

Área: Genética e Melhoramento

ADAPTABILIDADE E ESTABILIDADE DE GENÓTIPOS DE FEIJÃO-CAUPI EM MATO GROSSO DO SUL

Adriano dos Santos¹; Gessi Ceccon², Antonio Luiz Neto Neto¹; Maurisrael de Moura Rocha³; Agenor
Martinho Correa⁴; Rita de Cássia Félix Alvarez⁵

¹Eng. Agr. Mestrando(a) em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rodovia Dourados Itaum, Km 12, caixa postal 533, CEP 79804-970, Dourados-MS; ²Eng. Agr. Dr. Analista, Embrapa Agropecuária Oeste, Rodovia BR 163, Km 253, caixa postal 449, CEP 79804-970, Dourados-MS, gessi.ceccon@embrapa.br; ³Eng. Agr. Dr. Pesquisador, Embrapa Meio-Norte, Teresina, PI, maurisrael.rocha@embrapa.br; ⁴Eng. Agr. Dr. professor, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Rodovia Aquidauana - CERA, Km 12, Caixa Postal 25, 79200-000, Aquidauana, MS. ⁵Eng. Agr. Dra, professora, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), Caixa postal 112, CEP 79560-000, Chapadão do Sul, MS.

Resumo – O objetivo do trabalho foi avaliar a adaptabilidade e a estabilidade da produtividade de grãos de linhagens e cultivares de feijão-caupi para fins de recomendação para o Estado de Mato Grosso do Sul. Foram conduzidos quatro experimentos no período de fevereiro a junho de 2008 e 2009, em três municípios: Aquidauana, Chapadão do Sul e Dourados, localizados no Estado de Mato Grosso do Sul. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 20 tratamentos e quatro repetições, em parcelas de quatro linhas de cinco metros. A adaptabilidade e estabilidade dos genótipos foi analisada pelo método do melhor desempenho. As linhagens MNCO2-675-4-9 e MNCO3-736F-6 apresentaram maior adaptabilidade e estabilidade, sendo as mais indicadas para cultivo em ambientes com maior grau de tecnologia. A linhagem MNCO2-689F-2-8 e a cultivar BRS Gurguéia podem ser recomendadas para os agricultores que utilizam pouca tecnologia no Estado de Mato Grosso do Sul.

Palavras-chave: interação genótipo x ambiente, produtividade, *Vigna unguiculata*.

Introdução

O feijão-caupi é uma espécie de grande valor atual, pois possui ampla variabilidade genética, ampla capacidade de adaptação, alto potencial produtivo e excelente valor nutritivo. Em virtude dessa importância o feijão caupi foi uma das poucas espécies escolhidas pela National Aeronautical and Space Administration - NASA para ser cultivada e estudada nas estações espaciais (EHLERS; HALL, 1997).

A cultura deixou de ser uma atividade exclusiva de subsistência para adotar um padrão tecnológico com uso de corretivo de solo, adubos e mecanização agrícola, tecnificando principalmente o processo de colheita, que é o grande gargalo do sistema de produção (BARBOSA et al., 2010). Na região Centro Oeste a cultura encontra-se em franca expansão e a maior parte das lavouras são totalmente mecanizadas. No Estado de Mato Grosso do Sul, especificamente, a cultura vem despertando o interesse dos produtores, como alternativa para diversificação, e como opção de baixo risco, considerando os frequentes períodos de instabilidade climática, que têm comprometido culturas menos tolerantes a veranicos (SAGRILO et al., 2006). Com isso torna-se necessário o estudo da adaptabilidade e estabilidade produtiva, a fim de amenizar os efeitos da interação genótipo x ambiente e facilitar a recomendação de cultivares.

Existem diversas metodologias de análise de adaptabilidade e estabilidade destinadas à avaliação de um grupo de genótipos numa série de ambientes (CRUZ, 2001). Entre os principais métodos estão os que se baseiam em análise de variância, regressão linear, regressão não-linear, análises multivariadas e estatísticas não paramétricas (BARROS et al., 2008; BASTOS et al., 2007).

O método de estatística não paramétrica Lin e Binns (1988), modificado por Carneiro (1998), identifica os genótipos mais estáveis, por meio de um único parâmetro de estabilidade e adaptabilidade, e contempla os desvios em relação à produtividade máxima obtida em cada ambiente, além de possibilitar o detalhamento dessa informação para ambientes favoráveis e desfavoráveis.

Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no período fevereiro a junho de 2008 e 2009, em três municípios: Aquidauana, Chapadão do Sul e Dourados, localizados no Estado de Mato Grosso do Sul. Cada ambiente constituiu da combinação de um local e ano, o que resultou em quatro ambientes: Aquidauana e Dourados em 2008, Chapadão do Sul e Dourados em 2009.

Tabela 1. Caracterização dos locais de avaliação de feijão-caupi em Estado de Mato Grosso do Sul.

