

## ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI PARA PRODUÇÃO DE FEIJÃO-VERDE EM TERESINA - PI

E. V. RODRIGUES<sup>1</sup>, M. M. ROCHA<sup>2</sup>, R. L. F. GOMES<sup>1</sup>, F. R. FREIRE FILHO<sup>2</sup>, K. J. D.; SILVA<sup>2</sup> V. Q. RIBEIRO<sup>2</sup> e J. R. ASSUNÇÃO FILHO<sup>1</sup>

**Resumo** - O objetivo foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade temporal da produtividade de grãos verdes de linhagens e cultivares de feijão-caupi para fins de recomendação como cultivar comercial. Conduziu-se três experimentos no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI nos anos agrícolas 2007 e 2008. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com 14 tratamentos e quatro repetições. Foram avaliados os seguintes caracteres: produtividade de vagens verdes (PVV), produtividade de grãos verdes (PGV) e IGV (índice de grãos verdes). A adaptabilidade e estabilidade dos genótipos foi analisada pelo método de Lin e Bins (1988). A cultivar Olho de Pomba-10 e a linhagem MNC00-553D-8-1-2-3 expressam melhor seu potencial produtivo em ambientes com maior uso de tecnologia. A linhagem MNC99-541F-15 e a cultivar BRS Milênio podem ser recomendadas para os agricultores de Teresina, PI, que usam pouca tecnologia no cultivo de feijão-caupi para feijão-verde. A cultivar BRS Guariba apresenta alta estabilidade temporal e pode ser indicada para os sistemas de cultivos de sequeiro e irrigado, no município de Teresina, PI.

**Palavras-chave:** *Vigna unguiculata*, grãos frescos, previsibilidade.

## ADAPTABILITY AND STABILITY OF COWPEA GENOTYPES FOR PRODUCTION OF FRESH GRAIN IN TERESINA - PI

**Abstract** – The aim of this work was to evaluate the temporal adaptability and stability of fresh grain yield of cowpea lines and cultivars for recommendation as a commercial cultivar. Three trials were carried out at experimental field from Embrapa Mid-North, in Teresina, PI, Brazil, during 2007 and 2008 agricultural years. A randomized block design with 14 treatments and four replications was used. The following traits were evaluated: fresh pods yield (PVV), fresh grain yield (PGV) and fresh grain index (IGV). Adaptability and stability of the genotypes was analyzed by the method of Lin and Bins (1988). Olho de Pomba-10 cultivar and MNC00-553D-8-1-2-3 express better their yield potential in environments with use of high technology. MNC99-541F-15 line and BRS Milênio cultivar may be recommended to farmers in Teresina, PI, which use low technology in the cultivation of cowpea for fresh bean. BRS Guariba cultivar shows high temporal stability and it may be indicated for the rainfed and irrigated cropping systems, in Teresina, PI, Brazil.

**keywords:** *Vigna unguiculata*, fresh grain, predictability.

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí, CEP 64049-550, Teresina, PI. E-mail: erinavict@hotmail.com, rlfgomes@ufpi.br, ribamarfh@hotmail.com

<sup>2</sup>Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: mmrocha@cpamn.embrapa.br

## Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) apresenta grande importância socioeconômica e desempenha papel fundamental na produção agrícola, além de ser uma das principais fontes proteicas na alimentação. A planta é pouco exigente em fertilidade do solo e apresenta boa capacidade de fixar nitrogênio atmosférico, através da simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* (ANDRADE JÚNIOR et al., 2002). A produção de feijão-verde ou feijão fresco constitui-se numa importante fonte econômica e nutritiva. É um produto que tem um grande potencial para a expansão do consumo, como também para processamento industrial. Todo o comércio é realizado em forma de vagem ou de grãos debulhados, sem nenhum processamento (FREIRE FILHO et al., 2007).

