

ARTIGOS

AVALIAÇÃO DE CULTIVARES DE FEJJOEIRO QUANTO A RESISTÊNCIA A *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* EM CONDIÇÕES DE CAMPO E DE CASA DE VEGETAÇÃO*

C. A. RAVA¹, A. SARTORATO¹ & R. S. ROMEIRO²

¹ EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAF), Caixa Postal 179, 74000 Goiânia-GO.

² Departamento de Fitopatologia, Universidade Federal de Viçosa (UFV), 36570 Viçosa-MG.

* Parte de tese do primeiro autor para obtenção do grau de Dr. em Fitopatologia pela Universidade Federal de Viçosa, MG.

Aceito para publicação em 13/06/1989.

RESUMO

Sessenta cultivares de feijão foram inoculadas, em campo e em casa-de-vegetação, com o isolado Xp CNF 15 de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye. Entre as avaliações de sintomas, em casa-de-vegetação e no campo, foi obtido um coeficiente de correlação altamente significativo ($r = 0,66$). Com base nos resultados de ambos os experimentos, as cultivares foram classificadas em: **resistentes** - P 597 (*P. acutifolius*), Feijão 60 Dias, GN Jules, PI 207.262, Colección 10B, México 168, México 240 e Desconhecido Amarelo; **moderadamente resistentes** - 65 (B) Retinto Santa Rosa, Retinto Dulce, Col. 73.6652, S-67, México 29 e Sacavem. As demais, embora com diferentes graus de suscetibilidade, foram classificadas como **suscetíveis**.

Palavras-chaves: *Phaseolus vulgaris*, *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*.

ABSTRACT

EVALUATION OF BEAN CULTIVARS FOR RESISTANCE TO *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* IN GREENHOUSE AND FIELD CONDITIONS

Sixty bean cultivars were inoculated in the field and in the greenhouse with *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Smith) Dye isolate Xp CNF 15. A highly significant correlation coefficient ($r = 0.66$) was obtained between the intensity of the symptoms in the greenhouse and in the field. Based on the results of both experiments, cultivars P 597 (*P. acutifolius*), Feijão 60 Dias, Gn Jules, PI 207.262, Colección 10B, México 168, México 240 and Desconhecido Amarelo were considered **resistant**. Cultivares 65(B) Retinto Santa Rosa, Retinto Dulce, Col. 73.6652, México 29, and Sacavem 705 were **moderately resistant**. Although varying in their levels, the remaining cultivars were considered **susceptible**.

Key words: *Phaseolus vulgaris*, *Xanthomonas campestris*, pv. *phaseoli*.

INTRODUÇÃO

O crestamento - bacteriano - comum (CBC) incitado por *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Xp), afeta a produção do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em diferentes regiões do mundo (ZAUMEYER & THOMAS, 1957), apresentando, no Brasil, ampla distribuição (RAVA, 1984, SARTORATO & RAVA SELJAS, 1981).

Dentre as diversas estratégias a serem empregadas para o controle desta doença, o método mais prático e econômico é o emprego de cultivares resistentes. O primeiro passo para um programa que vise o controle genético do CBC consiste na procura e identificação de fontes de resistência.

COYNE et al. (1963) testaram 1.080 cultivares mediante inoculação artificial com Xp em condições de campo, encontrando reação de resistência em 12 introduções de *P. vulgaris* (dentre elas, 'PI 207.262'), assim como em algumas seleções de 'GN Nebraska 1', originária do cruzamento interespecífico de *P. vulgaris* x *P. acutifolius*, realizado por HONMA (1956). Dentre as referidas seleções, destacou-se uma de maturação tardia, a 'GN Nebraska 1 Sel 27', a qual foi amplamente utilizada em programas de melhoramento nos EE.UU.

A resistência da 'GN Nebraska 1 Sel 27' foi confirmada em vários trabalhos posteriores (CAFATI & KIMATI, 1972; COYNE & SCHUSTER, 1973). Entretanto, quando foram empregados isolados de maior patogenicidade, provenientes da Colômbia ('GN Nebraska 1 Sel 27'), apresentou ligeira suscetibilidade ao isolado C-6 e moderada suscetibilidade ao C-7, ao passo que a 'PI 207,262' foi resistente a ambos os isolados (SCHUSTER & COYNE, 1971; SCHUSTER et al., 1973).

