise de variância obedecendo ao modelo de blocos ao acaso. Após a análise de cada ensaio, efetuou-se a análise de variância conjunta, obedecendo ao critério de homogeneidade dos quadrados médios residuais (Gomes, 1990). As referidas análises foram efetuadas utilizando-se o Statistical Analysis System (SAS Institute, 1996).

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 ( $b_1$ ) e aos favoráveis ( $b_1 + b_2$ ). A estabilidade dos materiais é avaliada pelos desvios da regressão de cada material, e, função das variações ambientais, utilizando-se o seguinte modelo:

$Y_{ij} = b_0i + b_1iI_j + b_2iT(I_j) + \tau_{ij} + e_{ij}$ , 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  $I_+$  é 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  $T(I_j)$ ;  $\tau_{ij}$ : desvios da regressão linear;  $e_{ij}$ : erro médio experimental.

## Resultados e Discussão

Nos experimentos da rede formada por genótipos de grupo Prostrado, ocorreram diferenças altamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre os materiais avaliados quanto ao rendimento de grãos, em quase todos os locais; à exceção apenas de um dos ensaios conduzidos no Município de Nossa das Dores (ano agrícola de 2005), cujas diferenças foram só significativas ( $p < 0,05$ ) e do realizado em Arapiraca (ano agrícola de 2004), que foram não-significativas ( $p > 0,05$ ), evidenciando a existência de variações genéticas entre os materiais (Tabela 1).

A média de rendimento de grãos variou de 707 kg/ha, em Igacy, AL, a 1.516 Kg/ha, em Porto da Folha, SE, o que mostra uma ampla faixa de variação nas condições ambientais em que foram realizados os ensaios. Parte dessa variação ocorreu, provavelmente, por causa das diferentes condições de solo (Tabela 1). O Município de Porto da Folha destacou-se como o mais propício ao cultivo de feijão-caupi de porte Prostrado, seguido por Carira e Nossa Senhora das Dores. Os coeficientes de variação obtidos oscilaram entre 9,4% a 2%, conferindo boa precisão aos ensaios.

**Tabela 1.** Rendimentos médios de grãos (kg/ha) e resumos das análises de variância, por local e conjunta, obtidos em ensaios de competição de linhagens avançadas de feijão-caupi de porte prostrado, em Sergipe e Alagoas, no biênio 2004/2005.

Cultivares	Rendimentos Médios de grãos (Kg/ha) <sup>1</sup> em 2004				Rendimentos Médios de grãos (kg/ha) 1 em 2005						Análise conjunta
	Umbaúba	N. Sra das Dores	Arapiraca	N. Sra das Dores 1	N. Sra das Dores 2	Porto da Folha	Carira	Arapiraca	Igacy	Análise conjunta	
TE 97-304G-12	1.362 a	1.222 a	781 a	1.084 b	1.164 b	1.835 a	1.698 a	1.082 a	850 a	1.231 a	
MNC99-507G-4	1.064 b	894 b	850 a	1.297 a	1.230 b	1.588 a	1.205 c	1.443 a	765 a	1.201 a	
MNC99-510F-16	939 b	1.137 a	1.050 a	1.296 a	977 c	1.473 b	1.686 a	1.083 a	715 b	1.150 b	
MNC99-507G-8	999 b	1.080 a	830 a	1.232 a	945 c	1.637 a	1.485 b	1.268 a	816 a	1.143 b	
BR 17-Gurguéia	656 c	1.198 a	835 a	1.125 b	1.166 b	1.670 a	1.893 a	973 b	743 a	1.140 b	
TE 97-309G-24	1.233 a	1.061 a	972 a	1.320 a	945 c	1.821 a	864 d	1.250 a	681 b	1.127 b	
MNC99-510G-8	1.053 b	1.009 a	729 a	1.123 b	1.445 a	1.576 a	1.503 b	945 b	700 b	1.120 b	
MNC99-505G-11	1.024 b	1.017 a	1.006 a	958 b	1.114 b	1.481 b	1.512 b	891 b	816 a	1.091 b	
NC99-541F-18	954 b	1.060 a	861 a	1.472 a	1.341 a	1.354 b	993 d	873 b	639 b	1.070 b	
MNC99-508G-1	986 b	869 b	966 a	1.001 b	1.082 b	1.368 b	1.279 c	1.168 a	708 b	1.047 c	
TE 97-309G18	1.214 a	893 b	942 a	1.320 a	1.103 b	1.656 a	812 d	880 b	678 b	1.046 c	
CNCx 409-11F-P2	1.344 a	856 b	688 a	1.138 b	1.129 b	1.250 b	1.440 b	841 b	676 b	1.040 c	
MNC99-542F-5	696 c	1.109 a	1.121 a	1.237 a	1.588 a	1.096 b	1.078 c	693 b	678 b	1.033 c	
BRS Paraguaçu	770 c	957 b	972 a	1.164 b	1.022 c	1.726 a	1.155 c	685 b	630 b	1.009 c	
MNC99-541F-21	774 c	975 b	936 a	1.055 b	1.202 b	1.494 b	968 d	745 b	705 b	984 d	

