

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE PRODUTIVA DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI ERETOS NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

M. M. ROCHA¹, F. R. FREIRE FILHO¹, K. J. D. SILVA¹, V. Q. RIBEIRO¹, H. W. L. CARVALHO²,
A. F. da COSTA³, R. G. SILVA⁴, J. L. N. PINHO⁵, J. P. ALCÂNTARA⁶

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semi-ereto para subsidiar a recomendação e lançamento de novas cultivares para a região Nordeste do Brasil. Foram avaliados 18 genótipos, sendo 15 linhagens e três cultivares, em 13 ensaios, nos estados de Alagoas, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí e Sergipe, nos anos agrícolas de 2006/2007 e 2007/2008. Todos os ensaios foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Foram realizadas análises de variâncias individuais e conjuntas. A adaptabilidade e estabilidade dos genótipos foram analisadas pelo método de Lin e Bins (1988). A linhagem MNC99-541F-5 responde melhor à ambientes favoráveis, enquanto a linhagem MNC99-537F-4 pode ser indicada para ambientes desfavoráveis. As linhagens MNC99-537F-1 e a cultivar BRS Guariba podem ser recomendados para plantio comercial em todos os ambientes da Região Nordeste onde foram testadas.

Palavra chave: *Vigna unguiculata*, produtividade, previsibilidade.

ADAPTABILITY AND STABILITY OF ERECT COWPEA GENOTYPES AT BRAZIL NORTHEAST REGION

Abstract - The aim of this work was to evaluate the yield adaptability and stability of erect and semierect cowpea genotypes of to support the recommendation and releasing of new cultivars for the Brazil Northeast region. Eighteen genotypes, being 15 lines and three cultivars, were evaluated in 13 trials, in the states of Alagoas, Bahia, Maranhão, Pernambuco, Piauí and Sergipe, Brazil, in the 2006/2007 and 2007/2008 agricultural years. All trials were carried out in a randomized block design with four replications. Analyses of variance individual and joint were performed. Adaptability and stability of the genotypes was analyzed using Lin and Bins (1988) method. MNC99-541F-5 line is more responsive to favorable environments, while MNC99-537F-4 line can be indicated for unfavorable environments. MNC99-537F-1 line and BRS Guariba cultivar can be recommended for commercial planting in all environments of the Northeast where they were tested.

Keyword: *Vigna unguiculata*, yield, predictability.

¹Embrapa Meio-Norte, Caixa Postal 01, CEP 64006-220, Teresina, PI. E-mail: mmrocha@cpamn.embrapa.br; freire@cpamn.embrapa.br; kaesel@cpamn.embrapa.br

²Embrapa Tabuleiros Costeiros, Caixa Postal 44, CEP , Aracaju, SE.

³Instituto Agronômico de Pernambuco, Caixa Postal 1022, CEP50761-000 , Recife, PE.

⁴Universidade Federal do Maranhão, CCAA, Campus IV, CEP 65000-000, Chapadinha, MA.

⁵Instituto Centro de Ensino Tecnológico, R. Silva Jardim, 515, José Bonifácio, CEP 60040-260, Fortaleza, CE.

⁶Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, Av. Dorival Caymmi, 15.649, CEP 41635-150, Salvador, BA.

Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma cultura originária da África e um componente alimentar importante das dietas dos povos das regiões tropicais e subtropicais do mundo (FREIRE FILHO et al., 2008). O Brasil é o terceiro produtor mundial (SINGH et al., 2002). É uma cultura muito importante nas regiões Norte e Nordeste e, atualmente, está se expandindo para a região Centro-Oeste do País (FREIRE FILHO et al., 2008).

A região Nordeste, principal região de produção e consumo de feijão-caupi no Brasil, apresenta a menor produtividade de grãos, devido a vários fatores. Dentre os mais importantes, podem ser citados o baixo uso de tecnologia pelo pequeno produtor - baixo uso de cultivares melhoradas e insumos agrícolas - e a forte incidência de fatores bióticos e abióticos indesejáveis, tais como doenças e pragas, secas ou chuvas em excesso, solos pobres, etc., que, somados, diminuem bastante a produtividade das lavouras.

A demanda por cultivares de porte ereto tem aumentado nos últimos anos devido ao interesse crescente por parte dos grandes produtores nos cerrados do Meio-Norte, Nordeste do Pará e Centro-Oeste. A cultivar BRS Guariba (FREIRE FILHO et al., 2006), lançada em 2004 pela Embrapa Meio-Norte, tem sido amplamente adotada pelo grande produtor e também a grande responsável pela expansão da cultura nos cerrados do Mato Grosso, tendo em vista apresentar porte-ereto, maturidade uniforme e ciclo de maturação precoce, o que se adequa perfeitamente ao sistema de produção de safrinha, com menos riscos e baixo custo de produção.

