

REAÇÃO DE VARIEDADES DE Phaseolus vulgaris L. A SEIS  
RAÇAS FISIOLÓGICAS DA FERRUGEM IDENTIFICADAS EM  
MINAS GERAIS

Arnoldo Junqueira Netto  
Kirk L. Athow  
Clibas Vieira \*

### 1. INTRODUÇÃO

Em 72 isolamentos monopustulares do Uromyces phaseoli var. phaseoli, obtidos de material coletado nos municípios de Viçosa e Ponte Nova, Minas Gerais, JUNQUEIRA NETTO et al. (3) identificaram 26 raças fisiológicas e as denominaram FM-1 até FM-26. No presente artigo, relatam-se as reações de 30 variedades de feijão, quando inoculadas com seis dessas raças.

### 2. MATERIAL E MÉTODO

Das variedades de feijão utilizadas, cinco são produtoras de sementes pardas: 'Chumbinho 912', 'Chumbinho 245', 'Fígado de Galinha 224', 'S-856-B' e 'Pardo Escuro 90'; onze são produtoras de sementes pretas: 'Rico 23', 'Preto 138', 'Preto 143', 'Preto 163', 'Preto 193', 'Preto 196', 'Preto 917',

---

Recebido para publicação em 2-1-1969.

\* Respectivamente, Prof. Assistente de Agricultura Especial da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Prof. do Departamento de Botânica e Fitopatologia da Universidade Purdue, E. U. A., e Prof. Catedrático de Agricultura Geral e Melhoramento de Plantas da UREMG (bolsista do Conselho Nacional de Pesquisas).

'V.P. 147', 'Porto Alegre Vagem Roxa 93', 'Caraota 260' e 'S-182-N'; nove pertencem ao Grupo Manteigão (sementes gráu das, de diferentes cores): 'Manteigão Fôsco 11', 'Manteigão Preto 20', 'Mantuba 217', 'Diacol Nima', 'Diacol Nutibara', 'Jalo 246', 'Goiano Precoce 295', 'Favinha 218' e 'Michigan Dark Red Kidney. As restantes foram as seguintes: 'Rosinha Guaranésia' (sementes de cor rosa); 'Mulatinho C 320', 'Mulatinho 89', 'Michelite' (sementes brancas) e 'Bico de Ouro 914'.

As raças utilizadas foram as seguintes: FM-8, FM-10, FM-16, FM-19, FM-21 e FM-26. A FM-8, a FM-19, a FM-21 e a FM-26 foram coletadas em Viçosa, nos meses de março e abril de 1966. As raças FM-10 e FM-16 provieram de Ponte Nova, onde foram coletadas em fevereiro do mesmo ano. As raças FM-8, FM-21 e FM-26 foram encontradas na variedade 'Rico 23', o feijão preto indicado para a área. Na época em que as raças foram coletadas, a FM-21 parecia predominar (3).

Os métodos de trabalho foram os mesmos empregados por JUNQUEIRA NETTO et al. (3), com a diferença na aplicação dos esporos às folhas primárias dos "seedlings", com um atomizador "De Vilbiss". HARTER e ZAUMEYER (2) agruparam as classes de infecção do seguinte modo: imune (grau de reação 0), altamente resistente (reações 1 e 2), comercialmente resistente (reações 3, 4 e 5), com algum grau de tolerância (reações 6, 7 e 8) e altamente suscetível (reações 9 e 10). No presente trabalho, utilizou-se critério semelhante, conforme mostra o quadro 1. As reações 6, 7 e 8, consideradas por HARTER e ZAUMEYER como indicadoras de algum grau de tolerância, foram aqui consideradas como reações de suscetibilidade. Para a inoculação com cada uma das raças, semearam-se 10 sementes de cada variedade, mas nem sempre obtiveram-se 10 "seedlings" (ver quadros).

**QUADRO 1 - Classificação dos graus de reação das variedades de feijão às raças fisiológicas da ferrugem**

Graus de reação, segundo HARTER e ZAUMEYER (2)	Graus de reação, segundo JUNQUEIRA NETTO et al. (3)	Classes de infecção
0	1	Imune
1	2	Altamente resistente
2	3-	" "
3	3	Moderadamente resistente
4	3+	" "
5	4-	" "
6	4	Suscetível
7	4+	"
8	5-	"
9	5	Altamente suscetível
10	5+	" "

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontram-se nos quadros 2, 3, 4, 5, 6 e 7. Para todas as seis raças, encontraram-se, entre as 30 variedades, diversas fontes de resistência e mesmo de imunidade.

