

## Associação entre Produtividade Média de Grãos e a Herdabilidade em Populações de Feijoeiro Oriundas do Cruzamento entre Linhagens Elite

Matheus Henrique Silveira Mendes<sup>1</sup>, Ângela de Fátima Barbosa Abreu<sup>2</sup>,  
Magno Antônio Patto Ramalho<sup>3</sup>

### Resumo

O objetivo deste trabalho é verificar se no cruzamento de linhagens de alta performance é possível ter variabilidade genética suficiente para se ter sucesso com a seleção avaliando progênies após algumas gerações de autofecundação. A partir de populações segregantes oriundas do cruzamento entre linhagens elite foram obtidas 400 progênies  $F_{4,5}$ . Estas foram avaliadas quanto à produtividade de grãos na safra de inverno de 2012, em Lavras, MG. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e estimada a herdabilidade e o ganho esperado com a seleção das 10% melhores progênies em cada população. Mesmo com baixa estimativa da herdabilidade ainda pode-se esperar um ganho de 7,79%. Pode-se inferir que é possível obter populações segregantes, a partir do cruzamento entre linhagens elite de feijão, que associem produtividade média alta e variabilidade suficiente para se ter progressos com a seleção.

### Introdução

O sucesso obtido no melhoramento do feijoeiro tipo carioca no Brasil nos últimos 40 anos é inegável (Matos et al., 2007). As linhagens mais recentes apresentam uma série de atributos favoráveis, além de alta produtividade (Faria et al., 2004; Abreu et al., 2007; Carneiro et al., 2012). O que se questiona é a possibilidade de se continuar tendo sucesso com a seleção.

Esse sucesso é dependente da escolha criteriosa das populações segregantes. Para isso várias metodologias já foram pesquisadas envolvendo genitores divergentes a fim de gerar maior variabilidade nas populações (Abreu et al., 2002) e também obtenção de populações envolvendo diferentes números de genitores (Carneiro et al., 2002). Contudo os melhoristas enfatizam que o desejável é sempre o cruzamento bom x bom (Rasmusson e Phillips, 1997). Essa estratégia é muito utilizada, e parte do pressuposto que quando se cruza apenas linhagens com boa performance a média da população segregante é alta. Contudo, não se pode inferir a respeito da variabilidade gerada nos cruzamentos. Para se obter precocemente essa informação com precisão é exigido um trabalho árduo e altamente influenciado pela interação.

Pelo exposto, o objetivo deste trabalho é verificar se no cruzamento de linhagens de alta performance é possível ter variabilidade genética suficiente para se ter sucesso com a seleção avaliando progênies após algumas gerações de autofecundação.

### Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no município de Lavras, situado a 919 metros de altitude, 21° 14' S de latitude e 45° 00' L de longitude no Centro de Desenvolvimento Tecnológico em Agropecuária da Universidade Federal de Lavras, durante a safra de inverno de 2012. Foram avaliadas 400 progênies  $F_{4,5}$ , obtidas a partir de seis diferentes populações segregantes oriundas do cruzamento entre linhagens elite de feijão. O delineamento experimental utilizado foi látice simples 20x20 (Ramalho et al., 2012).

A característica avaliada foi produtividade de grãos em  $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ . Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do programa estatístico SAS (Statistical Analysis System Institute, 2002). Foram estimados os componentes de variância e a herdabilidade em nível de médias. Foi utilizada a expressão apresentada por Knapp et al. (1985) para estimar o limite inferior e superior da estimativa da herdabilidade. O ganho esperado com a seleção das 10% melhores progênies foi estimado de acordo com o procedimento descrito por Vencovsky e BARRIGA (1992).

Para estimar a associação entre a produtividade média de grãos e a herdabilidade da população segregante foi estimada a correlação linear de Pearson entre essas duas variáveis, de acordo com procedimento descrito por FERREIRA (2005).

## Resultados e discussão

A precisão experimental na avaliação das progênies  $F_{4:5}$  das diferentes populações, estimada por meio do coeficiente de variação experimental (CV), pode ser considerada boa de acordo com os critérios estabelecidos por Pimentel-Gomes (2009) (Tabela 1). Foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,07$ ) entre as progênies, o que demonstra a existência de variabilidade genética (Tabela 1). A existência de variabilidade pode ser confirmada pela distribuição de frequência das médias das progênies (Figura 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância e estimativa de parâmetros genéticos para produtividade de grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) obtida na avaliação de progênies de feijoeiro em Lavras, MG, na safra do inverno de 2012.