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Cultivares	Rendimentos Médios de grãos (Kg/ha) em 2004				Rendimentos Médios de grãos (Kg/ha) em 2005						Análise conjunta		
	Umbaúba	N. Sra das Dores em 2004			N. Sra das Dores 1	N. Sra das Dores 2	Porto da Folha			Carira		Arapiraca	Igacy
		N. Sra das Dores	Arapiraca										
MNC99-542F-7	1.019 b	1.129 a	744 a	1.093 b	1.061 b	1.343 b	1.095 c	630 b	661 b	975 d			
TE 96-290-12G	812 c	1.103 a	821 a	1.252 a	675 c	1.285 b	1.065 c	886 b	751 a	961 d			
MNC99-541F-15	855 c	1.194 a	827 a	1.029 b	830 c	1.270 b	1.076 c	753 b	638 b	941 d			
MNC99-547F-2	982 b	849 b	792 a	1.080 b	823 c	1.345 b	953 d	950 b	638 b	934 d			
TE 97-304G-4	664 c	814 b	783 a	1.054 b	769 c	1.588 a	681 d	976 b	646 b	894 d			
Média	970	1.021	875	1.166	1.080	1.516	1.222	951	707	1.057			
C. V. (%)	17,8	11,9	23,0	16,7	17,9	16,8	14,6	22,7	9,4	17,5			
F (Cultivares)	5,8 **	4,3 **	1,3 ns	1,8 *	5,3 **	3,4 **	13,5 **	3,9 **	3,8 **	9,03 **			
F (Ambientes)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	124,6 **			
F (C x A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,9 **			

1Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott. \*\*, \* e ns Significativo a 1%, a 5% e não significativo a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F.

Considerando-se ainda esse grupo de materiais, todos os quadrados médios, na análise de variância conjunta, mostraram significâncias ( $p < 0,01$ ), inclusive quanto à interação genótipos x ambientes. As estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade constam na Tabela 2, e verifica-se que os rendimentos médios de grãos ( $b_0$ ) variaram entre 886 a 1.230 kg/ha; destacando-se com melhor adaptação os materiais com rendimentos médios de grãos acima da média geral (1.057 kg/ha), (Vencovsky & Barriga, 1992), o que evidencia o bom potencial para a produtividade do conjunto avaliado.

Quanto ao coeficiente de regressão ( $b_1$ ), que corresponde à resposta linear da cultivar a variação nos ambientes desfavoráveis, as estimativas oscilaram entre 0,62 ( $p < 0,05$ ), na linhagem TE 96-290-12G e 1,57 ( $p < 0,01$ ), na variedade BR 17-Gurguéia, revelando ambas comportamento diferenciado do conjunto avaliado nas condições desfavoráveis, à exceção da linhagem mnc99-510G-8, que também apresentou coeficiente de regressão linear significativamente diferente da unidade ( $p < 0,01$ ).

Com relação à resposta nos ambientes favoráveis, apenas as linhagens TE97-304G-12, TE97-309G-24, TE97-304G-4 e a variedade testemunha BRS Paraguaçu responderam à melhoria ambiental ( $b_1 + b_2 > 1$ ).

No tocante à estabilidade, apenas quatro dos 20 genótipos avaliados não apresentaram desvios de regressão ( $s_2d$ ) significativamente diferentes de zero ( $p > 0,05$ ), evidenciando comportamento imprevisível para a maioria dos materiais nos ambientes considerados.

Considerando-se o grupo de genótipos que mostrou melhor adaptação ( $b_0 >$  média geral), infere-se que a variedade Gurguéia e a linhagem MNC99-510G-8, por serem exigentes nas condições desfavoráveis ( $b_1 > 1$ ) e as linhagens TE97-304G-12 e TE97-309G-24, por exibirem maior responsividade à melhoria ambiental ( $b_1 + b_2 > 1$ ), devem ser recomendados para as condições favoráveis. Os materiais com estimativas de  $b_0 >$  média geral e  $b_1 = 1$ , evidenciaram adaptabilidade ampla, justificando a recomendação para os diferentes Estados do Nordeste brasileiro, a exemplo das linhagens MNC99-507G-4, MNC99-510F-16 e MNC99-507G-8.

