

## Efeito da Interação Progênes x Ambientes no Ganho com a Seleção para Múltiplos Caracteres e na Resposta Correlacionada em Feijão.

Dayane Cristina Lima<sup>1</sup>, Ângela de Fátima Barbosa Abreu<sup>2</sup>, Magno Antonio Patto Ramalho<sup>3</sup>.

### Resumo

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da interação progênes x ambientes (gerações/safras) no ganho com a seleção e na resposta correlacionada para as características porte da planta, sanidade, tipo e produtividade de grãos e em todas simultaneamente (índice Z, que é o somatório de todas as variáveis padronizadas). Para isso foram avaliadas 496 progênes de feijão de grãos tipo carioca nas gerações  $F_{5,6}$  e  $F_{5,7}$  nas safras do inverno de 2012 e “águas” 2012/2013, respectivamente. Foram consideradas as características mencionadas e o índice (). Verificou-se que: a interação diminui o sucesso com a seleção para cada característica e em todas simultaneamente; a seleção baseada no resulta em ganhos positivos para todas as características em cada safra e quando se consideram as duas conjuntamente, exceto para produtividade na média das safras.

### Introdução

Para que uma cultivar de feijão seja aceita pelos produtores e consumidores deve agregar fenótipos desejáveis de várias características. Para os produtores é importante que a cultivar apresente alta produtividade de grãos, boa arquitetura das plantas, resistência aos principais patógenos que ocorram na região de cultivo e tipo de grão que seja de fácil comercialização. Já para os consumidores interessam apenas as características que se referem à qualidade dos grãos. Sendo assim, os principais programas de melhoramento que trabalham com a cultura do feijoeiro têm dedicado grandes esforços na obtenção de linhagens que atendam a esses objetivos.

Sabe-se que a interação genótipos x ambientes (G x A) é um complicador no trabalho do melhorista, pois ela geralmente altera o ranqueamento dos genótipos em diferentes safras. Além disso, muitas vezes a seleção em um caráter acarreta em ganhos negativos em outro, tornando ainda mais difícil a identificação e seleção de genótipos superiores. O uso de índices de seleção surge como uma alternativa para identificar progênes reunindo todos os fenótipos desejáveis simultaneamente e para obter ganhos com a seleção positivos para todas as características.

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da interação progênes x ambientes (gerações/safras) no ganho com a seleção e na resposta correlacionada para as características porte da planta, sanidade, tipo e produtividade de grãos e em todas simultaneamente.

### Material e métodos

Foram avaliadas 496 progênes de feijão de grãos tipo carioca nas gerações  $F_{5,6}$  e  $F_{5,7}$  nas safras do inverno de 2012 e “águas” 2012/2013, respectivamente. Nas duas safras foram conduzidos dois experimentos, cada um composto por 248 progênes e oito testemunhas (cultivares BRS Cometa, BRSMG Majestoso, BRS Estilo, BRS Notável e Pérola e linhagens CNFC8063, CNFC8075 e RP-1). O delineamento experimental de cada experimento foi látice simples 16 x 16 e as parcelas, de uma linha de 2m espaçadas de 0,5m na geração  $F_{5,6}$  e de duas linhas de 2m espaçadas de 0,5m na  $F_{5,7}$ .

Na avaliação foram consideradas as seguintes características, produtividade de grãos em kg/ha; arquitetura das plantas, avaliada por meio de escala de notas de 1 a 9, em que a nota 1 foi atribuída às plantas prostradas e a nota 9, às plantas de porte completamente ereto; sanidade, também utilizando escala de notas de 1 a 9, em que 1 indica plantas severamente atacadas e 9, ausência de doenças; tipo de grão, avaliado por meio de escala de notas de 1 a 9, em que 1 refere-se ao grão tipo carioca com a cor do grão creme escuro e rajas marrom-escuras, com halo, peso médio de 100 sementes menor que 22 g, grãos achatados e a nota 9 indica grão tipo carioca com cor creme claro, rajas marrom-claras, sem halo, peso médio de 100 sementes de 22 a 24 g, grãos não achatados.

