

## Avaliação de Linhagens de Feijoeiro Comum (*Phaseolus vulgaris* L.) Quanto à Reação à Ferrugem em Ensaios de Campo

Victor de Sousa Ferreira<sup>1</sup>, Leonardo Cunha Melo<sup>2</sup>, Helton Santos Pereira<sup>3</sup>, Luís Cláudio de Faria<sup>4</sup>, Adriane Wendland<sup>5</sup>, Thiago Lívio Pessoa Oliveira de Souza<sup>6\*</sup>

### Resumo

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a reação de diferentes linhagens de feijoeiro comum quanto à reação à ferrugem, doença incitada pelo fungo *Uromyces appendiculatus*. Foram testadas 22 linhagens em dois ensaios de campo na época das águas de 2012, sendo um instalado em Santo Antônio de Goiás, GO (Local 1), e outro em Ponta Grossa, PR (Local 2). O delineamento experimental utilizado foi Blocos Casualizados (DBC), com três repetições no Local 1 e duas repetições no Local 2. Cada parcela foi constituída de duas linhas de três metros, com aproximadamente 15 plantas por metro. Ambos os ensaios apresentaram incidência e pressão de doença suficientes para a realização das avaliações de reação à ferrugem. A análise conjunta dos graus médios de reação à doença indicou os genótipos PI 181996 e TL-032 como as principais fontes de resistência à ferrugem entre as linhagens avaliadas. É interessante ressaltar que ambos estes genótipos possuem o gene *Ur-II*, já descrito como importante para os programas de melhoramento conduzidos no Brasil, em virtude do amplo espectro de resistência que apresenta no país. Outras linhagens que se destacaram, nesta ordem, foram Mexico 309, Mexico 235, TL-034, TL-016, TL-006, Ouro Negro (Honduras 35), CNC, BRS Timbó, BRS Vereda e Dorado (DOR 346).

### Introdução

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é um dos mais importantes alimentos da dieta alimentar do brasileiro, sendo fornecedor de boas quantidades de vitaminas, proteínas, minerais, fibras e compostos fenólicos com ação antioxidante (Broughton et al. 2003). Como qualquer outra cultura, o feijão não está livre de patógenos que podem comprometer seu desenvolvimento e qualidade para consumo. A ocorrência de pragas e doenças é uma das principais causas das perdas de produtividade e qualidade de grãos em todo o mundo (Stavelly & Pastor-Corrales 1989). Uma das doenças de maior importância para o feijoeiro, em virtude dos danos causados, é a ferrugem, incitada pelo fungo *Uromyces appendiculatus* F. Strauss (sin. *U. phaseoli* G. Winter). Em regiões tropicais e subtropicais úmidas, sobretudo em períodos com predominância de temperatura de 17 a 27°C e umidade relativa do ar  $\geq 95\%$ , a ferrugem pode ocasionar sérios danos e perdas de produção. Segundo Lindgren et al. (1995), um aumento de 1% no ataque do patógeno da ferrugem pode provocar perdas de cerca de 19 kg/ha de feijão. Sintomas e sinais aparecem em folhas, podendo também afetar pecíolos, caules e vagens. Inicialmente ocorre o aparecimento de manchas cloróticas em formato circular e posteriormente a estrutura do fungo eclode para a parte exterior do tecido da planta, formando pústulas de coloração marrom-avermelhada. As pústulas do fungo após eclosão podem ser vistas a olho nu, sendo assim de fácil identificação (Souza et al. 2008).

Para o manejo da ferrugem, as medidas comumente empregadas incluem a eliminação dos restos culturais contaminados e a rotação de culturas, as quais diminuem o inóculo inicial do patógeno. Além disso, também são usadas cultivares resistentes e a pulverização com fungicidas, por reduzirem a taxa de progresso da doença. Contudo, o uso de cultivares resistentes tem recebido atenção especial devido à sua eficácia, seu menor custo, sua fácil aceitação e uso pelos produtores, além de ser menos prejudicial ao ambiente em relação ao controle químico (Souza et al. 2008).

<sup>1</sup> Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Goiás (UFG), Goiânia, GO. Bolsista PIBIC-CNPq, Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: victor-s-ferreira@hotmail.com

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: leonardo.melo@embrapa.br

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: helton.pereira@embrapa.br

<sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: luis.faria@embrapa.br

<sup>5</sup> Pesquisadora da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: adriane.wendland@embrapa.br

<sup>6</sup> Pesquisador da Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. E-mail: thiago.souza@embrapa.br

\*Autor para correspondência

Uma etapa básica dos programas de melhoramento cujos objetivos incluem a resistência à ferrugem é a identificação de fontes de resistência. Assim, o principal objetivo deste trabalho foi avaliar a reação de linhagens de feijoeiro comum quanto à reação à ferrugem em ensaios de campo, visando identificar fontes de resistência a serem prioritariamente utilizadas pelo programa de melhoramento da Embrapa.