**Tabela 2.** Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o rendimento de grãos (Kg/ha) de 20 cultivares de feijão-caupi de porte prostrado, em nove ambientes dos Estados de Sergipe e Alagoas, no biênio 2004 - 2005.

Cultivares	Rendimentos Médios de grãos (kg/ha)		b1	b2	b1 + b2	s2d	R2(%)	
	Geral	Favorável						
TE97-304G-12	1.230 a	1.059	1.445	1,21 ns	0,52 ns	1,73 *	166640 **	74
MNC99-507G-4	1.148 a	1.003	1.330	0,98 ns	-0,08 ns	0,90 ns	159259 **	61
MNC99-510F-16	1.150 b	984	1.358	1,12 ns	-0,19 ns	0,93 ns	144110 **	68
MNC99-507G-8	1.143 b	998	1.324	0,98 ns	0,52 ns	1,50 ns	89780 *	79
BR 17-Gurgélia	1.139 b	881	1.463	1,57 **	-0,34 ns	1,22 ns	299310 **	67
TE97-309G-24	1.127 b	1.039	1.237	0,79 ns	1,25 **	2,04 **	187608 **	67
MNC99-510G-8	1.120 b	887	1.411	1,48 **	-0,89 **	0,58 ns	80369 *	85
MNC99-505G-11	1.091 b	950	1.266	0,87 ns	0,14 ns	1,01 ns	97828 **	69
MNC99-541F18	1.060 b	877	1.290	1,22 ns	-1,22 **	0,00 **	89147 *	77
MNC99-508G-1	1.047 c	939	1.182	0,74 ns	0,03 ns	0,78 ns	66877 ns	69
TE97-309G18	1.055 c	921	1.222	0,92 ns	0,43 ns	1,35 ns	194138 **	60
CNC x 409-11F-P2	1.040 c	881	1.239	1,09 ns	-0,83 *	0,25 *	178425 **	58

Continua...

Tabela 2. Continuação.

Cultivares	Rendimentos Médios de grãos (kg/ha)		b1	b2	b1 + b2	s2d	R2(%)
	Desfavorável	Favorável					
MNC99-542F-5	859	1.249	1,06 ns	-1,99 **	-0,93 **	193509 **	59
BRS Paraguçu	802	1.266	1,24 ns	0,48 ns	1,73 *	69880 ns	87
MNC99-541F-21	827	1.179	0,94 ns	-0,01 ns	0,93 ns	88446 *	73
MNC99-542F-7	836	1.148	0,98 ns	-0,26 ns	0,71 ns	77832 *	75
TE96-290-12G	874	1.069	0,62 *	0,46 ns	1,09 ns	105625 **	59
MNC99-541F-15	853	1.051	0,72 ns	0,23 ns	0,96 ns	69773 ns	70
MNC99-547F-2	842	1.050	0,68 ns	0,47 ns	1,16 ns	31812 ns	85
TE97-304G-4	776	1.023	0,69 ns	1,27 **	1,96 **	126042 **	73

Médias seguidas pelas mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott. \*\*, \* e ns Significativo a 1%, a 5% e não-significativo a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t de Student (para b1 e b1 + b2 diferentes da unidade e b2 diferente de zero) e pelo teste F (para S2d diferente de zero).

No que se refere aos ensaios da rede composta por materiais do grupo Ereto, constataram-se diferenças altamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre os genótipos avaliados quanto ao peso de grãos, tanto no ano agrícola de 2004 como no de 2005, evidenciando que há variações genéticas entre os materiais (Tabela 3).

Entre os municípios, o de Porto da Folha, SE, destacou-se como o de melhor potencial para a produtividade de feijão-caupi de porte ereto, com rendimento médio de 2.077 kg/há, seguido pelos municípios sergipanos de Nossa Senhora das Dores (1.473 kg/ha) e de Carira (1.458 kg/ha). Isso revela que, à exceção do Município de Nossa Senhora das Dores que está situado no Agreste, as áreas localizadas na região do Sertão foram mais propícias ao desenvolvimento do feijão-caupi.

