

LINHAGENS DE FEIJÃO DO GRUPO PRETO COM RESISTÊNCIA CONJUNTA À ANTRACNOSE, AO CRESTAMENTO BACTERIANO COMUM E COM CARACTERÍSTICAS AGRONÔMICAS FAVORÁVEIS

JOAQUIM GERALDO CÁPPIO DA COSTA¹, CARLOS AGUSTÍN RAVA¹, ALOÍSIO SARTORATO¹, EIKO MORI ANDRADE²

RESUMO - A antracnose e o crestamento bacteriano comum provocados por *Colletotrichum lindemuthianum* e *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, respectivamente, podem reduzir, consideravelmente, a produção do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*). Dentro do controle integrado de doenças, a resistência genética associada à resistência ao acamamento e à inserção alta das vagens inferiores são características importantes a serem consideradas durante o processo de desenvolvimento de um novo cultivar de feijoeiro comum. O objetivo do presente trabalho foi a obtenção de linhagens de feijoeiro comum de grãos pretos, com resistência a quatro patótipos de *C. lindemuthianum*, com maior ocorrência nas regiões produtoras e a *X. axonopodis* pv. *phaseoli*, com características agronômicas desejáveis e alto potencial de rendimento. Os cruzamentos foram planejados de forma a combinar genitores, que separadamente, possuem as características desejadas, objetivando reuni-las em uma mesma linhagem. Como resultado, foram obtidas oito linhagens reunindo as características descritas. A linhagem 9310639 associa à resistência conjunta, excelentes características agronômicas, como produtividade, alta inserção das primeiras vagens e resistência ao acamamento, constituindo-se em um valioso germoplasma para os programas de melhoramento.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, variedade resistente, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*.

BLACK BEAN BREEDING LINES RESISTANT TO ANTHRACNOSE AND COMMON BACTERIAL BLIGHT, WITH HIGH AGRONOMIC CHARACTERISTICS

ABSTRACT- Bean anthracnose and common bacterial blight caused by *Colletotrichum lindemuthianum* and *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, respectively, may cause considerable yield reduction of common bean in Brazil. Genetic resistance is one of the components of the integrated disease control of common bean. In addition, lodging and pod height are important characteristics that should be considered during the development of a new cultivar. The objective of this study was to develop common black bean lines resistant to four important *C. lindemuthianum* pathotypes and to *X. axonopodis* pv. *phaseoli* with highly desirable agronomic characteristics and high yield potential. Crosses were designed to combine such characteristics into a single line. Eight lines were obtained combining resistance and desirable agronomic characteristics. The line 9310639 showed a high disease resistance to anthracnose and bacterial blight and is a valuable source of resistance for common bean improvement. *Key words:* *Phaseolus vulgaris*, disease resistance, *Colletotrichum lindemuthianum*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*.

INTRODUÇÃO

As doenças encontram-se entre os fatores mais importantes associados à baixa produtividade do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) no Brasil. Entre elas, a antracnose, provocada pelo fungo *Colletotrichum lindemuthianum* e o crestamento bacteriano comum, pela bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*, podem reduzir, consideravelmente, a produção desta

cultura.

Dentro das estratégias do manejo integrado de doenças, a resistência genética é considerada uma importante alternativa, de fácil adoção pelos agricultores, por ser ecologicamente segura, diminuindo, ou até mesmo evitando, o uso indiscriminado de defensivos agrícolas e por contribuir para a manutenção da qualidade de vida.

O melhoramento do feijoeiro, para resistência a doenças nos trópicos, é dificultado pelo grande

1. Eng. Agr., Dr. - Embrapa Arroz e Feijão, Caixa Postal 179, CEP 75375-000 Santo Antônio de Goiás, GO. Bolsista do CNPq.

