

70 Congresso
Brasileiro de
Melhoramento
de Plantas

05 a 08 de agosto de 2013
Center Convention - UBERLÂNDIA - MG

Variedade Melhorada:
A força da nossa agricultura



ANAIS

Seleção de Genótipos de Feijão-Caupi para Adaptabilidade e Estabilidade Produtiva no Estado do Amazonas¹

Inocencio Junior de Oliveira², Miguel Costa Dias², Ana Maria Santa Rosa Pamplona²

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar genótipos de feijão-caupi de porte semi-prostrado, oriundo do programa de melhoramento de feijão-caupi da Embrapa Meio Norte, para adaptabilidade e estabilidade produtiva, cultivados em diferentes ambientes no Estado do Amazonas, utilizando os métodos baseado em regressão linear (Eberhart e Russell) e na análise de variância (Annichiarico). Os ensaios foram conduzidos em cinco ambientes do Estado do Amazonas, sob o delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições. Os efeitos de genótipos, ambientes e da interação genótipo x ambiente foram significativos. As metodologias utilizadas têm, de modo geral concordância nos resultados e permitem identificar entre os genótipos avaliados os de maior produtividade de grãos, estabilidade e adaptabilidade, considerando-se amplas condições ambientais. E, as linhagens MNC03-736F-6, MNC01-649F-2-1, MNC02-701F-2 e MNC01-649F-2-11 são as mais promissoras para o cultivo de feijão-caupi no Amazonas, pois aliam estabilidade e adaptabilidade à alta média de produtividade.

Introdução

No Brasil, o feijão-caupi destaca-se por sua importância socioeconômica para as famílias das regiões Norte e Nordeste, 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). No entanto, o caupi ainda apresenta baixos patamares de produtividade (300 kg ha⁻¹) (Leite et al. 2009) e, dentre as principais causas, é apontada a utilização de baixo nível tecnológico na atividade associado ao uso de cultivares tradicionais com baixo potencial produtivo.

Na etapa de lançamento de cultivares de feijão-caupi é fundamental o conhecimento da adaptabilidade e estabilidade dos genótipos, a fim de amenizar os efeitos da interação genótipo x ambiente e facilitar a recomendação de cultivares. Diversos trabalhos relatam a importância da interação genótipos x ambientes em feijão-caupi, além de apresentarem genótipos com potencial produtivo acima de 1.000 kg ha⁻¹ (Freire Filho et al., 2005 e Rocha et al., 2007).

A adaptabilidade refere-se à capacidade de os genótipos aproveitarem vantajosamente o estímulo do ambiente e a estabilidade diz respeito à capacidade de os genótipos mostrarem comportamento altamente previsível em razão do estímulo do ambiente (Cruz et al., 2004). A escolha do método para a caracterização de genótipos quanto à adaptabilidade e estabilidade depende dos dados experimentais, da precisão requerida e do tipo de informação desejada pelo melhorista (Cruz et al., 2004). É importante que se utilize mais de um método, pois cada um possui peculiaridades que podem contribuir para o aprimoramento da análise e, em alguns casos, os métodos podem ser complementares entre si.

O objetivo deste trabalho foi avaliar e selecionar genótipos de feijão-caupi de porte semi-prostrado para adaptabilidade e estabilidade produtiva, cultivados em diferentes ambientes no Estado do Amazonas.

Material e Métodos

Foram utilizados dados de produtividade de grãos de feijão-caupi de porte semi-prostrado dos ensaios de valor de cultivo e uso do programa de melhoramento de feijão-caupi da Embrapa Meio-Norte, conduzidos nos anos agrícolas 2010 a 2012, no estado do Amazonas.

Os ambientes de avaliação consistiram da combinação de local e ano, em diferentes condições edafoclimáticas do Estado, perfazendo um total de cinco ambientes: Manaus, 2010, em terra firme sob sistema plantio direto (1); Manaus, 2010, em terra firme sob preparo convencional (2); Manaus, 2011, em terra firme sob preparo convencional (3); Rio Preto da Eva, 2012, em terra firme sob preparo convencional e Iranduba, 2012, área de várzea.

¹ Trabalho desenvolvido na Embrapa Amazônia Ocidental

² Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental – CPAA – EMBRAPA/Manaus. e-mail: inocencio.oliveira@embrapa.br, ana.pamplona@embrapa.br, miguel.dias@embrapa.br.