EKPO & SAETTLER (1976) verificaram que a 'GN Nebraska 1 Sel 27', assim como as cultivares dela derivadas, a 'GN Tara' e a 'Jules', foram suscetíveis a isolados

de Xp provenientes da Colômbia e da Guatemala, ao passo que a 'PI 207.262' foi suscetível aos mesmos isolado no estádio reprodutivo, mas moderadamente suscetível no vegetativo. VALLADARES-SANCHEZ et al. (1979), embora tenham confirmado a reação foliar da resistência da 'PI 207.262' e da 'GN Nebraska 1 Sel 27' a isolados norte-americanos de Xp, não encontraram nenhuma cultivar pertencente à espécie *P. vulgaris* resistente ao novo isolado XpBr, proveniente do Brasil.

Resultados semelhantes foram obtidos no Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colômbia, onde foi constatado, por YOSHII et al. (1978), que nenhuma das 4.000 introduções de *P. vulgaris* inoculadas no campo com o isolado 611 deixou de exibir sintomas foliares. Ainda na Colômbia, VICTORIA et al. (1981) testaram a reação a Xp das cultivares do banco de germoplasma do Instituto Colombiano Agropecuário (ICA), selecionando 'Red Kote' (resistente) e 'Pintado' (moderadamente resistente), como fontes de resistência.

Este último resultado, adquire especial interesse quando se verifica que KIMATI & MASCARENHAS (1967) já tinham comprovado, em várias localidades do Estado de São Paulo, a resistência de campo da cv. Pintado, embora não exista certeza quanto a identidade genética dessas cultivares. Mais recentemente, avaliações da incidência natural do CBC, realizadas por SOUZA FILHO & ANDRADE (1979), permitiram destacar o comportamento das cvs. Ricopardo 896 e Costa Rica, as quais apresentaram reação moderadamente resistente em três localidades do Norte Fluminense.

Dentre as introduções do banco ativo de germoplasma do Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (CNPAP), 900 foram inoculadas em casa de vegetação com o isolado Xp CNF 15 sendo que, 45, foram selecionadas

preliminarmente por apresentarem reação de resistência igual ou maior que a da cv. PI 207.262, usada como testemunha (SARTORATO, 1981).

No Instituto Agronômico do Paraná (IAPAR), Londrina, PR foram testadas 1.000 introduções, mediante inoculação artificial no campo, com o isolado 822-A-1. As cvs. GN Nebraska 1 Sel 27 e PI 207.262 apresentaram níveis moderados de resistência, tendo sido selecionada, a primeira, como progenitor para cruzamentos com cultivares comerciais (MOHAN & MOHAN, 1983).

Numerosos trabalhos, visando a identificação de cultivares com níveis de resistência ao CBC, têm sido realizados em diferentes países. Entretanto, a quase totalidade dos programas de melhoramento tem empregado poucas fontes de resistência. Embora tenha sido relatada a ocorrência de segregação transgressiva nas gerações segregantes em relação a alguns isolados altamente patogênicos de Xp (VALLADARES-SANCHEZ et al., 1979), a ampliação da base genética da resistência do feijoeiro constitui uma prioridade fundamental, a fim de que seja possível maior estabilidade na produção da cultura.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no laboratório de Fitopatologia, no campo experimental e em casa-de-vegetação do CNPAF/EMBRAPA, localizados em Goiânia, Goiás, entre novembro de 1982 e outubro de 1984.

Das 60 cultivares de feijão avaliadas, 38 haviam sido selecionadas preliminarmente no CNPAF por SARTORATO & RAVA SEIJAS (1981), quatro foram incluídas como controles (P 597, GN Jules, PI 207.262 e L-32) e as restantes eram comerciais.

O isolado altamente patogênico de Xp, denominado Xp CNF 15 (RAVA, 1984), obtido em 1976 de material infectado da cv. Rico 23, proveniente do Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados (CPAC), Brasília, DF, foi conservado sob liofilização até o início dos experimentos.

