

# EMPREGO DO SISTEMA DE NOVE COVAS PARA AVALIAÇÃO DA ARQUITETURA DE FEIJOEIRO

Flávia Ferreira Mendes<sup>1</sup>, Magno Antônio Patto Ramalho<sup>2</sup> e Ângela de Fátima Barbosa Abreu<sup>3</sup>

## Resumo

Com o objetivo de avaliar o emprego do sistema de nove covas na eficiência da seleção entre plantas de feijoeiro visando obter porte mais ereto e alta produtividade, foram avaliadas 97 progênies na geração F<sub>2,3</sub> e na geração F<sub>2,4</sub>, utilizando o delineamento de blocos casualizados com 20 repetições. Foi adotado o esquema de nove covas, em que a parcela é representada por nove plantas, sendo a planta central a que está sob teste e as oito vizinhas, uma testemunha comum. Os caracteres avaliados foram produtividade de grãos por planta e porte. Os dados foram submetidos às análises de variância e a partir das esperanças dos quadrados médios foram estimados os componentes de variância. Concluiu-se que o sistema de nove covas é eficiente para identificar plantas mais eretas em populações segregantes do feijoeiro, pois possibilita obter alta acurácia experimental, permitindo obter estimativas de herdabilidade, superiores a 70%.

## Introdução

A seleção de plantas eretas não tem sido fácil devido ao grande número de genes envolvidos e, sobretudo, ao efeito do ambiente. Para facilitar a avaliação, Menezes Júnior, Ramalho e Abreu (2008) sugeriram aumentar o tamanho da parcela. Contudo, quando o número de progênies é grande, a área experimental pode ser limitante. Além disso, em gerações precoces, o número de sementes é pequeno, sendo essa estratégia aplicável apenas em gerações mais avançadas, em que se dispõe de maior número de sementes.

Quando se trabalha com progênies segregantes, plantas decumbentes dificultam a identificação de indivíduos eretos que possam ocorrer, uma vez que a avaliação é feita visualmente e, ocorrendo segregação dentro da progênie, o mérito de algum indivíduo com boa arquitetura fica prejudicado. Para contornar esse problema, uma alternativa seria avaliar as progênies utilizando-se parcela de uma planta. Entretanto, o emprego de apenas uma planta por parcela não resolve inteiramente o problema, pois os vizinhos, se forem decumbentes, irão mascarar a expressão da planta ereta. A opção é a utilização de um sistema em que as plantas vizinhas sejam sempre de mesmo genótipo e, se possível, de porte ereto.

Diante do exposto, este trabalho foi realizado com o objetivo de verificar, a partir de duas populações segregantes para porte e produtividade, se o emprego do sistema de nove covas aumenta a eficiência de seleção visando o porte mais ereto e alta produtividade de grãos.

## Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na área experimental do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA). As progênies utilizadas na avaliação foram provenientes das populações CVIII8511 x RP26 e MAII22 x RP26. O genitor RP26, comum as duas populações, tem porte ereto e grãos tipo carioca, porém, com algumas restrições de comercialização, especialmente tamanho de grãos. Os genitores MAII22 e CVIII8511 são do programa de melhoramento genético da UFLA, apresentam boa produtividade, grãos do tipo carioca dentro dos padrões comerciais.

---

<sup>1</sup>Doutoranda, Depto de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Cx. Postal 37, 37200-000, Lavras, MG. email: [flvmendes2001@yahoo.com.br](mailto:flvmendes2001@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Professor titular, Depto de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Cx. Postal 37, 37200-000, Lavras, MG. e-mail: [magnoapr@ufla.br](mailto:magnoapr@ufla.br)

<sup>3</sup>Pesquisadora, Embrapa Arroz e Feijão/UFLA, Cx. Postal 37, 37200-000, Lavras, MG. email: [afbabreu@ufla.br](mailto:afbabreu@ufla.br)

Foram utilizadas 97 progênies  $F_{2,3}$ , sendo 51 provenientes da população CVIII8511 x RP26 e 46 da população MAII22 x RP26. As 97 progênies  $F_{2,3}$  mais os genitores foram avaliados em experimento com semeadura em fevereiro de 2008. Em julho de 2008, as mesmas progênies foram avaliada na geração  $F_{2,4}$ . Em ambos os experimentos, utilizou-se o delineamento em blocos casualizados com vinte repetições e parcelas de nove plantas, num esquema semelhante ao adotado por Silva et al. (2007), em que cada progênie era rodeada por oito plantas de uma mesma testemunha, ou seja, a cultivar Supremo, que apresenta porte ereto e grãos pretos.

A distância entre covas foi de 20 cm. O local das covas foi indicado utilizando-se uma régua marcada a cada 20cm. Três sementes por cova foram utilizadas. Quinze dias após emergência, foi realizado o desbaste, deixando-se uma planta por cova.

