

SELEÇÃO SIMULTÂNEA PARA TRÊS CARACTERES EM PROGÊNIES DE FEIJOEIRO DE GRÃOS TIPO CARIOCA

Carlos Eduardo Caixeta de Castro¹, Ângela de Fátima Barbosa Abreu²,
Magno Antonio Patto Ramalho³ e Maria José Del Peloso⁴

Resumo

Esse trabalho foi conduzido com o objetivo de obter linhagens de feijoeiro com grãos tipo carioca, de porte ereto e resistentes ao fungo causador da mancha angular. Para isso foram avaliadas 400 progênies com grãos tipo carioca, oriundas de 20 populações, na geração F_{6,7}, quanto à severidade de mancha angular, arquitetura da planta e produtividade de grãos. O experimento foi conduzido na safra da “seca” de 2008 em Lavras, MG. Dessas progênies, foram selecionadas 121 que foram novamente avaliadas na geração F_{6,8} em Lavras e Lambari, MG, na safra do inverno de 2008, para produtividade de grãos e arquitetura da planta. Foram selecionadas 34 aliando boa produtividade de grãos, arquitetura ereta das plantas e resistência a mancha angular. As que se destacarem irão participar dos ensaios de avaliação de linhagens conduzidos na região visando a indicação de cultivares de feijoeiro para o estado de Minas Gerais.

Introdução

No estado de Minas Gerais o feijão pode ser cultivado praticamente durante o ano inteiro desde que se utilize irrigação nas épocas em que as chuvas são insuficientes. Esse fato tem contribuído não só para o aumento da produção e produtividade, mas também para estabilizar a oferta do produto no mercado. Contudo a semeadura contínua acentuou a importância de determinadas doenças, especialmente a mancha-angular causada pelo fungo *Pseudocercospora griseola*. A principal medida de controle dessa doença, principalmente considerando o custo e a facilidade, é o uso de cultivares resistente. Por isso, a resistência a esse patógeno tem recebido a atenção dos melhoristas (COUTO, SANTOS e ABREU, 2005; SILVA, SANTOS e ABREU 2006; AMARO et al., 2007). Na obtenção de cultivares resistentes, uma dificuldade encontrada é a grande variabilidade do fungo, que pode reduzir a vida útil da cultivar. Por isso, os programas de melhoramento devem ser contínuos, sempre procurando obter novas linhagens que sejam superiores às pré existentes.

A arquitetura das plantas é outro caráter que também tem merecido grande atenção dos melhoristas, aliada à alta produtividade de grãos (CUNHA, RAMALHO e ABREU 2005; MENEZES JÚNIOR, RAMALHO e ABREU, 2008). O que se almeja são plantas eretas, por apresentarem inúmeras vantagens como: maior facilidade para realização dos tratos culturais e da colheita mecânica; redução de perdas na colheita se esta coincidir com período prolongado de chuvas e redução de severidade de algumas doenças. Linhagens com porte bem ereto já foram obtidas, como Carioca MG (RAMALHO, ABREU e CARNEIRO 2004) e BRS Horizonte (MELO et al., 2004). No entanto, tem havido dificuldades em associar o porte ereto das plantas aos grãos do padrão comercial desejado, especialmente do tipo carioca.

Desta forma, esse trabalho foi conduzido com o objetivo de obter linhagens de feijoeiro com grãos tipo carioca, de porte ereto e resistentes ao fungo causador da mancha angular.

Material e métodos

Na safra da “seca” de 2007, foram avaliadas 38 populações F₅ com grãos tipo carioca, quanto à resistência à mancha angular e arquitetura da planta em condições de campo. Dessas, foram

¹ Aluno de graduação do 7º módulo de Agronomia da UFLA, Depto de Biologia, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG. E-mail: carloscaixeta@agro.com.

² Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão/UFLA, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG. E-mail: afbabreu@ufla.br

³ Professor, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 3037, 37200-000 Lavras, MG. E-mail: magnoapr@ufla.br; jbsantos@ufla.br

⁴ Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: mjpeloso@cnpaf.embrapa.br.
Apoio financeiro: FAPEMIG

selecionadas as 20 melhores (Tabela 1), que foram semeadas novamente (geração F₆), na safra do inverno de 2007. De cada uma foram selecionadas 20 plantas para constituírem as progênies (F_{6:7}) que foram avaliadas na safra da “seca” de 2008 (semeadura em março) na área experimental do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras, em Lavras, MG. O delineamento experimental foi látice simples 20 x 20, sendo as parcelas constituídas por uma linha de 2m de comprimento espaçadas de 0,5m.