2. Eng. Agr. - Embrapa Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás, GO. Bolsista do CNPq. Recebido para publicação em 08/02/1999.

número de doenças de importância econômica que ocorre nas áreas de produção, e pela variabilidade fisiológica apresentada pela maioria dos patógenos (RAVA et al., 1993; RAVA et al., 1994). Entretanto, nos últimos anos, foi atingido considerável progresso na obtenção de linhagens com resistência à antracnose (RAVA et al. 1996a), além da resistência conjunta desta com o crestamento bacteriano comum (RAVA et al., 1988; COSTA et al., 1990; RAVA et al., 1992; COSTA et al., 1998; ANDRADE et al., 1998).

Associadas à resistência a doenças, é importante que o feijoeiro apresente características agrônomicas desejáveis, incluindo tipo de planta ereto e inserção alta das vagens inferiores. O acamamento e/ou a inserção baixa das vagens inferiores ocasionam o contato das mesmas com o solo, podendo resultar no seu apodrecimento ou na produção de grãos manchados, desvalorizando o produto. EVANS e DAVIS (1978) postulam a necessidade de selecionar um tipo de planta de feijoeiro com hastes fortes e eretas, capazes de manter as vagens distanciadas do solo. A resistência ao acamamento é uma característica herdável e, portanto, também passível de seleção. A utilização de alta tecnologia em lavouras de feijoeiro e a necessidade de colheita mecanizada, fortalecem a demanda pelo ideotipo de planta arbustiva, que não acame e tenha inserção alta das vagens inferiores.

Na planta do feijoeiro comum os pontos de ramificação, ou nós, são locais potenciais de produção, uma vez que, em cada nó, poderá haver um racemo com vagens e grãos. Portanto, quanto

maior o número de ramificações, maior o potencial de rendimento. Entretanto, as plantas mais ramificadas são normalmente prostradas, como no cultivar Carioca, ficando a maioria das vagens em contato com o solo. Na seleção para plantas eretas resultam aquelas que apresentam pouca ramificação, com a produção de racemos concentrando-se, principalmente, no caule principal, com baixa produção. Consequentemente, na seleção para maior número de vagens e grãos por planta, esta deverá apresentar caule resistente ao acamamento. Os programas de melhoramento do feijoeiro têm caracterizado-se por esforços na obtenção deste ideotipo de planta, cujas características devem estar associadas à eficiência em produzir grande quantidade de grãos por unidade de área, durante o seu ciclo.

O objetivo do presente trabalho foi a obtenção de famílias de feijoeiro comum, com grãos pretos, resistentes a quatro patótipos de *C. lindemuthianum* e a *X. axonopodis* pv. *phaseoli*, com características agrônomicas desejáveis e alto rendimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Embrapa Arroz e Feijão, no Município de Santo Antônio de Goiás, Goiás. Os genitores foram selecionados visando a complementaridade de reações a doenças e características agrônomicas (Tabela 1). Os cruzamentos foram direcionados para combinar as características desejadas, objetivando reuni-las em um mesmo indivíduo, usando cruzamentos simples, triplos e quádruplos (Tabela 2). Foram obtidas 30 populações na geração F₂.

TABELA 1 - Características dos genitores de feijoeiro comum utilizados em cruzamentos visando a obtenção de linhagens com resistência conjunta à antracnose e ao crestamento bacteriano comum

Característica	Genitores
Resistência ao crestamento bacteriano comum e à antracnose	CB733795; CB733743; CB511703-2; CB733752; CB733847; CB733781; CB733793; CB733691
Rendimento e resistência à antracnose	AN512567; AN512545; Macanudo; AN512573
Rendimento	Pampa; Barriga Verde; LM30013; LR790982; LM30063
Resistência à mancha angular	MA534589
Arquitetura	Rio Negro; LA720164
Arquitetura e resistência à ferrugem e à antracnose	FE821698

TABELA 2 - Número e genealogia dos cruzamentos utilizados na obtenção de linhagens de feijoeiro comum com resistência conjunta à antracnose e ao crestamento bacteriano comum.