### Material e Métodos

Vinte e duas linhagens de feijoeiro comum, as quais estão descritas na Tabela 1, foram testadas quanto à reação à ferrugem em dois ensaios de campo na época das águas de 2012, sendo um instalado em Santo Antônio de Goiás, GO (Local 1), e outro em Ponta Grossa, PR (Local 2). O delineamento experimental utilizado foi Blocos Casualizados (DBC), com três repetições no Local 1 e duas repetições no Local 2. Cada parcela foi constituída de duas linhas de três metros, com aproximadamente 15 plantas por metro. Os ensaios foram avaliados com base em uma escala de notas de 1 a 6, apresentada na Figura 1. As análises estatísticas dos graus de reação à ferrugem atribuídos a cada parcela foram realizadas com o auxílio do programa SISVAR (Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG).

Tabela 1. Linhagens de feijoeiro comum avaliadas quanto à reação à ferrugem em ensaios de campo na época das águas de 2012, em Santo Antônio de Goiás, GO, e Ponta Grossa, PR

Tratamento	Linhagem	Gene <sup>a</sup>
1	Early Gallatin	<i>Ur-4</i>
2	Redlands Pioneer	<i>Ur-13</i>
3	Montcalm	<i>Ur-?</i>
4	Poupador Checa 50 (PC-50)	<i>Ur-9, Ur-12</i>
5	Golden Gate Wax	<i>Ur-6</i>
6	PI 260418	<i>Ur-?</i>
7	Great Northern 1140	<i>Ur-7</i>
8	Aurora	<i>Ur-3</i>
9	Mexico 309	<i>Ur-5</i>
10	Mexico 235	<i>Ur-3<sup>+</sup></i>
11	CNC	<i>Ur-?</i>
12	PI 181996	<i>Ur-11</i>
13	AxS 37	<i>Ur-2<sup>2</sup></i>
14	Dorado (DOR 346)	<i>Ur-?</i>
15	U.S. Pinto 111 <sup>b</sup>	-
16	Ouro Negro (Honduras 35)	<i>Ur-14</i>
17	TL-006	<i>Ur-5, Ur-11, Ur-14</i>
18	TL-016	<i>Ur-5, Ur-11, Ur-14</i>
19	TL-032	<i>Ur-5, Ur-11, Ur-14</i>
20	TL-034	<i>Ur-5, Ur-11, Ur-14</i>
21	BRS Timbó	<i>Ur-?</i>
22	BRS Vereda	<i>Ur-?</i>

<sup>a</sup>Gene de resistência à ferrugem; *Ur-?*: gene não caracterizado (Fonte: Souza et al. 2008).

<sup>b</sup>Testemunha suscetível.

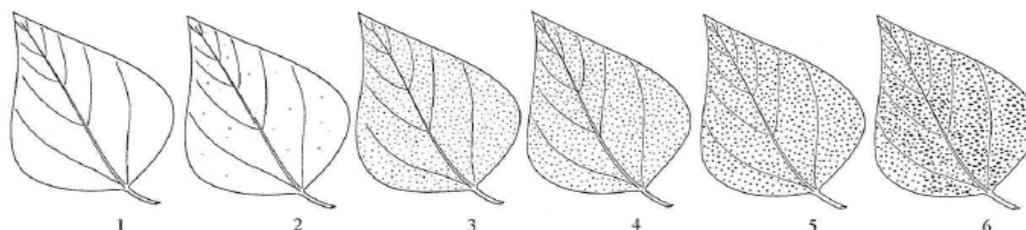


Figura 1. Escala diagramática usada como auxílio na avaliação dos sintomas da ferrugem do feijoeiro comum (CIAT, Cali, Colômbia). Escala: 1- ausência de pústulas (imune), 2- manchas necróticas sem esporulação, 3- pústulas esporulando com diâmetro < 300 µm, 4- pústulas esporulando com diâmetro de 300 µm a 499 µm, 5- pústulas esporulando com diâmetro de 500 µm a 800 µm, e 6- pústulas esporulando com diâmetro > 800 µm.