Local	Latitude	Longitude	Altitude	Solo	Semeadura
Aquidauana	20°27'12" S	55°40'06" W	187 m	PVAd	Abril
Chapadão do Sul	18°46'25" S	52°37'24" W	806 m	LVd	Fevereiro
Dourados	22°16'31" S	54°49'08" W	407 m	LVdf	Março

Em Dourados a sementeira foi mecanizada, em plantio direto, e em Aquidauana e Chapadão do Sul a sementeira foi manual, em plantio convencional. As plantas infestantes foram manejadas mediante uma aplicação de herbicida gramínico e capinas manuais. O controle de insetos-pragas foi realizado mediante a aplicações de inseticidas específicos para os insetos. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro repetições. A unidade experimental foi de quatro linhas de plantas com 5 metros de comprimento cada, espaçadas a 0,50 metros entre si, considerando-se como área útil apenas as duas linhas centrais. A avaliação da produtividade de grãos foi realizada na área útil de cada parcela, extrapolando para kg ha⁻¹, com base no número total de plantas na colheita, e a umidade ajustada para 13%.

Inicialmente foi realizada uma análise de variância para cada ambiente isoladamente, verificando a homogeneidade da variância residual, e posteriormente foi realizada a análise de variância conjunta; o modelo adotado foi o de fatorial simples, considerando os efeitos de genótipos como fixo e de ambientes como aleatórios. A análise de adaptabilidade e estabilidade foi realizada pelo método da superioridade (LIN e BINSS (1988); neste, a superioridade do desempenho de um genótipo, nos vários ambientes de avaliação, é indicada pelos valores P_i geral, P_i favorável e P_i desfavorável, medida pelo quadrado médio da distância entre o desempenho do melhor genótipo em cada ambiente (PEREIRA et al., 2009). As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa computacional GENES (CRUZ, 2006).

Resultados e Discussão

Observa-se na análise variância conjunta que houve efeito significativo ($p < 0,01$) para os ambientes, genótipos e para interação genótipos x ambiente (G x A), indicando que os genótipos possuem um comportamento diferenciado em cada ambiente para a variável produtividade de grãos. O coeficiente de variação experimental foi de 17,64%; este valor faz inferência a um razoável controle das causas de variação de ordem

sistemática dos ambientes experimentais, para a produtividade de grãos, que é um caráter quantitativo, ou seja, muito influenciado pelo ambiente (Tabela 2).

Tabela 2. Análise de variância conjunta para a produtividade de grãos (kg ha^{-1}) dos quatro ensaios de feijão-caupi conduzidos em Estado de Mato Grosso do Sul, nos anos de 2008 e 2009.

Fontes de Variação	Graus de Liberdade	Quadrado Médio
Bloco/Ambiente	12	56561,665
Genótipo (G)	19	367335,865**
Ambiente (A)	3	3507260,578**
A x G	57	229094,911**
Resíduo	228	16369,512
Total	319	-
Média	724,940625	-
CV (%)	17,64	-

Quanto as estimativas de adaptabilidade e estabilidade, baseada na metodologia de Lin e Binns (1988) modificada por Carneiro (1998) fundamentada na estimativa do parâmetro P_i ; que mede o desvio da produtividade de um genótipo em relação ao máximo em cada ambiente; as linhagens MNCO2-675-4-9 e MNCO3-736F-6 obtiveram as maiores médias (1058,87), (968,12) e menor estimativa de $P_{i \text{ Geral}}$ (8190,56) e (58462,79), respectivamente, demonstrando que essas linhagens apresentam adaptabilidade e estabilidade para variável produtividade de grãos, indicando maior adaptação aos quatro ambientes avaliados. A linhagem MNCO3-736F-6, além de ser responsiva à melhoria do ambiente, apresenta melhor adaptação ao ambiente desfavorável do que a linhagem MNCO2-675-4-9 (Tabela 3).

Observa-se que todas as linhagens foram mais bem adaptadas ao ambiente desfavorável, podendo considerar esses genótipos mais indicados para o cultivo em ambientes desfavoráveis, ou seja, em ambientes estressantes, e/ou com baixo emprego de tecnologia, sendo este ambiente característico da agricultura familiar da região Centro Oeste.

A cultivar BRS Aracê e a linhagem MNCO2-677F-2 apresentaram as menores médias e as mais altas estimativas de $P_{i \text{ Geral}}$ indicando que esses genótipos não aproveitam vantajosamente o estímulo do ambiente e não possuem comportamento altamente previsível em função do estímulo do ambiente. Em relação aos genótipos mais adaptados aos ambientes desfavoráveis observa-se uma alta adaptação das linhagens MNCO2-689F-2-8 (0,0), MNCO2-676F-1 (72,0), MNCO2-680F-1-2 (112,50) e da cultivar BRS Gurguéia (28,12). Os demais genótipos obtiveram comportamento mediano nos diferentes ambientes.