Número do cruzamento	Genealogia
Cruzamento simples	
1647	FE 821698 / CB 733795
1649	AN 512567 / LA 720164
1650	Pampa / LA 720164
1685	CB 733743 / LM 3013
1689	AN 512545 / CB 511703-2
1690	AN 512545 / CB 733752
1691	LR 790982 / CB 733752
1692	LR 790982 / CB 511703-2
1693	CB 733847 / MA 534589
1699	Rio Negro / CB 733781
1700	LM 30063 / CB 733781
1701	CB 733781 / Macanudo
1702	CB 733781 / Pampa
1703	AN 512573 / CB 733781
1704	CB 733793 / Rio Negro
1705	CB 733793 / LM 30063
1706	CB 733793 / Macanudo
1707	Pampa / CB 733793
1708	AN 512573 / CB 733793
1709	CB 733793 / Barriga Verde
1710	CB 733691 / Rio Negro
1711	CB 733691 / LM 30063
1712	CB 733691 / Macanudo
1713	Pampa / CB 733691
1714	AN 512573 / CB 733691
1715	CB 733691 / Barriga Verde
Cruzamento triplo	
1664	FE 821698 / CB 733795 // LA 720164
Cruzamento quadruplo	
1651	FE 821698 / CB 733795 // Diamante Negro / LA 720164
1652	Pampa / LA 720164 // FE 821698 / CB 733795
1653	AN 512567 / LA 720164 // FE 821698 / CB 733795

Cada população segregante, composta de 600 plantas, foi semeada a campo, em dez linhas de 5 m (0,50 m entre linhas e 12 sementes por metro) intercalando-se, a cada cinco linhas, uma da CNF 0010, suscetível à antracnose. Da geração F_2 a F_4 , quando as plantas apresentavam a primeira folha trifoliolada completamente expandida, estas foram inoculadas com uma suspensão de $1,2 \times 10^6$ conídios/ml do patótipo 89 (raça alfa-Brasil) de *C. lindemuthianum* (RAVA et al., 1994). O patótipo 89 é o de maior ocorrência nas principais regiões produtoras de feijão do Brasil. Dez dias após a inoculação, foi realizada seleção massal modificada, eliminando-se as plantas que apresentavam intensidade de sintomas superior ao grau 4 utilizando-se uma escala de 9 graus (RAVA et al., 1993) em que 1 = ausência de sintomas e 9 = plantas mortas ou próximas ao colapso. As populações foram avançadas pelo método de descendência de uma única semente.

Na geração F_4 foi realizada a colheita individual das plantas selecionadas. As famílias nas gerações F_5 e F_6 foram semeadas em linhas de 2 m e submetidas à seleção entre famílias, considerando-se a reação à incidência natural de crestamento bacteriano comum, ferrugem e oídio, a resistência ao acamamento e a altura de inserção das vagens inferiores. Quanto a essas doenças, foram eliminadas as famílias que apresentavam intensidade de sintomas superior ao grau 5, segundo a escala de 1 a 9 (RAVA et al. 1988). Com relação à altura da inserção das primeiras vagens, foram eliminadas as plantas que apresentavam grau superior a 6 (vagens inferiores em contato com o solo), segundo uma escala de 9 graus (1 = altura da inserção > 12 cm e 9 = totalidade das vagens em contato com o solo). Por acamamento foram eliminadas as famílias que apresentavam grau superior a 6 (30 % das plantas acamadas), de acordo com uma escala de 9 graus (1 = 0% plantas acamadas e 9 = 100% de plantas acamadas).

As plantas das famílias selecionadas foram inoculadas, individualmente, em canteiros com cada um dos seguintes patótipos de *C. lindemuthianum*: 55 (raça lambda), 89 (raça alfa-Brasil), 95 (raça capa) e 453 (raça zeta), mediante pulverização com uma suspensão contendo $1,2 \times 10^6$ conídios/ml. As famílias resistentes aos quatro patótipos de *C. lindemuthianum* foram avaliadas para crestamento bacteriano comum, em casa de vegetação, empregando-se a metodologia de inoculação por incisão das folhas primárias,

utilizando-se uma suspensão de 5×10^7 ufc/ml do isolado Xp CNF15 de *X. axonopodis* pv. *phaseoli* (RAVA, 1984). A avaliação dos sintomas foi realizada nove dias após a inoculação, utilizando-se uma escala de 0 a 6 segundo RAVA (1984), e a seleção das plantas resistentes baseou-se na relação entre a intensidade de sintomas apresentados pelas famílias (L) e a testemunha resistente (TR) PI 207.262.