Os tratamentos consistiram de 20 genótipos de porte semi-prostrado, 14 linhagens (MNC01-649F-1-3, MNC01-649F-2-1, MNC01-649F-2-11, MNC02-675F-4-9, MNC02-675F-9-5, MNC02-676F-1, MNC02-677F-2, MNC02-677F-5, MNC02-680F-1-2, MNC02-689F-2-8, MNC02-701F-2, MNC03-736F-2, MNC03-736F-6, MNC03-761F-1) e seis cultivares (Pingo de Ouro-1-2, BRS Xiquexique, BRS Juruá, BRS Aracê, BR17 Gurguéia e BRS Marataoã).

Os ensaios foram conduzidos sob o regime de sequeiro, com semeadura no mês de Junho e colheita entre os meses de Agosto e Setembro e, a adubação de plantio foi realizada com a aplicação de 20 kg ha⁻¹ N, 80 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e de 40 kg ha⁻¹ de K₂O, para os ensaios realizados em terra firme. Em condições de várzea o ensaio também foi conduzido sob o regime de sequeiro, porém a semeadura foi realizada no final do mês de Agosto e a colheita em Novembro, dispensando a adubação de plantio, pelo fato dos solos de várzea apresentar alta fertilidade natural. Os tratamentos culturais consistiram do uso de inseticidas (Metamidofós e Deltametrina) para o controle de insetos mastigadores (vaquinhas e lagartas) e sugadores (pulgões, percevejos e trips), via pulverizador costal manual, adubação de cobertura com 20 kg ha⁻¹ N aos 20 dias após a emergência capina manual aos 25 dias após a emergência para o controle de plantas daninhas.

Em todos os ensaios, utilizou-se o delineamento experimental de blocos casualizados, com 20 tratamentos e quatro repetições. Cada parcela apresentou as dimensões de 3,2 m x 5,0 m, com quatro fileiras espaçadas de 0,80 m, com intervalo entre covas de 0,25 m, sendo a área útil constituída das duas linhas centrais.

Os dados de produtividade foram submetidos a análises de variância, tendo-se considerado o efeito de tratamentos como fixo e os demais como aleatórios. Detectou-se que a razão entre o maior e o menor quadrado médio do resíduo foi inferior a sete, indicativo de que as variâncias residuais foram homogêneas, permitindo a realização da análise conjunta dos ensaios, segundo Pimentel-Gomes (2000).

Realizou-se a avaliação da adaptabilidade e estabilidade dos genótipos, pelos métodos de Eberhart & Russell (1966) e Annicchiarico (1992). Foi utilizado o aplicativo computacional Genes (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão

A estreita relação dos índices ambientais com a produtividade de grãos permite a classificação dos ambientes em favoráveis (índice positivo) ou desfavoráveis (índice negativo). Entre os cinco ambientes avaliados, dois foram classificados como favoráveis (F), com produtividade acima da média, e três como desfavoráveis (D). A média geral dos experimentos, considerando os cinco ambientes foi de 951,9 kg ha⁻¹, bem superior à média nacional de 300 kg ha⁻¹, segundo Leite et al. (2009), evidenciando a elevada capacidade produtiva destes genótipos, assim como apresentaram Freire Filho et al. (2005), ao obterem produtividade média de feijão-caupi acima de 1 tonelada. (Tabela 1).

A análise de variância conjunta dos cinco ambientes mostrou efeitos significativos dos genótipos, ambientes e da interação genótipo x ambiente ($p < 0,01$), o que indica a presença de variabilidade entre os genótipos e entre os ambientes utilizados, e também a ocorrência de resposta diferencial dos genótipos aos ambientes, assim como observado por Freire Filho et al. (2005), Rocha et al. (2007) ao estudarem a adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijão-caupi.

Tabela 1 Índice ambiental (I_j), quadrados médios dos tratamentos (QMT), produtividade de grãos (PG) e coeficiente de variação (CV) em cinco ambientes no Amazonas, entre os anos de 2010 e 2012.

Ambientes	I_j	QMT	P G (kg.ha ⁻¹)	CV (%)
1 Manaus - Plantio Direto/2010	D	101658,68**	831,4	15,6
2 Manaus - Terra Firme/2010	D	259268,58**	605,8	12,9
3 Manaus - Terra Firme/2011	D	17161,58*	548,5	17,4
4 Rio Preto da Eva - Terra Firme/2012	F	277802,55**	1483,9	13,4
5 Iranduba - Várzea/2012	F	60191,26 ^{ns}	1289,7	15,9

Média	951,9	
Maior QM _{resíduo} /QM _{resíduo}	6,8	
Genótipos (G)	215293,42**	
Ambientes (A)	13883877,15**	
G x A	125197,31**	
** e *Significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente.		