1 Mestre em Genética e Melhoramento de plantas/UFLA, dayaneclima@yahoo.com.br;

2 Pesquisadora Embrapa Arroz e Feijão/UFLA, afbabreu@dbi.ufla.br;

3 Professor Titular DBI/UFLA, magnoapr@dbi.ufla.br.

Os dados de cada característica foram padronizados, obtendo-se o índice  $Z_{ijl}$  pelo seguinte estimador:

$$Z_{ijl} = \frac{Y_{ijl} - \bar{Y}_{.j}}{s_{.j}}$$

em que,

$Z_{ijl}$ : valor da variável padronizada correspondente ao caráter  $l$  na população  $i$  na repetição  $j$ ;

$Y_{ijl}$ : observação do caráter  $l$ , da população  $i$  na repetição  $j$ ;

$\bar{Y}_{.j}$ : média geral do caráter  $l$  na repetição  $j$ ;

$s_{.j}$ : desvio padrão fenotípico do caráter  $l$  da repetição  $j$ .

Após a padronização das variáveis, foi obtido o somatório de  $Z_{ijk} Z_{ijl}$  ( $Z_j = \sum_{i=1}^4 Z_{ijl}$ ) por parcela, constituindo o índice  $Z$  que considera as variáveis padronizadas dos quatro caracteres. Os dados obtidos na avaliação de cada característica e índice  $Z$  foram, inicialmente, submetidos à análise de variância individual, por safra. Em seguida foi feita a análise de variância conjunta das safras para cada característica. Foram também estimados os ganhos esperados com a seleção ( $GS_X$ ) das dez melhores progênies para cada caráter e pela seleção simultânea com base no índice  $Z$ :

$$GS_X = ds \times h_X^2$$

em que,

$ds$ : é o diferencial de seleção ( $ds = Ms - Mo$ , em que  $Ms$  é a média das dez melhores progênies e  $Mo$  é a média geral);

$h_X^2$ : é a herdabilidade do caráter  $X$ .

A resposta correlacionada em cada característica ( $Y$ ) pela seleção efetuada no caráter  $X$  ( $RC_{Y(X)}$ ) foi obtida pela expressão:

$$RC_{Y(X)} = ds_{Y(X)} \times h_Y^2$$

em que,

$RC_{Y(X)}$ : é a resposta correlacionada em  $Y$  pela seleção praticada no caráter  $X$ ;

$ds_{Y(X)}$ : é o diferencial de seleção do caráter  $Y$ ;

$h_Y^2$ : é a herdabilidade do caráter  $Y$ .

## Resultados e discussão

A estimativa do ganho variou com o caráter e com a geração/safra (Tabela 1). Na média das safras ele foi sempre menor, em função da interação progênies x gerações/safras. Veja que as estimativas do ganho apresentaram valores expressivos, especialmente para tipo de grão, na média das safras e em cada safra. Para a produtividade de grãos, em que a interação progênies x safras foi mais expressiva, apesar dos ganhos poderem ser considerados elevados em cada safra, na média das safras foi nulo porque a  $h^2$  foi igual a zero. É interessante observar que, quando a seleção é realizada para as quatro características simultaneamente () a resposta correlacionada foi positiva em todos os caracteres, exceto em produtividade na média das safras. Esse é um indicativo da vantagem da utilização do índice  $Z$  quando o objetivo é obter progênies reunindo fenótipos favoráveis para várias características.

A interação diminuiu substancialmente os ganhos obtidos. Nota-se para todas as características e uma redução relevante na magnitude do ganho quando se compara cada safra com a média das safras. No entanto, não é vantagem para o melhorista considerar apenas o ganho em uma safra, principalmente para o feijoeiro que é cultivado durante todo o ano, nas mais diversas condições ambientais, sendo inviável selecionar progênies para cada condição específica. Assim, mesmo que a interação tenha sido pronunciada, a seleção deve ser baseada na média das safras. Uma alternativa para atenuar seu efeito, seria avaliar as progênies em mais ambientes.