Os testes de rendimento das famílias selecionadas (25) foram conduzidos nas épocas da seca (semeadura em fevereiro de 1998) e do inverno (semeadura em maio de 1998), empregando-se um delineamento em látice incompleto, com três repetições. A unidade experimental consistiu em quatro linhas de 4 m de comprimento, distanciadas de 0,50 m, com 12 plantas por metro linear. A área útil de cada parcela constituiu-se nas duas linhas centrais, eliminando-se 0,50 m em cada extremidade. As condições de infecção natural no campo permitiram avaliações quanto ao crestamento bacteriano comum, ferrugem e oídio. Ao mesmo tempo, selecionou-se para altura da inserção das vagens inferiores e acamamento, utilizando-se as escalas anteriormente descritas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As populações que envolveram as linhagens CB733793 (seis populações), CB733752 (duas populações) e CB511703-2 (duas populações), foram eliminadas, nas gerações F_2 a F_4 , por apresentarem reação de suscetibilidade à antracnose. Este resultado indicou que, embora tenham sido utilizadas como fonte de resistência à doença, estas linhagens não transferiram tal característica aos seus descendentes.

Na geração F_4 , as populações originadas dos cruzamentos simples da linhagem CB733691 com as cultivares Rio Negro, Macanudo, Barriga Verde e com a linhagem LM30063 foram eliminadas por apresentarem baixa altura da inserção das primeiras vagens e/ou acamamento. Entretanto, uma população originada do cruzamento CB733691 com AN512573, não foi eliminada. As famílias 9310767, 9310769 e 9310775, resultantes do cruzamento de número 1714, das quatro selecionadas nesta população, apresentaram nota 6 ou 7 para altura da inserção das primeiras vagens (Tabela 3) e no ensaio de avaliação de rendimento, a família 9310770, também originada deste cruzamento, apresentou nota 7 para acamamento (Tabela 5).

Portanto, as populações e famílias originadas de cruzamento simples onde a linhagem CB733691 participou como genitor fonte de resistência para crestamento bacteriano comum, apresentaram deficiências nas características agronômicas (acamamento e altura de inserção das primeiras vagens).

Na seleção realizada entre 40 famílias nas gerações F_5 e F_6 foram eliminadas nove que, sob condições de infecção natural no campo, apresentaram intensidade de sintomas superior ao grau 5 para oídio e ferrugem, e superior a 6 para acamamento e altura de inserção das vagens inferiores (Tabela 3). Dentro deste critério foram selecionadas 31 famílias F_6 .

Na geração F_7 foram eliminadas seis famílias que apresentaram intensidade de sintomas igual ou superior ao grau 4 para os quatro patótipos de *C. lindemuthianum* utilizados (Tabela 4). As famílias, 9310606 (FE821698/CB733795), 9310639 e 9310646, com a genealogia FE821698/CB733795 // Diamante Negro / LA720164, 9310735 (CB733781 / Pampa), 9310738 (AN512573 / CB733781), 9310762 (Pampa / CB733691), 9310765, 9310766 e 9310770, com a genealogia AN512573 / CB733691, além da resistência aos quatro patótipos de *C. lindemuthianum* apresentaram, também, resistência ao crestamento bacteriano comum superior à PI 207.262, testemunha fonte de resistência à referida doença (Tabela 4). Estes resultados indicam um considerável ganho quanto à resistência conjunta a estas doenças em linhagens de feijoeiro comum com tipo de grão preto.

