

# IMPLICAÇÕES DA SEVERIDADE DE MANCHA ANGULAR EM EXPERIMENTOS DE AVALIAÇÃO DE LINHAGENS ELITE DE FEIJOEIRO

Jerônimo Constantino Borel<sup>1</sup>, Gustavo Barnabé Biudes<sup>2</sup>, Ângela de Fátima Barbosa Abreu<sup>3</sup> & Magno Antônio Patto Ramalho<sup>4</sup>

## Resumo

Para verificar se a avaliação por meio de uma escala de notas de severidade da mancha angular (*Pseudocercospora griseola*) contribui para explicar a variação entre linhagens de feijão com relação à produtividade de grãos, foi realizado o presente trabalho. Para isso utilizou-se os experimentos de avaliação de linhagens elite da Universidade Federal de Lavras, conduzidos em seis ambientes, no biênio 2007/2008 na safra da seca. Nesses experimentos foram avaliadas 36 linhagens diferindo no nível de resistência ao patógeno. Em todos os experimentos avaliou-se a produtividade de grãos e a severidade da doença. Constatou-se que embora as linhagens diferissem em relação à severidade e produtividade de grãos, as notas de severidade não contribuíram para explicar parte da variação de produtividade entre as linhagens.

## Introdução

A escolha de linhagens para compor os ensaios de valor de cultivo e uso (VCU) no programa de melhoramento do feijoeiro da Universidade Federal de Lavras é realizada com base na avaliação de linhagens em alguns locais, por dois anos, nas três safras típicas da região central do Brasil. Nesses ensaios, as linhagens são avaliadas em vários ambientes, onde são expostas a estresses bióticos e abióticos, o que permite detectar a presença da interação dos genótipos x ambientes.

Nas avaliações com semeadura em março, no Sul de Minas Gerais (safra da seca), tem-se temperaturas amenas e períodos prolongados de molhamento foliar, o que contribui para a ocorrência severa da mancha angular, causada pelo fungo *Pseudocercospora griseola*. Essa doença destaca-se pelo fato de ocasionar perdas na produtividade em condições favoráveis ao seu desenvolvimento (SARTORATO; RAVA, 1994). No entanto, quando ocorre de forma tardia, não se tem observado redução na produtividade, sendo muitas vezes considerada como uma doença de final de ciclo (PAULA JÚNIOR; ZAMBOLIM, 2006).

O que se questiona é se a ocorrência da doença possibilita uma maior discriminação das linhagens, uma vez que estas certamente diferem na resistência ao patógeno. Como é realizada a avaliação da severidade da doença por meio de uma escala de notas, pode-se verificar se a ocorrência do patógeno melhora ou não a discriminação das linhagens como se apregoa. Do exposto, foi realizado esse trabalho com o objetivo de verificar se a diferença de severidade da doença entre as linhagens avaliadas explica grande parte da variação entre as mesmas para produtividade de grãos.

## Material e Métodos

Os experimentos foram conduzidos no biênio 2007/2008 em Minas Gerais nos locais apresentados na Tabela 1, na safra da seca. Nesses experimentos foram avaliadas 31 linhagens de feijoeiro, juntamente com cinco testemunhas, cultivares já recomendadas para o estado: Carioca, Carioca MG, Pérola e BRSMG Talismã com grãos tipo carioca, além da cultivar Ouro Negro, com grãos do tipo preto. O

---

<sup>1</sup> Estudante de Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: jcbufla@yahoo.com.br.

<sup>2</sup> Estudante de Doutorado em Genética e Melhoramento de Plantas pela Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: gbiudes@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão / Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: afbabreu@ufla.br

<sup>4</sup> Professor Titular do Departamento de Biologia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, CEP 37200-000. E-mail: magnoapr@ufla.br. Apoio financeiro: FAPEMIG e CNPq.

delineamento experimental foi o látice triplo 6 x 6 e as parcelas constituídas por duas linhas de 4m, espaçadas de 0,5m, colocando-se 15 sementes por metro linear. Como adubação foram empregados 300 kg/ha da fórmula 8-28-16 de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O na semeadura e, 25 dias após a emergência, 100 kg/ha de sulfato de amônio em cobertura. Quando necessário foi realizada irrigação por aspersão nos experimentos irrigados e não foi utilizado nenhum controle de doenças. Por ocasião do enchimento de vagens foi avaliada a severidade da mancha angular utilizando escala de notas de 1 a 9, em que 1 indica ausência de sintomas e 9, plantas totalmente infectadas. Após a colheita foi estimada a produtividade de grãos em kg/ha (RAMALHO *et al.*, 2007).

Os dados obtidos foram submetidos, inicialmente, à análise de variância individual e, posteriormente, à análise conjunta. Realizou-se o teste de Scott & Knott (1974) para agrupamento das médias. Foi estimada a equação de regressão entre as notas de severidade da doença (variável independente) e produtividade de grãos (variável dependente).

