

# Seleção de Linhagens de Feijoeiro Resistentes à Antracnose com Grãos Tipo Rosinha ou Carioca

Diego Velásquez Faleiro e Silva<sup>1</sup>, João Bosco dos Santos<sup>2</sup>, Ângela de Fátima Barbosa Abreu<sup>3</sup>

## Introdução

Entre as cultivares utilizadas no Brasil e no Estado de Minas Gerais, há uma preferência pelas cultivares com grão tipo carioca. No entanto, há espaço no mercado brasileiro para a comercialização de feijões de outros grupos comerciais, por exemplo, feijões do grupo rosinha, roxo e jalo. Feijões desses grupos são considerados produtos diferenciados, desta forma, o produtor pode conseguir bons preços e obter maiores lucros pelo feijão comercializado principalmente para a classe da população de maior poder aquisitivo.

Nessa cultura, uma das causas da baixa produtividade é a ocorrência de várias doenças, principalmente porque a maioria das cultivares é suscetível. A antracnose causada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. & Magnus) Lams Scrib é uma das doenças mais importantes, podendo as perdas chegar a 100% [3].

Uma das estratégias mais eficientes de controle dessa doença é por meio da resistência genética. Cultivares melhoradas para resistência à antracnose já representam uma das principais contribuições dos programas de melhoramento do feijoeiro [4].

Contudo, as novas cultivares de feijoeiro, não bastam apenas apresentarem resistência à antracnose, devem também dispor de outros fenótipos de interesse como: tipo de grão aceitável pelo consumidor, porte ereto, resistência à mancha angular, causada pelo fungo *Phaeoisariopsis griseola* (Sacc.), além de serem altamente produtivas.

Diante dessas considerações, o objetivo deste trabalho foi identificar linhagens com grão tipo rosinha ou carioca, que além de serem resistentes à antracnose, seja altamente produtivas e resistentes à mancha angular.

## Material e métodos

Foram utilizadas 143 linhagens, oriundas de cinco famílias  $F_{2:7}/F_{4:7}$  que apresentaram boa capacidade de cocção, sendo que quatro apresentavam grãos tipo rosinha e uma grãos tipo carioca, provenientes do cruzamento Rosinha Maria da Fé x ESAL 693. A

linhagem ESAL 693 pertence ao grupo carioca, hábito de crescimento tipo I, resistência à antracnose, mancha angular e oídio, alto potencial produtivo, porém é ruim para cozinhar. A cultivar Rosinha Maria da Fé pertence ao grupo rosinha, hábito de crescimento tipo I, suscetível as principais doenças, possui baixa produtividade e apresenta boa capacidade de cocção.

As linhagens foram avaliadas e selecionadas a partir de três experimentos conduzidos em dois locais no Estado de Minas Gerais, sendo um na safra das águas 2005/06 em Lavras, com as 143 linhagens mais a ESAL 693 como testemunha, utilizando o delineamento látice simples 12x12 com parcelas de uma linha de um metro; e dois experimentos na safra da seca/2006, sendo um em Lavras e outro em Lambari, com 99 linhagens e a cultivar Rosinha Maria da Fé como testemunha, utilizando um látice triplo 10x10 com parcelas de uma linha de dois metros. Todos os experimentos tiveram densidade de semeadura de 15 sementes por metro e o espaçamento entre linhas foi de 0,5m.

As linhagens foram avaliadas quanto à produção, tipo de grão e resistência à mancha angular. A produção de grãos foi avaliada em todos os experimentos. O tipo de grão só foi avaliado nos experimentos conduzidos em Lavras, sendo esta avaliação com base em uma escala descritiva de notas, de acordo com a proposta de Marques Júnior [2], sendo 1 o tipo mais aceito pelo mercado (carioca ou rosinha) e 5 o grão fora do padrão e inaceitável pelo mercado consumidor. A resistência à mancha angular só foi avaliada nos experimentos da seca, quando as condições climáticas favorecem a ocorrência da doença. Estas avaliações foram realizadas utilizando-se um diagrama de notas de 1 (resistente) a 9 (susceptível), segundo Sartorato [6]. Considerando apenas o tipo de grão foram mantidas as 99 linhagens mais promissoras. Elas foram utilizadas na safra da seca, mais a testemunha Rosinha Maria da Fé e foram também inoculadas com a raça 65 de *Colletotrichum lindemuthianum* para avaliação da reação ao patógeno por meio do procedimento semelhante ao usado por Pereira [3].

