

**Estabelecimento e caracterização a nível
de raça de uma coleção de isolados
Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici***

República Federativa do Brasil

Luiz Inácio Lula da Silva

Presidente

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Luis Carlos Guedes Pinto

Ministro

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Conselho de Administração

Luiz Gomes de Souza

Presidente

Silvio Crestana

Vice-Presidente

Alexandre Kalil Pires

Hélio Tollini

Ernesto Partemiani

Cláudia Assunção dos Santos Viegas

Membros

Diretoria-Executiva da Embrapa

Silvio Crestana

Diretor-Presidente

José Geraldo Eugênio de Franca

Kepler Euclides Filho

Tatiana Deane de Abreu Sá

Diretores-Executivos

Embrapa Hortaliças

José Amauri Buso

Chefe-Geral

Carlos Alberto Lopes

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Gilmar Paulo Henz

Chefe Adjunto de Comunicação, Negócios e Apoio

Osmar Alves Carrijo

Chefe Adjunto de Administração



ISSN 1677-2299
Dezembro, 2006

*Empresa Brasileira de Pesquisa agropecuária
Embrapa Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 19

***Estabelecimento e caracterização a nível
de raça de uma coleção de isolados
Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici****

*Ailton Reis
Leonardo S. Boiteux
Arailde F. Urben
Hélcio Costa*

Brasília-DF
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Hortaliças
BR 060 Rodovia Brasília-Anápolis km 9
Caixa Postal 218
70351-970 Brasília-DF
Telefone (61) 3385-9115
E-mail: sac@cnph.embrapa.br

Comitê de Publicações da Embrapa Hortaliças:

Presidente: Gilmar P. Henz
Secretária-Executiva: Fabiana S. Spada
Editor Técnico: Flávia A. de Alcântara
Membros: Alice Maria Quezado Duval
Edson Guiducci Filho
Milza M. Lana

Supervisor editorial: Sieglinde Brune
Normalização bibliográfica: Rosane Mendes Parmagnani
Editoração eletrônica: José Miguel Santos

1ª edição
1ª impressão (2006): 50 exemplares

Todos os direitos reservados.
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Reis, Ailton

Estabelecimento e caracterização a nível de raça de uma coleção de isolados *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* / Ailton Reis, Leonardo S. Boiteux, Arailde F. Urben, Hércio Costa -- Brasília : Embrapa Hortaliças, 2006.

14 p. ; (Embrapa Hortaliças. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 19)
ISSN 1677-2229

1. Tomate - Doença - Resistência. I. Boiteux, Leonarod Silva. II. Urben, Arailde F. III. Costa, Hércio. IV. Título. V. Série.

CDD 635.642(19. ed.)

©Embrapa 2006

Sumário

Resumo	1
Abstract	3
Introdução	4
Material e Métodos.....	6
Resultados e Discussão.....	7
Conclusões	8
Referências Bibliográficas	9

Estabelecimento e caracterização a nível de raça de uma coleção de isolados *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Ailton Reis¹

Leonardo S. Boiteux^{1,4}

Arailde F. Urben²

Hélcio Costa³

Resumo

A murcha-de-fusário, causada por *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (FOL) é uma das principais doenças do tomateiro. Este fungo apresenta três raças fisiológicas, sendo que as raças 1 e 2 são amplamente distribuídas no mundo e a raça 3 apresenta uma distribuição geográfica mais restrita. As raças 1 e 2 já estão presentes e bem distribuídas a muito tempo no Brasil, entretanto, a raça 3 foi recentemente detectada na região Sudeste do Brasil e constitui-se em uma enorme ameaça para a tomaticultura nacional. A disponibilidade de uma coleção de isolados das diferentes raças deste fungo faz-se necessária para programas de melhoramento visando identificar fontes de resistência estáveis. Neste trabalho foram caracterizados, quanto à raça, 43 isolados de FOL usando um grupo de acessos diferenciais de tomates cultivados e selvagens. Nove isolados foram classificados como raça 1, 11 como raça 2, 22 como raça 3 e um foi avirulento. Os isolados da raça 3 foram coletados recentemente, entre os anos de 2003 e 2006, em diferentes regiões produtoras dos Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, constituindo-se em uma nova ameaça para a tomaticultura nacional. A disponibilidade de uma coleção de isolados com uma extensa abrangência geográfica, além de poder ser utilizada nos programas de melhoramento de

