

# SELEÇÃO DE LINHAGENS DE FEIJOEIRO COMUM DE COR PRETA, COM FENÓTIPOS AGRONÔMICOS FAVORÁVEIS E RESISTÊNCIA AO CRESTAMENTO BACTERIANO COMUM E ANTRACNOSE

Joaquim Geraldo Cáprio da Costa<sup>1</sup> e Carlos Agustín Rava<sup>2</sup>

**Palavras-chave:** Melhoramento genético, *Phaseolus vulgaris*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, *Colletotrichum lindemuthianum*, porte da planta.

## INTRODUÇÃO

O crestamento bacteriano comum (CBC) e a antracnose incitados por *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* e *Colletotrichum lindemuthianum*, respectivamente, podem reduzir consideravelmente a produtividade do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.). No manejo integrado de doenças, a resistência genética é considerada uma importante alternativa, de fácil adoção pelos agricultores devido a seu baixo custo e por ser ecologicamente segura, diminuindo o uso de defensivos agrícolas. Nos últimos anos, tem-se atingido considerável progresso na obtenção de linhagens com resistência à antracnose, além da resistência conjunta desta com o crestamento bacteriano comum (Rava et al., 1992; Andrade et al., 1998; Costa et al., 1999). Associadas à resistência a doenças, é importante que o feijoeiro apresente características agronômicas desejáveis, planta que não acame e inserção alta das vagens inferiores, sem o contato das mesmas com o solo, evitando a produção de grãos manchados o que desvaloriza o produto. O objetivo do presente trabalho foi a obtenção de linhagens com resistência ao crestamento bacteriano comum, proveniente do *Phaseolus acutifolius*, à antracnose e com características agronômicas favoráveis.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os genitores foram selecionados visando a complementaridade de resistência ao CBC, à antracnose e características agronômicas favoráveis. Foram obtidas 35 populações na geração F<sub>2</sub>, resultantes dos cruzamentos simples realizados (Tabela 1).

---

<sup>1</sup>Eng. Agr., Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO.  
E-mail: caprio@cnpaf.embrapa.br.

<sup>2</sup>Eng. Agr., Dr., Embrapa Arroz e Feijão, Bolsista CNPq.

**Tabela 1.** Número de identificação (Nº cruz.) e cruzamentos realizados.

Nº Cruz.	Cruzamentos	Nº Cruz.	Cruzamentos
2528	CB911814 / AN9121717	2546	CB911863 / AN9122526
2529	CB911814 / AN9122195	2547	CB911863 / AN9123293
2530	CB911814 / AN9122526	2548	CB911867 / AN9121717
2531	CB911814 / AN9123293	2549	CB911867 / AN9122195
2532	CB911846 / AN9121717	2550	CB911867 / AN9122526
2533	CB911846 / AN9122195	2551	CB911867 / AN9123293
2534	CB911846 / AN9122526	2552	CB911884 / AN9121717
2535	CB911846 / AN9123293	2553	CB911884 / AN9122195
2536	CB911852 / AN9121717	2554	CB911884 / AN9122526
2537	CB911852 / AN9122195	2555	CB911884 / AN9123293
2538	CB911852 / AN9122526	2560	CB911921 / AN9121717
2539	CB911852 / AN9123293	2561	CB911921 / AN9122195
2540	CB911860 / AN9121717	2562	CB911921 / AN9122526
2541	CB911860 / AN9122195	2563	CB911921 / AN9123293
2542	CB911860 / AN9122526	2568	CB911924 / AN9121717
2543	CB911860 / AN9123293	2569	CB911924 / AN9122195
2544	CB911863 / AN9121717	2570	CB911924 / AN9123293
2545	CB911863 / AN9122195		

CB = linhagens com alelos de resistência, do *P. acutifolius*, ao crestamento bacteriano comum.

AN = linhagens resistentes à antracnose e com características agronômicas favoráveis.