1. Avaliação em condições de Campo

Culturas com 48 horas de crescimento em BDA (batata-dextrose-agar), a 28C, foram usadas para o preparo do inóculo, que consistiu em uma suspensão bacteriana em água destilada estéril, cuja concentração foi ajustada em espectrofotômetro ($A_{445} = 0,10$), o que corresponde a 10^8 ufc.ml⁻¹.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com 60 tratamentos (cultivares) e três repetições. Cada parcela consistiu em duas linhas de 2 m, distanciadas de 0,5 m, com 15 sementes.m⁻¹. Como bordadura externa e intercalada entre as parcelas, foi utilizada um linha da cv. Manteigão Fosco 11, altamente suscetível ao CBC.

Todas as plantas do ensaio, incluindo as bordaduras suscetíveis, foram inoculadas 15 dias após a semeadura (10-11 dias após a emergência), pelo método de agulhas múltiplas (ANDRUS, 1948), em uma das folhas primárias de cada planta e, uma semana após, no folíolo central da primeira folha trifoliada. A inoculação foi realizada nas últimas horas da tarde, em três dias consecutivos, completando-se um bloco em cada dia.

Sessenta e três, 71 e 72 dias após a semeadura, foi realizada a avaliação dos sintomas, tendo sido completado cada bloco em um dia. Em cada parcela foram tomadas cinco plantas, ao acaso, estimando-se a percentagem de área foliar afetada dos terços inferiores, médios e superiores de cada planta, mediante a comparação com uma escala diagramática (EMBRAPA, 1976).

As médias das percentagens da área foliar afetada de cada parcela foram transfor-

madras em arco seno $\sqrt{\%}$ e submetidas à análise estatística.

2. Avaliação em condições de Casa-de-Vegetação

As mesmas 60 cultivares do ensaio anterior foram semeadas em vasos de alumínio de 15 cm de diâmetro. Como substrato foi utilizada uma mistura 3:1 de Lotosolo Vermelho-Areia, à qual foram adicionados 50 g de calcário dolomítico, 15 g de sulfato de amônia, 30 g de superfosfato simples e 5 g de cloreto de potássio, a cada 100 kg de mistura. A esterilização do solo foi feita com brometo de metila.

A suspensão bacteriana foi obtida de forma semelhante à descrita anteriormente, sendo ajustada ao espectrofotômetro ($A_{445} = 0.05$) para uma concentração de 5.10^7 ufc.ml⁻¹ (RAVA, 1984; SARTORATO & RAVA SEIJAS, 1981). A inoculação foi realizada 11 dias após a semeadura pelo método de incisão das folhas primárias (EKPO, 1975; RAVA, 1984). Durante o período de tempo decorrido entre a inoculação e a avaliação dos sintomas, a temperatura da casa-de-vegetação oscilou entre 28 e 30°C, após o meio-dia, e entre 20 e 22°C, durante a noite.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, sendo que a unidade experimental consistiu em um vaso com duas plantas.

A avaliação dos sintomas foi realizada nove dias após a inoculação, utilizando-se uma escala de notas variando de 0 a 6, conforme descrito por RAVA (1984). Os valores finais das parcelas, que representam as médias das avaliações obtidas para cada uma das oito metades de folha das duas plantas, foram corrigidos por transformação angular e submetidos à análise de variância. Também foi calculado o coeficiente de correlação entre as intensidades dos sintomas obtidos em casa-de-vegetação e no campo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados revelou a existência de diferenças altamente significativas entre as cultivares inoculadas no campo. A intensidade de sintomas apresentados pelas cultivares mais suscetíveis foi considerável, chegando a afetar cerca de 30% da área foliar dessas plantas (Quadro 1).

O critério utilizado na classificação da reação das cultivares consistiu em considerar resistentes as que não diferiram significativamente de 'P 597' (testemunha resistente) e moderadamente resistente, as que integraram o último grupo de cultivares ainda relacionado ao primeiro, indicado pela letra d do teste de comparação de médias (Quadro 1).