¹Embrapa Hortaliças (CNPq), CP 218, 70359-970, Brasília-DF, Brasil; E-mail: ailton@cnph.embrapa.br

²Embrapa Recursos Genéticos & Biotecnologia CP 02372, 70770-900, Brasília-DF;

³INCAPER/CRDR, 29375-000, Venda Nova do Imigrante-ES,

⁴Bolsista CNPq.

tomate, pode permitir a identificação de marcadores moleculares do tipo raça-específicos. Estes marcadores podem ser utilizados no diagnóstico mais rápido e preciso quando comparado com o sistema convencional de classificação de raças, que requer de 15 a 30 dias para obtenção de resultados confiáveis.

Palavras-chave: *Lycopersicon*, murcha-de-fusário, resistência, tomate, variabilidade.

Establishing a race-characterized collection of

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici* isolates.

ABSTRACT

Fusarium wilt is one of the most important and widespread diseases of the cultivated tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). This disease is caused by at least three races of the fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Races 1 and 2 are present in all major tomato-producing areas of the world, while race 3 has a more restricted geographic distribution. In Brazil, races 1 and 2 were reported in all areas of the country, whereas race 3 has been detected only in the Southeastern region. The availability of a race-characterized collection of *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* isolates is crucial for tomato breeding programs aiming to develop resistant cultivars. The objective of the present work was to establish and characterize (at race level) a representative collection of 43 *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* isolates. Nine isolates were classified as race 1, eleven as race 2, 22 as race 3, and one was avirulent. Race 3 isolates were found exclusively in producing sites of the Espírito Santo and Rio de Janeiro States, but not yet in other geographic regions of the country. The race 3 of this pathogen can represent another constraint to tomato production in Brazil. The phenotypic variation and geographic origin of these isolates make this collection suitable for identification of race-specific molecular markers for use in large scale and precise diagnostic systems. Conventional race identification (based solely on symptom expression) may take up to 15-30 days.

Keywords: *Fusarium* wilt; *Lycopersicon*, resistance, tomato, variability.

Introdução

O tomateiro está sujeito ao ataque de mais de uma centena de doenças, que podem ser de origem bacteriana, fúngica, virótica ou causadas por nematóides (JONES, 1991; LOPES *et al.*, 2005). Entretanto, mais da metade das doenças infecciosas do tomateiro são causadas por fungos, sendo que estes podem infectar todos os órgãos das plantas. A murcha-de-fusário, causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* Schlechtend.:Fr. f. sp. *lycopersici* (Sacc.) W.C. Snyder & H.N. Hans, é uma das doenças mais importantes e disseminada na maioria dos países onde o tomateiro (*Solanum lycopersicon* L. = *Lycopersicon esculentum* Mill.) é cultivado (JONES, 1991; KUROZAWA; PAVAN, 1997).

O fungo é um patógeno de solo que penetra pelas raízes e invade o sistema vascular (xilema) das plantas. Em mudas, causa flexão e curvatura para baixo das folhas mais velhas, geralmente seguida de murcha e morte das mesmas. Plantas mais velhas no campo podem ser infectadas em qualquer estágio de crescimento, mas a doença geralmente se torna mais evidente no início da maturação dos frutos. Os sintomas se iniciam com uma clorose das folhas inferiores, que gradualmente murcham e morrem. Com o progresso da doença, a folhagem e ramos se tornam amarelas e murcham (Figura 1). Quando o caule é cortado no sentido longitudinal, observa-se uma coloração marrom intensa logo abaixo da casca. O escurecimento dos vasos é característico desta doença e ajuda na sua identificação; entretanto, também ocorre em outras doenças vasculares como a murcha-bacteriana e a murcha-de-verticílio (JONES, 1991; KUROZAWA; PAVAN, 1997).



Fig. 1. Sintomas de murcha-de-fusário em tomate estaqueado no campo.