FV	GL	QM	P( $F_c < F_t$ )
Progênies	399	573029,98	<0,01
População1	49	681095,04	<0,01
População2	49	447740,76	0,07
População3	49	547406,84	<0,01
População4	49	692407,74	<0,01
População5	99	582619,90	<0,01
População6	99	461654,94	0,02
Entre populações	5	1838376,85	<0,01
Erro	361	331244,32	
Media		2881	
CV (%)		19,98	

As estimativas da herdabilidade para a seleção na média das progênies também demonstram a existência de variação genética. Pode-se observar que, de acordo com expressão apresentada por Knapp et al. (1985), exceto para a população 2, todas as demais populações apresentaram estimativas que podem ser consideradas diferente de zero ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 2). Deve ser salientado que as estimativas foram semelhantes quando comparadas ao levantamento apresentado por Ramalho et al. (2012).

De posse das médias das progênies de cada população segregante, foi previsto o ganho esperado com a seleção (GS) das 10% melhores progênies. Observa-se que mesmo com baixa estimativa da herdabilidade, ainda se pode obter um ganho de 7,79% com a seleção entre progênies para produtividade de grãos (Tabela 2). Dessa forma pode-se inferir que mesmo quando são cruzadas linhagens de alto desempenho, ainda podem ser esperados ganhos expressivos com a seleção entre progênies após algumas gerações de autofecundação.

A correlação entre a produtividade média de grãos e a herdabilidade das populações foi positiva ( $r=0,56$ ). Depreende-se que é possível obter populações segregantes do cruzamento de linhagens elite de feijão que associam produtividade média de grãos alta e variabilidade suficiente para se ter progressos com a seleção.

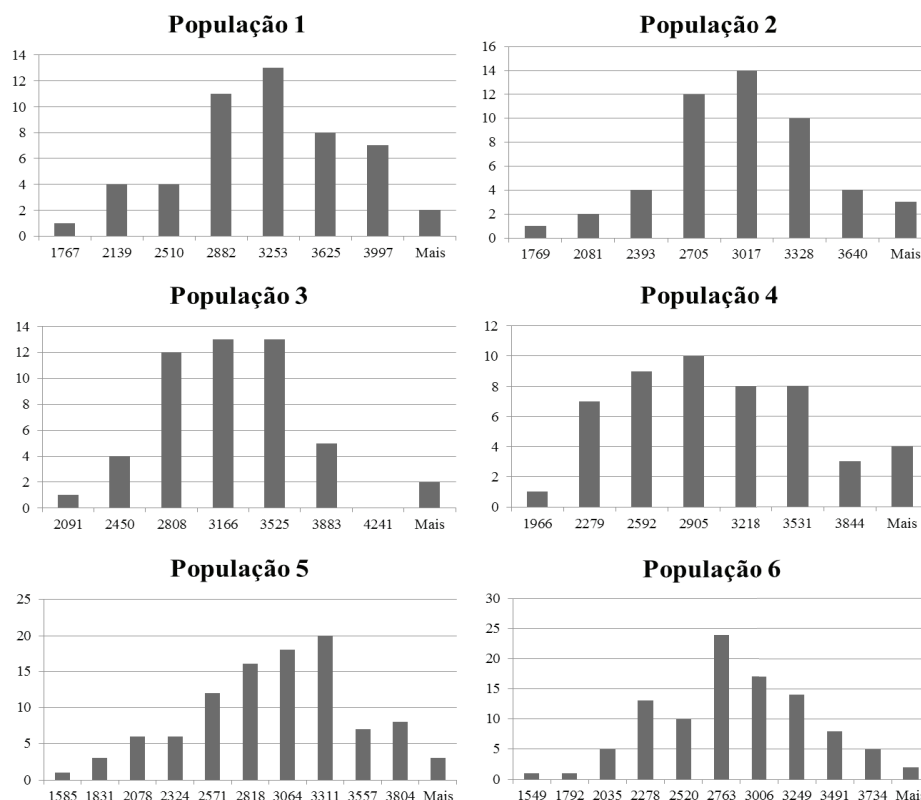


Figura 1. Distribuição de frequências das médias de produtividade de grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ) de 400 progênies  $F_{4:5}$  de seis populações segregantes de feijoeiro, avaliadas em Lavras, MG, na safra de inverno de 2012.