Tendo em vista que a maior área e produção do feijão-caupi no Brasil resulta de cultivos realizados por pequenos agricultores, a seleção e a recomendação de cultivares com alta adaptabilidade aos ecossistemas prevalentes na região e com baixa interação (estabilidade) com fatores edafoclimáticos é a estratégia mais viável de melhoramento. Neste sentido, vários estudos tem identificado genótipos com ampla adaptabilidade às condições ambientais do Nordeste (FREIRE FILHO et al., 2001, 2002, 2003, 2005; ROCHA et al., 2007)

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semiereto para subsidiar a recomendação e lançamento de novas cultivares para a região Nordeste do Brasil.

Material e Métodos

Foram analisados os dados de produtividade de grãos (kg ha^{-1}) relativos a 13 ensaios de Valor de Cultivo e Uso da Rede de Testes de Linhagens Avançadas de Feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte, nos anos agrícolas 2006/2007 e 2007/2008, nos municípios dos estados de Alagoas (Arapiraca), Bahia (Sítio do Quino), Maranhão (Balsas, Buriti e São Raimundo das Mangabeiras), Pernambuco (Arapirina, Itapirema e Serra Talhada), Piauí (Bom Jesus e Teresina) e Sergipe (Carira). Os ensaios foram compostos de 13 genótipos de feijão-caupi (linhagens e cultivares) de portes ereto e semiereto (Tabela 2), pertencentes à classe branca, subclasses branca, brancão e fradinho.

As sementeiras foram realizadas em regime de sequeiro, que ocorreu em dezembro, na Bahia, fevereiro em Pernambuco, março no Piauí e sul do Maranhão e junho em Alagoas, leste do Maranhão e

Sergipe. Foram semeadas quatro sementes por cova e aos 15 dias após a semeadura, fez-se um desbaste deixando-se duas plantas por cova. Os experimentos foram instalados em delineamento de blocos completos ao acaso, com quatro repetições.

Os tratamentos foram representados por uma parcela de quatro fileiras de 5 m, espaçadas de 0,5 m entre fileiras e de 0,25 m entre covas, dentro da fileira. A área útil foi representada pelas duas fileiras centrais, onde foram coletados os dados referentes à produtividade de grãos a 13% de umidade. Foram realizadas as análises de variância individual e, conjunta. Foi utilizado o critério do valor máximo igual a sete do quociente entre o maior e menor quadrado médio do resíduo para o grupo de ensaios analisados. Reuniram-se os dados de produtividade de grãos nos diferentes anos e municípios (loais), em que o modelo foi considerado fixo. Para efeito da análise de adaptabilidade e estabilidade, considerou-se como ambiente a combinação de local e ano agrícola.

Os parâmetros de adaptabilidade e estabilidade foram estimados por meio da metodologia de Lin e Binns (1988). Esse método estima o parâmetro de estabilidade e adaptabilidade P_i , em que o genótipo mais estável é o que apresenta menor valor desta estimativa. Este foi decomposto em P_i favorável, que indica os genótipos que se adaptam melhor a ambientes favoráveis, e P_i desfavorável, que indica os genótipos adaptados a ambientes desfavoráveis. Os dados foram analisados por meio do programa computacional GENES (CRUZ, 2001).

Resultados e Discussão

A análise de variância conjunta é apresentada na Tabela 1. Observaram-se diferenças pelo teste F ($P < 0,01$) para os efeitos de ambientes, genótipos e interação GxA. Isso indica que os ambientes e genótipos apresentaram variabilidade e que os genótipos se comportaram diferencialmente com os ambientes. Neste caso, a seleção de genótipos adaptados e estáveis representa a melhor estratégia para se manejar a interação GxA. Interação GxA altamente significativa também foi observada por Freire Filho et al. (2001) e Rocha et al. (2007) em estudos envolvendo genótipo de porte semieretos, evidenciando que os fatores de locais e anos agrícolas influenciam sobremaneira o comportamento produtivo de genótipos no Nordeste brasileiro.

Tabela 1. Análise de variância conjunta para o caráter produtividade de grãos (kg ha^{-1}) de 18 genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semi-ereto, avaliados em 13 ambientes da Região Nordeste do Brasil, no biênio 2007-2008.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrado Médio
Blocos/A	39	145670,17**
Ambientes (A)	17	10008248,76**
Genótipos (G)	12	6865501,63**
G x A	204	189343,31**
Resíduo	658	30895,60
C.V. (%)	18,76	

^{ns} Não significativo; ** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

As estimativas de médias e dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de Lin & Binns (1988) são apresentados na Tabela 2. Observa-se que a produtividade de grãos variou de 712 kg ha^{-1} (MNC01-

627F-14-2) a 1.147 kg ha⁻¹ (BRS Guariba), com média geral de 937 kg ha⁻¹. As estimativas de Pi geral indicam que a linhagem MNC99-537F-1 e a cultivar BRS Guariba apresentam ampla adaptabilidade e alta estabilidade, no entanto, a linhagem MNC99-537F-1 apresenta melhor resposta a ambientes favoráveis (menor estimativa de Pi favorável) do que a cultivar BRS Guariba (menor estimativa de Pi desfavorável). Outro genótipo que responde melhor a ambientes favoráveis é a linhagem MNC99-541F-5. As estimativas de Pi desfavorável favorável apontam que a linhagem MNC99-537F-4 responde melhor à ambiente desfavoráveis.