A alta precisão do método de avaliação de sintomas empregado no presente experimento foi responsável pela obtenção de uma variação contínua na intensidade de sintomas das diferentes cultivares, o que dificultou o estabelecimento de limites para classificá-las de acordo com as classes de reação.

Com exceção das testemunhas resistentes ('P 597', 'GN Jules' e 'PI 207.262'), a totalidade das cultivares classificadas como resistentes e moderadamente resistentes (Quadro 1) pertencem ao conjunto de 45 introduções selecionadas preliminarmente no CNPAF por SARTORATO & RAVA assinalado com resistência de campo por KIMATI & MASCARENHAS (1967).

Os resultados da avaliação de sintomas realizada em casa-de-vegetação são apresentados no Quadro 2, cuja análise de variância também revelou a existência de diferenças altamente significativas entre as cultivares. Também neste experimento, foi constatada grande amplitude de variação na reação das cultivares, assim como alta intensidade de sintomas nas mais suscetíveis, próxima de 5, para uma escala cujo grau máximo é 6.

Quadro 1. Reação de 60 cultivares de feijoeiro inoculadas no campo com o isolado Xp CNF 15 de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*.

Cultivares	Área foliar afetada (%)	Cultivares	Área foliar afetada (%)
Resistentes		Honduras 36	10,44 k-o
P 597 (<i>P. acutifolius</i>)	0,00 a*	PI 215.717	10,45 k-o
México 168	0,47 a-b	N-595 Sto. Tomás 8-N	10,56 k-p
PI 207.262	0,49 a-b	Iguaçu	10,67 k-p
Colección 10B	0,69 a-c	Diacol Nima	11,44 k-q
Feijão 60 Dias	0,82 a-d	Paraná 1	11,44 l-q
México 240	0,95 a-d	E 73 Vul 4887-1	11,67 l-q
Desconhecido Amarelo	1,02 a-d	Mulatinho 218 V.P.	12,00 l-q
Moderadamente resistentes		Colômbia	12,00 l-q
Col. 73.6652	1,44 b-e	Col. 123 N	12,22 l-r
Retinto Dulce	1,60 b-e	Roxão	12,29 m-r
65 (B) Retinto Sta. Rosa	1,64 b-e	Sacavem 614	13,34 m-s
GN Jules	2,03 b-f	I-162	13,45 m-s
S-67	2,80 b-g	Esquisito	13,55 m-s
México 29	3,06 c-g	Wisconsin HBR-40	14,00 m-s
Sacavem 705	3,51 c-g	Jamapa (Ven.)	14,78 m-t
Jacalcapa Pando Col. 3-D	3,78 d-h	Piratá 1	14,89 n-t
Suscetíveis		Porrillo Sintético	14,89 n-t
Cherokee-1	4,67 e-i	ICA Pijao	15,11 n-u
Mezcla Roja S-16	4,80 e-i	Guateian 6662	15,56 n-v
IPA 1	4,89 e-j	Rosinha G-2	16,78 o-w
Costa Rica	5,80 f-k	Nº 170	17,89 p-w
Ricopardo 896	6,33 g-l	Cuva 168-N	17,89 p-w
Guatemala 55	6,45 g-l	Aroana	18,00 q-x
CD-23	7,00 g-l	Rico 23	18,44 q-x
Ricopardo 1014	8,11 h-m	Rio Tibagi	18,89 q-x
L-16	9,29 i-n	PI 310.725	19,89 r-x
Venezuela 4-6	10,22 j-v	Turrialba 4	20,85 s-x
Carioca	10,33 j-v	Manteigão Fosco 11	22,45 t-x
Colección 12-D	10,33 j-v	CNF 0010	23,34 u-x
		IPA 74-19	23,44 v-x
		L-32	24,11 w-x
		Fullcrop x Record 2366	27,22 x

* Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%). CV = 10,11%.