Os dados das características avaliadas nos experimentos de campo das 99 linhagens comuns e a testemunha foram submetidos às análises de variância individual e conjunta, considerando o efeito de tratamento como sendo aleatório e

1. Primeiro Autor é Aluno de Pós-Graduação do Curso de Genética e Melhoramento de Plantas do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: diegofaleiro@yahoo.com.br

2. Segundo Autor é Professor Titular do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, sala 214, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: jbsantos@ufla.br

3. Terceira Autora é Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Universidade Federal de Lavras, sala 216, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: afabreu@ufla.br

Apoio financeiro: CAPES e FAPEMIG.

o efeito de ambiente como sendo fixo. Procedeu-se também a estimação dos parâmetros genéticos e fenotípicos para os caracteres avaliados [5].

## Resultados e Discussão

Os resultados das análises de variância conjunta para produção, tipo de grão e resistência à mancha angular estão apresentados na Tabela 1. Diferenças significativas ( $P=0,01$ ) entre as linhagens foram identificadas em todos os caracteres, indicando a existência de variabilidade genética entre as linhagens, o que torna viável a seleção para estes caracteres. Os baixos valores dos coeficientes de variação (CV) encontrados para produção e tipo de grão merecem destaque, sendo estes ligeiramente inferiores aos relatados na cultura do feijoeiro [1,3]. Isto indica a alta precisão que estes experimentos foram conduzidos, o que reflete em maior chance de ganho com a seleção. O CV para mancha angular foi superior, devido, provavelmente a baixa incidência e distribuição desuniforme do patógeno no campo.

O efeito da interação linhagens x ambientes para produção foi significativo ( $P=0,05$ ), indicando que as linhagens não mantiveram um comportamento coincidente nos diferentes ambientes onde foram avaliadas. No caso de produção a interação é comumente observada [5]. Em relação ao tipo de grão, as linhagens também apresentaram interação significativa ( $P=0,05$ ), sendo que o mesmo não foi observado para o caráter reação a mancha angular.

A interação para tipo de grãos era imprevisível, porque é um caráter de alta herdabilidade que geralmente é pouco afetado pelo ambiente. Entretanto, como o uso da escala descritiva de notas depende da interpretação dos avaliadores, os critérios certamente não foram muito consistentes, especialmente por se tratar da cor rosinha que não é usualmente avaliada. Em relação à reação a mancha angular a interação não foi detectada, indicando que a seleção deste caráter teoricamente seria mais fácil. No entanto, este resultado foi diferente dos resultados encontrados por Couto *et al.* [1].

Os valores de herdabilidade (Tabela 1) estimados foram altos para todos os caracteres, além de apresentarem limites dos intervalos de confiança positivos, indicando que esses valores diferem de zero, sendo semelhantes aos relatados na literatura [1,3]. Estes resultados confirmam a ocorrência de uma ampla variabilidade genética entre as linhagens para todos os caracteres e um provável sucesso com a seleção de linhagens superiores. Estas estimativas de herdabilidade na verdade, correspondem a herdabilidade no sentido restrito ( $h^2_r$ ), pelo fato dos tratamentos avaliados serem linhagens e seus alelos teoricamente estão totalmente fixados.

Considerando a seleção das 24 melhores linhagens (aproximadamente 24%), com base nas médias

ajustadas das análises conjuntas de 99 linhagens, para produção, tipo de grão e reação à mancha angular foi estimado o ganho com a seleção (Tabela 1). A estimação do ganho a ser obtido por seleção, permite que o melhorista tenha uma idéia do ganho que ele terá antes mesmo de realizar a seleção nas linhagens avaliadas [5]. Observaram-se ganhos para todos os caracteres, com destaque para reação à mancha angular, que apresentou um ganho expressivo de 43,7%. Estes ganhos foram com base na seleção de uma característica (seleção direta). Optou-se por realizar seleção com baixa intensidade (24%) porque as linhagens haviam sido mais bem avaliadas apenas na safra da seca. Assim foram mantidas as 24 mais promissoras, para serem avaliadas em outras safras e praticar futura seleção.

Foram estimadas as correlações fenotípicas entre os caracteres avaliados (Tabela 2). Pode-se notar que houve correlação baixa e negativa apenas entre produção e tipo de grão, indicando que quando se seleciona linhagens mais produtivas, indiretamente estará selecionando linhagens com melhor tipo de grão (menores notas), sendo este tipo de correlação desejável. Além do mais, a ausência de correlação fenotípica entre os demais caracteres e os altos valores de herdabilidade encontrados para os mesmos, permitem selecionar com êxito linhagens mais produtivas, com um melhor tipo de grão e com maior nível de resistência à mancha angular.