Tabela 3. Estimativas dos parâmetros de adaptabilidade e estabilidade¹ referentes a 20 genótipos de feijão-caupi avaliados em quatro ambientes em Estado de Mato Grosso do Sul para a variável produtividade de grãos.

Genótipos	Média	P _i Geral	P _i Favorável	P _i Desfavorável
MNCO2-675-4-9	1058,87	8190,56	10150,08	2312,00
MNCO3-736F-6	968,12	58462,79	77722,22	684,50
MNCO2-689F-2-8	845,31	133159,57	177546,09	0,00
MNCO1-649F-2-1	798,75	133701,28	177558,78	2128,78
BRS Juruá	836,75	190109,95	253138,67	1023,78
BRS Gurguéia	803,18	195448,41	260588,51	28,12
BRS Xiquexique	799,00	212302,59	281894,12	3528,00
MNCO2-701F-2	747,56	215023,22	285734,96	2888,00
MNCO1-649F-1-3	665,31	243412,24	323605,89	2831,28
MNCO2-675F-9-5	733,50	268521,95	356200,51	5486,28
MNCO1-649F-2-11	799,00	275358,26	366671,76	1417,78
MNCO3-736F-2	697,56	286921,61	381977,06	1755,28
MNCO3-761F-1	658,62	302526,90	401710,86	4975,03
MNCO2-677F-5	634,68	337208,72	445101,59	13530,12
BRS-MARATAOÃ	691,12	351203,54	467204,72	3200,00
MNCO2-676F-1	664,31	405305,02	540382,69	72,00
MNCO2-680F-1-2	612,50	426009,71	567975,45	112,50
PINGO DE OURO-1-2	616,25	455714,95	607160,56	1378,12
BRS-Aracê	528,56	552234,80	722248,03	42195,12
MNCO2-677F-2	359,81	577645,30	758796,69	34191,12

Conclusões

As linhagens MNCO2-675-4-9 e MNCO3-736F-6 apresentaram maior adaptabilidade e estabilidade, sendo as mais indicadas para cultivo em ambientes com maior grau de tecnologia. A linhagem MNCO2-689F-2-8 e a cultivar BRS Gurguéia podem ser recomendadas para os agricultores que utilizam pouca tecnologia no Estado de Mato Grosso do Sul.

Referências

- BARBOSA, M. S.; SANTOS, M. A. S.; SANTANA, A. C. Análise socioeconômica e tecnológica da produção de feijão-caupi no Município de Tracuateua, Nordeste Paraense. **Amazônia: ciência & desenvolvimento**, Belém, PA, v. 5, n. 10, p. 7-26, 2010.
- BARROS, H. B.; SEDIYAMA, T.; CRUZ, C. D.; REIS, M. S. Análises paramétricas e não-paramétricas para determinação da adaptabilidade e estabilidade genótipos de soja. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 9, p. 299-309, 2008.
- BASTOS, I. T.; BARBOSA, M. H. P.; RESENDE, M. D. V.; PETERNELLI, L. A.; SILVEIRA, L. C. I.; DONDA, L. R.; FORTUNATO, A. A.; COSTA, P. M. A.; FIGUEIREDO, I. C. R. Avaliação da interação genótipo x ambiente em cana-de-açúcar via modelos mistos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 4, p. 195-203, 2007.

- CARNEIRO, P. C. S. **Novas metodologias de análise da adaptabilidade e estabilidade de comportamento.** 1998. 155 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes:** aplicativo computacional em genética e estatística. Viçosa, MG: UFV, 2001. 648 p.
- CRUZ, C. D. **Programa Genes:** biometria. Viçosa, MG: Editora UFV, 2006. 382 p.
- EHLERS, J. D.; HALL, A. E. Cowpea (*Vigna unguiculata* L. Walp). **Field Crops Research**, Amsterdam, v. 53, n. 1, p. 187-204, 1997.
- LIN, C. S.; BINNS, M. R. A superiority measure of cultivar performance for cultivar x location data. **Canadian Journal of Plant Science**, Ottawa, v. 68, n. 1, p. 193-198, 1988.
- PEREIRA, H. S.; MELO, L. C.; FARIA, L. C.; DEL PELOSO, M. J.; COSTA, J. G. C.; RAVA, C. A.; WENDLAND, A. Adaptabilidade e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum com grãos tipo carioca na Região Central do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 1, p. 29-37, 2009.
- SAGRILO, E.; TORRES, F. E.; ABREU, F. B.; QUEIROZ, L. S.; MORAES, S. C. F. C.; DAMASCENO, J. E.; BERTONCELLO, V.; FREIRE FILHO, F. R.; ROCHA, M. M. Comportamento de genótipos de feijão-caupi prostrado em ambientes de Mato Grosso do Sul. In: CONGRESSO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 1.; REUNIÃO NACIONAL DE FEIJÃO-CAUPI, 6., 2006, Teresina. **Tecnologias para o agronegócio:** anais. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2006. 1 CD-ROM. (Embrapa Meio Norte. Documentos, 121).