## Resultados e Discussão

Com relação à produtividade de grãos, verifica-se que ocorreu diferença acentuada entre as médias dos seis ambientes (Tabela 1). Veja, contudo, que a nota média de severidade da doença em cada ambiente não foi correlacionada com a produtividade obtida, inclusive o local com menor ocorrência do patógeno, foi também o de menor produtividade de grãos. Assim, pelo menos em princípio, outros fatores, além da ocorrência desta doença, afetam a produtividade de grãos do feijoeiro. As linhagens também diferiram. Veja (Tabela 3) que por meio do teste de Scott, Knott (1974) foi possível agrupá-las em quatro grupos. Em princípio não se observou associação perfeita entre a classificação obtida pelas linhagens.

As linhagens utilizadas também diferem no nível de resistência à mancha angular. Algumas utilizadas como testemunhas, tais como: Carioca MG, BRSMG Talismã e Carioca são muito suscetíveis como já constatado em outras situações. No outro extremo, estão as linhagens identificadas pela sigla MA, que são provenientes de um programa de seleção recorrente para resistência ao patógeno (AMARO *et al.*, 2007).

As análises da variância, por local e conjunta mostraram que esses comentários são pertinentes. Pois foi detectada diferença significativa entre as linhagens para as notas de severidade em todos os ambientes. Veja inclusive na tabela 3, onde estão apresentados as notas médias de severidade obtidas pelas linhagens independentes dos ambientes, que os tratamentos foram agrupados seis classes pelo teste de Scott & Knott, o que mostra a existência de níveis de resistência à *P. griseola* entre as linhagens. Veja por exemplo, que as linhagens utilizadas como testemunhas suscetíveis, Carioca MG, Carioca e BRSMG Talismã foram as que apresentaram maiores médias de severidade. Adicionalmente outras linhagens, cujo comportamento frente ao patógeno não era conhecido se mostraram muito suscetíveis. Entre elas a CVIII-1 e P18-163. Já as linhagens com a sigla MA, como esperado estiveram nos grupos das mais resistentes. Desse modo, a condição no que se refere ao patógeno foi favorável ao atender o objetivo do trabalho, ou seja, que as diferenças nas notas de severidade da doença pudessem explicar a diferença em produtividade de grãos das linhagens e assim melhorar a discriminação entre elas.

Há evidências de que *P. griseola* possui várias raças (SILVA *et al.*, 2007) numa situação como essa pode ser que ocorram diferentes raças nas várias condições de avaliação. Para verificar esse fato, foi estimada a correlação entre a nota de média de severidade da doença nos ambientes dois a dois (Tabela 2). Veja que em todos os casos as estimativas de correlação podem ser consideradas altas ( $r > 0,62$ ). Em princípio, esse fato indica que a (s) raça (s) existentes nesses locais são semelhantes e/ou que as linhagens avaliadas possuem o mesmo padrão de resistência para todas as raças existentes durante as avaliações das linhagens.

Com relação as notas de severidade de mancha angular e a produtividade. Para se ter a informação mais fidedigna foi estimado o coeficiente de regressão entre as notas e a produtividade. Na média dos seis ambientes a estimativa de *b* foi de -16.62, ou seja, o aumento de uma unidade de nota na severidade da doença acarreta em redução de 16,62 Kg/ha. Considerando que a produtividade média foi de 2028 Kg/ha, a redução na produtividade de grãos devido ao patógeno por unidade de severidade foi inferior a 1%. Confirmando essa observação, o coeficiente de determinação ( $r^2$ ) foi de apenas

1.95%, ou seja, o patógeno apresentou pequeno reflexo na produtividade de grãos. Os efeitos dessa doença na produtividade nem sempre são concordantes. Sartorato, Rava (1994), estimaram perdas de até 70%. Já em pesquisa realizada na UFLA, em muitos casos esse patógeno praticamente não afetou a produtividade de grãos (FERREIRA *et al.*, 2008). Uma das explicações está relacionada à época de início da infecção. Quanto mais precoce for a incidência da doença, maiores serão as perdas (PAULA JÚNIOR; ZAMBOLIM., 2006).

Depreende-se que apesar da diferença entre as linhagens tanto na produtividade de grãos quanto no nível de resistência, as notas de severidade não contribuíram para explicar parte expressiva da variação observada entre as linhagens.

## Referências

AMARO, G.B.; ABREU, A.F.B.; RAMALHO, M.A.P.; SILVA, F.B. Phenotypic recurrent selection in the common bean (*Phaseolus vulgaris* L) with carioca-type grains for resistance to the fungi *Phaeoisariopsis griseola*. *Genetics and Molecular Biology*, 30, 3, p.584-588, 2007.

FERREIRA, R. A. D. C.; RAMALHO, M. A. P; ABREU, A. F. B. Danos causados por *Pseudocercospora griseola* (*Phaeoisariopsis griseola*) (SACC.) em linhagens de feijoeiro diferindo no grau de resistência. In: CONAFE, 9., 2008. Campinas. *Resumos...* Campinas: IAC, 2008.