**Tabela 3.** Rendimentos médios de grãos (kg/ha) e resumos das análises de variância, por local e conjunta, obtidos em ensaios de competição de linhagens avançadas de feijão-caupi de porte ereto. Sergipe e Alagoas, biênio 2004/2005.

Cultivares	Rendimentos Médios de grãos (Kg/ha)1 em 2004				Rendimentos Médios de grãos (Kg/ha)1 em 2004				Análise conjunta	
	Umaba	N. Sra das Dores SN	N. Sra das Dores CN	Arapiraca	Porto da Folha	N. Sra das Dores 1	N. Sra das Dores 2	Carira Arapiraca		
MNC99-541F-5	910 a	948 a	1288 a	525 a	785 a	1.400 a	1.125 a	2.044 a	1.070 a	1.218 a
Vita-7	735 b	879 a	1152 b	559 a	765 a	1.829 b	1.334 a	2.274 a	925 a	1.213 a
EV x 63-0E	917 a	775 a	1162 b	493 a	830 a	2.563 a	1.428 a	1.855 b	1.020 a	1.208 a
Patativa	761 b	843 a	1280 a	522 a	705 b	1.993 b	1.250 a	1.805 b	847 b	1.127 b
EV x 91-2E-2	707 b	859 a	1034 b	233 c	700 b	2.610 a	1.319 a	1.701 b	830 b	1.116 b
BRS Guariba	744 b	734 a	914 c	415 b	735 a	2.471 a	1.628 a	1.156 a	1.467 c	802 b
MNC00-544D-14-1-2-2	772 b	605 b	1043 b	517 a	640 b	2.314 a	1.591 a	1.677 b	775 b	1.098 b
MNC00-553D-8-1-2-2	805 b	777 a	1286 a	540 a	670 b	2.039 b	1.760 a	969 a	1.433 c	667 b
MNC99-551F-5	885 a	824 a	1249 a	537 a	642 b	1.943 b	1.553 a	938 a	1.318 d	815 b
MNC99-537F-4	734 b	819 a	1024 b	502 a	750 a	2.180 b	1.347 a	1.140 a	1.435 c	687 b
MNC00-561G-6	830 a	603 b	759 d	480 a	670 b	2.243 a	1.419 a	1.050 a	1.646 b	817 b
MNC00-544D-10-1-2-2	737 b	700 b	1053 b	316 c	700 b	1.965 b	1.969 a	1.084 a	1.080 d	815 b

Continua...

Tabela 3. Continuação.

Cultivares	Rendimentos Médios de grãos (Kg/ha) em 2004						Rendimentos Médios de grãos (Kg/ha) em 2004						Análise conjunta					
	Umbaúba		N. Sra das Dores SN		N. Sra das Dores CN		Arapiraca		Igacy		Porto da Folha			N. Sra das Dores 1		N. Sra das Dores 2		Carira Arapiraca
	779 b	613 b	670 b	649 d	371 b	665 b	770 a	2137 b	2099 b	1517 a	1163 a	1309 a		1197 a	1517 a	1163 a	1700 b	
MNC99-519D-1-1-5	792 b	670 b	670 b	946 c	458 a	770 a	2137 b	2099 b	1517 a	1163 a	1309 a	1197 a	1517 a	1163 a	1700 b	862 b	1042 c	
MNC99-537F-1	1028 a	877 a	877 a	1335 a	361 b	697 b	1563 b	1991 b	1484 a	888 a	1359 d	687 b	1028 c					
MNC00-553D-8-1-2-3	843 a	759 a	759 a	921 c	479 a	720 b	1991 b	1525 a	872 a	913 e	790 b	981 d						
TE-97-309G-9	826 a	559 b	559 b	697 d	289 c	672 b	1863 b	1306 a	941 a	1684 b	780 b	962 d						
MNC99-557F-11	758 b	629 b	629 b	564 d	380 b	670 b	1844 b	1372 a	1044 a	994 e	777 b	903 e						
MNC99-557F-10	672 b	590 b	590 b	788 d	299 c	710 b	1880 b	1422 a	1094 a	757 e	790 b	900 e						
MNC99-541F-8	711 b	586 b	586 b	737 d	290 c	647 b	1931 b	1300 a	1191 a	799 e	770 b	896 e						
Média Geral	797	733	733	994	428	707	2077	1473	1090	1458	820	1058						
C.V.(%)	15	13,5	13,5	13,4	17,5	8,1	12,6	17,6	20,3	13,7	14,7	16,1						
F (Cultivares)	2,0 **	5,8 **	5,8 **	12,6 **	7,3 **	3,2 **	4,0 **	2,0 **	1,3 **	16,8 **	2,6 **	12,8 **						
F (Ambientes)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	650 **						
F (C x A)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,5 **						

1Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-knott. \*\* Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

As estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade referentes a essa rede de experimentos estão na Tabela 4, onde se constata que a produtividade média de grãos ( $b_0$ ) dos genótipos, na média dos ambientes, oscilou entre 896 a 1.218 kg/ha, com média geral de 1.058 kg/ha, evidenciando o bom comportamento produtivo do conjunto avaliado.