Quanto ao rendimento, a maioria das linhagens não diferiram, estatisticamente, dos cultivares já recomendados e utilizados como testemunhas. Nas duas épocas de condução dos ensaios, houve alta incidência de crestamento bacteriano comum e ferrugem. A família 9310627 (Pampa / LA720164) foi a única que apresentou suscetibilidade ao crestamento bacteriano comum, inclusive com baixa produtividade na semeadura de maio. As demais linhagens apresentaram grau de intensidade de sintomas igual ou inferior ao cultivar Diamante Negro, o qual é resistente em condições de campo à referida doença. Estas linhagens apresentaram reação de resistência à ferrugem e ao oídio contrastando com o cultivar Diamante Negro que se mostrou suscetível à primeira doença (Tabela 5).

As famílias, 9310611 (FE821698 / CB733795),

9310622 e 9310624, com a genealogia AN512567 / LA720164, 9310633 (Pampa / LA720164), 9310639 e 9310651, com a genealogia FE821698 / CB733795 // Diamante Negro / LA720164, 9310652 (AN512567 / LA720164 // FE821698 / CB733795) e 9310659 (FE821698 / CB733795 // LA720164), com ótimas características agronômicas, apresentaram reação de resistência a todas as doenças ocorrentes em condições de campo. Entretanto, quando inoculadas, em casa de vegetação com *X. axonopodis* pv. *phaseoli* apresentaram valor de L/TR entre 1,3 e 1,9, com exceção da família 9310639, que apresentou um L/TR de 0,8. O cultivar Diamante Negro, em testes anteriormente realizados, apresentou valores de L/TR, variando de 1,1 a 1,5. Embora as famílias 9310624 (L/TR=1,6), 9310651 (L/TR=1,8), 9310652 (L/TR=1,9) e 9310659 (L/TR=1,8) tenham apresentado uma relação L/TR superior a do cultivar Diamante Negro, foram selecionadas devido às suas excelentes características agronômicas. Estes resultados demonstram o alto grau de resistência conjunta às várias doenças que estas famílias possuem. As linhagens 9310611 (FE821698 / CB733795), 9310633 (Pampa / LA720164), 9310639 e 9310651, com a genealogia FE821698 / CB733795 // Diamante Negro / LA720164, apresentaram, em condições de campo, reação de resistência ao crestamento bacteriano comum superior à do cultivar Diamante Negro e excelentes características agronômicas (Tabela 5). Os resultados obtidos apresentam um ganho, em relação aos obtidos anteriormente por RAVA et al., 1992 e 1996b; COSTA et al., 1994 e 1996, devido ao fato de as linhagens apresentarem resistência conjunta a quatro patótipos de *C. lindemuthianum*, ao crestamento bacteriano comum e possuírem excelentes características agronômicas.

CONCLUSÕES

A metodologia de melhoramento utilizada permitiu a obtenção de linhagens de feijoeiro comum, tipo de grão preto com resistência conjunta à antracnose e ao crestamento bacteriano comum e com boas características agronômicas. A linhagem 9310639 pode facilitar futuros trabalhos de melhoramento, pois associa, à resistência conjunta, excelentes características agronômicas, como produtividade, alta inserção das vagens inferiores e resistência ao acamamento.

TABELA 3- Avaliação de 40 famílias F5 e F6 de feijoeiro comum, quanto à reação ao crestamento bacteriano comum, ferrugem e ao oídio, altura da inserção das primeiras vagens e acamamento