QUADRO 2 - Classificação, quanto ao grau de infecção, das plantas de cada variedade de feijão, quando inoculadas com a raça fisiológica da ferrugem FM-8

Variedades	Graus de infecção				
	Imune	Alt. resist.	Mod. resist.	Susce tível	Alt. susc.
Chumbinho 912			10		
Chumbinho 245				3	7
Fígado de Galinha 224	3		5		
S-856-B	4	4			
Pardo Escuro 90		10			
Rico 23	2			8	
Preto 138		9			
Preto 143	1	6	1	1	1
Preto 163				10	
Preto 193				10	
Preto 196	4	5			
Preto 917		10			
V.P. 147	1		9		
Pôrto Alegre Vagem Roxa 93	1		8	1	
Caraota 260			10		
S-182-N	6		3		
Manteigão Fosco 11	2	8			
Manteigão Preto 20			7		1
Mantuba 217					10
Diacol Nima					10
Diacol Nutibara		10			
Jalo 246					10
Goiano Precoce 295			10		
Favinha 218					10
Michigan Dark Red Kidney					10
Rosinha Guaranésia			10		
Mulatinho C 320			10		
Mulatinho 89				10	
Michelite			10		
Bico de Ouro 914			4		4

QUADRO 3 - Classificação, quanto ao grau de infecção, das plantas de cada variedade de feijão, quando inoculadas com a raça fi  
siológica da ferrugem FM-10

Variéades	Graus de infecção				
	Imune	Alt. resist.	Mod. resist.	Susce tível	Alt. Susc.
Chumbinho 912				10	
Chumbinho 245					10
Fígado de Galinha 224					10
S-856-B	10				
Pardo Escuro 90	1	1			4
Rico 23				10	
Preto 138					10
Preto 143		6			4
Preto 163					10
Preto 193					10
Preto 196					10
Preto 917	2	7			
V. P. 147				10	
Porto Alegre Vagem Roxa 93	1				9
Caraota 260				10	
S-182-N	4			4	1
Manteigão Fôscio 11		10			
Manteigão Preto 20					10
Mantuba 217					10
Diacol Nima	1				9
Diacol Nutibara	6		2		
Jalo 246					10
Goiano Precoce 295	6		3		
Favinhá 218					10
Michigan Dark Red Kidney					10
Rosinha Guaranésia	3		3		2
Mulatinho C 320					10
Mulatinho 89					10
Michelite					10
Bico de Ouro 914					10

QUADRO 4 - Classificação, quanto ao grau de infecção, das plantas de cada variedade de feijão, quando inoculadas com a raça fisiológica da ferrugem FM-16

Variedades	Graus de infecção				
	Imune resist.	Alt. resist.	Mod. resist.	Susce tível	Alt. susc.
Chumbinho 912					10
Chumbinho 245			10		
Fígado de Galinha 224					10
S-856-B		10			
Pardo Escuro	1		1	5	
Rico 23			10		
Preto 138					10
Preto 143	3		1	2	
Preto 163			10		
Preto 193				10	
Preto 196			6		
Preto 917			10		
V.P. 147			10		
Porto Alegre Vagem Roxa 93		1	4		
Caraota 260	10				
S-182-N			10		
Manteigão Fosco 11		5	4		
Manteigão Preto 20				10	
Mantuba 217					10
Diacol Nima					10
Diacol Nutibara			9		1
Jalo 246				10	
Goiano Precoce 295			5		3
Favinha 218				10	
Michigan Dark Red Kidney			10		
Rosinha Guaranésia			10		
Mulatinho C 320	1		5	3	
Mulatinho 89				8	
Michelite			10		
Bico de Ouro 914			7	1	

QUADRO 5 - Classificação, quanto ao grau de infecção, das plantas de cada variedade de feijão, quando inoculadas com a raça fisiológica da ferrugem FM-19

Variedades	Graus de infecção				
	Imune	Alt. resist.	Mod. resist.	Susce tível	Alt. susc.
Chumbinho 912	3		2		
Chumbinho 245				8	
Fígado de Galinha 224			10		
S-856-B	10				
Pardo Escuro 90				9	1
Rico 23				9	
Preto 138		8			
Preto 143		10			
Preto 163			10		
Preto 193					8 1
Preto 196			10		
Preto 917	1			9	
V.P. 147				10	
Porto Alegre Vagem Roxa 93	1	1		6	
Caraota 260					10
S-182-N	2	3			
Manteigão Fôsco 11		4	4		2
Manteigão Preto 20					10
Mantuba 217	6				4
Diacol Nima	1				6
Diacol Nutibara			10		
Jalo 246				5	5
Goia 10 Precoce 295			10		
Favinha 218	1			8	
Michigan Dark Red Kidney					6
Rosinha Guaranésia					10
Mulatinho C 320	1		7		
Mulatinho 89		1	1		8
Michelite			10		
Bico de Ouro 914			10		