Foram avaliadas as seguintes características: severidade de mancha angular, por meio de escala de notas de 1 a 9, em que 1 representa plantas sem sintomas da doença e 9 plantas com sintomas severos, resultando em queda prematura de folhas e morte; arquitetura da planta também por meio de escala de notas de 1 a 9, em que 1 representa plantas de hábito I ou II, eretas e 9 plantas de hábito III, muito prostradas; e a produtividade de grãos em kg/ha.

Com base nas três características foram selecionadas 119 progênies que foram novamente avaliadas na geração F_{6:8} juntamente com as cultivares IAPAR 81 e BRS Valente como testemunhas, em Lavras e Lambari na safra do inverno de 2008. O delineamento experimental foi látice triplo 11 x 11 e as parcelas de duas linhas de 2m de comprimento espaçadas de 0,5m. Foram avaliadas as mesmas características mencionadas anteriormente, com exceção da severidade de mancha angular, uma vez que a incidência dessa doença na safra do inverno é muito pequena.

Os dados de cada característica foram submetidos à análise de variância individual e conjunta por geração e estimados os parâmetros genéticos e fenotípicos de acordo com metodologia apresentada por Ramalho et al. (1993).

Resultados e Discussão

Foi verificada diferença altamente significativa ($P \leq 0,01$) entre as progênies F_{6:7} pelo teste F (Tabela 2). A variabilidade entre as progênies pode ser confirmada pela variação na média das características avaliadas. Veja que a amplitude de variação para a produtividade de grãos foi de 1,2 vezes a média obtida. Para a nota da arquitetura das plantas e severidade de mancha-angular, a amplitude de variação foi ainda mais expressiva. Essa grande variação, aliada à boa precisão experimental permitiu que fossem obtidas altas estimativas de herdabilidade, o que é um indicativo da possibilidade de sucesso com a seleção. Sendo assim, foram estimados os ganhos esperados com a seleção (GS) para cada característica pela seleção das dez melhores progênies para cada caráter individualmente e a seleção simultânea considerando entre as dez progênies com maior produtividade, aquelas com nota de arquitetura da planta e severidade de mancha angular inferiores a 4,0. Observa-se na Tabela 3 que, como esperado, o ganho para cada característica foi maior quando foi realizada seleção direta para ela. Nesse caso, o maior GS foi para a arquitetura da planta. Com a seleção das dez progênies com menor nota para arquitetura, foi obtido um ganho de 45,3% no sentido de redução da nota, que reflete o fenótipo desejado. Contudo, levando em conta apenas a arquitetura da planta, o GS para produtividade de grãos seria no sentido de reduzir a produtividade e para mancha angular, no sentido de aumentar a severidade da doença. Situações semelhantes foram observadas com a seleção para as outras características individualmente, indicando que a melhor alternativa é realizar a seleção simultânea, que permite obter ganhos expressivos para todas as características.

Diante do exposto, foram selecionadas entre as progênies com maior produtividade de grãos, 119 com notas de severidade de mancha angular e arquitetura da planta inferiores a 5,0. Essas progênies foram avaliadas na geração F_{6:8} em Lavras e Lambari. Novamente foi verificada variabilidade entre elas, tanto para produtividade de grãos quanto arquitetura da planta (Tabela 4). É interessante mencionar que a interação progênies x locais, que normalmente é um complicador para os melhoristas, foi não significativa para as duas características, mostrando que o comportamento das progênies foi coincidente nos dois locais. Pelo menos em princípio isso pode ser um indicativo de boa estabilidade das progênies nas condições ambientais do sul de Minas Gerais, região onde foram conduzidos os experimentos. Diante da existência de variabilidade entre as progênies e das boas estimativas de h^2 obtidas, foram selecionadas 34 progênies para serem avaliadas na safra da “seca” de 2009. Nessa safra também será possível novamente selecionar para resistência a mancha angular uma vez que as condições de umidade e temperaturas amenas nessa época são propícias ao

desenvolvimento da doença, favorecendo a obtenção de sucesso com a seleção, sem que se usem inoculações artificiais (AMARO et al. 2007).

Referências

AMARO, G.B.; ABREU, A. de F.B.; RAMALHO, M.A.P.; SILVA, F.B. Phenotypic recurrent selection in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) with carioca-type grains for resistance to the fungi *Phaeoisariopsis griseola*. *Genetics and Molecular Biology*, v.30, n.3, p.584-588, 2007.

COUTO, M.A.; SANTOS, J.B. dos; ABREU, A. de F.B. Selection of Carioca type common bean lines with anthracnose and angular leaf spot-resistance. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.5, p.324-331, 2005.

CUNHA, W.G. da; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A. de F.B. Selection aiming at upright growth habit common bean with carioca type grains. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v.5, n.4, p.379-386, 2005.