Várias metodologias têm sido empregadas para estimar a adaptabilidade e a estabilidade de um grupo de genótipos em mais de um ambiente. Os métodos de regressão de Eberhart e Russel (1966), da ecovalência de Wricke (1992) e AMMI têm sido usados para estimar a adaptabilidade e estabilidade produtiva de grãos secos em feijão-caupi (FREIRE FILHO et al., 2002, 2005; ROCHA et al., 2006, 2007). A metodologia de Lin e Binns (1988), pouco utilizada em feijão-caupi, é um método não paramétrico que estima a adaptabilidade e a estabilidade por meio de um único parâmetro ( $P_i$ ).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e estabilidade temporal da produção de feijão-verde de linhagens e cultivares de feijão-caupi para fins de recomendação como cultivar comercial.

## Material e Métodos

Foram conduzidos três experimentos no campo experimental da Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, nos anos agrícolas 2007 e 2008. Utilizou-se o delineamento de blocos ao acaso, com 14 tratamentos e quatro repetições. A parcela experimental foi representada por quatro fileiras de 5 m, no espaçamento 0,75 x 0,25 m. Foram avaliados os seguintes caracteres: produtividade de vagens verdes (PVV), produtividade de grãos verdes (PGV) e Índice de Grãos verdes (IGV). Este último representa a razão entre peso de grão verde e peso de vagens verdes.

A estimativa de adaptabilidade e estabilidade foi realizada pelo método de Lin e Binns (1988), onde a superioridade do desempenho de um genótipo nos vários ambientes de avaliação, indicada pelos valores  $P_{i(\text{geral})}$ ,  $P_{i(f)}$  e  $P_{i(d)}$ , é medida pelo quadrado médio da distância entre o desempenho do melhor genótipo em cada ambiente (ROCHA, et al., 2006). Os genótipos que apresentam menores valores para os parâmetros  $P_{i(\text{geral})}$ ,  $P_{i(f)}$  e  $P_{i(d)}$  indicam respectivamente altas resposta geral, adaptação específica a ambientes favoráveis e adaptação específica a ambientes desfavoráveis. Considerou-se como ambiente a combinação de cultivo e ano, o que resultou em três ambientes (Sequeiro-2007, Irrigado-2007 e Irrigado-2008). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional GENES (Cruz, 2001),

## Resultados e Discussão

As análises de variância conjuntas encontram-se na Tabela 1. Observaram-se diferenças entre genótipos e entre ambientes pelo teste de F ( $p < 0,01$ ) para todos os caracteres. Houve contraste entre

médias de ambientes de sequeiro vs irrigado para todos os caracteres, exceto para PVV para o contraste irrigado 07 vs irrigado 08. Isso indica que a produtividade de grãos verdes comportou-se diferentemente com os sistemas de cultivos empregados. A interação genótipos x ambientes foi significativa pelo teste F ( $p < 0,01$ ) para todos os caracteres, mostrando que os genótipos comportaram-se diferencialmente com os ambientes.

**Tabela 1.** Análise de variância conjunta de 14 genótipos de feijão-caupi para os caracteres produtividade de vagens verdes (PVV), produtividade de grãos verdes (PGV) e índice de grãos verdes (IGV), avaliados em três ambientes (sequeiro-2007, irrigado-2007 e irrigado-2008) em Teresina, PI.

Fonte de Variação	G. L.	PVV (kg.ha <sup>-1</sup> )	PGV (kg ha <sup>-1</sup> )	IGV (%)
Blocos/ A	9	16633500,00**	510190,10**	24,72 <sup>ns</sup>
Genótipos (G)	13	2161452,50**	669207,30**	72,54**
Ambientes (A)	2	15842730,90**	11313468,00**	610,47**
Seq.(07) vs Irrig.(07)	1	3124859,50**	5757641,70**	906,72**
Irrig.(07) vs Irrig.(08)	1	442602,30 <sup>ns</sup>	16869294,30**	314,23**
G x A	26	886517,90**	333087,60*	31,72**
Resíduo	117	481835,80	141.026,10	15,26
Média		2.808,40	1.500,19	58,74
C. V. (%)		24,70	25,03	6,65

\*\* , \* Significativos ao nível de 1% e 5% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; <sup>ns</sup> Não significativo.

As estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade, segundo a metodologia Lin & Binns (1988), para os caracteres PVV, PGV e IGV, são apresentadas na Tabela 2.