As populações da geração F<sub>2</sub> a F<sub>5</sub> (Tabela 2), quando as plantas apresentavam a primeira folha trifoliolada completamente expandida, foram inoculadas em condições de campo, com uma suspensão de 1,2 x 10<sup>6</sup> conídios/ml do patótipo 89 (raça alfa-Brasil) de *C. lindemuthianum*. Dez dias após a inoculação foram eliminadas as plantas que apresentavam intensidade de sintomas superior ao grau 4, utilizando-se a escala de 9 graus segundo Rava et al. (1993). Das plantas remanescentes, colheu-se uma vagem por planta para reconstituir a população da geração seguinte. Na geração F<sub>5</sub>, após a eliminação das plantas suscetíveis, foi realizada a colheita de plantas individuais, originando as famílias na geração F<sub>6</sub>.

**Tabela 2.** Etapas de seleção nas populações segregantes e famílias para obtenção das linhagens.

Geração	Semeadura	Atividades
F <sub>2</sub>	35 populações	Inoculação com o patótipo 89 de <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> . Seleção massal modificada. Eliminadas as populações: 2531; 2530; 2532; 2540; 2542; 2544; 2548; 2552; 2560; 2568.
F <sub>3</sub>	25 populações	Inoculação com o patótipo 95 de <i>C. lindemuthianum</i> . Seleção massal modificada. Eliminadas as populações: 2529; 2533; 2534; 2537; 2541; 2545; 2553; 2561; 2563.
F <sub>4</sub>	16 populações	Inoculação com o patótipo 89 de <i>C. lindemuthianum</i> . Seleção massal modificada. Eliminadas as populações: 2528; 2546; 2550; 2554.
F <sub>5</sub>	12 populações	Inoculação com o patótipo 95 de <i>C. lindemuthianum</i> . Seleção massal modificada. Eliminada a população: 2570. Seleção individual de 243 plantas.

Geração	Semeadura	Atividades
F <sub>6</sub>	243 famílias	Inoculação com uma mistura dos patótipos 89 e 453 de <i>C. lindemuthianum</i> . Eliminadas 91 famílias suscetíveis. Selecionadas 152 famílias resistentes.
F <sub>6</sub>	152 famílias	Inoculação com uma mistura dos patótipos 55 e 95 de <i>C. lindemuthianum</i> . Eliminadas 27 famílias suscetíveis. Selecionadas 125 famílias resistentes.
F <sub>6</sub>	125 famílias	Multiplicação. Eliminadas 45 famílias com plantas acamadas e/ou que possuíam as extremidades das vagens inferiores tocando no solo. Selecionadas 80 linhagens.
F <sub>7</sub>	80 linhagens	Inoculação com o isolado Xp CNF 15 de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>phaseoli</i> . Eliminadas 52 linhagens. Selecionadas 28 linhagens.

As famílias na geração F<sub>6</sub> foram inoculadas em canteiros, com uma mistura dos patótipos 89 e 453 (raça zeta) de *C. lindemuthianum*; as resistentes foram inoculadas, posteriormente, com uma mistura dos patótipos 95 (raça capa) e 55 (raça lambda). As famílias resistentes aos quatro patótipos foram multiplicadas no campo. Na maturação fisiológica foram avaliadas quanto a altura da extremidade da primeira vagem ao solo (AV) e acamamento (AC), utilizando os critérios estabelecidos por Costa et al. (1996), sendo eliminadas as famílias com grau  $\geq 6$  para AV e AC. As linhagens selecionadas foram avaliadas para CBC, em casa de vegetação empregando-se a metodologia de inoculação, avaliação e seleção descrita por Rava (1984). As linhagens selecionadas para AV, AC, resistentes à antracnose e ao CBC, foram avaliadas para produtividade de grãos em quatro locais. O delineamento experimental utilizado foi de blocos aumentados de Federer (Federer, 1956), tendo como testemunha a cultivar Diamante Negro. A parcela experimental consistiu de quatro linhas de 4m de comprimento, distanciadas de 0,50m, doze plantas por metro linear e a área útil as duas linhas centrais. Foi realizada a análise conjunta considerando os quatro ensaios. Na maturação fisiológica, as famílias foram avaliadas para AV e AC, utilizando os critérios estabelecidos por Costa et al. (1996). Também foi avaliada a massa média de 100 grãos, com umidade de 13%, a partir da pesagem de dez amostras com 100 grãos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 243 famílias testadas para os patótipos 55, 89, 95 e 453 de *C. lindemuthianum* 125 apresentaram reação de incompatibilidade. Destas 125 famílias 45 foram eliminadas por AC e AV (Tabela 2). Na geração F<sub>7</sub> foram selecionadas 28 famílias/linhagens resistentes ao CBC, com relação  $L / TR \leq 1$  (Tabela 3). Destas 28 linhagens, com resistência conjunta ao

