

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE COMERCIAL DOS GRÃOS DE LINHAGENS DE FEIOEIRO-COMUM CARIOCA COM CICLO PRECOCE

EVALUATION OF COMMERCIAL GRAIN QUALITY IN CARIOCA COMMON BEAN LINES WITH EARLY MATURITY

Ikio A. M. Watanabe¹; Fernanda C. Silva²; Helton S. Pereira^{3*}; Leonardo C. Melo³; Luís C. Faria³; Thiago L. P. O. Souza³; Hélio W. L. Carvalho⁴; Válder M. Almeida⁵; Carlos L. P. Melo⁶; Adriane Wendland³; Mariana C. S. Magaldi⁷; Nilda P. Souza⁷; José L. C. Díaz⁷

Introdução. Nos últimos anos, o Brasil tem ocupado o primeiro lugar na produção e no consumo mundial do feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) (FAO, 2012). Esse grão, além de constituir um dos alimentos básicos da população brasileira, é uma das principais fontes de proteína na dieta alimentar dos estratos sociais economicamente menos favorecidos. Os grãos do tipo carioca são os preferidos pela grande maioria dos consumidores e ocupam cerca de 70% do mercado consumidor. Ultimamente, grande importância tem sido dada a obtenção de cultivares de grão carioca mais precoces, pois essas possibilitam maior flexibilidade aos produtores no planejamento do sistema de rotação de culturas. O feijão é cultivado em praticamente todos os estados brasileiros, em diferentes épocas de semeadura em um mesmo ano (águas, seca e inverno) e diferentes sistemas de cultivo. Essas condições variam desde a agricultura de subsistência com baixo uso de tecnologia até à agricultura empresarial com alta tecnologia e, por isso, a cultura está sempre submetida a diferentes condições ambientais. Dadas as questões apresentadas, espera-se acentuada interação genótipos x ambientes (Allard e Bradshaw, 1964), que constitui comportamento distintos dos genótipos nos diferentes ambientes. Além da produção de grãos, essa interação pode ter efeito em diversas características como massa de 100 grãos, a porcentagem de grãos com tamanho comercial e tempo de cocção (Carbonell et al., 2010; Bertoldo et al., 2009). Assim, o objetivo desse trabalho foi identificar linhagens precoces de feijoeiro-comum de grãos tipo carioca com alta produtividade de grãos, porcentagem de grãos com tamanho comercial e massa de cem grãos.

Material e métodos. Foram instalados ensaios de VCU (Valor de Cultivo e Uso) de feijoeiro-comum carioca precoce em oito ambientes, nas safras da seca/2013 (Sinop/MT, Ponta Grossa/PR), inverno/2013 (Cáceres/MT, Santo Antônio de Goiás/GO, Anápolis/GO, Planaltina/DF e Brasília/DF) e águas/2013 (Brasília/DF, Paripiranga/BA), que compuseram a análise de produtividade, e em seis ambientes, nas safras seca/2013 (Ponta Grossa/PR), inverno/2013 (Santo Antônio de Goiás/GO, Anápolis/GO, Planaltina/DF e Brasília/DF) e águas/2013 (Brasília/DF), que compuseram as análises de porcentagem de grãos com tamanho comercial e massa de cem grãos. Os ensaios foram compostos por oito linhagens precoces e semi-precoces (CNFC 15502, CNFC 15625, CNFC 15626, CNFC 15629, CNFC 15630, CNFC 15873, CNFC 15874, CNFC 15875) e três testemunhas (BRS Notável, Carioca precoce e IPR Colibri), instalados conforme as normas do Ministério da Agricultura (Brasil, 2006). O delimitamento utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições, sendo cada parcela constituída por quatro linhas de 4 metros. Nas duas linhas centrais foram colhidos os grãos para avaliação da produtividade de grãos, porcentagem de grãos comerciais e massa de 100 grãos. A produtividade de grãos foi medida em kg.ha⁻¹. A porcentagem de grãos com tamanho comercial foi medida retirando-se amostra de 300g de cada parcela; em seguida essa amostra foi peneirada em peneira de furos oblongos de 0,45 mm de espessura; as

¹Aluna de Iniciação Científica do programa PIBIC/CNPq, Universidade Federal de Goiás, Goiânia Goiás, Brasil. ikioaline@hotmail.com;

²Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia. Goiás. Brasil. eng.fernanda@gmail.com;

³Pesquisador(a), Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil. *Orientador: helton.pereira@embrapa.br

⁴Pesquisador, Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, Sergipe, Brasil.

