

ESTIMATIVAS DE PARAMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS EM NÍVEL DE INDIVÍDUO EM POPULAÇÕES SEGREGANTES DE FEIJOEIRO-COMUM

ESTIMATES OF GENETICS AND PHENOTYPES PARAMETERS OF INDIVIDUAL LEVEL IN SEGREGATING POPULATIONS OF COMMON BEAN

Fernanda C. Silva¹; Patrícia G. S. Melo²; Helton S. Pereira³ Leonardo C. Melo⁴

Introdução. O cultivo do feijoeiro com grãos tipo carioca abrange todo território brasileiro e representa 70% das áreas cultivadas (Del Peloso e Melo, 2005). Durante o período de armazenamento ocorrem alterações químicas que modificam a coloração do tegumento do grão de feijão, ocasionando depreciação na qualidade e no valor econômico. Grãos escuros são associados com grãos velhos e com prolongado tempo de cozimento, sendo rejeitados pelos consumidores (Silva et al., 2008). Os programas de melhoramento possuem genótipos-elite com grãos do tipo carioca e que possuem escurecimento lento dos grãos. Além disso, estudos recentes têm demonstrado a possibilidade de seleção de linhagens com escurecimento lento dos grãos (Junk-Knievel et al., 2008; Silva et al., 2008; Araújo et al., 2012). Para isso, a quantificação da variabilidade genética em populações segregantes para o escurecimento associado a produção de grãos, se faz necessária pelas poucas informações na literatura sobre esse caráter. As estimativas de parâmetros genéticos são fundamentais em qualquer programa de melhoramento, pois permitem conhecer o controle genético do caráter e o potencial da população para a seleção (Ramalho et al., 2008). Dessa forma, o conhecimento da variabilidade genética e da contribuição relativa dos diferentes tipos de ação gênica a partir da estimativa da variância genética e de outros parâmetros genéticos do material em seleção pode indicar as reais possibilidades de êxito no melhoramento, além de aumentar a eficiência dos programas de melhoramento. O objetivo desse trabalho foi estimar os parâmetros genéticos e fenotípicos, em nível de indivíduo, de populações segregantes de feijoeiro-comum, grupo carioca, para caracteres de escurecimento e produção de grãos.

Material e Métodos. Duas linhagens de feijoeiro-comum com grãos tipo carioca, BRS Requite e BRSMG Madrepérola, que mantém a cor clara dos grãos após o armazenamento (Faria et al., 2004; Carneiro et al., 2012) foram cruzadas com dez linhagens elite que apresentam escurecimento normal dos grãos (BRS Estilo, Pérola, BRS Cometa, BRS Pontal, BRSMG Majestoso, IAC Alvorada, IPR Saracura, IPR Siriri, CNFC 10429 e BRS Notável). As populações originadas de cada cruzamento foram avançadas em bulk até F₃ no campo experimental em Anápolis-GO. As populações da geração F₄ e os seus genitores foram avaliadas em Ponta Grossa, na safra das águas/2010. No total, foram avaliadas 17 populações e seus genitores, tendo em vista problemas de germinação. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados com três repetições. Cada unidade experimental foi composta por quatro linhas de quatro metros de comprimento, com espaçamento de 0,45 cm entre linhas. Os tratamentos culturais foram os comuns à cultura do feijoeiro-comum. Para as avaliações, foram colhidos grãos de 40 plantas individuais em cada repetição, para cada tratamento. Os grãos colhidos foram pesados e armazenados, individualmente, em sacos plásticos transparentes, em condições de temperatura ambiente, para a avaliação do escurecimento dos grãos. A avaliação de escurecimento foi realizada, com amostras armazenadas em por um período de 71 dias após a colheita, sob condições ambientais, sendo atribuídas notas referentes ao grau de escurecimento, em uma escala de 1 (grãos claros) a 5 (grãos

¹Doutoranda em Genética e Melhoramento de Plantas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. eng.fernanda09@gmail.com;

²Docente, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Goiás, Brasil. pgsantos@gmail.com

³Pesquisador, Melhoramento do Feijoeiro-comum, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil. helton.pereira@embrapa.br;

⁴Pesquisador, Melhoramento do Feijoeiro-comum, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, Goiás, Brasil. leonardo.melo@embrapa.br

muito escuros) (Silva et al., 2008). Os dados foram submetidos à análise de variância com informação dentro de parcelas, por meio do aplicativo computacional Genes (Cruz, 2006).