É interessante ressaltar que, com exceção da produtividade de grãos, a avaliação das características foi realizada por meio de notas visualmente atribuídas por dois ou mais avaliadores. Pode-se questionar se esse tipo de caráter atende às pressuposições da análise de variância e se pode ser utilizado para seleção de genótipos superiores. Resultados apresentados por Marques Júnior (1997) relatam que esse tipo de dado, especialmente com média de mais de um avaliador, pode ser submetido à análise de variância sem maiores restrições. Assim, o que o melhorista avalia em campo, pode sim, ser utilizado como critério de seleção.

Os resultados obtidos concordam com outros trabalhos em que foi possível obter sucesso na seleção para mais de uma característica no feijoeiro (Bruzi, Ramalho and Abreu 2007, Menezes Júnior, Ramalho and Abreu 2008, Silva, Abreu and Ramalho 2009). Aqui, foi possível selecionar progênies com alta produtividade, tipo de grão carioca dentro do padrão comercial, resistência a diferentes patógenos (boa sanidade) e boa arquitetura de plantas.

Tabela 1. Ganho esperado na característica X (na diagonal) e resposta correlacionada na característica Y em porcentagem da média com a seleção das dez melhores progênies. Estimativas obtidas por época de semeadura e na média.

Característica	Y				
	Porte	Sanidade	Tipo de grão	Produtividade	Z
X Inverno 2012 ( $F_{5,6}$ )					
Porte	15,79	4,32	-14,57	14,95	8,05
Sanidade	4,72	7,62	-20,33	9,59	5,93
Tipo de grão	-3,27	-4,19	113,55	-15,55	0,79
Produtividade	3,81	2,13	-11,98	60,76	9,64
Z	9,34	3,81	39,56	45,75	13,41
Águas 2012/2013 ( $F_{5,7}$ )					
Porte	31,08	1,12	-10,10	-5,20	3,91
Sanidade	1,23	10,13	9,24	1,38	4,81
Tipo de grão	6,52	1,29	101,80	-6,30	7,03
Produtividade	-2,89	2,67	16,70	36,78	7,56
Z	18,54	5,43	63,58	19,27	12,24
Média das safras					
Porte	21,84	0,69	-12,54	0,00	3,90
Sanidade	3,81	1,34	-0,22	0,00	3,94
Tipo de grão	-5,64	-0,50	66,59	0,00	1,77
Produtividade	3,45	0,36	6,83	0,00	5,29
Z	16,32	0,80	25,72	0,00	8,00

### Agradecimentos

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de Minas Gerais – FAPEMIG.

### Referências

- Abreu A de FB, Ramalho MAP and Santos JB dos (2002) Prediction of seed yield potential of common bean populations. **Genetic and Molecular Biology** 3: 323-327.
- Bruzi AT, Ramalho MAP and Abreu A de FB (2007) Performance of common bean families from cross between of andean and Mesoamerica linesmongrian yield and resistente to *Phaeoisariopsisgriseola*. **Ciência**

e **Agrotecnologia**3: 650-655.

Marques Júnior OG(1997) **Eficiência de experimentos com a cultura do feijão**. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas) - Universidade Federal de Lavras, Lavras,80 p.

Menezes Júnior JAN, Ramalho MAP, Abreu A de FB (2008) Seleção recorrente para três caracteres do feijoeiro. **Bragantia**4:833-838.

Singh SP and Urrea CA (1995) Inter- and intraracial hybridization and selection for seed yield in early generations of common bean, *Phaseolus vulgaris* L. **Euphytica**2: 131-137.

Silva CA, Abreu A de FB and Ramalho MAP(2009) Associação entre arquitetura de planta e produtividade de grãos em progênies de feijoeiro de porte ereto e prostrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**12: 1647-1652.