Os genótipos com rendimentos médios de grãos acima da média geral expressaram melhor adaptação (Vencovsky & BARRIGA, 1992), sobressaindo-se as linhagens MNC99-541F-5 e EV x 63-10E e a variedade testemunha Vita-7.

Analisando-se o desempenho dos genótipos avaliados, verifica-se que os valores da estimativa de  $b_1$ , que avalia o desempenho dos materiais nas condições desfavoráveis, variaram de 0,73, na linhagem MNC00-553D-8-1-2-3 a 1,26, na linhagem EV x 91-2E-2, sendo ambos os valores significativamente ( $p < 0,01$ ) diferentes da unidade.

Nota-se, ainda, bem como a outra metade dos genótipos avaliados obteve estimativas de  $b_1$  diferentes da unidade e, a outra metade apresentou essas estimativas semelhantes à unidade, o que revela desempenho diferenciado desses genótipos em ambientes desfavoráveis. No que se refere ao comportamento desses materiais nos ambientes favoráveis, infere-se que apenas três materiais responderam à melhoria ambiental ( $b_1 + b_2 > 1$ ). Quanto à estabilidade, apenas seis genótipos apresentaram desvios da regressão ( $s_2d$ ) semelhantes a zero ( $p > 0,05$ ), evidenciando alta estabilidade nos ambientes estudados. Cruz et al. (1989) consideram ainda que materiais que apresentam valores de  $R^2 > 80\%$  não devem ter o seu grau de previsibilidade comprometido.

Considerando-se o grupo de cultivares que apresentou melhor adaptação ( $b_0 >$  média geral), percebe-se que a linhagem EV x 91-2E-2 e a variedade Guariba destacaram-se para os ambientes favoráveis ( $b_0 >$  média geral,  $b_1$  e  $b_1 + b_2 > 1$  e  $R^2 > 80\%$ ). A variedade Vita-7 e a linhagem MNC00-544D-14-1-2-2, por serem exigentes nas condições desfavoráveis ( $b_1 > 1$ ) e a linhagem EV x 63-10E, por ser responsiva à melhoria ambiental ( $b_1 + b_2 > 1$ ), devem ser também sugeridas para as condições favoráveis. Os demais materiais (MNC99-541F-5, Patativa, MNC00-553D-8-1-2-2 e MNC99-537F-4) por apresentarem boa adaptação ( $b_0 >$  média geral) e estimativas de  $b_1$  semelhantes à unidade ( $b_1 = 1$ ), evidenciaram adaptabilidade ampla, tornando-se de extrema importância para a agricultura regional.

**Tabela 4.** Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade para o rendimento de grãos (kg/ha) de 20 cultivares de feijão-caupi de porte Ereto, em dez ambientes dos Estados de Sergipe e Alagoas, no biênio 2004-2005.

