

ESTABILIDADE DE GENÓTIPOS DE FEIJOEIRO-COMUM COM GRÃOS PRETOS EM GOIÁS E DISTRITO FEDERAL NOS ANOS DE 2009 E 2010

BRUNO HENRIQUE FERREIRA¹, HELTON SANTOS PEREIRA², LEONARDO CUNHA MELO², MARIANA CRUZICK DE SOUZA MAGALDI², ADRIANE WENDLAND², JOAQUIM GERALDO CÁPRIO DA COSTA², CLÉBER MORAES GUIMARÃES², GUILHERME COELHO DE MELO³, SIMONE BORGES FERREIRA⁴, ANTÔNIO JOAQUIM BRAGA PEREIRA BRAZ⁵, ADELIANO CARGNIN⁶

INTRODUÇÃO: Nos últimos anos, o Brasil tem ocupado o primeiro lugar na produção e consumo mundial de feijão, que é um dos alimentos básicos e uma das principais fontes de proteína na alimentação da população brasileira. O feijão é utilizado por diversas categorias de agricultores, desde a agricultura de subsistência, com escasso ou sem nenhum uso de tecnologia, até o grande empresário agrícola, com a utilização da mais moderna tecnologia de produção (MELO et al., 2007). Com isso, nota-se que é necessário o desenvolvimento de novas cultivares que atendam tanto o grande quanto o pequeno produtor. O desenvolvimento de cultivares com maior tolerância a estresses bióticos e abióticos, com características desejáveis pelo mercado consumidor, como maior teor de proteína e menor tempo de cocção, além de maior produtividade, tem se tornado o maior e mais constante desafio a todos os programas de melhoramento genético. O feijoeiro-comum é cultivado em quase todos os Estados brasileiros, em diferentes sistemas de cultivo e épocas de semeadura e, portanto, a cultura está submetida a mais diversas condições ambientais (PEREIRA et al., 2009). Nessa situação, a interação genótipos x ambientes dificulta o trabalho dos melhoristas, visto que não se consegue identificar uma cultivar de maior produtividade em todos os locais. Uma alternativa para aproveitar os efeitos da interação genótipos x ambientes é a identificação de cultivares com maior adaptabilidade e estabilidade. O Estado de Goiás e o Distrito Federal respondem por 10% da produção nacional de feijão-comum, o que correspondeu a 307.226 t, em 2009. A produtividade média nesses estados é a maior do país (2.440 kg ha⁻¹), superior à média nacional (1.160 kg ha⁻¹) (FEIJÃO, 2011). O objetivo do trabalho foi identificar genótipos de feijoeiro-comum de grãos pretos com alta adaptabilidade e estabilidade de produção no Estado de Goiás e no Distrito Federal.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram instalados ensaios de Valor de Cultivo e Uso (VCU) de feijoeiro-comum em 25 ambientes dos Estados de Goiás e Distrito Federal, englobando os municípios de São Sebastião, Planaltina, Ipameri, Inhumas, Brasília, Santo Antônio, Senador Canedo, Anápolis, Urutaí, Porangatu e Rio Verde, nas safras de seca/2009, inverno/2009, águas/2009, seca/2010, inverno/2010 e águas/2010. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com três repetições e parcelas de quatro linhas de 4 m de comprimento. O espaçamento utilizado foi de 0,50 m e os tratamentos culturais foram os normalmente utilizados na cultura, com exceção da aplicação de fungicidas. O ensaio foi constituído por 14 genótipos com grãos do tipo preto, sendo 10 linhagens (CNFP 11973, CNFP 11976, CNFP 11978, CNFP 11979, CNFP 11983, CNFP 11984, CNFP 11985, CNFP 11991, CNFP 11994 e CNFP 11995) e quatro testemunhas indicadas para o plantio na região (BRS Esplendor, BRS Campeiro, IPR Uirapuru e BRS 7762 Supremo). Foram coletados dados de produtividade de grãos nas duas linhas centrais, em g/parcela e, posteriormente, realizou-se a transformação para kg/ha. Esses dados foram submetidos à análise de variância individual, considerando o efeito dos tratamentos como fixo. Em seguida foi realizada a análise conjunta dos ensaios considerando o efeito de tratamentos como fixo e o de ambientes como aleatório. Foi utilizado o teste de Scott Knott a 10%, para comparação das médias. Para a análise de estabilidade foi utilizado o método de Annicchiarico (1992). Nesse método, a estabilidade é medida pela superioridade do genótipo em relação à média de cada ambiente (W_i). O índice W foi calculado também para os ambientes favoráveis e desfavoráveis. O coeficiente de confiança adotado foi de 75%,

