

## Seleção Recorrente Massal para Porte Ereto em Feijão do Tipo Carioca

Luiz Paulo Miranda Pires<sup>1</sup>, Magno Antônio Patto Ramalho<sup>2</sup>, Ângela de Fátima Barbosa Abreu<sup>3</sup>,  
Mônica Christina Ferreira<sup>4</sup>

### Resumo

Foi realizado o presente trabalho, com o objetivo de avaliar a eficiência da seleção recorrente massal para porte ereto no feijoeiro, o efeito dessa seleção na produtividade de grãos e verificar se ainda existe variabilidade na população que está sendo submetida à seleção recorrente, utilizando informações obtidas no ciclo cinco (CV) e no ciclo oito (CVIII) do programa de seleção recorrente da Universidade Federal de Lavras. Foram avaliadas progênies  $S_{0,2}$ ,  $S_{0,3}$  e  $S_{0,4}$  do ciclos CV e CVIII, juntamente com duas testemunhas, as cultivares BRSMG Majestoso e BRS Supremo. Foi realizada a análise de variância combinada, considerando as gerações como sendo repetições, essa análise possibilitou a obtenção das médias ajustadas das progênies em função das testemunhas comuns. A existência de variabilidade para produtividade de grãos ficou evidenciada pelas estimativas de  $h^2$  para esse caráter. O limite inferior da  $h^2$  para esse caráter foi positivo na maioria das avaliações, em  $S_{0,4}$ , pode-se inferir, assim, que essa estimativa foi diferente de zero. Observação semelhante pode ser verificada para o caráter porte, onde o limite inferior da  $h^2$  também foi sempre positivo, com excessão da geração  $S_{0,3}$ . Essa é uma condição que evidencia a possibilidade de sucesso com a seleção. Além disso verifica-se que a  $h^2$  está reduzindo com a seleção recorrente para os dois caracteres avaliados. A média das progênies no CVIII, foi superior a do CV para ambos os caracteres; observa-se que o progresso genético obtido a partir das médias ajustadas, foi de 1,62% por ciclo para o caráter porte, e 6,81% para o caráter produtividade de grãos.

### Introdução

A cultura do feijoeiro vem passando por enormes mudanças no Brasil. Muito embora existam ainda inúmeros produtores de feijão tipicamente de agricultura familiar, grande parte da produção atual é proveniente de grandes empresas rurais. A demanda por novas cultivares que associem maior produtividade de grãos, dentro do padrão comercial, especialmente do tipo carioca e plantas com arquitetura mais ereta é constante. Plantas com o porte mais ereto atendem aos anseios dos empresários rurais e também dos agricultores familiares; isso porque as possuem algumas vantagens, tais como maior facilidade no manejo da cultura, redução de perdas na colheita, possibilidade de obtenção de grãos com melhor qualidade e menor incidência de alguns patógenos.

Os estudos do controle genético do porte das plantas têm demonstrado que há vários caracteres morfológicos envolvidos na expressão fenotípica deste caráter, o grande número de genes envolvidos, associado à elevada influência do ambiente na expressão desses caracteres fazem com que seja difícil para os melhoristas obterem linhagens que associem planta ereta, com alta produtividade de grãos comercialmente aceitos (RAMALHO et al., 2012). Por essa razão, a principal alternativa é o emprego da seleção recorrente (HALLAUER, 1992). Do exposto, foi realizado o presente trabalho, com o objetivo de avaliar a eficiência da seleção recorrente massal para porte ereto no feijoeiro, o efeito dessa seleção na produtividade de grãos e verificar se ainda existe variabilidade na população que está sendo submetida à seleção recorrente, utilizando informações obtidas no ciclo cinco (CV) e no ciclo oito (CVIII) do referido programa.

### Material e Métodos

A Universidade Federal de Lavras (UFLA) vem conduzindo esse programa desde 2001. A população base foi obtida a partir de um cruzamento dialélico envolvendo dez genitores. Até o terceiro ciclo seletivo, a estratégia era de avaliar progênies  $S_{0,1}$  e  $S_{0,2}$ , sendo selecionada as dez melhores progênies para serem

<sup>1</sup> Doutorando do Programa de Pós-graduação em Fitotecnia – UFLA/Lavras. e-mail: luizpaulo\_vortex@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor Titular do Departamento de Biologia – UFLA/Lavras. e-mail: magnoapr@dbi.ufla.br

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão – CNPAF - EMBRAPA/Goiânia. e-mail: afbabreu@ufla.br

<sup>4</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas – Esalq – USP/Piracicaba. e-mail: monicachristinaferreira@gmail.com

recombinadas em  $S_{0,3}$ , originando a população para o próximo ciclo. A partir desse ciclo essa estratégia foi modificada e a seleção passou a ser massal, visualmente realizada apenas para a o porte no início do florescimento da geração  $F_2$  ( $S_0$ ). No ciclo CV, foram obtidas progênies as quais foram avaliadas até a obtenção de linhagens, o mesmo procedimento foi adotado no CVIII. Os experimentos foram conduzidos no Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Agropecuária da Universidade Federal de Lavras – UFLA, em Lavras-MG.