Entre os genótipos que apresentaram coeficiente de regressão significativos e menor que a unidade, segundo o método de Eberhart e Russell (1966), destacaram-se as linhagens MNC02-675F-9-5 e MNC03-676F-1, cujas produtividades superaram a média geral do experimento (951,9 kg ha⁻¹) sendo, portanto, de adaptação específica às condições desfavoráveis (Tabela 2).

Quanto aos genótipos mais responsivos à melhoria das condições ambientais destacaram-se a linhagem MNC02-677F-5 por seu coeficiente de regressão ser significativamente maior que a unidade ($\beta_1 > 1$) e produtividade acima da média, ademais, nenhuma cultivar apresentou tal característica. A maioria dos genótipos, no entanto, apresentou ampla adaptabilidade, pois seus coeficientes de regressão não apresentaram diferença significativa da unidade ($\beta_{1i} = 1$).

Em relação à estabilidade de comportamento, dada pela estimativa dos desvios da regressão ($\sigma_{\delta_i}^2$), observou-se que somente as linhagens MNC02-701F-2 e MNC02-675F-9-5 apresentaram desvios de regressão não significativos com produção acima da média e, portanto, consideradas de alta estabilidade, ou seja, de alta previsibilidade de comportamento. Salienta-se também, que algumas linhagens com produtividade acima da média e desvios de regressão significativos, apresentaram previsibilidade tolerável, pois seus coeficientes de determinação (R^2) foram superiores a 80%, o que, segundo Cruz et al. (2004), é uma medida auxiliar na avaliação da estabilidade dos genótipos, quando os desvios de regressão são estatisticamente diferentes de zero.

Quanto ao método de Annicchiarico (1992), as linhagens MNC01-649F-2-1, MNC01-649F-2-11, MNC02-701F-2 e MNC03-736F-6 apresentaram índice de recomendação geral (ω_{iG}), índice de recomendação para ambientes favoráveis (ω_{iF}) e índice de recomendação para ambientes desfavoráveis (ω_{iD}) superiores a 100 e, portanto, são as que têm 75% de chance de produzir acima da média em todos os ambientes considerados, com destaque para MNC03-736F-6 capaz de superar a média geral, dos ambientes favoráveis e desfavoráveis em 24,32%, 19,20% e 27,42% de produção, respectivamente (Tabela 2).

Nos ambientes favoráveis ($\omega_{iF} > 100$), além dos citados acima, destacou-se a linhagem MNC02-677F-5, enquanto que para os ambientes desfavoráveis, os genótipos mais adaptados a essas condições ($\omega_{iD} > 100$) foram as linhagens MNC02-675F-9-5, MNC02-676F-1 e a cultivar Pingo de Ouro-1-2 assim como obtido na metodologia de Eberhart e Russell.

Assim, as linhagens MNC03-736F-6, MNC01-649F-2-1, MNC02-701F-2 e MNC01-649F-2-11 são as mais promissoras para o cultivo de feijão-caupi no Amazonas, pois aliam estabilidade e adaptabilidade à alta média de produtividade.

Agradecimentos

Os autores agradecem o projeto “Desenvolvimento de cultivares para o agronegócio do feijão-caupi no Brasil” – Embrapa – pelo apoio financeiro. À Embrapa Meio-Norte pela cessão do material genético e aos funcionários de campo da Embrapa Amazônia Ocidental, pelo apoio na condução do trabalho.

Referências

Annicchiarico P (1992) Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Plant Breeding** 46: 269-278.

Cruz CD, Regazzi AJ e Carneiro PCS (2004) **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**.

Editora UFV, Viçosa, 480p.

Cruz CD (2006) **Programa Genes: biometria**. Editora UFV, Viçosa, 382p.

Eberhart SA e Russell WA (1966) Stability parameters for comparing varieties. **Crop Science** 6: 36-40.

Freire Filho FR, Rocha MM, Ribeiro VQ e Lopes ACA (2005) Adaptabilidade e estabilidade produtiva de feijão-caupi. **Ciência Rural** 35: 24–30.

Leite LFC, Araújo ASF, Costa CN e Ribeiro AMB (2009) Nodulação e produtividade de grãos do feijão-caupi em resposta ao molibdênio. **Revista Ciência Agronômica** 40: 492-497.

Pimentel-Gomes F (1990) **Curso de estatística experimental**. Editora Nobel, Piracicaba, 468p.

Rocha MM, Freire Filho FR, Ribeiro VQ, Carvalho HWL, Belarmino Filho J, Raposo JAA, Alcântara JP, Ramos SRR e Machado CF (2007) Adaptabilidade e estabilidade produtiva de genótipos de feijão-caupi de porte semi-ereto na região Nordeste do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 42: 1283–1289.