A linhagem MNC00-553D-8-1-2-3 apresentou maior produtividade de vagens e grãos verdes, com 3.403 kg ha<sup>-1</sup> e 1.965 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente, e menor estimativa para o parâmetro Pi(geral), indicando que essa linhagem reúne adaptabilidade e estabilidade para a produção de feijão-verde, apresentando adaptação aos três ambientes, relativamente aos demais genótipos. A cultivar Olho de Pomba-10 e a linhagem MNC00-553D-8-1-2-3 foram melhor adaptadas a ambientes favoráveis para PVV e PGV, respectivamente, indicando que esses genótipos são melhor indicados para ambientes menos estressantes e de maior uso de tecnologias na lavoura, tais como adubação e irrigação. A cultivar BRS Milênio e a linhagem MNC99-541F-15 foram mais bem adaptadas a ambientes desfavoráveis para PVV e PGV, respectivamente, sugerindo que esses genótipos são mais indicados para ambientes estressantes ou com baixo uso de tecnologia. Esses resultados sugerem que os genótipos avaliados apresentaram um comportamento mais similar em termos de adaptabilidade geral, relativamente a adaptabilidades específicas a ambientes favoráveis ou desfavoráveis.

A cultivar BRS Guariba apresentou maior IGV e menor Pi(geral), mostrando que apresenta adaptabilidade e estabilidade para esse caráter nos ambientes avaliados. A linhagem MNC99-541F-15 e a cultivar BRS Xiquexique são melhores adaptadas para IGV a ambientes favoráveis e desfavoráveis, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Rocha et al. (2006).

As médias obtidas neste estudo refletem mais a resposta dos genótipos sob condições irrigadas, já que apenas um dos experimentos foi conduzido em condições de sequeiro.

**Tabela 2.** Médias e estimativas de adaptabilidade e estabilidade  $P_i(\text{geral})$ ,  $P_i(\text{if})$  e  $P_i(\text{id})$ , segundo a metodologia de Lin e Binns (1988), para os caracteres produtividade de vagens verde (PVV), produtividade de grãos verdes (PGV) e índice de grãos verdes (IGV) de 14 genótipos de feijão-caupi avaliados em três ambientes (sequeiro-2007, irrigado-2007 e irrigado-2008), no município de Teresina, PI.

Genótipos	PVV (kg ha <sup>-1</sup> )					PGV (kg ha <sup>-1</sup> )					IGV (%)					
	Média	$P_i(\text{geral})$	$P_i(\text{if})$	$P_i(\text{id})$	Média	$P_i(\text{geral})$	$P_i(\text{if})$	$P_i(\text{id})$	Média	$P_i(\text{geral})$	$P_i(\text{if})$	$P_i(\text{id})$	Média	$P_i(\text{geral})$	$P_i(\text{if})$	$P_i(\text{id})$
BRS Guariba	2.778	715068	587316	970572	1.485	225437	234	338039	61	4	4	3				
BRS Milênio	3.240	322829	484244	0	1.734	70506	123305	44106	60	12	22	12				
BRS Paraguacu	2.175	1491760	1696863	1081552	1.239	338616	574013	220918	62	5	1	7				
MNC00-553D-8-1-2-3	3.403	244397	346008	41175	1.763	77205	0	115808	54	58	31	72				
MNC01-649E-1	2.838	705840	1028441	60639	1.489	187115	420334	70505	56	41	55	34				
MNC01-649E-2	2.920	595735	810009	167186	1.498	186488	442345	58560	58	18	13	20				
MNC99-541F-15	3.322	216905	320405	9905	1.965	4033	1983	5057	61	11	0	24				
MNC99-541F-18	3.171	354674	526701	10621	1.623	108503	183957	70775	57	29	39	24				
MNC99-542F-21	2.322	1409819	1960377	308701	1.217	369185	496605	305475	58	21	20	20				
BRS Potengi	2.384	1201446	1549287	505766	1.251	325771	535053	221129	60	10	4	12				
MNC99-542F-7	2.408	1381785	2008098	129159	1.277	387655	860790	151087	59	15	22	12				
Olho de Pomba-10	2.459	1105428	1462336	391612	1.283	333201	678903	160350	58	23	13	28				
BRS XiqueXique	2.590	1067764	1489169	224952	1.436	254723	630609	66780	62	4	13	0				
MNC99-537F-14-2	3.302	271024	203774	245525	1.742	67432	128205	37046	59	16	6	20				

## Conclusões

Os genótipos olho de Pomba 10 e MNC00-553D-8-1-2-3 expressam melhor seu potencial produtivo em ambientes com maior uso de tecnologia.