As progênies  $S_{0,2}$  do CV, foram avaliadas na safra da “seca” de 2009, já as progênies  $S_{0,2}$  do CVIII foram avaliadas em experimentos cuja semeadura foi realizada em julho de 2011, na safra de inverno. A avaliação do porte foi efetuada visualmente antes da colheita, por meio de uma escala de notas proposta por Collicchio et al (1997) modificada. Obtiveram-se também os dados da produtividade de grãos, em  $\text{kg ha}^{-1}$ . Com base nos resultados obtidos, no CV, foram selecionadas 47 progênies, as quais foram avaliadas nas gerações  $S_{0,3}$  e  $S_{0,4}$ , em experimentos foram conduzidos nas safras do inverno de 2009 e nas “águas” de 2009/2010. Com relação ao CVIII, 98 progênies  $S_{0,3}$  foram semeadas na safra “das águas” de 2011, onde foram avaliadas as mesmas características mencionadas anteriormente. Às 47 progênies de melhor desempenho com relação aos caracteres avaliados foram selecionadas para serem avaliadas na safra da seca de 2012, agora na geração  $S_{0,4}$ . Os demais detalhes experimentais da avaliação das progênies estão demonstrados na tabela 1.

Tabela 1: Detalhes experimentais da avaliação das progênies do CV e CVIII

	Gerações			
	$S_{0,2}$	$S_{0,3}$	$S_{0,4}$	
CV	Nº de progênies	143	47	47
	Nº de testemunhas	2	2	2
	Nº de repetições	2	3	3
	Delineamento	Látice 12x12	Látice 7x7	Látice 7x7
	Mês/Ano	Fevereiro/2009	Julho/2009	Novembro/2009
	CVIII	Nº de progênies	398	98
Nº de testemunhas		2	2	2
Nº de repetições		2	3	3
Delineamento		Látice 20x20	Látice 10x10	Látice 7x7
Mês/Ano		Julho/2011	Novembro/2011	Fevereiro/2012

Em todos os experimentos, além das progênies, sempre foram incluídas duas testemunhas comuns, as cultivar BRSMG Majestoso e BRS Supremo. O progresso foi estimado para a nota de porte e produtividade de grãos, considerando as médias das 47 progênies  $S_{0,3}$  e  $S_{0,4}$  dentro do ciclo CV e no CVIII, obtidos nesse trabalho. Como em ambos os casos foram utilizadas as mesmas testemunhas, foi realizada a análise de variância combinada (PIMENTEL-GOMES, 2009), considerando as gerações como sendo repetições. Essa análise possibilitou a obtenção das médias ajustadas em função das testemunhas comuns.

## Resultados e Discussão

As estimativas da herdabilidade para a seleção na média das progênies do CV variaram de 21% na geração  $S_{0,2}$ , a 67% na geração  $S_{0,4}$  para o caráter produtividade de grãos (Tabela 2). Considerando o caráter porte, as estimativas da herdabilidade obtidas variaram entre 52% em  $S_{0,4}$  a 42% em  $S_{0,3}$ . Já com relação ao CVIII, as estimativas da herdabilidade variaram de 23% na geração  $S_{0,2}$ , a 86% na geração  $S_{0,3}$  (Tabela 3). Para o caráter porte as estimativas da herdabilidade variaram entre 16% na geração  $S_{0,3}$  e 54% em  $S_{0,4}$ .

Tabela 2: Estimativas de herdabilidade das gerações de avaliação  $S_{0,2}$ ,  $S_{0,3}$  e  $S_{0,4}$  do CV e CVIII, para as

características produtividade de grãos e porte, em Lavras – MG

		CV		CVIII	
		h <sup>2</sup>	Média das Progenies	h <sup>2</sup>	Média das Progenies
S <sub>0:2</sub>	Produtividade	0,21 (-0,11 - 0,44) <sup>1</sup>	2314	0,23 (0,06 - 0,37)	2424
	Porte	0,47 (0,26 - 0,63)	6,4	0,20 (0,03 - 0,35)	7,26
S <sub>0:3</sub>	Produtividade	0,61 (0,34 - 0,76)	3127	0,86 (0,80 - 0,90)	2088
	Porte	0,42 (0,09 - 0,65)	6,5	0,16 (-0,21 - 0,41)	4,65
S <sub>0:4</sub>	Produtividade	0,67 (0,43 - 0,79)	1884	0,59 (0,29 - 0,75)	3119
	Porte	0,52 (0,18 - 0,71)	7,3	0,54 (0,21 - 0,72)	5,62

<sup>1</sup>Intervalo de confiança da h<sup>2</sup>, utilizando a expressão de Knapp et al. (1985) ao nível de ( $\alpha \leq 0,05$ ).