Fusarium oxysporum f. sp. *lycopersici* (FOL) apresenta três raças fisiológicas que são definidas de acordo com a capacidade de um dado isolado infectar um conjunto de acessos contendo diferentes fatores de resistência (REIS *et al.*, 2005). Três genes para resistência a doença têm sido identificados e geneticamente caracterizados em espécies de *Solanum* (*Lycopersicon*). Estes genes apresentam efeito maior e têm sido incorporados em cultivares comerciais. O gene *I*, identificado no acesso *L. pimpinellifolium* 'PI 79532' (BOHN; TUCKER, 1940), controla a resistência para a raça 1 (algumas vezes denominada raça 0). Após o uso intensivo deste gene em cultivares comerciais, apareceu uma nova raça do patógeno capaz de infectar estas cultivares (ALEXANDER; TUCKER, 1945). Assim, um novo gene para resistência aos mesmos (*I-2*) foi identificado e caracterizado no acesso 'PI 126915'. Este novo fator de resistência foi incorporado em cultivares comerciais (ALEXANDER; HOOVER, 1955; STALL; WALTER, 1965). Uma terceira raça do patógeno,

capaz de infectar cultivares resistentes às raças 1 e 2 foi registrada inicialmente na Austrália (GRATTIDGE; O'BRIEN, 1982). Um novo fator para resistência ao patógeno (denominado *I-3*) foi identificado nos acessos 'PI 414773' e 'LA 716' da espécie selvagem *L. pennellii* (Corr.) D'Arcy (McGRATH *et al.*, 1987; SCOTT; JONES, 1989). Atualmente, as raças 1 e 2 de FOL estão distribuídas no mundo todo, enquanto a raça 3 tem um distribuição geográfica mais limitada (REIS *et al.*, 2005).

Epidemias causadas por isolados da raça 3 foram recentemente registradas nos Estados do Espírito Santo (REIS *et al.*, 2005) e Rio de Janeiro (REIS *et al.*, 2006). No Brasil, o estabelecimento e a manutenção de coleções de isolados de fungos patogênicos padecem de crônica falta de recursos. Coleções caracterizadas a nível de raça são escassas e/ou não facilmente disponíveis.

Neste trabalho, foi conduzido um esforço de caracterização de uma coleção de isolados de FOL obtidos no Brasil e em outros continentes e mantida na coleção de fungos fitopatogênicos da Embrapa Hortaliças.

MATERIAL E MÉTODOS

Isolados de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*

Foram caracterizados 43 isolados de FOL mais dois isolados controles (Fus.27 e Fus.23) da coleção de fungos do CNPH, sabidamente pertencentes às raças 1 e 2, mantidos na coleção de trabalho da Embrapa Hortaliças (Tabela 1). Os isolados provenientes da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia foram obtidos da coleção do International Mycological Institute (IMI).

Caracterização dos isolados quanto à raça fisiológica

Como acessos diferenciadores de raças foram utilizados *L. esculentum* 'Ponderosa' (suscetível às três raças), *L. esculentum* 'IPA-5' (resistente à raça 1), *L. esculentum* 'Floradade' (resistente às raças 1 e 2), *L. esculentum* 'BHRS-2,3' e *L. pennellii* 'LA 716' (resistentes às três raças). Plantas, com 15 dias após o semeio, tiveram a porção apical de suas raízes cortada e em seguida mergulhada em uma suspensão de 10^7

