

Área: Genética e Melhoramento

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE PRODUTIVA DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI DE PORTES ERETO E SEMIERETO NA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

Maurisrael de Moura Rocha¹; Kaesel Jackson Damasceno e Silva¹; Francisco Rodrigues Freire Filho¹; Valdenir Queiroz Ribeiro¹; Antonio Félix da Costa²; Hélio Wilson Lemos de Carvalho³; João Licínio Nunes de Pinho⁴; João Maria Pinheiro de Lima⁵; José Brito Neto⁶; José dos Prazeres Alcântara⁷; Rita de Cássia Cunha Saboya⁸

¹Engº. Agrônomo, Dr./Ms., Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, Av. Duque de Caxias, 5650, Teresina, PI,
E-mail: maurisrael.rocha@embrapa.br

²Engº. Agrônomo, Dr., Pesquisador, Instituto Agronômico de Pernambuco, Recife, PE.

³Engº. Agrônomo, Dr., Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE.

⁴Engº. Agrônomo, Dr., Consulto Técnico, Instituto Centro de Ensino Tecnológico, Fortaleza, CE.

⁵Engº. Agrônomo, Ms., Pesquisador, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte, Natal, RN.

⁶Engº. Agrônomo, Instituto de Inovação para o Desenvolvimento Rural Sustentável de Alagoas, Maceió, AL.

⁷Engº. Agrônomo, Ms., Pesquisador, Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola, Itaberaba, BA.

⁸Eng^a. Agrônoma, Ms., Pesquisador, Embrapa Produtos e Mercados, Campina Grande, PB.

Resumo – Estudos de adaptabilidade e estabilidade de genótipos são importantes nas fases finais de um programa de melhoramento para subsidiar a recomendação de novas cultivares. O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semiereto na região Nordeste do Brasil. Foram avaliados 20 genótipos, sendo 16 linhagens e quatro cultivares, em 38 ambientes dos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Piauí, Rio Grande do Norte e Sergipe, no triênio 2010-2012. Todos os ensaios foram conduzidos em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. A adaptabilidade e estabilidade dos genótipos foram analisadas por meio da metodologia de Lin e Bins modificado por Carneiro (1998). Observaram-se diferenças para os efeitos de genótipos, ambientes e interação genótipo x ambiente. A linhagem MNC02-683F-1 e as cultivares BRS Guariba e BRS Cauamé apresentam ampla adaptabilidade e alta estabilidade aos ambientes do Nordeste do Brasil, sendo BRS Guariba mais adaptada a ambientes favoráveis, já MNC02-683F-1, a ambientes desfavoráveis.

Palavras-chave: *Vigna unguiculata*, produtividade, interação genótipos x ambientes.

Introdução

O feijão-caupi destaca-se por sua importância socioeconômica para as famílias das regiões Norte e Nordeste do Brasil, constituindo-se em um dos principais componentes da dieta alimentar na zona urbana e, especialmente, para as populações rurais, gerando emprego e renda para milhares de pessoas (FREIRE FILHO et al., 2005).

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 têm identificado genótipos de portes ereto e semiereto com ampla adaptabilidade às condições ambientais do Nordeste (FREIRE FILHO et al., 2001; ROCHA et al., 2007; NUNES, 2012). Um dos objetivos do melhoramento de feijão-caupi no Brasil é desenvolver cultivares de portes ereto e semiereto com arquitetura moderna, adequadas ao cultivo totalmente mecanizado, para a agricultura empresarial (FREIRE FILHO et al., 2011).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semiereto na região Nordeste do Brasil.

Material e Métodos

Foram avaliados 20 genótipos de feijão-caupi (16 linhagens e quatro cultivares) de portes ereto e semiereto (Tabela 2), pertencentes às subclasses comerciais branca, fradinho e mulato e oriundos do programa de melhoramento genético de feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte. Foram analisados os dados de produtividade de grãos (kg ha^{-1}) relativos a 38 ensaios de valor de cultivo e uso, em condições de sequeiro, nos anos agrícolas de 2010 a 2012. Os ensaios foram conduzidos em municípios dos estados de Alagoas (Arapiraca, Limoeiro de Anádia), Bahia (Caitité, Irecê, Palmas de Monte Alto), Maranhão (Balsas, Buriti, Carutapera e São Raimundo das Mangabeiras), Ceará (Barreira, Itapipoca, Pacajus e Redenção), Pernambuco (Araripina, Itapirema e Serra Talhada), Paraíba (Cabaceiras e Souza), Piauí (Bom Jesus, Campo Grande do Piauí, São João do Piauí, Teresina e Uruçuí), Rio Grande do Norte (Apodi, Ipanguaçu e Canguaretama) e Sergipe (Carira, Frei Paulo, Nossa Senhora das Dores e Umbaúba).

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.

Foram realizadas as análises de variância individual e, depois, a análise de variância conjunta. Para efeito da análise de adaptabilidade e estabilidade, considerou como ambiente a combinação de local e ano agrícola. A adaptabilidade e estabilidade dos genótipos foram estimadas por meio da metodologia de Lin e Bins modificado por Carneiro (1998). 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 programa computacional GENES (CRUZ, 2006).