PAULA JÚNIOR, T. J.; ZAMBOLIN, L. 2006. Doenças. In: Vieira, C.; Paula Júnior, T.J.; Borém, A. (Eds). *Feijão: Aspectos Gerais e Cultura no Estado de Minas Gerais*. Viçosa, Editora UFV, p.359-414.

RAMALHO, M. A. P.; ABREU, A. F. B.; GONÇALVES, R. J. S.; ROSA, H. J. A. Repercussão da ocorrência de mancha angular na produtividade de grãos de linhagens de feijoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 5., 2007. São Lourenço. *Resumos...*São Lourenço: SBMP, 2007.p. 70-73.

SARTORATO, A. & RAVA, C. A. Mancha angular. In: Sartorato, A & Rava, C. A. (Eds.). *Principais doenças do feijoeiro comum e seu controle*. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1994. pp.41-68.

SILVA, K. J. D. ; SOUZA, E. A.; SARTORATO, A.; FREIRE, C. N. S. Pathogenic Variability of Isolates of *Pseudocercospora griseola*, the Cause of Common Bean Angular Leaf Spot, and its Implications for Resistance Breeding. *Journal of Phytopathology*, v. 156, p. 602-606, 2008.

SCOTT, A. J.; KNOTT, M.. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. *Biometrics*, Washington, v. 30, n. 3, p. 507-512. 1974.

**Tabela 1.** Ambientes (locais e ano de semeadura), produtividade média de grãos (kg/ha) e nota média de severidade de mancha angular (1 a 9) obtidas na avaliação de 36 linhagens de feijoeiro, na safra da “seca”, no estado de Minas Gerais.

Ambientes	Locais	Ano	Produtividade	Mancha angular
1	Patos de Minas	2007	2477	1,9
2	Lavras	2008	2169	3,6
3	Lambari	2008	2368	4,0
4	Patos de Minas	2008	1896	3,0
5	Patos de Minas*	2008	1940	3,3
6	Ijaci	2008	996	1,8

\*Sequeiro

**Tabela 2.** Matriz das estimativas da correlação das notas de severidade de Mancha angular das linhagens de feijoeiro nos ambientes avaliados dois a dois.

	2-Lavras	3-Lambari	4-Patos de Minas	5-Patos de Minas	6-Ijaci
1-Patos de Minas	0,82	0,70	0,87	0,87	0,71
2-Lavras	-	0,74	0,71	0,76	0,64
3-Lambari		-	0,66	0,66	0,67
4-Patos de Minas			-	0,86	0,63
5-Patos de Minas				-	0,78

**Tabela 3.** Produtividade média de grãos e severidade média de mancha angular obtida em experimentos de avaliação de linhagens de feijoeiro em seis ambientes de Minas Gerais.

Linhagem	Produtividade	Severidade da Mancha Angular
MAIV-15.203	2291 A <sup>1</sup>	2.1 F <sup>1</sup>
CVIII-3	2285 A	5.5 B
MAIII-9.91	2264 A	1.9 F
MAIV-8.102	2247 A	2.7 E
CVIII-2	2224 A	5.0 C
RCII-2.19	2219 A	3.0 E
CVIII-1	2207 A	6.5 A
FP 3.47	2165 A	3.2 D
CVIII-6	2148 A	5.3 B
OURO NEGRO	2130 B	2.8 E
RCII-2.21	2112 B	2.4 F
MAIV-18.524	2112 B	2.9 E
RCII-6.14	2090 B	2.0 F
MAIV-18.259	2086 B	2.4 F
RCII-10.26	2084 B	2.2 F
MAIV-15.204	2079 B	1.9 F
RCII-2.2	2076 B	2.1 F
CVIII-5	2063 B	2.6 E
RCII-14.22	2062 B	2.7 E
CARIOCA MG	2057 B	4.5 C
MAIV-18.266	2041 B	2.2 F
PÉROLA	2038 B	3.8 D
CVIII-7	2035 B	4.4 C
P18-171	2016 B	4.8 C
TALISMÃ	2014 B	6.2 A
P18-163	1990 B	6.2 A
P1-103	1975 B	3.2 D
MAIV-18.264	1956 B	1.9 F
RCII-14.27	1884 C	1.7 F
MAIII-17.185	1873 C	2.5 F
MAIII-17.179	1864 C	2.2 F
CARIOCA	1860 C	6.7 A
CVIII-4	1630 D	5.5 B
P5-7	1629 D	5.0 C
FP 5.3	1608 D	4.9 C
FP 5.9	1589 D	2.1 F
Média	2028	3.5

<sup>1</sup>Médias com mesma letra, em cada coluna, pertencem ao mesmo grupo pelo teste de Scott & Knott ao nível de 5% de probabilidade.