Os caracteres avaliados foram produtividade de grãos (g/planta) e porte, avaliado por meio de uma escala de notas, semelhante ao adotado por Menezes Júnior et al., 2008, variando de 1 a 9, em que a nota 9 refere-se à planta do tipo II, ereta, com uma haste e com inserção alta das primeiras vagens e a nota 1 à planta do tipo III, com entrenós longos e completamente prostrada. Para a avaliação do porte, tomou-se como referência a testemunha (cultivar Supremo), pois essa apresentava porte bem ereto.

As análises de variância conjuntas foram realizadas considerando como fixas as fontes de variação média e geração e, como aleatórias as demais fontes de variação. A partir das esperanças matemáticas dos quadrados médios das análises conjuntas, foram obtidas as estimativas de variâncias genéticas entre as médias das progênies e herdabilidades ( $h^2\%$ ) para a seleção na média das progênies.

## Resultados e Discussão

O emprego de um sistema de covas para avaliar progênies foi proposto há alguns anos. O mais comentado na literatura foi o denominado “honeycomb” FASOULAS (1973). Esse tipo de arranjo visa avaliar as plantas submetendo-as a mesma competição e possibilitando a análise espacial dos dados. No presente trabalho, foi adotado um sistema semelhante a esse procedimento, pois a intenção foi avaliar o porte das plantas sem que houvesse segregação entre as plantas vizinhas à que estava sendo testada. Desse modo, as oito plantas vizinhas sempre foram de uma mesma linhagem. Essa linhagem foi escolhida por ter porte bem ereto, caules e flores de cor violeta, de modo a possibilitar a fácil diferenciação da planta sob teste, que apresentava caule verde, flores brancas e grãos creme com estrias marrons. Adicionalmente, tem-se a vantagem de poder avaliar o porte da planta sob teste, tendo como referência sempre um mesmo genótipo de porte bem ereto. No sistema tradicional, conduzido pelo método de “bulk” dentro de progênies, em que as plantas das progênies são semeadas em linha na parcela, a segregação dentro das progênies não é praticamente considerada. A avaliação do porte é realizada com base no desempenho médio da progênie. Se alguma planta se destacar com porte ereto dentro da progênie que, em média, não tem porte ereto, seu mérito fica prejudicado e ela é descartada. Do exposto, embora o processo seja trabalhoso no momento da implantação do experimento, as vantagens já comentadas justificam a sua utilização.

No presente trabalho, obtiveram-se estimativas de acurácia de 81% para produtividade de grãos, e 93,5% para a nota de porte, e segundo a classificação de Resende (2007), a precisão experimental pode ser considerada alta e muito alta, respectivamente. Infere-se, portanto, que a estratégia de avaliar o porte por meio do sistema de nove covas foi eficiente, pois possibilitou boa precisão experimental. Uma das razões para alta precisão e, conseqüentemente, alta acurácia é a possibilidade de, em se empregando a metodologia de nove covas, ser possível utilizar um grande número de repetições.

Foi constatada diferença significativa ( $P \leq 0,01$ ) entre as progênies para todas as características (Tabela 1), condição essa imprescindível para trabalhos dessa natureza. A existência de variabilidade genética entre as progênies para os caracteres avaliados pode ser comprovada também pelas estimativas dos parâmetros genéticos (Tabela 2). As estimativas das variâncias genéticas entre as progênies ( $\sigma_p^2$ ) e de herdabilidades ( $h^2$ ) foram todas diferentes de zero. Em nenhuma das situações obteve-se estimativa do limite inferior negativa ( $P \leq 0,05$ ). A estimativa de herdabilidade foi menor para produtividade de grãos ( $h^2 = 66\%$ ) e maior para notas de porte ( $h^2 = 87\%$ ), assim como as estimativas de ganho com a seleção, considerando uma intensidade de seleção de 0,10 (Tabela 2).

Constatou-se, neste trabalho, que os quadrados médios da interação progênies x gerações foram significativos ( $P \leq 0,01$ ) na maioria das situações (Tabela 1). Infere-se, portanto, que as

progênies tiveram comportamento não coincidente nas duas gerações. A ocorrência da interação progênies x gerações na cultura do feijoeiro é frequente na região MORETO et al. (2007). Entretanto, o componente da interação progênies x gerações ( $\sigma_{pi}^2$ ) correspondeu a apenas 37,8% da variação genética para a produtividade de grãos e 7,1% para nota de porte.

Para verificar o efeito da interação no ganho com a seleção, foi simulada a seleção das 10% melhores progênies na  $F_{2.3}$  e resposta à seleção na  $F_{2.4}$ . A partir desses dados, foi possível estimar a herdabilidade realizada, considerando todas as progênies, de acordo com RAMALHO, SANTOS e ZIMMERMANN (1993). As estimativas obtidas encontram-se na Tabela 3. As herdabilidades realizadas foram inferiores às herdabilidades obtidas na geração  $F_{2.3}$ . Contudo, a proporção da estimativa da herdabilidade realizada em relação à herdabilidade estimada na geração  $F_{2.3}$  ( $h_r^2/h^2$ ) foi sempre superior a 68% (Tabela 3), comprovando que a interação não foi muito expressiva.