O critério utilizado para classificar a reação das cultivares consistiu em considerar resistentes aquelas que não diferiram de 'P 597' e moderadamente resistentes o grupo subsequente, com letras a e b no teste de comparação de médias (Quadro 2). Também neste experimento, todas as cultivares incluídas nas classes de reação resistente e moderadamente resistente, com a exceção já assinalada das testemunhas, pertencem à seleção preliminar realizada por SAR-TORATO & RAVA SEIJAS (1981).

De acordo com os resultados obtidos no campo e em casa-de-vegetação, foi realizada uma classificação única das cultivares, segundo os seguintes critérios: a) **resistentes** - as resistentes no campo e em casa-de-vegetação; as resistentes no campo e moderadamente resistentes em casa-de-vegetação e as moderadamente resistentes no campo e resistentes em casa-de-vegetação; b) **moderadamente resistentes** - moderadamente resistentes no campo e em casa-de-vegetação; c) **suscetíveis** - as restantes (Quadro 3).

Quadro 2. Reação de 60 cultivares de feijoeiro inoculadas em casa-de-vegetação com o isolado Xp CNF 15 de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*.

Cultivares	Intensidade de sintomas*	Cultivares	Intensidade de sintomas*
Resistentes			
P 597 (<i>P. acutifolius</i>)	0,44 a**	Sacavem 614	3,28 d-p
GN Jules	1,56 a-b	Diacol Nima	3,31 d-p
Feijão 60 Dias	1,81 a-c	Wisconsin HBR-40	3,40 d-p
Moderadamente resistentes			
65 (B) Retinto Sta. Rosa	2,03 b-d	Jacalepa Pando Col. 3D	3,44 d-q
PI 207.262	2,06 b-e	Cherokee-1	3,44 d-q
Colección 10B	2,06 b-e	Colección 12-D	3,50 e-q
México 240	2,18 b-e	IPA 1	3,50 e-q
E 73 VUL 4887-1	2,18 b-e	Colômbia	3,65 f-q
Mezcla Roja S-16	2,25 b-f	ICA Pijao	3,65 f-q
México 29	2,37 b-g	Jamapa (Ven.)	3,66 f-q
CD-23	2,37 b-g	L-32	3,75 g-q
Col. 73.6652	2,46 b-h	Rico 23	3,81 g-q
Desconhecido Amarelo	2,46 b-h	Esquisito	3,84 h-q
S-67	2,47 b-h	Costa Rica	3,84 h-q
Col 123 N	2,53 b-i	Guatemala 55	3,90 h-q
Retinto Dulce	2,62 b-j	PI 215.717	3,97 i-q
México 168	2,66 b-k	N-595 Sto. Tomás 8N	4,00 j-q
Sacavem 705	2,66 b-k	CNF 0010	4,06 j-q
Mulatinho 218 V.P.	2,68 b-k	Manteigão Fosco 11	4,09 k-q
Nº 170	2,72 b-l	Rio Tibagi	4,16 l-q
L-16	2,94 b-m	IPA 74-19	4,18 m-q
Suscetíveis			
Piratã 1	3,12 c-n	Rosinha G-2	4,18 m-q
Honduras 36	3,15 c-n	Roxão	4,18 m-q
PI 310.725	3,16 c-n	Guatemala 6662	4,22 m-q
Carioca	3,22 c-p	Iguaçu	4,28 m-q
Aroana	3,24 c-p	Turrialba 4	4,29 m-q
Paraná 1	3,25 c-p	Ricopardo 896	4,31 m-q
		Cuva 168-N	4,31 m-q
		I-162	4,38 m-q
		Porriño Sintético	4,46 n-q
		Ricobaio 1014	4,58 o-q
		Venezuela 4-6	4,62 p-q
		Fullcrop x Record 2366	4,87 q

* De acordo com escala de 0 a 6, descrita por RAVA (1984).

** Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si (Tukey 5%). CV = 14,89%.

Considerando que nestes ensaios foram incluídas 38 das 45 cultivares selecionadas preliminarmente no CNPAF por SARTORATO & RAVA SELJAS (1981), as 18 que apresentaram reação resistente e moderadamente resistente em casa-de-vegetação (Quadro 2) representam uma eficiência da seleção preliminar de 47,37%. Entretanto, quando foram consideradas as cultivares com reação resistente e moderadamente resistente, classificadas de acordo com

as reações apresentadas no campo e em casa-de-vegetação (Quadro 3), seu número diminuiu para 12, e a eficiência da seleção preliminar, para 31,58%. Este fato era esperado, já que a seleção preliminar havia sido realizada apenas em condições de casa-de-vegetação. Estes resultados, embora ratifiquem parcialmente a seleção preliminar que permitiu reconhecer alguns genótipos resistentes dentre um total de 900 testados, também estão realçando a necessidade de

complementá-la com outras avaliações mais precisas realizadas em casa-de-vegetação e, fundamentalmente, no campo.

Quadro 3. Classificação das cultivares de feijoeiro em resistentes e moderadamente resistentes, de acordo com as reações apresentadas quando inoculadas no campo e em casa-de-vegetação com o isolado Xp CNF 15 de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*.

Resistentes	Moderadamente resistentes
P 597 (<i>P. acutifolius</i>)	65 (B) Retinto Sta. Rosa
Feijão 60 Dias	Retinto Dulce
GN Jules	Col. 73.6652
PI 207.262	S-67
Collección 10B	México 29
México 168	Sacavem 705
México 240	
Desconhecido Amarelo	

Os resultados da inoculação de isolados de Xp provenientes de diversas regiões do mundo em quatro cultivares de feijoeiro comum obtidos por RAVA (1984) indicaram que a significância estatística da interação foi devida apenas aos isolados de menor patogenicidade, os quais induziram uma intensidade de sintomas semelhante nas cultivares resistentes e suscetíveis. Portanto, pode-se concluir que a utilização de apenas um isolado altamente patogênico como o Xp CNF, seja suficiente para permitir uma boa discriminação entre as cultivares nestas duas classes de reação.

Finalmente, foi obtido um coeficiente de correlação ($r = 0,66$) altamente significativo entre a avaliação de sintomas das 60 cultivares em casa-de-vegetação e no campo, menor que os encontrados por WEBSTER et al. (1980), $r = 0,95$ e $r = 0,72$ para famílias F4 dos cruzamentos 'Porrillo Sintético' x 'GN Jules' e 'ICA Pijao' x 'PI 207.262', respectivamente.

Entretanto, deve-se destacar maior uniformidade dos materiais estudados por WEBSTER et al. (1980), bem como o fato de que, na avaliação dos sintomas de campo,

realizada entre 15 e 21 dias após a inoculação das plantas, foi verificada principalmente a resistência da folha inoculada, não considerando os fatores que interferem na resistência das plantas sob condições naturais de disseminação do inóculo secundário.

A falta de adaptação de algumas cultivares poderia afetar sua reação à Xp, tanto assim que WEBSTER et al. (1983) estabeleceram a relação entre alguns fatores ambientes, como o dia curto que causou maturação antecipada em 'GN Jules' e 'PI 207.262', com maior suscetibilidade ao patógeno. Portanto, os resultados obtidos no presente experimento parecem representar melhor tanto a variabilidade existente dentro da espécie *P. vulgaris* quanto a resposta de campo das cultivares, quando submetidas a condições naturais de infecção por Xp.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seu reconhecimento aos Técnicos Agrícolas João Donizeti Purfssimo e Élcio de Oliveira Alves, às Auxiliares de Laboratório Edilamar Esmeralda de Souza e Maria de Lourdes Soares e ao Sr. Juracy de Oliveira pela sua valiosa colaboração.

LITERATURA CITADA

- ANDRUS, C.F. A method of testing beans for resistance to bacterial blights. *Phytopathology*, 38:757-759, 1948.
- CAFATI, C.F. & KIMATI, H. Reacción de variedades de frijol a *Xanthomonas phaseoli* (E.F.Sm.) y *Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans* (Burk) Starr y Burk. *Agricultura Técnica*, 32:153-159, 1972.
- COYNE, D.P. & SCHUSTER, M.L. *Phaseolus* germplasm tolerant to common blight bac-