### Resultados e Discussão

Ambos os ensaios apresentaram incidência e pressão de doença suficientes para que fosse realizada de forma efetiva a avaliação das linhagens quanto à reação à ferrugem. As análises estatísticas dos graus de reação à doença considerando os resultados obtidos nos dois locais de teste são apresentadas nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2. Resumo da análise de variância conjunta dos graus de reação à ferrugem apresentados pelas 22 linhagens de feijoeiro comum avaliadas na época das águas de 2012 em Santo Antônio de Goiás, GO, e Ponta Grossa, PR

FV	GL	SQ	QM	F	P-valor
Locais	1	10,18	10,18	25,10	0,00
Linhagens	21	157,85	7,51	18,52	0,00
Repetições	2	1,31	0,65	1,61	0,30
Erro	85	34,50	0,40		
Total	109	203,85			
No. de Observações	110				
Média Geral	3,04				
CV(%)	20,98				

Foi detectada diferença significativa entre as linhagens ( $p \leq 0,01$ ) (Tabela 2), revelando que pelo menos um contraste entre médias foi diferente de zero, existindo assim, variabilidade genética nesse conjunto de linhagens para a reação à ferrugem. Essa variabilidade pode ser comprovada observando-se a amplitude das médias das linhagens, que variou de  $1,6 \pm 0,55$  a  $6,0 \pm 0,00$  (Tabela 3).

A análise conjunta dos graus médios de reação à doença indicou os genótipos PI 181996 e TL-032, os quais apresentaram simultaneamente reação média de  $1,6 \pm 0,55$ , como as principais fontes de resistência à ferrugem entre as linhagens avaliadas. É interessante ressaltar que ambos estes genótipos possuem o gene *Ur-11*, já descrito como importante para os programas de melhoramento conduzidos no Brasil, em virtude do amplo espectro de resistência que apresenta no país (Souza et al. 2008). Além destes genótipos, também podem ser consideradas como resistentes as linhagens Mexico 309, Mexico 235, TL-034, TL-016, TL-006, Ouro Negro (Honduras 35), CNC, BRS Timbó, BRS Vereda e Dorado (DOR 346).

Estas mesmas 22 linhagens testadas neste trabalho serão também avaliadas quanto à reação à ferrugem em ensaios com inoculação artificial usando patótipos de *U. appendiculatus* coletados em importantes regiões produtoras de feijão do país.

Tabela 3. Médias da análise conjunta dos graus de reação à ferrugem apresentados pelas 22 linhagens de feijoeiro comum avaliadas na época das águas de 2012 em Santo Antônio de Goiás, GO, e Ponta Grossa, PR

Classificação	Tratamentos	Reação à Ferrugem <sup>a</sup>	DP <sup>b</sup>
1	12	1,6 a	0,55
2	19	1,6 a	0,55
3	9	1,8 a b	0,84
4	10	2,0 a b c	0,71
5	20	2,0 a b c	0,71
6	18	2,0 a b c	1,00
7	17	2,0 a b c	0,00
8	16	2,2 a b c d	1,30
9	11	2,2 a b c d	0,45
10	21	2,4 a b c d	0,55
11	22	2,4 a b c d	0,45
12	14	3,0 a b c d e	1,22
13	2	3,2 b c d e f	0,89
14	13	3,4 c d e f	0,55
15	4	3,6 d e f g	0,55
16	8	3,6 d e f g	0,45
17	6	3,6 d e f g	0,55
18	5	4,2 e f g	0,89
19	3	4,4 e f g	0,55
20	7	4,6 f g h	0,89
21	1	5,0 g h	1,00
22	15	6,0 h	0,00

<sup>a</sup>Médias seguidas de uma mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P \leq 0,05$ ).

<sup>b</sup>DP: desvio padrão.

#### Agradecimentos

Os autores são gratos à Embrapa Arroz e Feijão e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pelo apoio financeiro para o desenvolvimento do presente trabalho.

#### Referências Bibliográficas

- Broughton WJ et al. (2003) Beans (*Phaseolus* spp.) - model food legumes. **Plant and Soil** **252**: 55-128.
- Lindgren DT et al. (1995) A model for dry bean yield loss due to rust. **HortTechnology** **5**: 35-37.
- Stavely JR, Pastor-Corrales MA (1989) Rust. In: Schwartz HF, Pastor-Corrales MA (Eds.) **Bean production problems in the tropics** (2<sup>nd</sup> Ed.). CIAT, Cali, p. 159-194.
- Souza TLPO et al. (2008) Pathosystem common bean - *Uromyces appendiculatus*: Host resistance, pathogen specialization, and breeding for rust resistance. **Pest Technology** **2**: 56-69.