Família	NC	CBC		FEI		FER		OI	AIV		AC
		F ₅	F ₆	F ₅	F ₆	F ₅	F ₆	F ₆	F ₅	F ₆	F ₆
9310606	1647	3	1	1	1	1	1	1	5	4	3
9310608	1647	4	1	2	1	3	1	1	5	5	1
9310609	1647	3	1	1	1	1	1	1	5	4	2
9310611	1647	3	1	2	1	3	1	1	4	4	2
9310614	1649	3	1	3	2	5	5	4	5	5	2
9310617	1649	3	1	1	1	1	1	4	4	5	4
9310622	1649	2	1	3	1	1	1	1	4	4	2
9310624	1649	3	1	2	3	5	5	1	4	5	1
9310627	1650	3	1	2	4	4	5	1	5	5	1
9310632	1650	3	2	1	1	1	1	3	5	5	1
9310633	1650	3	2	1	2	1	3	1	5	5	1
9310639	1651	3	1	1	1	1	1	1	4	4	1
9310641	1651	2	1	3	3	4	5	2	4	5	1
9310646	1651	2	1	1	2	1	3	1	4	5	3
9310649	1651	1	1	2	2	5	4	1	4	5	2
9310651	1653	2	2	2	5	5	1	2	5	4	3
9310652	1653	2	1	2	1	5	1	1	4	4	2
9310655	1664	3	1	1	1	1	1	4	4	5	1
9310656	1664	1	1	2	3	5	5	3	5	5	1
9310657	1664	2	1	1	1	1	1	1	3	4	1
9310658	1664	2	2	1	1	1	1	3	4	5	1
9310659	1664	4	1	1	1	1	1	3	4	4	1
9310671	1685	2	1	1	1	1	1	1	5	4	7
9310673	1685	2	1	1	1	1	1	1	4	4	7
9310705	1700	3	1	1	1	1	1	1	6	4	1
9310718	1701	4	1	5	6	5	1	1	6	5	2
9310735	1702	3	1	3	2	4	1	4	5	5	2
9310738	1703	3	1	1	1	1	1	4	4	5	2
9310741	1703	2	1	1	1	1	5	6	4	6	1
9310743	1703	2	1	2	1	5	3	3	5	5	1
9310744	1703	2	1	2	1	5	1	7	6	6	1
9310758	1713	4	1	1	1	1	1	1	4	5	4
9310762	1713	4	1	3	3	5	1	1	5	6	1
9310763	1713	2	1	2	4	5	1	1	5	6	2
9310765	1714	2	1	1	1	1	1	1	6	6	3

Tabela 3 - continuação

9310766	1714	1	1	1	1	1	5	4	5	5	2
9310767	1714	3	1	1	1	1	5	6	6	4	2
9310769	1714	2	1	1	1	1	1	6	7	5	4
9310770	1714	2	1	1	1	1	1	1	5	5	3
9310775	1714	1	1	1	1	1	1	1	7	7	1

NC: Número do cruzamento

CBC: Crestamento bacteriano comum. Escala de avaliação de 1 a 9, em que 1 = ausência de sintomas e 9 = plantas mortas ou próximas ao colapso.

FEI: Intensidade de ferrugem. Idem escala anterior.

FER: Reação à ferrugem. Escala de avaliação de 1 a 5, em que 1 = ausência de pústula e 5 suscetível, pústulas com diâmetro superior a 600 µL.

OI: Oídio. Idem escala para CBC.

MA: Mancha angular. Idem escala para CBC.

AIV: Altura da inserção das vagens inferiores. Escala de nove graus, onde 1 => 12cm e 9 = vagens em contato com o solo.

AC: Acamamento. Escala de nove graus, onde 1 = plantas eretas e 9 = totalmente acamadas.

F₅: Geração F₅.

F₆: Geração F₆.

TABELA 4- Avaliação de 31 famílias F₇ de feijoeiro comum quanto à reação a quatro patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* e a *Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli*

Família	Patótipo de <i>C. lindemuthianum</i>				L/TR
	55	89	95	453	
9310606	1	1	1	1	1,0
9310608	1	1	3	5	n.a
9310609	4	4	1	5	n.a
9310611	1	1	1	2	1,3
9310614	1	1	1	1	1,3
9310617	1	1	1	1	1,6
9310622	1	1	1	3	1,5
9310624	1	1	2	1	1,6
9310627	2	1	1	1	1,6
9310632	1	1	1	1	1,5
9310633	1	1	1	1	1,4
9310639	1	1	1	1	0,8
9310641	1	1	1	2	1,1
9310646	1	1	1	1	0,5
9310649	7	5	5	6	n.a
9310651	1	1	1	1	1,8
9310652	1	1	1	1	1,9
9310655	1	6	1	5	n.a

Tabela 4 - continuação

9310656	2	1	1	3	1,7
9310657	1	6	1	1	n.a
9310658	1	6	1	2	n.a
9310659	1	1	1	1	1,8
9310705	1	1	1	1	1,2
9310735	1	1	1	1	0,7
9310738	1	1	1	1	0,5
9310743	1	1	1	2	1,1
9310762	1	1	1	1	0,4
9310763	1	6	1	2	n.a.
9310765	2	1	1	1	0,5
9310766	3	2	1	1	0,7
9310770	1	1	1	1	0,6

Patótipo 55 (raça lambda); Patótipo 89 (raça alfa Brasil); Patótipo 95 (raça capa); Patótipo 453 (raça zeta).