A existência de variabilidade para produtividade de grãos ficou evidenciada pelas estimativas de h<sup>2</sup> para esse caráter. O limite inferior da h<sup>2</sup> para esse caráter foi positivo na maioria das avaliações, em S<sub>0:4</sub>, pode-se inferir, assim, que essa estimativa foi diferente de zero. Observação semelhante pode ser verificada para o caráter porte, onde o limite inferior da h<sup>2</sup> também foi sempre positivo, com exceção da geração S<sub>0:3</sub>. Essa é uma condição que evidencia a possibilidade de sucesso com a seleção.

Também é interessante, na presente situação, verificar se a h<sup>2</sup> está reduzindo com a seleção recorrente. Como se observa, esses valores podem ser considerado de magnitude semelhante, tendo como referência o intervalo de confiança da h<sup>2</sup>. Observação semelhante pode ser verificada para o caráter produtividade de grãos, onde as estimativas da h<sup>2</sup> foram semelhantes, considerando os intervalos de confiança associados a cada estimativa.

Na tabela 3 é demonstrado o resumo da análise de variância combinada. Especialmente interessante, nesse caso, é a significância ( $P \leq 0,01$ ) da fonte de variação ciclos, para ambos os caracteres.

Tabela 3: Análise de variância combinada (utilizando testemunhas comuns) para porte e produtividade de grãos em kg ha<sup>-1</sup>

F.V.	G.L.	Produtividade de grãos		Porte <sup>1)</sup>	
		Q.M.	F	Q.M.	F
Ciclo	1	81352527	916,59**	141,07	213,68**
Trat	95	129388	1,46*	0,90	1,36
Ciclo (Rep)	2	9576314	107,89**	15,50	23,48**
Ciclo vs Test	1	769215	8,67**	0,01	0,91
Erro	96	88755		0,66	

\*, \*\* significativo a 5% e a 1%, pelo teste F

<sup>1)</sup>Nota de porte em que 1 é referente a plantas totalmente prostradas e 9 completamente eretas

Verifica-se que a média das progênies no CVIII, foi superior a do CV para ambos os caracteres (Tabela 4); observa-se que o progresso genético obtido a partir das médias ajustadas, para o caráter porte, foi de 1,62% por ciclo. Percebe-se ainda que o progresso obtido com a seleção para produtividade de grãos foi de 6,81% por ciclo.

Tabela 4: Estimativas do progresso genético por ciclo, obtidos com a seleção recorrente para porte ereto e elevada produtividade de grãos

	Porte (Notas 1 a 9)	Produtividade de grãos (kg ha <sup>-1</sup> )
Média das progênes CV (MCV)	5,95	1991
Média das progênes CVIII (MCVIII)	6,24	2399
Média Geral	6,10	2195
Progresso Total []	4,86	20,43
Progresso por ciclo (%) []	1,62	6,81

Como a seleção recorrente massal foi efetuada apenas para o porte da planta, fica difícil explicar por que a produtividade de grãos apresentou progresso genético tão expressivo, inclusive por que há relatos na literatura de que ocorre correlação genética negativa entre a nota de porte e a produtividade de grãos (COLLICHIO et al., 1997). Contudo, Silva et al. (2009) comentaram que embora essas estimativas de correlação sejam negativas, elas apresentam pequena magnitude, sendo possível selecionar simultaneamente progênes mais produtivas e com melhor porte de plantas. Uma explicação é o grande número de progênes avaliadas.

Foram obtidas no CVIII linhagens com nota média de porte superior a da cultivar 'BRS SUPREMO', que é referência no que diz respeito à arquitetura ereta de plantas atualmente existente no mercado, bem como linhagens superiores do que a testemunha 'MAJESTOSO', conhecida pela elevada produtividade de grãos.

#### Agradecimentos

À CAPES pelo auxílio financeiro.

#### Referências

- Collicchio E, Ramalho MAP and Abreu AFB (1997) Associação entre o porte da planta do feijoeiro e o tamanho dos grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 32: 297-304
- Hallauer AR (1992) Recurrent selection in maize. **Plant Breeding Reviews** 9: 115-179.
- Pimentel-Gomes F (2009) Análise conjunta de experimentos em blocos ao acaso com tratamentos comuns. In: **Curso de estatística experimental**. Editora FEALQ, Piracicaba, p. 313-328.
- Ramalho MAP, Abreu AFB, Santos JB and Nunes JAR (2012) **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Editora UFLA, Lavras, 522p.
- Silva CB, Abreu AFB and Ramalho MAP (2009) Associação entre arquitetura de planta e produtividade de grãos em progênes de feijoeiro de porte ereto e prostrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 44: 1647-1652.