QUADRO 6 - Classificação, quanto ao grau de infecção, das plantas de cada variedade de feijão, quando inoculadas com a raça fisiológica da ferrugem FM-21

Variedades	Graus de infecção				
	Imune	Alt. resist.	Mod. resist.	Susce tível	Alt. susc.
Chumbinho 912			10		
Chumbinho 245			6		3
Fígado de Galinha 224			7	2	
S-856-B		10			
Pardo Escuro 90					10
Rico 23				10	
Preto 138			10		
Preto 143	3	5		2	
Preto 163	4	6			
Preto 193				10	
Preto 196		10			
Preto 917		10			
V.P. 147	1	9			
Porto Alegre Vagem Roxa 93		3			5
Caraota 260	2	2	2		
S-182-N		10			
Manteigão Fosco 11		10			
Manteigão Preto 20					10
Mantuba 217					10
Diacol Nima					10
Diacol Nutibara	10				
Jalo 246					10
Goiano Precoce 295		10			
Favinha 218	2		3		
Michigan Dark Red Kidney	2				8
Rosinha Guaranésia	5			2	
Mulatinho C 320				10	
Mulatinho 89					10
Michelite	10				
Bico de Ouro 914	1				9

QUADRO 7 - Classificação, quanto ao grau de infecção, das plantas de cada variedade de feijão, quando inoculadas com a raça fisiológica da ferrugem FM-26

Variedades	Graus de infecção				
	Imune	Alt. resist.	Mod. resist.	Susce tível	Alt. susc.
Chumbinho 912				10	
Chumbinho 245					10
Fígado de Galinha 224	2				8
S-856-B	5	2			
Pardo Escuro 90	1			8	1
Rico 23					3
Preto 138	1				4
Preto 143	1	7			2
Preto 163	1	2			4
Preto 193					8
Preto 196	1		7		
Preto 917					10
V.P. 147				10	
Porto Alegre Vagem Roxa 93	1		2		7
Caraota 260				4	
S-182-N		9			
Manteigão Fosco 11		6	1		2
Manteigão Preto 20					10
Mantuba 217					10
Diacol Nima					10
Diacol Nutibara	10				
Jalo 246					10
Goiano Precoce 295	1		7		
Favinha 218					10
Michigan Dark Red Kidney					10
Rosinha Guaranésia				10	
Mulatinho C 320	1				9
Mulatinho 89					10
Michelite				10	
Bico de Ouro 914					10

Cinco variedades distinguiram-se pela resistência que apresentaram: 'S-856-B', 'S-182-N', 'Manteigão Fôsco 11', 'V.P. 147' e 'Diacol Nutibara'. A primeira mostrou imunidade ou alta resistência a todas as seis raças. O feijão preto 'S-182-N' mostrou-se altamente resistente às raças 19, 21 e 26. É interessante assinalar que tanto a variedade 'S-856-B' como a 'S-182-N' são provenientes da Costa Rica (\*). O feijão preto 'V.P. 147' é originário do Estado de São Paulo e mostrou-se altamente resistente a uma das raças e moderadamente resistente às demais. A variedade 'Diacol Nutibara', oriunda da Colômbia, mostrou imunidade ou alta resistência a quatro raças e resistência moderada às outras duas. O feijão 'Manteigão Fôsco 11' foi a única variedade local que exibiu alta resistência. Outras variedades nacionais - 'Chumbinho 912', 'Preto 917' e 'Goiano Precoce 295' - mostraram graus variáveis de resistência a cinco raças. Explica-se a variação de reações que o 'Manteigão Fôsco 11' mostrou às raças FM-8, FM-16, FM-19 e FM-26 pela sua origem: ele resultou de seleção em massa aplicada a material um tanto heterogêneo, introduzido na Universidade Rural, em Viçosa (6). Aliás, diversas variedades tiveram comportamento semelhante. Geralmente, são constituídas por linhas fenotípicamente semelhantes, mas que diferem genotípicamente. Em algumas variedades, a mistura era óbvia, uma vez que se rotavam diferenças, entre as plantas, em caracteres como tamanho das folhas, côr do hipocótilo e outros.

As seguintes variedades foram suscetíveis a todas as raças: 'Preto 193', 'Mantuba 217', 'Diacol Nima', 'Jalo 246' e 'Mulatinho 89'. As variedades 'Manteigão Preto 20', 'Favinha 218' e 'Michigan Dark Red Kidney' somente não foram suscetíveis a uma raça.