Resultados e Discussão. O resultado da análise da variância para a avaliação do escurecimento dos grãos (Tabela 1) evidenciou diferenças significativas pelo teste F ($p < 0,01$) entre os genótipos. No desdobramento das fontes de variação genótipos, foram detectadas diferenças significativas ($p < 0,01$) entre os genitores e entre as populações, indicando que estas foram geneticamente diferentes quanto ao escurecimento dos grãos, com possibilidade de obter ganhos com a seleção e obter linhagens que apresentem escurecimento lento dos grãos. Para a produção de grãos não foi detectado diferenças significativas entre os genótipos, bem como para os efeitos de populações e genitores. Os coeficientes de variação experimentais obtidos para as características avaliadas variaram de 12,22% para avaliação de escurecimento a 12,45% para produção de grãos. Esses resultados indicam a presença de efeito ambiental sobre os caracteres. Resultados similares foram detectados por Silva et al. (2008) para escurecimento dos grãos e por Londero et al. (2007), para produção de grãos. Diante da inexistência de variabilidade genética para produtividade dos grãos entre as populações, a seleção de populações promissoras deve basear-se apenas no caráter escurecimento dos grãos. Os resultados evidenciam que a variância genética entre populações para o escurecimento dos grãos foi, aproximadamente, 6 vezes maior do que a variância genética dentro de populações. Isso indica que, praticamente, toda a variação genética se encontra distribuída entre as populações, logo, a seleção para o escurecimento lento dos grãos deverá ser efetuada entre as populações. Aliado a esses dados, os coeficientes de variação genéticos indicam que o componente genético é mais expressivo na variação entre populações do que dentro das populações. A estimativa de h^2 de alta magnitude mostra uma situação favorável à seleção, uma vez que a maior parte da variância fenotípica é devida a causas genéticas. A estimativa de herdabilidade entre populações para avaliação do escurecimento dos grãos foi 73,60%, mostrando grande superioridade àquela obtida dentro de populações (6,40%) (Tabela 1). Esta estimativa pode ser considerada alta e de magnitude semelhantes às que têm sido relatadas para a seleção entre populações conforme apresentado em levantamento realizado por Mendonça (2001). Para o escurecimento dos grãos, as estimativas de herdabilidade de alta magnitude tem sido recentemente relatadas na literatura (Silva et al., 2008; Araújo et al., 2012). Segundo esses mesmos autores, essa estimativa pode estar associada ao tipo de controle gênico simples que, conseqüentemente, se torna menos influenciado pelo ambiente. Para a produção de grãos, a estimativa de herdabilidade pode ser explicada pela complexidade do caráter, que são, geralmente, mais sensíveis às variações do ambiente. Assim, esses dados sugerem que a seleção de plantas entre populações deve ter maior contribuição para a resposta à seleção, em relação à resposta oriunda da seleção dentro de populações.

Tabela 1. Resumo da análise de variância e estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos, em nível de indivíduo de populações segregantes de feijoeiro-comum para os caracteres escurecimento de grão e produção. Ponta Grossa, 2011.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios Resíduos	
		Escurecimento	Produção
Blocos	2	8,429	98,899
Genótipos	28	20,770**	447,975
genitores (G)	11	25,159**	528,311
populações (P)	16	17,795**	408,532
contraste (GvsP)	1	20,093	195,376

[Digite aqui]

(Tabela 1). Cont.

Erro	32	4,699	208,291
Dentro de populações	1937	0,291	82,133
σ_{Total}^2	-	0,518	86,852
$\sigma_{G_E}^2$	-	0,112	1,717
$\sigma_{G_D}^2$	-	0,019	0,286
h_A^2	-	0,736	0,490
h_D^2	-	0,064	0,003
Média Total		2,846	18,689
CV _{exp.} (%)	-	12,218	12,455
CV _{G Entre} (%)	-	11,776	7,050
CV _{G Dentro} (%)	-	4,808	2,878

** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F. $\sigma_{G_E}^2$ variância genética entre populações; $\sigma_{G_D}^2$ variância genética dentro de populações; h_A^2 herdabilidade no sentido amplo para seleção entre populações; h_D^2 herdabilidade no sentido amplo para plantas dentro de populações

Conclusão. Existe variabilidade genética para o escurecimento dos grãos nos genótipos avaliados. A variabilidade genética está distribuída entre populações e não dentro das populações. A alta magnitude na estimativa de herdabilidade para o escurecimento dos grãos pode facilitar a seleção de populações com o escurecimento lento dos grãos.

Agradecimentos. À Capes, pela concessão de bolsa a primeira autora e ao CNPq pelas bolsas de desenvolvimento tecnológico e extensão inovadora ao segundo, terceiro e quarto autores. A Universidade Federal de Goiás e Embrapa Arroz e Feijão pela infra-estrutura e apoio a esta pesquisa.

Referências.

ARAÚJO L. C. A.; RAMALHO M. A. P.; ABREU, A. F. B. Estimates of genetic parameters of late seed-coat darkening of carioca type dry beans. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 36, n. 2, p. 156-162, 2012.

CRUZ, C. D. **Programa Genes**: Biometria. Viçosa: UFV, 2006. 382p.

DEL PELOSO, M. J.; MELO, L. C. **Potencial de rendimento da cultura do feijoeiro comum**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 131p.

FARIA L. C.; COSTA J. G. C.; RAVA C. A.; DEL PELOSO M. J.; MELO, L. C.; CARNEIRO, G.E.S.; SOARES, D. M.; DÍAZ, J.L.C.; ABREU, A.F.B.; FARIA, J. C.; SARTORATO, A.; SILVA, H.T.; BASSINELLO, P.Z.; ZIMMERMANN, J.P. 'BRS Requite': new common bean Carioca cultivar with delayed grain darkness. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 4, p. 366–368, 2004.

JUNK-KNIEVEL, D. C.; VANDERBERG, A.; BETT.;E. K. Slow darkening in pinto bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seed coats is controlled by a single major. **Crop science**, Madison, v. 48, p. 189-193, 2008.

LONDERO, P. M. G.; RIBEIRO, N. D.; CARGNELUTTI FILHO, A. Teores de fibra e rendimento de grãos em populações de feijão. **Ciência e agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 1, p. 167-173, 2007.

MENDONÇA, H. A.. **Escolha de populações segregantes de feijoeiro utilizando parâmetros genéticos, fenotípicos e marcadores RAPD**. 100 p. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2001.

SILVA, G. S.; RAMALHO, M.; ABREU, A. F.; BOTELHO, F. B. Genetic control of early grain darkening of carioca. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, Viçosa, v. 8, p. 299-304, 2008