L/TR: relação entre a intensidade de sintomas à *X. axonopodis* pv. *phaseoli* apresentados pelas linhagens (L) e a testemunha resistente (TR) PI 207.262. A reação média de PI 207.262 foi 2,37, utilizando a escala de 0 a 6 definida por RAVA (1984).

1. Escala de avaliação de 1 a 9, em que 1 = ausência de sintomas e 9 = plantas mortas ou próximas ao colapso.

n.a. = Não avaliada.

TABELA 5 - Avaliação de 28 linhagens/cultivares de feijoeiro comum quanto ao rendimento e à reação ao crestamento bacteriano comum, ferrugem e oídio, altura da inserção das primeiras vagens e acamamento, em duas épocas de semeadura

Linhagem/ Cultivar	Rendimento (kg/ha)		CBC		FEI		OI		AIV		AC	
	Fev.	Mai	Fev.	Mai	Fev.	Mai	Fev.	Mai	Fev.	Mai	Fev.	Mai
9310762	3893 a	2847 ab	2	1	1	3	1	1	5	5	3	1
9310611	3785 a	3125 ab	2	2	1	2	1	1	3	2	2	1
9310763	3589 ab	3172 ab	2	4	3	5	1	1	3	3	6	6
9310738	3390 ab	2874 ab	1	1	1	1	1	1	5	5	6	5
Minuano	3326 ab	3574 a	2	2	1	1	3	2	6	6	5	5
9310632	3311 ab	2906 ab	2	2	1	1	1	1	5	4	2	1
9310765	3277 ab	3421 a	2	2	1	1	1	1	5	5	6	6
9310646	3185 ab	2555 ab	2	1	1	1	2	1	5	6	1	1
9310627	3178 ab	2297 b	6	7	4	4	1	1	6	6	2	1
9310641	3132 ab	2709 ab	2	1	3	4	1	1	5	5	1	1
9310705	3112 ab	2644 ab	2	1	1	1	1	1	6	6	5	4
9310622	3088 ab	2538 ab	4	3	1	1	2	1	3	2	1	1
9310639	3038 ab	2844 ab	1	2	1	1	1	1	4	3	4	2
9310659	2967 ab	2447 b	3	4	2	3	1	1	3	4	4	4
9310652	2963 ab	2918 ab	2	4	1	1	1	1	2	2	2	1
9310651	2878 ab	2369 b	1	1	1	1	1	1	3	3	3	1
9310766	2871 ab	3153 ab	1	2	1	1	1	2	6	4	5	5
9310656	2857 ab	3000 ab	3	2	4	5	2	1	5	4	3	3
9310735	2835 ab	2646 ab	1	1	1	2	1	1	5	5	1	3
9310606	2723 ab	3253 ab	1	1	1	1	1	1	6	5	1	1
9310614	2712 ab	2781 ab	4	2	3	2	1	1	5	6	3	1
Pampa	2680 ab	2154 b	2	1	4	1	1	1	5	5	1	2
D. Negro	2609 ab	2466 ab	4	4	7	6	1	1	3	4	3	2
9310770	2590 ab	3323 a	1	1	1	1	1	1	5	4	5	7
9310743	2515 b	3014 ab	1	1	1	1	1	1	5	6	3	1
9310624	2506 b	2593 ab	4	1	1	3	1	1	4	4	1	1
9310633	2500 b	2743 ab	1	2	1	1	1	1	3	4	1	1
9310617	2381 b	2495 ab	1	1	1	3	1	1	4	5	5	6
Tukey	1325	1124										
CV(%)	12,49	11,47										

Valores médios de rendimento seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Fev.: Safra da seca, semeadura em fevereiro de 1998. Maio: Safra irrigada, semeadura em maio de 1998.