Tabela 2. Estimativas da estabilidade e adaptabilidade (Pi) da produtividade média de grãos (PMG), de acordo com o método de Lin e Binns (1988), para 18 genótipos de feijão-caupi, avaliados nos anos agrícolas de 2006/2007 e 2007/2008, em 13 ambientes da região Nordeste do Brasil.

Genótipos	PMG (kg ha ⁻¹)	Genótipos	Pi Geral	Genótipos	Pi Favorável	Genótipos	Pi Desfav
MNC99-537F-1	1112	MNC99-537F-1	50117	MNC99-537F-1	32329	BRS	15707
MNC99-537F-4	1093	BRS Guariba	51500	MNC99-541F-5	43340	MNC99-	30863
MNC99-541F-5	1086	MNC99-541F-5	70570	MNC99-541F-8	52834	MNC99-	36613
MNC99-541F-8	1027	MNC99-537F-4	73787	MNC03-731C-21	80282	MNC99-	59539
MNC99-542F-5	1101	MNC99-542F-5	82233	BRS Guariba	93259	MNC99-	65365
MNC00-553D-8-1-2-3	905	MNC99-541F-8	97756	MNC03-732C-5	119826	MNC99-	93917
MNC99-557F-2	964	MNC99-557F-2	106969	MNC99-537F-4	123865	BRS	10629
MNC01-627F-14-2	712	BRS Novaera	121720	MNC00-553D-8-1-	127911	MNC99-	13626
MNC01-627F-14-5	665	MNC03-731C-21	129728	MNC99-542F-5	135455	California	14391
MNC03-720C-20	863	MNC00-553D-8-1-2-3	139818	BRS Novaera	1397120	MNC00-	15002
MNC03-720C-31	895	MNC03-732C-5	152104	MNC03-720C-20	154282	MNC03-	15374
MNC03-731C-21	917	MNC03-720C-20	153992	TVX-5058-09C	160169	MNC03-	15415
MNC03-732C-5	870	MNC03-720C-31	164008	MNC99-557F-2	162303	MNC03-	17210
TVX-5058-09C	834	TVX-5058-09C	174905	MNC03-720C-31	175504	MNC03-	17977
Vaina Blanca	821	CaliforniaBlackeye-27	180061	CaliforniaBlackeye-	222230	Vaina	18290
California Blackeye-27	810	Vaina Blanca	206882	MNC01-627F-14-2	225789	TVX-	18753
BRS Novaera	954	MNC01-627F-14-2	266805	Vaina Blanca	234859	MNC01-	28874
BRS Guariba	1147	MNC01-627F-14-5	309131	MNC01-627F-14-5	332917	MNC01-	30196
Média geral	936,74						

Conclusões

A linhagem MNC99-541F-5 responde melhor à ambientes favoráveis enquanto a linhagem MNC99-537F-4 pode ser indicada para ambientes desfavoráveis.

As linhagens MNC99-537F-1 e a cultivar BRS Guariba podem ser recomendadas para plantio comercial em todos os ambientes da região Nordeste onde foram testadas.

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

Referências

- CRUZ, C. D. **Programa Genes**: versão Windows: aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648 p.
- 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**, v. 38, p. 591-598, 2003.
- FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M.; LOPES, A.C.A. Adaptabilidade e estabilidade da produtividade de grãos de linhagens de caupi de porte ereto enramador. **Revista Ceres**, v. 49, p. 383-393, 2002.
- FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; ROCHA, M. M.; LOPES, A. C. A. Adaptabilidade e estabilidade de rendimento de grãos de genótipos de caupi de porte semi-ereto. **Revista Científica Rural**, v. 6, p. 31-39, 2001.
- 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.
- LIN, C. S.; BINNS, M. R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. **Canadian Journal of Plant Science**, v.68, p.193-198, 1988.
- ROCHA, M. M.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; CARVALHO, H. W. L. C.; BELARMINO FILHO, J.; RAPOSO, J. A. A.; ALACÂNTARA, J. dos P.; RAMOS, S. R. R.; MACHADO, C. de 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.
- SINGH, B. B.; EHLERS, J. D.; SHARMA, B.; FREIRE FILHO, F. R. Recent progress in cowpea breeding. In: FATOKUN, C. A.; TARAWALI, S. A.; SINGH, B. B.; KORMAWA, P. M.; TAMO, M. (Ed.). **Challenges and opportunities for enhancing sustainable cowpea production**. Ibadan: IITA, 2002. p. 22-40.