CBC e aos quatro patótipos de *C. lindemuthianum*, 22 (78,75%) têm como um dos genitores a linhagem AN 9123293 (Tabelas 1 e 3). Das 28 linhagens, avaliadas nos ensaios, 17 não diferiram estatisticamente quanto a produtividade do cultivar Diamante Negro (Tabela 3). As linhagens CNFP10119, CNFP10123, CNFP10125, CNFP10130, CNFP10132, CNFP10138, CNFP10151 e CNFP10153, produtivas e com boa arquitetura (Tabela 3) são descendentes da linhagem AN 9123293, que segundo Costa et al. (1996) reúne produtividade, excelente altura das vagens e resistência ao acamamento. As linhagens CNFP10123, CNFP10138, CNFP10151 e CNFP10152, com massa de 100 grãos superior a 22 g (Tabela 3), apresentam um tamanho de grão com grande demanda pelo mercado para o tipo de grão preto.

**Tabela 3.** Linhagens de feijoeiro comum resistentes à antracnose, avaliadas para reação ao CBC e ao rendimento, altura da extremidade das vagens inferiores ao solo (AV), acamamento (AC), na Embrapa Arroz e Feijão (plantio julho e fevereiro), Goiânia, GO, (plantio fevereiro), Ponta Grossa, PR (plantio safrinha).

Linhagem	Nº Cruz. <sup>1</sup>	L/TR <sup>2</sup>	Rendimento (kg/ha)	AV ( $\bar{x} \pm s$ ) <sup>4</sup>	AC ( $\bar{x} \pm s$ ) <sup>4</sup>	Massa <sup>7</sup> (gr)
CNFP10119	2535	0,8	2175 nd <sup>3</sup>	3,50 <sup>5</sup> ± 0,58	2,00 <sup>6</sup> ± 1,41	19,81
CNFP10120	"	0,8	1943	3,25 ± 0,50	3,75 ± 2,50	24,19
CNFP10123	"	0,9	2428 nd	3,00 ± 0,00	3,00 ± 0,82	22,64
CNFP10124	"	0,8	1820	3,25 ± 0,96	4,25 ± 1,26	19,22
CNFP10125	"	0,9	2445 nd	3,75 ± 0,50	1,75 ± 0,50	19,90
CNFP10126	"	0,7	1914	3,25 ± 0,50	4,25 ± 1,89	27,30
CNFP10127	2536	1,0	2219 nd	3,75 ± 0,50	2,25 ± 1,26	20,23
CNFP10128	"	0,7	2098 nd	3,25 ± 0,96	5,25 ± 1,71	21,90
CNFP10129	2538	1,0	2491 nd	3,00 ± 0,00	6,50 ± 0,58	21,69
CNFP10130	2539	1,0	2228 nd	3,50 ± 0,58	2,00 ± 0,82	19,74
CNFP10132	"	0,9	2626 nd	3,00 ± 1,15	3,75 ± 0,50	21,77
CNFP10134	"	1,0	2126 nd	3,75 ± 0,50	3,00 ± 2,16	22,89
CNFP10136	"	1,0	2018	3,00 ± 0,82	2,75 ± 2,22	22,09
CNFP10138	"	1,0	2254 nd	3,75 ± 0,50	2,00 ± 1,15	23,08
CNFP10139	2543	0,6	2257 nd	3,75 ± 0,50	3,00 ± 2,16	19,90
CNFP10140	"	0,8	1983	3,50 ± 0,58	2,75 ± 2,36	18,77
CNFP10145	2547	0,5	1641	4,00 ± 0,00	2,50 ± 1,73	20,28
CNFP10147	"	0,9	1900	3,75 ± 0,50	3,25 ± 1,26	22,44
CNFP10151	"	0,9	2280 nd	3,50 ± 0,58	2,00 ± 1,41	22,54
CNFP10152	2549	0,6	2235 nd	4,00 ± 0,00	1,75 ± 0,96	22,51
CNFP10153	2551	0,8	2149 nd	3,25 ± 0,50	3,25 ± 0,96	20,17
CNFP10154	"	1,0	2077 nd	2,75 ± 0,96	4,25 ± 2,63	21,74
CNFP10156	2555	1,0	1941	3,75 ± 0,50	2,00 ± 0,82	24,82
CNFP10159	"	1,0	1616	3,25 ± 0,50	5,50 ± 1,91	21,75
CNFP10161	"	1,0	1420	3,50 ± 0,58	3,50 ± 1,73	20,13
CNFP10164	"	0,9	2388 nd	3,00 ± 0,82	4,75 ± 2,50	21,56
CNFP10165	2562	0,8	2022	3,75 ± 0,96	4,00 ± 1,41	20,23
CNFP10179	2569	0,6	2094 nd	3,75 ± 0,50	4,25 ± 1,89	19,29
Diamante Negro		0,9	2486	4,50 ± 0,58	5,00 ± 1,15	22,41