Comparando estes resultados com os obtidos por VIEIRA (4, 5), em condições de campo, verifica-se que a concordância é parcial. A variedade 'Rico 23' tem apresentado, no campo, resistência moderada, enquanto no presente estudo revelou-se suscetível a três raças e moderadamente resistente às outras três. Os feijões 'Manteigão Fôsco 11' e 'Manteigão Preto 20' mostraram-se resistentes ou imunes em condições de campo, fato confirmado apenas para o 'Manteigão Fôsco 11', nesta série de testes. De acordo com ABRAHÃO (1) e VIEIRA

\* Foram gentilmente fornecidas pelo Dr. Eddie Echandi, do Instituto Interamericano de Ciências Agrícolas.

(4, 5, 6), as variedades do Grupo Manteigão, em geral, são mais resistentes à ferrugem. Neste estudo, a maioria dos feijões do tipo "manteigão" mostrou-se suscetível. Possivelmente, algumas dessas discordâncias são devidas a (1) diferenças nos critérios de classificação dos graus de infecção; (2) idade das plantas quando a doença era registrada; (3) presença ou ausência de determinadas raças do fungo, no campo. Nas observações de campo, VIEIRA leva em consideração o número de pústulas e não o tamanho delas, fazendo as anotações da intensidade do ataque da ferrugem quando os feijoeiros já estão com as vagens formadas, porém ainda verdes. Tem sido observado no campo que, nesse estádio de desenvolvimento, as plantas da variedade 'Rico 23' são menos suscetíveis do que quando novas.

#### 4. RESUMO

Foi verificada a reação de 30 variedades de feijão (Phaseolus vulgaris L.) às raças fisiológicas da ferrugem (Uromyces phaseoli var. phaseoli) FM-8, FM-10, FM-16, FM-19, FM-21 e FM-26, todas identificadas no Estado de Minas Gerais.

A variedade 'S-856-B' mostrou-se imune ou altamente resistente a todas as seis raças. As variedades 'S-182-N', 'Manteigão Fôsco 11', 'V.P. 147' e 'Diacol Nutibara' mostraram graus variáveis de resistência às seis raças, enquanto as variedades 'Preto 193', 'Mantuba 217', 'Diacol Nima', 'Jalo 246' e 'Mulatinho 89' foram suscetíveis a todas elas.

Observou-se, entre as plantas de algumas variedades, variação de reação a determinadas raças, motivada por variação genotípica ou por mistura de sementes. As discordâncias entre as reações aqui obtidas e as observadas nos estudos de campo são devidas, possivelmente, ao seguinte: (1) diferenças nos critérios de classificação dos graus de infecção, (2) estádio de desenvolvimento das plantas quando classificadas e (3) presença ou ausência de raças do fungo no campo.

#### 5. SUMMARY

The reaction of 30 varieties of bean (Phaseolus vulgaris L.) to six physiologic races of rust (Uromyces phaseoli var. phaseoli): FM-8, FM-10, FM-16, FM-19, FM-21, and FM-26, identified in the state of Minas Gerais, were studied.

The variety 'S-856-B' was immune or highly resistant to all six races. The varieties 'S-182-N', 'Manteigão Fôsco

11', 'V. P. 147', and 'Diacol Nutibara' showed various degrees of resistance to all races. The varieties 'Prêto 193', 'Mantuba 217', 'Diacol Nima', 'Jalo 246' and 'Mulatinho 89' were susceptible to the 6 races.

There was notable variation in reaction among plants in some varieties to a given race, because of genotypic variation or seed mixture. The discrepancies between varietal reactions reported here and in field studies are probably due to (1) differences in criteria of classification, (2) stage of development of plants when classified, and (3) presence or absence of races of the fungus in the field.

#### 6. LITERATURA CITADA

1. ABRAHÃO, I. O. Melhoramento do feijoeiro. Bragantia, Campinas 19(10): 129-161. 1960.
2. HARTER, L.L. & W.J. ZAUMEYER. Differentiation of physiologic races of Uromyces phaseoli typica on bean. Jour. Agric. Research, Washington 62(12): 717-731. 1941.
3. JUNQUEIRA NETTO, A., K. L. ATHOW & CLIBAS VIEIRA. Identificação de raças fisiológicas de Uromyces phaseoli var. phaseoli, no Estado de Minas Gerais. Rev. Ceres, Viçosa 16(87): 1-9. 1969.
4. VIEIRA, CLIBAS. Melhoramento do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) no Estado de Minas Gerais - I. Experientiae, Viçosa 4(1): 1-68. 1964.
5. VIEIRA, CLIBAS. Melhoramento do feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.), no Estado de Minas Gerais - II. Rev. Ceres, Viçosa 13(73): 53-65. 1966.
6. VIEIRA, CLIBAS. O feijoeiro-comum - Cultura, doenças e melhoramento. Viçosa, Imprensa Universitária da UEMG, 1967. 220 p.