Resultados e Discussão

O resumo da análise de variância conjunta dos ensaios é apresentado 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), Rocha et al. (2007) e Nunes (2012) em estudos envolvendo genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semiereto, evidenciando que os fatores de locais e anos agrícolas influenciam sobremaneira o comportamento produtivo de genótipos no Nordeste brasileiro.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância conjunta para o caráter produtividade de grãos (kg ha^{-1}), obtido a partir da avaliação de 20 genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semiereto em 38 ambientes da região Nordeste do Brasil, no triênio 2010-2012.

Fonte de variação	Graus de liberdade	Quadrado médio
Blocos/A	114	243650,41**
Ambientes (A)	37	24123073,87**
Genótipos (G)	19	631478,50**
G x A	382	189343,31**
Resíduo	1163	111516,85
CV (%)	27,54	

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

As estimativas de médias e dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade de Lin e Bins modificado por Carneiro (1998) são apresentados na Tabela 2. Elas foram dispostas em ordem crescente das estimativas P_i .

Tabela 2 - Estimativas de adaptabilidade e estabilidade (P_i), de acordo com o método de Lin e Bins modificado por Carneiro (1998), obtidas a partir da avaliação de 20 genótipos de feijão-caupi de portes ereto e semiereto em 38 ambientes da região Nordeste do Brasil, no triênio 2010-2012.

Genótipo	Média	P_i geral	Genótipo	P_i favorável	Genótipo	P_i desfavorável
27-MNC02-683F-1	1.298	83217	40	110203	27	37420
40-BRS Guariba	1.289	91936	25	113268	33	45865
38-BRS Cauamé	1.262	101410	27	139789	34	48994
25-MNC02-676F-3	1.267	106516	38	140673	32	53591
37-BRS Tumucumaque	1.255	122475	22	177550	31	62932
28-MNC02-684F-5-6	1.232	131075	37	191131	28	66359
22-MNC02-675F-4-2	1.218	135207	29	209687	37	66896
29-MNC03-725F-3	1.193	139274	28	211019	38	69626
21-MNC02-675F-4-9	1.207	141814	21	214326	35	75486
32-MNC03-737F-5-4	1.242	147313	23	218547	40	77148
35-MNC03-737F-5-11	1.231	149030	24	232685	29	82273
31-MNC03-737F-5-1	1.214	150775	35	239878	21	83114
24-MNC02-675F-9-3	1.204	154413	36	256774	24	91050
23-MNC02-675F-9-2	1.188	158884	30	257067	36	93469
34-MNC03-737F-5-10	1.226	163233	31	259286	30	98139
33-MNC03-737F-5-9	1.244	165051	32	263088	22	100930
36-MNC03-737F-11	1.213	166527	34	304352	25	101051
30-MNC03-736F-7	1.161	169239	26	311824	23	110586
26-MNC02-682F-2-6	1.075	216116	33	312281	39	127674
39-BRS Itaim	1.030	269331	39	444318	26	138638
Média geral	1.212					

Observa-se que a produtividade de grãos variou de 1.030 kg ha⁻¹ (39 - BRS Itaim) a 1.298 kg ha⁻¹ (27 - MNC02-683F-1), com média geral de 1.212 kg ha⁻¹. As estimativas de Pi geral indicam que a linhagem 27 - MNC02-683F-1 e as cultivares 40 - BRS Guariba e 38 - BRS Cauamé apresentam ampla adaptabilidade e alta estabilidade, sendo a cultivar BRS Guariba mais adaptada a condições favoráveis (menor estimativa de Pi favorável), enquanto a linhagem MNC02-683F-1, a ambientes desfavoráveis (menor estimativa de Pi desfavorável). Outro genótipo que responde melhor a ambientes favoráveis é a linhagem 25 - MNC02-676F-3. Nunes (2012), avaliando um grupo de linhagens de feijão-caupi de porte ereto da subclasse comercial fradinho também identificou linhagens de adaptação geral e também para ambientes favoráveis e desfavoráveis.

Conclusões

A linhagem MNC02-683F-1 e as cultivares BRS Guariba e BRS Cauamé apresentam ampla adaptabilidade e alta estabilidade aos ambientes do Nordeste do Brasil, sendo BRS Guariba mais adaptada a ambientes favoráveis, já MNC02-683F-1, a ambientes desfavoráveis.

Referências

- CARNEIRO, P.C.S. **Novas metodologias de análise de adaptabilidade e estabilidade de comportamento**. 1998. 168p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- CRUZ, C.D. **Programa Genes: biometria**. Viçosa: Editora UFV, 2006. 382p.
- FREIRE FILHO, F.R.; LIMA, J.A.A.; RIBEIRO, V.Q. **Feijão-caupi: avanços tecnológicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 519p.
- FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; ROCHA, M.M.; DAMASCENO-SILVA, K. J.; NOGUEIRA, M.S.R.; RODRIGUES, E.V. **Feijão-caupi: produção, melhoramento genético, avanços e desafios**. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011. 81p.
- 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.; ROCHA, M.M.; BRIOSO, P.S.T.; RIBEIRO, V.Q. BRS Guariba: a white-grain cowpea cultivar for the mid-north region of Brazil. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.6, n.2, p. 175-178, 2006.
- NUNES, H.F. **Adaptabilidade e estabilidade da produtividade de grãos de genótipos de feijão-caupi do tipo fradinho em cultivos de sequeiro e irrigado**. 2012. 106p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- ROCHA, M.M.; FREIRE FILHO, F.R.; RIBEIRO, V.Q.; CARVALHO, H.W.L.C.; 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.