Em relação às inoculações feitas sobre as 99 linhagens com a raça 65 do agente causal da antracnose, 87% das linhagens foram resistentes. Este resultado indica que possivelmente o alelo de resistência *Co-5* presente no genitor ESAL 693 foi transferido para estas linhagens. Com base nos resultados de inoculação com a raça 65 de *C. lindemuthianum* e das avaliações de produção, tipo de grão e reação à mancha angular foram selecionadas 24 linhagens promissoras.

## Agradecimentos

CAPES e FAPEMIG

## Referências

- [1] COUTO, M. A.; SANTOS, J. B. dos; ABREU, A. F. B. 2005. Selection of carioca type common bean lines with anthracnose and angular leaf spot – resistance. Crop breeding and applied biotechnology, Viçosa, n. 3, p. 324-331.
- [2] MARQUES JÚNIOR, O. G. 1997. Eficiência de experimentos com a cultura do feijão. Tese de Doutorado, Curso de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, UFLA, Lavras, 80p.
- [3] PEREIRA, H. S. 2003. Seleção de linhagens de feijão tipo carioca com pirâmide de alelos de resistência à antracnose e outros fenótipos favoráveis. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento de Plantas, UFLA, Lavras, 78p.
- [4] POMPEU, A. S.; Feijão. In: FURLANI, A. M. C.; VIEGAS, G. P. (Ed). 1993. O melhoramento de plantas no instituto agrônomo. Viçosa: UFV. 111-155p.
- [5] RAMALHO, M.A.P; SANTOS, J. B. dos; ZIMMERMANN, M. J. de O. 1993. Genética quantitativa em plantas autógamas. Aplicações ao melhoramento do feijoeiro. Goiânia. Editora da Universidade Federal de Goiás, 271p.

[6] SARTORATO, A. 2001. Variabilidade de *Phaeoisariopsis griseola* no feijoeiro comum. IN. CONGRESSO

BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, Goiânia. Resumos... Goiânia, 2001. CD-ROM.

**Tabela 1.** Resumo das análises de variância conjunta para produção de grãos (Lavras águas 2005/06, Lavras seca/2006, Lambari seca/2006), tipo de grãos (Lavras águas 2005/06, Lavras seca/2006) e reação à mancha angular (Lavras e Lambari seca/2006) e suas respectivas estimativas de herdabilidade ( $h^2$ ) e ganho com a seleção.

Fontes de Variação	QM					
	GL	Produção(kg/ha)	GL	Tipo de Grãos notas (1-5)	GL	Mancha Angular notas (1-9)
Ambiente (A)	2	2.786.312,3**	1	0,7176**	1	33,144**
Linhagens (L)	98	1.120.316,8**	98	0,3936**	98	11,139**
A x L	196	502.801,3*	98	0,1368*	98	0,6 <sup>ns</sup>
Erro médio	490	399.212,7	292	0,0956	342	0,491
Média		2.508,5		2,22		2,33
CV (%)		17,6		10,8		19,2
$h^2$ (%)		55,0 [37,3 – 68,5] <sup>1</sup>		65,0 [48,2 – 76,7] <sup>1</sup>		95,0 [92,0 – 96,4] <sup>1</sup>
GS		267,46 (10,7%)		-0,23 (10,4%)		-1,02 (43,7%)

\*\* , \* , <sup>ns</sup> Significativo a 1%, 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste F

<sup>1</sup>Intervalo de confiança para a herdabilidade ao nível de 5% de probabilidade

**Tabela 2.** Estimativas dos coeficientes de correlação fenotípica entre os caracteres produção de grãos (kg/ha), tipo de grão (nota) e reação à mancha angular (nota) provenientes da avaliação de 99 linhagens em experimentos em Lavras-MG e Lambari-MG.

Caracteres	Correlação
Produção x Tipo de grão	-0,362*
Produção x Reação à mancha Angular	-0,062 <sup>ns</sup>
Tipo de grão x Reação à mancha Angular	-0,117 <sup>ns</sup>

\* , <sup>ns</sup> Significativo ao nível de 5% de probabilidade e não significativo, respectivamente, pelo teste t.