- terium (*Xanthomonas phaseoli*). **Plant Dis. Rep.**, 57:111-114, 1973.
4. COYNE, D.P.; SCHUSTER, M.L. & AL-YASIRI, S. Reaction studies of bean species and varieties to common blight and bacterial wilt. **Plant Dis. Rep.**, 47:534-537, 1963.
5. EKPO, E.J.A. Pathogenic variation in common (*Xanthomonas phaseoli*) and fuscous (*Xanthomonas phaseoli* var. *fuscans*) bacterial blights of bean (*Phaseolus vulgaris* L.) East Lansing, Michigan State University, 1975. 127p. (Tese-Doutorado).
6. EKPO, E.J.A. & SAETTLER, A.W. Pathogenic variation in *Xanthomonas phaseoli* and *X. phaseoli* var. *fuscans*. **Plant Dis. Rep.**, 60:80-83, 1976.
7. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. **Manual de métodos de pesquisa em Feijão**. Goiânia, 1976. 81p.
8. HONMA, S. A bean interespecific hybrid. **J. Hered.**, 47:217-220, 1956.
9. KIMATI, H. & MASCARENHAS, H.A.A. Incidência de doenças em ensaios de variedades de feijoeiro na cultura das águas no Estado de São Paulo. **Bragantia**, 26:XVII-XXV, 1967.
10. MOHAN, S.T. & MOHAN, S.K. Breeding for common bacterial blight resistance in beans. **Annu. Rep. Bean Improv. Coop.**, 26:14, 1983.
11. RAVA, C.A. Patogenicidade de Isolados de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*. **Pesq. Agropec. Bras.**, 19:445-448, 1984.
12. SARTORATO, A. & RAVA SELJAS, C.A. New tolerance sources to common bacterial blight of beans in Brazil. **Annu. Rep. Bean Improv. Coop.**, 24:11-12, 1981.
13. SCHUSTER, M.L. & COYNE, D.P. New virulent strains of *Xanthomonas phaseoli*. **Plant Dis. Rep.**, 55:505-506, 1971.
14. SCHUSTER, M.L.; COYNE, D.P.; HOFF, B. Comparative virulence of *Xanthomonas phaseoli* strains from Uganda, Colombia and Nebraska. **Plant Dis. Rep.**, 57:74-75, 1973.
15. SOUZA FILHO, B.F. de & ANDRADE, M.J.B. de. **Comportamento de cultivares de feijão em relação ao crestamento bacteriano comum no Norte Fluminense**. Niterói, PESAGRO-RIO, 1979. 3p. (PESAGRO-RIO. Comunicado Técnico, 9).
16. VALLADARES-SANCHEZ, N.E.; COYNE, D.P.; SCHUSTER, M.L. Differential reaction of leaves and pods of *Phaseolus* germplasm to strains of *Xanthomonas phaseoli* and transgressive segregation for tolerance from crosses of susceptible germplasm. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, 104:648-654, 1979.
17. VICTORIA, J.I.; BASTIDAS, G.; AGUDELO, O. Resistance to bacterial common blight (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*) in beans. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON PLANT PATHOGENIC BACTERIA, 5, Cali, Colombia, 1981. **Proceedings ... Cali, Colombia, Centro Internacional de Agricultura Tropical, 1981.** p.476-481.
18. WEBSTER, D.M.; TEMPLE, S.R. GÁLVEZ, G. Expression of resistance to *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* in *Phaseolus vulgaris* under tropical conditions. **Plant Dis.**, 67:394-396, 1983.
19. WEBSTER, D.M.; TEMPLE, S.R.; SCHWARTZ, H.F. Selection for resistance to *Xanthomonas phaseoli* in dry beans. **Crop. Sci.**, 20:519-522, 1980.
20. YOSHII, K.; GÁLVEZ, G.E.; ALVAREZ G. Screening bean germplasm for tolerance

to common blight caused by *Xanthomonas phaseoli* and the importance of pathogenic variation to varietal improvement. **Plant Dis. Rep.**, 62:343-347, 1978.

21. ZAUMEYER, W.J. & THOMAS, H.R. A **monographic study of bean diseases and methods for their control**. Washington, U.S.D.A., 1957. 255p. (Tech. Bull., 868).