microconídios/mL. Doze plantas de cada diferenciadora foram inoculadas com cada isolado. As plantas foram transplantadas para vasos contendo 1,5 kg de solo esterilizado. Foram utilizados três vasos com quatro plantas cada. A severidade da doença foi avaliada aos 21 dias após a inoculação, com uma escala de notas variando de 1 a 5, adaptada de (SANTOS, 1997): 1 = plantas sem sintomas; 2 = plantas sem sintomas de murcha ou amarelecimento, mas com escurecimento vascular intenso; 3 = plantas com escurecimento vascular e com murcha ou amarelecimento foliar; 4 = plantas com murcha intensa, associada com amarelecimento e necrose foliar; 5 = plantas mortas. Foi calculada a média das notas obtidas por cada isolado sobre cada uma das diferenciadoras e considerados virulentos aqueles que obtiveram nota superior a 2,0. O experimento foi repetido visando confirmar os resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os nove isolados da Embrapa Cenargen/IMI (URBEN, 1994) foram classificados como raça 1 ou raça 2. Os sete isolados provenientes de Pernambuco foram todos classificados como raça 2, confirmando a predominância desta raça neste Estado (ANDRADE *et al.*, 2001). Dos 16 isolados do Espírito Santo, 15 foram todos classificados como raça 3 e um isolado foi avirulento, confirmando a presença desta raça na região (REIS *et al.*, 2004; 2005), assim como os sete isolados do Rio de Janeiro, coletados mais recentemente (Tabela 1).

Atualmente a maioria dos cultivares de tomate de mesa ou processamento utilizados no Brasil possui genes de resistência para as raças 1 e 2 de FOL. Desta forma, existe uma constante pressão de seleção sobre o patógeno, o que explica o fato de os isolados coletados mais recentemente serem todos da raça 3 (Figura 2). O registro da ocorrência da raça 3, inicialmente no Espírito Santo e mais recentemente no Rio de Janeiro, levanta uma preocupação de que esta variante patogênica possa se disseminar também para outros estados. Este patógeno pode ser disseminado a longa distância via semente ou mudas contaminadas (JONES, 1991). Um levantamento bastante criterioso nas principais regiões produtoras de tomate do Brasil, se faz necessário para se ter mais informação sobre a real abrangência geográfica desta raça no Brasil.

Este grupo de isolados foi incorporado à coleção de fungos fitopatogênicos da Embrapa Hortaliças podendo ser utilizados na identificação de linhagens resistentes as três raças do patógeno. A abrangência geográfica dos isolados desta coleção pode permitir estudos que visem buscar marcadores moleculares do tipo raça-específicos. Estes marcadores podem representar importante ferramentas para diagnóstico rápido e preciso quando comparados com a classificação convencional de raças, que requer vários dias para obtenção de resultados confiáveis.