C.V. Rendimento = %

<sup>1</sup>Número do cruzamento. <sup>2</sup>Relação entre a intensidade de sintomas de CBC apresentados pelas linhagens e a testemunha resistente PI 207.262. <sup>3</sup>Não difere estatisticamente da cultivar Diamante Negro. <sup>4</sup>Média dos quatro locais/época ± o desvio padrão. <sup>5</sup>Escala de nove graus onde 1 ≥ 12 cm e 9 = vagens em contato com o solo. <sup>6</sup>Escala de nove graus onde 1 = plantas eretas e 9 = totalmente acamadas. <sup>7</sup>Massa de 100 grãos com umidade de 13%.

## CONCLUSÕES

Com a metodologia utilizada foi possível reunir, em uma mesma linhagem, resistência à antracnose, ao CBC, proveniente do *P. acutifolius*, e características agronômicas favoráveis. A linhagem AN 9123293 é um excelente genitor como fonte de resistência à antracnose, para as características agronômicas de altura da extremidade das vagens ao solo, resistência ao acamamento e produtividade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, E. M., COSTA, J. G. C. da, RAVA, C. A., SARTORATO, A. Obtenção de linhagens de feijoeiro comum com resistência conjunta ao crestamento bacteriano comum e a antracnose. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 23, p. 222, ago. 1998. Suplemento.

COSTA, J. G. C. da, RAVA, C. A., SARTORATO, A. Incorporação de alelos que condicionam resistência ao fungo da antracnose em duas cultivares de feijoeiro comum: avaliação das linhagens quanto ao rendimento, características agronômicas e reação a doenças. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 22, n. 1, p. 26-32, jan. 1996.

COSTA, J. G. C. da, RAVA, C. A., SARTORATO, A., ANDRADE, E. M. Linhagens de feijão do grupo preto com resistência conjunta à antracnose, ao crestamento bacteriano comum e com características agronômicas favoráveis. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 283-292, 1999.

FEDERER, W. T. Augmented (ou Hoonuiaku) designs. **Hawaiian Planters Record**, Aiea, v. 55, n. 2, p.191-208, 1956.

RAVA, C. A. Patogenicidade de isolamentos de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 19, n. 4, p. 445-448, abr. 1984.

RAVA, C. A., COSTA, J. G. C. da, SARTORATO, A. Obtenção e seleção de linhagens de *Phaseolus vulgaris* resistentes a *Xanthomonas campestris* e a raça alfa-Brasil de *Colletotrichum lindemuthianum*. **Ciência e Prática**, Lavras, v. 16, n. 3, p. 381-388, jul./set. 1992.

RAVA, C. A., MOLINA, J., BRIONES, I. Determinación de razas fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* en Nicaragua. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 18, n. 3, p. 388-391, set. 1993.