Tabela 2. Média de produtividade de grãos ( $\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), herdabilidade, com seus limites inferiores e superiores entre parêntesis, e ganho esperado com a seleção entre progênies (GS) de seis populações segregantes de feijoeiro, avaliadas em Lavras, MG, na safra do inverno de 2012.

População	Média	Herdabilidade	GS (%)
1	3014,03	0,51 (0,23; 0,67)	16,81
2	2847,19	0,26 (-0,17; 0,5)	7,79
3	3065,92	0,39 (0,04; 0,59)	13,09
4	2894,62	0,52 (0,24; 0,68)	20,14
5	2870,84	0,43 (0,21; 0,58)	13,33
6	2742,27	0,28 (0,002; 0,47)	8,84
Correlação: Média - Herdabilidade		0,56	

### Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES pela concessão da bolsa de estudos, ao CNPq pelas bolsas de produtividade e a FAPEMIG pelo auxílio financeiro.

### Referências

Abreu A de FB, Ramalho MAP, Santos JB dos (2002) Prediction of seed yield potential of common bean populations. **Genetic and Molecular Biology** 3: 323-327.  
 Abreu AFB, Ramalho MAP, Carneiro JES, Peloso MJD, Paula Júnior TJ, Faria LC, Melo LC, Barros EG, Moreira MA, Pereira Filho A, Martins M, Santos JB, Rava CA, Costa, JGC, Sartorato A (2007) BRSMG

- Majestoso: another common bean cultivar of carioca grain type for the state of Minas Gerais. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 7: 403-405.
- Carneiro JES, Ramalho MAP, Abreu AFB, Gonçalves FMA (2002) Breeding potential of single, double and multiple crosses in common bean. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 2: 515-524.
- Carneiro JES, Abreu AFB, Ramalho MAP, Paula Júnior TJ, Peloso MJD, Melo LC, Pereira HS, Pereira Filho IA, Martins M, Vieira RF, Martins FAD, Coelho MAO, Carneiro PCS, Moreira JAA, Santos JB, Faria LC, Costa JGC, Teixeira H (2012) BRSMG Madrepérola: common bean cultivar with late-darkening Carioca grain. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 12: 281-284.
- Faria LC, Costa JGC, Rava CA, Peloso MJD, Melo LC, Carneiro GES, Soares DM, Diaz JLC, Abreu AFB, Faria JC, Sartorato A, Silva HT, Bassinello PZ, Zimmermann FJP (2004) BRS Requite: new common bean Carioca cultivar with delayed grain darkness. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 4: 366-368.
- Ferreira DF (2005) **Estatística básica**. Editora UFLA, Lavras, 664 p.
- Knapp SJ, Stroup WW, Ross WM (1985) Exact confidence intervals for heritability on a progeny mean basis. **Crop Science** 25: 192-194.
- Matos JW, Ramalho MAP, Abreu AFB (2007) Trinta e dois anos do programa de melhoramento genético do feijoeiro comum em Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia** 31: 1749-1754.
- Pimentel-Gomes F (2009) **Curso de estatística experimental**. Editora FEALQ, Piracicaba, 451p.
- Ramalho MAP, Abreu AFB, Santos JB, Nunes JAR (2012) **Aplicações da genética quantitativa no melhoramento de plantas autógamas**. Editora UFLA, Lavras, 522 p.
- Ramalho MAP, Ferreira DF, Oliveira AC (2012) **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. Editora UFLA, Lavras, 305 p.
- Rasmusson DC, Phillips RL (1997) Plant breeding progress and genetic diversity from de novo variation and elevated epistasis. **Crop Science** 37: 303-310.
- Statistical Analysis System Institute (2002) **SAS/STAT user's guides** Version 9.
- Vencovsky R, Barriga P (1992) **Genética biométrica no fitomelhoramento**. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética 496 p.