CBC: Crestamento bacteriano comum. Escala de avaliação de 1 a 9, em que 1 = ausência de sintomas e 9 = plantas mortas ou próximas ao colapso.

FEI: Intensidade de ferrugem. Idem escala anterior. OI: Oídio. Idem escala anterior.

AIV: Altura da inserção das vagens inferiores. Escala de nove graus, onde 1 = > 12cm e 9 = vagens em contato com o solo.

AC: Acamamento. Escala de nove graus, onde 1 = plantas eretas e 9 = totalmente acamadas.

D.Negro.: Diamante Negro.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- 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 antracnose. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 31. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v. 23, 1998. (Resumo 83).
- COSTA, J.G.C.da; RAVA, C.A.; ANDRADE, E.M.; SARTORATO, A. Linhagens de feijoeiro comum de grão preto com resistência conjunta ao crestamento bacteriano comum e à antracnose, com boas características comerciais. In: CONGRESSO NACIONAL DE GENÉTICA, 44. *Genetics and Molecular Biology*, São Paulo, v. 21, n. 3, p.234, 1998. (Resumo 114).
- COSTA, J.G.C.da; RAVA, C.A.; SARTORATO, A. Incorporação de genes 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, 1996.
- COSTA, J.G.C.da; RAVA, C.A.; SARTORATO, A.; PURISSIMO, J.D. *Catálogo de linhagens de feijoeiro comum (Phaseolus vulgaris L.) do CNPAF: reação às principais doenças e avaliação de características agronômicas*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1990. 31p. (Documentos, 32)
- COSTA, J.G.C.da; RAVA, C.A.; SARTORATO, A. Obtenção de linhagens de feijoeiro comum com tipo de grão preto, resistentes à antracnose e com boas características agronômicas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.29, n.4, p.617-624. 1994.
- EVANS, A.M.; DAVIS, J.H.C. Breeding *Phaseolus* beans as grain legumes for Britain. *Applied Biology*, Cambridge, v.3, p.1-42, 1978.
- RAVA, C.A. Patogenicidade de isolamentos de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.19, p.445-448, 1984.
- RAVA, C.A.; COSTA, J.G.C. da; SARTORATO, A. Fontes de resistência ao patótipo 585 de *Colletotrichum lindemuthianum* em cultivares de feijoeiro comum. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.21, p.394, 1996a.
- RAVA, C.A.; COSTA, J.G.C.da; SARTORATO, A. Obtenção de linhagens de feijoeiro comum resistentes ao crestamento bacteriano comum originadas do cruzamento entre *Phaseolus vulgaris* e *P. acutifolius*. *Summa Phytopathologica*, Jaboticabal, v.22, n.1, p.33-36. 1996b.
- RAVA, C.A.; COSTA, J.G.C. da; SARTORATO, A. Obtenção e seleção de linhagens de *Phaseolus vulgaris* resistentes a *Xanthomonas campestris* e à raça alfa-Brasil de *Colletotrichum lindemuthianum*. *Ciência e Prática*, Lavras, v.16, p.381-388, 1992.
- RAVA, C.A.; COSTA, J.G.C. da; SARTORATO, A.; PURISSIMO, J.D. *Catálogo do feijoeiro comum (Phaseolus vulgaris L.): reação de linhagens e cultivares às principais doenças*. Goiânia: EMBRAPA-CNPAF, 1988. 122p.
- RAVA, C.A.; MOLINA, J.; KAUFFMANN, M.; BRIONES, I. Determinación de razas fisiológicas de *Colletotrichum lindemuthianum* en Nicaragua. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.18, p.388-391, 1993.
- RAVA, C.A.; PURCHIO, A.F.; SARTORATO, A. Caracterização de patótipos de *Colletotrichum lindemuthianum* que ocorrem em algumas regiões produtoras de feijoeiro comum. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.19, p.167-172, 1994.