MELO, L.C.; FARIAS, L.C. de ; RAVA, C.A.; DEL PELOSO, M.J.; COSTA, J.G.C. da; DÍAZ, J.L.C.; FARIA, J.C. de; SILVA, H.T. da; SARTORATO, A.; BASSINELLO, P.Z.; ZIMMERMANN, F.J.P. BRS Horizonte: Nova Cultivar de Feijoeiro Comum com Grão do Tipo Comercial Carioca, para as Regiões Sul e Centro-Oeste. Santo Antônio de Goiás: Embrapa, 2004. 2p. (Comunicado Técnico, 90).

MENEZES JÚNIOR, J.A. de; RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A. de F.B. Seleção recorrente para três caracteres do feijoeiro. *Bragantia*, v.67, n.4, p.833-838, 2008.

RAMALHO, M.A.P.; ABREU, A. de F.B.; CARNEIRO, J.E. de S.; Cultivares. *Informe Agropecuário*, v.25, n.223, p.21-32, 2004.

RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. *Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro*. Goiânia, 1993. 271 p.

SILVA, G. de M.; SANTOS, J.B. dos; ABREU, A. de F.B. Seleção de famílias de feijoeiro resistente à antracnose e à mancha-angular. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.41, n.10, p.1499-1506, 2006.

Tabela 1. Relação das populações F₅ de feijoeiro utilizadas na seleção das progênes.

Populações	Identificação
1	CNFC 8202/CNFC 9437
2	JURITI/CNFC 9504
3	JURITI/CNFC 9437
4	MAGNÍFICO/JURITI
5	MAGNIFICO/BRS REQUINTE
6	BRS PONTAL/CNFC 9504
7	CNFC 9504/BRSMG PIONEIRO
8	MAGNIFICO/CNFC 9504
9	CNFC 8202/BRSMG PIONEIRO
10	CNFC 8075/CNFC 9437
11	CNFC 9437/CNFC 9504
12	CNFC 8202/CNFC 9504
13	CNFC 9437/BRSMG PIONEIRO
14	MAGNIFICO/BRSMG PIONEIRO
15	CNFC 8075/BRS REQUINTE
16	BRS PONTAL/CNFC 9437
17	MAGNIFICO/BRS PONTAL
18	CARIOCA PRECOCE/CNFC 10814
19	MAGNIFICO/BRS REQUINTE
20	BRS PONTAL/CNFC 8202

Tabela 2. Resumo da análise de variância e estimativas da variância genética (σ_p^2) e herdabilidade (h^2) para a produtividade de grãos (kg/ha), arquitetura da planta (notas de 1 a 9) e severidade de mancha angular (notas de 1 a 9) obtidas na avaliação de progênies F_{6:7} de feijoeiro em Lavras, MG, na safra da “seca” de 2008.

FV	GL	QM		
		Produtividade	Arquitetura	Mancha angular
Progênies	399	427805,400**	2,906**	3,394**
Erro efetivo	361	206193,100	0,818	1,227
Média		2164 (1010-3510) ¹	3,8 (1,2-6,9) ¹	4,9 (2,2-8,3) ¹
CV (%)		21,0	23,6	22,8
Eficiência do látice		111,5	113,6	113,7
σ_p^2		110806,150	1,044	1,084
h^2		51,8	71,8	63,8

** Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

¹ Entre parêntesis a variação para as características avaliadas.

Tabela 3. Ganho esperado com a seleção (GS%) para produtividade de grãos, arquitetura da planta e severidade de mancha angular pela seleção das dez melhores progênies F_{6:7} para cada caráter e pela seleção simultânea para as três características.

Característica selecionada	GS(%)		
	Produtividade	Arquitetura	Mancha angular
Produtividade	25,1	3,7	-11,7
Arquitetura	-2,8	-45,3	20,8
Mancha angular	6,4	30,2	-32,6
Simultânea	22,4	-7,6	-18,2

Tabela 4. Resumo da análise de variância conjunta e estimativas da variância genética entre progênies (σ_p^2), variância da interação progênies x locais (σ_{PxL}^2) e herdabilidade (h^2) na média das progênies para a produtividade de grãos (kg/ha) e arquitetura da planta (notas de 1 a 9) obtidas na avaliação de progênies F_{6:8} de feijoeiro em Lavras e Lambari, MG, na safra do inverno de 2008.

FV	GL	QM	
		Produtividade	Arquitetura
Locais (L)	1	291586775,000**	177,522**
Progênies (P)	120	592053,075**	4,017**
P x L	120	392433,450	1,182
Erro efetivo médio	920	330927,050	1,008
Média		2382 (1125-3175) ¹	3,2 (1,6-5,5) ¹
CV (%)		24,1	31,4
σ_p^2		33269,938	0,472
σ_{PxL}^2		20502,133	0,058
h^2		33,72	70,58

** Significativo pelo teste F a 1% de probabilidade.

¹ Entre parêntesis a variação para as características avaliadas.