## Conclusões

O sistema de nove covas é eficiente para identificar plantas mais eretas em populações segregantes do feijoeiro, pois possibilita melhor acurácia experimental, permitindo obter  $h^2$ , para seleção na média de progênies, superior a 87%.

## Agradecimentos

À FAPEMIG pelo apoio financeiro e ao CNPq pela concessão da bolsa de mestrado.

## Referências

- FASOULAS, A. C. A new approach to breeding superior yielding varieties. *Thessaloniki: Aristotelian University of Thessaloniki*, 1973.
- MENEZES JÚNIOR, J. A. N.; RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. de F. B.. Seleção recorrente para três caracteres do feijão. *Bragantia*, v.67, p. 833-838, 2008.
- MORETO, A.L.; RAMALHO, M. A. P.; NUNES, J. A. R.; ABREU A. F. B. A. Estimação dos componentes da variância fenotípica em feijoeiro utilizando ométodo genealógico. *Ciência Agrotecnologia*, Lavras, v.31, n.4, p.1035-1042, July/Aug. 2007.
- RAMALHO, M. A. P.; SANTOS, J. B.; ZIMMERMANN, M. J. O. *Genética quantitativa em plantas autógamas: aplicações ao melhoramento do feijoeiro*. Goiânia:UFG,1993. 271 p.
- RESENDE, M. D. V. *Matemática e estatística na análise de experimentos e no melhoramento genético*. Colombo: Embrapa Florestas, 2007. 359p.

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância conjunta para as características produtividade de grãos (g/planta) e nota de porte das progênes avaliadas nas gerações F<sub>2:3</sub> e F<sub>2:4</sub>. Lavras, MG, 2008

FV	Produtividade		Porte	
	GL	QM	GL	QM
<b>Bloco/gerações</b>	<b>38</b>	<b>1080,22</b>	<b>38</b>	<b>7,59</b>
<b>Gerações (G)</b>	<b>1</b>	<b>88669,2**</b>	<b>1</b>	<b>240,16**</b>
<b>Tratamentos (T)</b>	<b>99</b>	<b>676,41**</b>	<b>99</b>	<b>21,36**</b>
Progênes (P)	96	671,92**	96	19,46**
Pais	2	867,72**	2	111,10**
P vs pais	1	724,53*	1	24,72**
<b>T x G</b>	<b>99</b>	<b>221,36*</b>	<b>99</b>	<b>2,43*</b>
P x G	96	225,88*	96	2,49*
Pais x G	2	71,17 <sup>NS</sup>	2	0,57 <sup>NS</sup>
P vs pais x G	1	87,82 <sup>NS</sup>	1	0,39 <sup>NS</sup>
<b>Resíduo</b>	<b>3524</b>	<b>141,34</b>	<b>3534</b>	<b>1,81</b>
Teste F tratamentos		3,06		8,79
Acurácia (%)		81,71		93,53
Média progênie		33,31		5,82
Média dos pais		30,69		5,37
Média geral		33,11		5,82

<sup>NS</sup>, \*\*, \* não significativo, significativo, a 1% e 5%, respectivamente; pop 1: CVIII8511 x RP26; pop 2: MAII22 x RP26.

**Tabela 2.** Estimativas dos componentes de variância da análise conjunta e ganho com a seleção (GS-%), considerando uma intensidade de seleção de 10% das melhores progênes, para as características produtividade de grãos e nota de porte. Lavras, MG, 2008

	Produtividade	Porte
$\sigma_{pg}^2$	4,23	0,03
$\sigma_F^2$	16,8	0,49
$\sigma_p^2$ (LI – LS)	11,2 (8,56-15,1)	0,42 (0,32-0,57)
$h_p^2$ (LI – LS)	66 (55 – 75)	87 (83 – 90)
GS(%)	9,22	12,23

(LI, LS) Limites inferior e superior, respectivamente;  $\sigma_{pg}^2$ : variância da interação progênes x gerações;  $\sigma_F^2$ : variância fenotípica entre progênes;  $\sigma_p^2$ : variância genética entre progênes;  $h_p^2$ : herdabilidade para progênes das duas populações;

**Tabela 3.** Estimativas das herdabilidades (%) entre progênes F<sub>2:3</sub> ( $h_p^2$ ), herdabilidades realizadas ( $h_r^2$ ) e proporção das herdabilidades realizadas em relação às herdabilidades estimadas, considerando a seleção das 10% das melhores progênes em F<sub>2:3</sub> e resposta em F<sub>2:4</sub>

	$h_p^2$	$h_r^2$	$(h_r^2 / h_p^2) \times 100$
Produtividade	65	44	68
Porte	82	76	93