¹Universidade Federal de Goiás. E-mail: bruno-henri@hotmail.com; ²Embrapa Arroz e Feijão; ³Unianhanguera; ⁴Emater GO; ⁵Fesurv; ⁶Embrapa Cerrados.

isto é, $\alpha = 0,25$. O W_i representa o índice geral de recomendação. W_{if} representa o índice de recomendação em ambientes favoráveis. W_{id} representa o índice de recomendação em ambientes desfavoráveis. Foi utilizado o aplicativo GENES (CRUZ, 2001) para realização das análises.

RESULTADOS E DISCUSSÕES: O coeficiente de variação (CV) variou de 5,7% a 24,3%, estando de acordo com valores de CV relatados por outros autores para a produção de grãos (Pereira et al., 2009), com apenas uma exceção no ambiente referente a Urutaí – GO na safra inverno/2010, no qual obteve-se o valor de 25,5%. As médias de produtividade dos ensaios variaram de 935 kg/ha (Brasília, seca/2010) a 3.336 kg/ha (Planaltina, Águas/2009), mostrando a grande variação nas condições ambientais as quais os genótipos foram submetidos. Isso também pode ser observado considerando a grande variação nas características dos locais de avaliação. A altitude desses locais variou de 396 m (Porangatu) a 1.171 m (Brasília), enquanto que a Latitude variou de 13°26' (Porangatu) a 17°47' (Rio Verde) e a longitude variou de 47°20' (São Sebastião) a 50°55' (Rio Verde). Considerando a análise conjunta com os dados dos 25 ambientes, houve diferenças significativas para a fonte de variação genótipos, confirmando que existem diferenças entre os genótipos quanto à produtividade de grãos (Tabela 1). Também foi confirmada a diferença entre os ambientes avaliados, já que a fonte de variação ambientes foi significativa. Detectou-se também a presença da interação genótipos x ambientes, o que indica que ocorre resposta diferencial dos genótipos nos ambientes. A média de produtividade nos ensaios foi de 2.222 kg/ha, semelhante à média de produtividade desses Estados.

Tabela 1. Resumo da análise de variância conjunta para a produtividade de grãos (Kg/ha) dos 25 ensaios de grãos tipo Preto conduzidos nos estados de Goiás e Distrito Federal.

Fontes de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio	F	P
Repetição/Ambiente	50	197411	-	-
Ambientes (A)	24	24012614	121,6	0,000
Genótipos (G)	13	1216901	2,7	0,012
A X G	(198) ¹	439556	2,0	0,000
Resíduo	(406) ¹	217368	-	-
Total	1049	-	-	-
Média	-	2222	-	-
CV (%)	-	20,9	-	-

¹ GL ajustados segundo Cochran (1954).

As médias de produtividade dos genótipos variaram de 1.912 kg/ha (CNFP 11976) a 2.345 kg/ha (CNFP 11984). O teste de Scott Knott formou três grupos de genótipos, sendo que o grupo mais produtivo foi formado pelos genótipos CNFP 11984, IPR UIRAPURU, CNFP 11985, CNFP 11995, BRS ESPLENDOR, CNFP 11994, CNFP 11978, CNFP 11979, CNFP 11983, BRS CAMPEIRO e BRS 7762 SUPREMO. O segundo grupo de produtividade foi formado por duas linhagens (CNFP 11991 e CNFP 11973). A linhagem CNFP 11976 foi a menos produtiva. Os resultados da análise de estabilidade/adaptabilidade pelo método de Annicchiarico mostraram que duas linhagens e duas testemunhas (CNFP 11984, CNFP 11985, BRS Esplendor e IPR Uirapuru) apresentaram índices de confiança (W_i) acima de 100%, o que indica que essas duas linhagens têm alta probabilidade de produzirem acima da média dos ambientes (Tabela 2). Em geral, destacam-se as linhagens CNFP 11984 ($W_i = 103,2$), CNFP 11985 ($W_i = 103,0$) e as testemunhas BRS Esplendor ($W_i = 100,4$) e IPR Uirapuru ($W_i = 102,5$). Esses valores indicam que essas linhagens devem produzir, com 75% de confiança, 3,2%, 3,0%, 0,4% e 2,5% a mais que a média dos genótipos, respectivamente. Nos ambientes desfavoráveis destacaram-se as linhagens CNFP 11984 ($W_{id} = 104,4$), CNFP 11985 ($W_{id} = 103,6$), CNFP 11995 ($W_{id} = 101,6$), CNFP 11994 ($W_{id} = 103,9$) e as testemunhas IPR Uirapuru ($W_{id} = 105,2$), BRS Campeiro ($W_{id} = 105,5$) e BRS Esplendor ($W_{id} = 101,1$). Esses valores indicam que esses genótipos devem produzir, com 75% de confiança, 4,4%, 3,6%, 1,6%, 3,9%, 5,2%, 5,5% e 1,1% a mais que a média dos ambientes desfavoráveis, respectivamente (Tabela 2). Nos ambientes favoráveis destacaram-se as linhagens CNFP 11985 ($W_{if} = 102,6$), CNFP 11978 ($W_{if} = 101,4$), CNFP 11984 ($W_{if} = 102,2$) e a testemunha IPR Uirapuru ($W_{if} = 100,5$). Esses valores indicam que esses genótipos devem produzir, com 75% de confiança, 2,6%, 1,4%, 2,2% e 0,5% a mais que a média dos