⁵Pesquisador, Empresa Mato-Grossense de Pesquisa, Assistência e Extensão Rural, Cuiabá, Mato Grosso, Brasil.

⁶Pesquisador, Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

⁷Analista, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil.

sementes retidas na peneira foram pesadas; esse peso foi dividido pelo peso inicial da amostra para obtenção da porcentagem de grãos com tamanho comercial (PGC). Das sementes retidas foi retirada nova amostra, de 100 grãos, para pesagem e obtenção da massa de 100 grãos (M100). Os dados obtidos das avaliações foram submetidos à análise de variância para cada característica. Posteriormente, foi realizada análise conjunta, observando-se a homogeneidade das variâncias, por meio da relação 7:1 dos quadrados médios residuais, Pimentel-Gomes (2000). Sempre que necessário, foi realizado o ajuste dos graus de liberdade do erro médio e da interação GxA, conforme o método de Cochran (1954). As médias foram comparadas pelo teste de Scott & Knott, a 10% de probabilidade. A precisão dos experimentos foi estimada por meio da acurácia seletiva (AS) (Rezende e Duarte, 2007).

Resultados e discussões. As análises de variância conjunta evidenciaram diferenças significativas ($p < 0,01$) para produtividade de grãos, PGC e M100. Isso indica a existência de variabilidade entre as linhagens, ambientes, assim como, o comportamento não coincidente das linhagens nos locais avaliados, devido a interação entre as linhagens \times ambientes para todos caracteres em estudo (Tabela 1). Os coeficientes de variação foram 17,21%, 11,65% e 4,36%, respectivamente para produtividade, PCG e M100, indicando que a precisão experimental encontra-se dentro dos limites adequados e encontrados na literatura (Carbonell et al. 2010; Pereira et al. 2012). A boa precisão experimental foi reforçada pelas estimativas da acurácia seletiva, uma vez que os experimentos apresentaram alta precisão ($0,7 \geq AS < 0,90$) para produtividade e PGC, além de apresentar precisão muito alta ($AS \geq 0,90$) (Cargnelutti Filho e Storck, 2007) para M100. A maior produtividade de grãos foi alcançada pela testemunha BRS Notável ($2.646 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$), que apresenta ciclo semi-precoce. As demais linhagens não diferiram estatisticamente entre si, e das testemunhas Carioca Precoce e IPR Colibri (Tabela 2), indicando que elas têm produtividades semelhantes. As linhagens que apresentaram maior PGC foram CNFC 15874 (88,7%), CNFC 15502 (85,1%), CNFC 15873 (82,0%) e CNFC 15875 (81,8%), superando todas as demais linhagens, inclusive as testemunhas, evidenciando, assim, a superioridade destas linhagens para o caráter em questão. Para M100, merecem destaque as linhagens CNFC 15875 (25,2g), CNFC 15874 (25,1g) e CNFC 15625 (24,9g) que diferiram significativamente das demais linhagens, inclusive superando todas as testemunhas. Considerando, simultaneamente os três caracteres, nenhuma linhagem reuniu, simultaneamente, todos os fenótipos desejáveis. Contudo, as linhagens CNFC 15874 e CNFC 15875 apresentaram altas médias para PGC e M100, além de produtividade semelhante a das testemunhas precoces. Como essas linhagens também apresentam ciclo precoce, podem ser indicadas como superiores.

Tabela 1. Resumo das análises de variância conjuntas de oito ensaios com 11 linhagens de feijoeiro carioca precoce e semi-precoce, avaliados nas três épocas de semeadura, no ano de 2013 para produtividade de grãos, porcentagem de grãos com tamanho comercial (PGC) e massa de cem grãos (M100).