Cultivares	Rendimentos Médios de grãos (kg/ha)		b1	b2	b1 + b2	s2d	R2(%)	
	Geral	Favorável						
MNC99-541F-5	1218 a	921	1664	0,99 ns	-0,08 ns	0,91 ns	133732,0 **	86
Vita-7	1213 a	836	1778	1,18 *	-0,80 **	0,38 **	181246,8 **	84
EV x 63-10E	1208 a	866	1721	1,11 ns	0,42 **	1,53 **	48760,7 ns	96
Patativa	1127 b	826	1578	0,99 ns	-0,26ns	0,73 ns	97943,2 **	89
EV x 91-2E-2	1116 b	727	1698	1,26 **	0,24 ns	1,50 **	68953,7 *	95
BRS Guariba	1107 b	724	1680	1,19 *	0,16 ns	1,36 **	19336,7 ns	98
MNC00-544D-14-1-2-	1098 b	725	1658	1,16 *	0,08ns	1,25 ns	25059,8 ns	98
MNC00-553D-8-1-2-2	1095 b	790	1550	0,99 ns	0,04 ns	1,03 ns	89750,1 **	91
MNC99-551F-5	1070 c	825	1438	0,83 *	0,16 ns	0,99 ns	49827,1 ns	93
MNC99-537F-4	1062 c	752	1525	0,97 ns	0,11 ns	1,08 ns	26461,7 ns	97
MNC00-561G-6	1052 c	693	1589	1,09 ns	0,10 ns	1,19 ns	47269,3 ns	96
MNC00-544D-10-1-2-	1042 c	720	1524	1,05 ns	-0,17 ns	0,88 ns	174507,1 **	84
MNC99-519D-1-1-5	1042 c	656	1620	1,17 *	-0,24 ns	0,92 ns	64962,3 *	94
MNC99-537F-1	1038 c	751	1468	0,91 ns	0,01 ns	0,93 ns	75820,8 *	91
MNC00-553D-8-1-2-3	1028 c	830	1323	0,73 **	-0,11 ns	0,62 **	143440,1 **	76
TE-97-309G-9	981 d	752	1325	0,74 **	0,41 **	1,16ns	80557,1 **	89
MNC99-557F-11	962 d	637	1448	1,02 ns	-0,14 ns	0,88ns	80656,6 **	91
MNC99-557F-2	903 e	629	1313	0,83 *	0,02 ns	0,85 ns	81749,1 **	88
MNC99-557F-10	900 e	641	1288	0,83 *	0,03 ns	0,87 ns	141946,7 **	82
MNC99-541F-8	896 e	623	1305	0,87 ns	-0,01 ns	0,85ns	136876,5 **	83

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Scott-Knott. \*\*, \* e ns Significativo a 1%, a 5% e não-significativo a 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste t de Student (para b1 e b1 + b2 diferentes da unidade e b2 diferente de zero) e pelo teste F (para s2d diferente de zero).

## Conclusões

1. As linhagens avançadas, assim como as variedades, dos grupos Prostrado e Ereto apresentam comportamento diferenciado nos ambientes desfavoráveis.
2. Os materiais com adaptabilidade ampla e estabilidade de produção são de maior interesse para os diferentes sistemas de produção em execução no Nordeste brasileiro, a exemplo das linhagens avançadas TE97-304G-12, MNC99-507G-4, MNC99-510F-16, MNC99-507G-8, MNC99-541F-5 e EV x 63-10E e da variedade Patativa.

## Referências Bibliográficas

ARIAS, E. R. A. **Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho no Estado do Mato Grosso do Sul e avanço genético obtido no período de 1986/87 a 1993/94**. 1996. 118 f. Tese (Doutorado em Genética de Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras: ESAL, 1996.

CARNEIRO, P. C. S. **Novas metodologias de análise de adaptabilidade e estabilidade de comportamento**. 1998. 168 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 1998.

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

FERNANDES, J. B.; HOLANDA, J. S. de; SIMPLÍCIO, A. A.; BEZERRA NETO, J.; TORRES, J.; REGO NETO, J. Comportamento ambiental e estabilidade produtiva de cultivares de caupi no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 25, n. 11, p. 1555–1560, 1990.

FERNANDES, J. B.; HOLANDA, SOUZA, N. A. de; CHAGAS, M. C. M. das. Adaptabilidade ambiental e incidência de viroses nas cultivares de caupi no Rio Grande do Norte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 28, n. 1, p. 33-37, 1993.

FREIRE NETO, 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-MG, v. 49, n. 284, p. 383-393, 2002.

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, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1990.

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. cap. 6, p.131-169. (Publicação, 120).

RIBEIRO, P. H. E.; RAMALHO, M, A. P.; FERREIRA, D. F. Adaptabilidade e estabilidade de cultivares de milho avaliadas em diferentes condições ambientais do Estado de Minas Gerais. In: REUNION LATINOAMERICANA DEL MAIZ, 28, 2000, Sete Lagoas, MG. **Memórias...** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo/ CIMMYT, 2000. P.251-260.

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. 11, p. 2229-2234, 2000.

SAS INSTITUTE (Cary, Estados Unidos). **SAS/STAT user`s Guide** : version 6.4. Ed. Cary, 1996. v.1.

TEIXEIRA, S. M.; MAY, P. H.; SANTANA, A. C. de. Produção e importância econômica do caupi no Brasil. In: ARAÚJO, J. P. P. de; WATT, E. E.(Org.). **O caupi no Brasil**. Brasília: IITA/Embrapa, 1988. p. 99-136.

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



---

*Tabuleiros Costeiros*