O genótipo MNC99-541F-15 e a cultivar BRS Milênio podem ser recomendado para os agricultores de Teresina, PI, que usam pouca tecnologia no cultivo de feijão-caupi para feijão-verde.

O genótipo BRS Guariba apresenta alta estabilidade temporal e pode ser indicada para os sistemas de cultivos de sequeiro e irrigado, no município de Teresina, PI.

## Agradecimentos

Ao CNPq pela concessão de bolsa PIBIC; à EMBRAPA pelo auxílio financeiro, infra-estrutura e recursos humanos; e à UFPI pelo auxílio em recursos humanos.

**Revisores:** Comitê Local de Publicações da Embrapa Meio-Norte. E-mail: clp@cpamn.embrapa.br

## Referências

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; SANTOS, A. A. dos; ATHAYDE SOBRINHO, C.; BASTOS, E. A.; MELO, F. de B.; VIANA, F. M. P.; FREIRE FILHO, F. R.; CARNEIRO, J. da S.; ROCHA, M. de M.; CARDOSO, M. J.; SILVA, P. H. S. da; RIBEIRO, V. Q. **Cultivo de feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.)**. Teresina: Embrapa-Meio Norte, 2002. 110 p. (Embrapa Meio-Norte. Sistema de Produção, 2).

ANDRADE, F. N.; ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; RAMOS, S. R. R. Potencial genético de linhagens e cultivares de feijão-caupi para produção de feijão-verde. In: ENCONTRO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA FAPEPI, 2005, Teresina. **Anais...** Teresina: FAPEPI, 2005. 1 CD-ROM.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J. **Modelos biométricos aplicado ao melhoramento genético**. Viçosa, MG: UFV, 1994. 390 p.

CRUZ, C. D. **Programa genes**: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648 p

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; BARRETO, P. D.; SANTOS, P. A. Melhoramento genético. In: FREIRE FILHO, F. R.; LIMA, J. A. A.; RIBEIRO, V. Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519 p.

FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. M. RIBEIRO, V. Q.; LOPES, A. C. A. Adaptabilidade e estabilidade produtiva de feijão-caupi. **Ciência Rural**, v. 35, n.1, 2005.

FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; LOPES, A. C. A. Adaptabilidade e estabilidade de grãos de linhagens de caupi de porte ereto enramador. **Revista Ceres**, v. 49, n. 234, p. 393, 2002.

FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. M.; RIBEIRO, V. Q.; RAMOS, S. R. R.; MACHADO, C. F. Novo gene produzindo cotilédone verde em feijão-caupi. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 38, n. 3, p. 286-290, 2007.

ROCHA, M. M.; ANDRADE, F. N.; FREIRE FILHO, F. R.; RAMOS, S. R. R.; RIBEIRO, V. Q. Caracterização agrônômica de acessos de feijão-caupi de vagem roxa e tegumento branco para produção de feijão-verde. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 5., 2005, Montevideo. **Anais...**Montevideo: INIA: Facultad de Agronomía CIRG, 2005. p. 83.

ROCHA, M. M.; ANDRADE, F. N.; FREIRE FILHO, F. R.; OLIVEIRA, C. R. R.; RIBEIRO, V. Q. Adaptabilidade e Estabilidade produtiva de vagens e grãos verdes em genótipos de feijão-caupi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 4., 2007, São Lourenço. **Anais...** Viçosa, MG: SBMP, 2009. 1 CD-ROOM.

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

ROCHA, M. M.; RODRIGUES, E. V.; ANDRADE, F. N.; FREIRE FILHO, F. R.; OLIVEIRA, C. R. R.; RIBEIRO, V. Q. Adaptabilidade e estabilidade da produtividade de vagens e grãos verdes em genótipos de feijão-caupi. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 4., 2007, São Lourenço. **Anais...** Viçosa, MG: SBMP, 2007. 1 CD-ROOM.