FV	Produtividade (kg ha^{-1})			PCG (%)			M100 (g)		
	GL ¹	QM	P	GL ¹	QM	P	GL ¹	QM	P
Genótipos (G)	10	405606	0,008	10	381	0,018	10	15	0,000
Ambientes (A)	7	12969835	0,000	5	24548	0,000	5	159	0,000
G \times A	47	308526	0,002	24	743	0,000	50	4	0,000
Resíduo	102	157072		50	86		120	1	
Média		2302			80			24	
CV(%)		17,21			11,65			4,36	
AS (%)		0,78			0,88			0,96	

¹ GL da interação e do resíduo ajustados segundo Cochran (1954). AS - acurácia seletiva

Tabela 2. Ciclo e médias para produtividade de grãos, porcentagem de grãos com tamanho comercial (PGC) e massa de cem grãos (M100) de oito ensaios com 11 linhagens de feijoeiro carioca precoce e semi-precoce, avaliados nas três épocas de semeadura, no ano de 2013.

Genótipos	Ciclo	Médias		
		Produtividade	PGC	M100
BRS Notável	Semi-precoce	2646 a	78,94 b	24,28 b
CNFC 15875	Precoce	2359 b	81,83 a	25,22 a
CNFC 15502	Semi-precoce	2341 b	85,06 a	23,56 c
CNFC 15874	Precoce	2325 b	88,72 a	25,06 a
IPR Colibri	Precoce	2305 b	77,17 b	23,33 c
CNFC 15873	Precoce	2274 b	82,00 a	22,56 d
Carioca Precoce	Precoce	2262 b	77,61 b	23,28 c
CNFC 15630	Precoce	2262 b	74,39 b	22,89 d
CNFC 15629	Precoce	2197 b	77,33 b	24,28 b
CNFC 15625	Precoce	2179 b	78,22 b	24,89 a
CNFC 15626	Precoce	2178 b	73,00 b	23,72 c

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste Scott-Knott, a 10% de probabilidade.

Conclusão. A produtividade de grãos, porcentagem de grãos com tamanho comercial e massa de cem grãos são fortemente influenciadas pelo ambiente. As linhagens CNFC 15874 e CNFC 15875 apresentam ciclo precoce, altas médias para PGC e M100 e produtividade semelhante as testemunhas de mesmo ciclo, o que possibilita atender às exigências do mercado consumidor quanto as características comerciais dos grãos.

Referências.

ALLARD, R. W.; BRADSHAW, A. D. Implications of genotype environment interactions in applied plant breeding. **Crop Science**, Madison, v. 4, n. 4, p. 503-508, 1964.

BERTOLDO, J. G.; COIMBRA, J. L. M.; TAVARES, H. E.; HEMP, S.; VOGT, G. A.; ROCHA, F. STAHELIN, D. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica para o caráter tempo de cocção do feijão preto. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 56, p. 315-321, 2009.

BRASIL. Instrução Normativa nº 25, de 23 de maio de 2006. Anexo I. Requisitos mínimos para determinação do valor de cultivo e uso de feijão (*Phaseolus vulgaris*) para a inscrição no registro nacional de cultivares - RNC. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, p. 16.

CARBONELL, S. A. M; CHIORATO, A. F.; GONÇALVES, J. G. R.; PERINA, E. F.; CARVALHO, C. R. L. Tamanho de grão comercial em cultivares de feijoeiro. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 40, p. 2067-2073, 2010.

CARGNELUTTI FILHO, A.; STORCK, L. Estatísticas de avaliação da precisão experimental em ensaios de cultivares de milho. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, p. 17-24, 2007.

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

FAO. **Faostat**. Acesso em 10 mai. 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>>.

PEREIRA, H. S.; ALMEIDA, W.M.de ; MELO, L.C. ; FARIA, L.C.de. ; WENDLAND, A.; DEL PELOSO, M.J. ; MAGALDI, M. C. S.. Influência do ambiente em cultivares de feijoeiro-comum em cerrado com baixa altitude. **Bragantia**, Campinas, v. 71, n. 2, p. 165-172, 2012.

PIMENTEL-GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. São Paulo: Nobel, 2000. 466p.

RESENDE, M. D. V.; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 3, p.182-194, 2007.