ambientes desfavoráveis, respectivamente (Tabela 2). A melhor alternativa na identificação de uma linhagem de grãos tipo Preto mais adaptada/estável é a linhagem CNFP 11984, que esteve entre as mais produtivas, foi a primeira estável/adaptada no geral, a segunda nos ambientes desfavoráveis e a segunda nos ambientes favoráveis. A linhagem CNFP 11985 também apresentou valores semelhantes de W_i , podendo ser destacada também. No caso de indicações específicas para ambientes desfavoráveis as testemunhas BRS Campeiro e IPR Uirapuru foram os genótipos mais estáveis/adaptados. Já para o caso de indicações específicas para ambientes favoráveis as linhagens CNFP 11985 e CNFP 11984 foram as mais estáveis/adaptadas.

Tabela 2. Estimativas de parâmetros de adaptabilidade e estabilidade fenotípica de 14 genótipos de feijoeiro comum com grãos tipo Carioca avaliados em 25 ambientes nos estados de Goiás e Distrito Federal, pelo método de Annicchiarico (1992) (W - Índice de confiança), com decomposição em ambientes favoráveis (W_f) e desfavoráveis (W_d).

GENÓTIPO	MÉDIA ⁽¹⁾	W_i	W_f	W_d
CNFP 11984	2345a	103,2	102,2	104,4
IPR UIRAPURU	2337a	102,5	100,5	105,2
CNFP 11985	2335a	103,0	102,6	103,6
CNFP 11995	2304a	99,9	99,2	101,6
BRS ESPLENDOR	2302a	100,4	99,7	101,1
CNFP 11994	2281a	99,6	96,5	103,9
CNFP 11978	2274a	97,9	101,4	94,4
CNFP 11979	2262a	96,1	98,5	93,1
CNFP 11983	2243a	96,6	98,9	93,9
BRS CAMPEIRO	2203a	96,3	89,9	105,5
BRS SUPREMO	2184a	94,7	93,0	96,8
CNFP 11991	2076b	89,2	93,1	84,5
CNFP 11973	2052b	88,7	90,9	86,2
CNFP 11976	1912c	77,8	88,1	66,4

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra são iguais (Scott-Knott, $\alpha=0,10$); ⁽²⁾Classificação dos genótipos quanto a estabilidade.

REFERÊNCIAS

ANNICCHIARICO, P. Cultivar adaptation and recommendation from alfalfa trials in Northern Italy. **Journal of Genetics and Plant Breeding**, v.46, p.269-278, 1992.

COCHRAN, W.G. The combination of estimates from different experiments. **Biometrics**, Washington, v. 10, p. 101-129, 1954.

CRUZ, C.D, REGAZZI, A.J. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed.rev. Viçosa: Editora UFV, 2001. 390p.

Feijão: **dados conjunturais do feijão (área, produção e rendimento) - Brasil - 1985 a 2008**.

Disponível em: <<http://www.cnpaf.embrapa.br/apps/socioeconomia/index.htm>>. Acesso em: 5 mai.

2011.MELO, L.C., SANTOS, P.G., FARIA, L.C. de., DIAZ, J.L.C., DEL PELOSO, M.J., RAVA, C.A., COSTA, J.G.C. da. Interação com ambientes e estabilidade de genótipos de feijoeiro-comum na Região Centro-Sul do Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.715-723, 2007.

PEREIRA, H.S., MELO, L.C., FARIA, L.C. de., 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**, v.44, p.29-37, 2009.