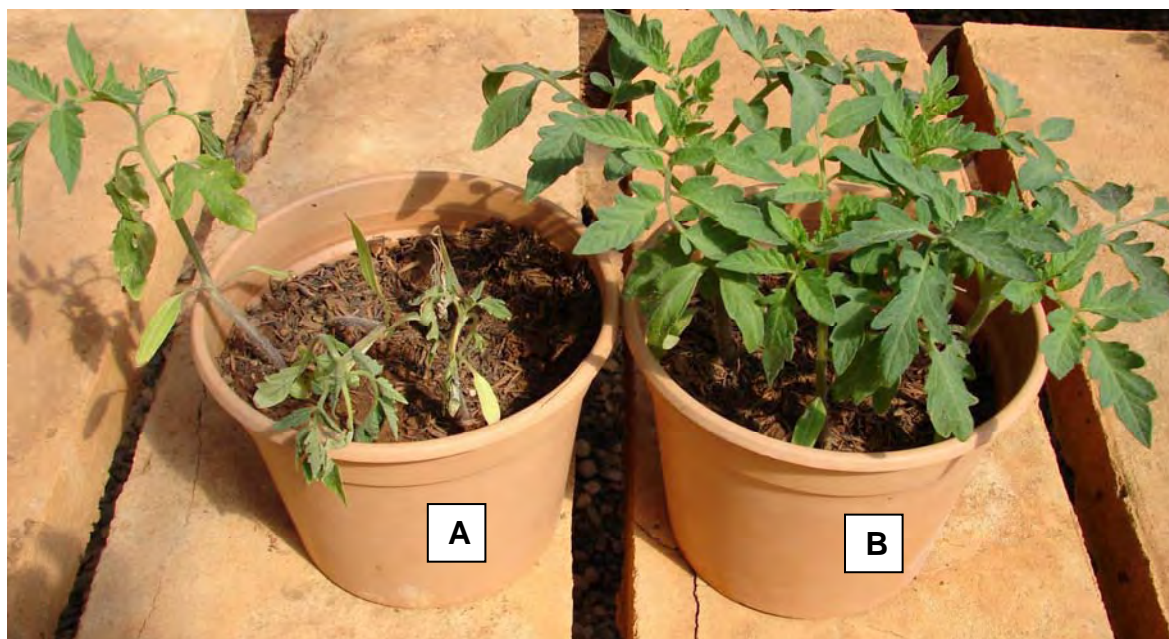


Fig. 2. Plantas de tomate inoculadas com isolado raça 3 de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*, coletado no Espírito Santo, em condições de casa de vegetação: A = cv. Floradade (suscetível) e B = 'BHRS-2,3' (resistente).

CONCLUSÕES

1. A maioria dos isolados pertence à raça 3 e estes são procedentes apenas de dois Estados, Espírito Santo e do Rio de Janeiro;
2. Os isolados provenientes da coleção da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (Cenargen) são todos das raças 1 ou 2;

3. Os isolados, coletados no Brasil antes de 2003, também são todos da raça 1 ou 2;
4. Esta coleção de isolados está disponível na Embrapa Hortaliças para ser utilizada pelos fitopatologistas e melhoristas da Embrapa e de outras instituições de pesquisa do Brasil.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALEXANDER L. J.; HOOVER M. M. **Disease resistance in wild species of tomato.** Wooster: Ohio Agricultural Research and Development Center, 1955. 76 p. Ohio Agricultural Experimental Station Research Bulletin, 752.
- ALEXANDER L. J.; TUCKER C. M. Physiological specialization in the tomato wilt fungus *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. **Journal of Agricultural Research**, v. 70, p. 303-313, 1945.
- ANDRADE, D. E. G. T. de ; MICHEREFF, S. J. ; MENEZES, M. Variabilidade de isolados de *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* da Região Agreste de Pernambuco. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 203-207, 2001.
- BOHN G. W.; TUCKER C. M. **Studies on *Fusarium* wilt of the tomato. I. Immunity in *Lycopersicon pimpinellifolium* Mill. and its inheritance in hybrids.** Columbia: University of Missouri, 1940. 82 p. Missouri Agricultural Experimental Station Research Bulletin, 311.
- GRATTIDGE, R.; O'BRIEN, R. G. Occurrence of a third race of *Fusarium* wilt of tomatoes in Queensland. **Plant Disease**, v. 66, p. 165-166, 1982.
- JONES, J. P. *Fusarium* wilt. In: JONES, J. B.; JONES J. P.; STALL, R. E.; ZITTER, T. A. (Ed.). **Compendium of tomato diseases.** Saint Paul: APS PRESS, 1991. p.15.
- KUROZAWA, C.; PAVAN, M. A. Doenças do tomateiro. In: KIMATI, H.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L. E. A.; REZENDE, J. A. M. (Ed.). **Manual de fitopatologia.** São Paulo: Ceres, 1997. p. 690-719.

LOPES, C. A.; REIS, A.; BOITEUX, L. S. Doenças fúngicas. In: LOPES, C. A.; ÁVILA, A. C. (Org.). **Doenças do tomateiro**. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2005. p. 17-51.

MCGRATH, D. J.; GILLESPIE, D.; VAWDRAWY, L. Inheritance of resistance to *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* races 2 and 3 in *Lycopersicon pennellii*. **Australasia Journal of Agricultural Research**, v. 38, p. 729-733, 1987.

REIS, A.; GIORDANO L. B.; LOPES C. A.; BOITEUX L. S. Novel sources of multiple resistance to three races of *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* in *Lycopersicon* germplasm. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 4, p. 495-502, 2004.

REIS, A.; BOITEUX, L. S.; COSTA, H.; LOPES, C. A. First report of *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* race 3 on tomato in Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 30, n. 4, p. 426-428, 2005.

REIS, A.; BOITEUX, L. S. Occurrence of *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* race 3 in Rio de Janeiro State – Brazil. **Horticultura Brasileira**, Brasília, DF, 2006. (No prelo).

SANTOS, J. R. M. Methodology for screening tomato for *Fusarium* wilt, *Verticillium* wilt, gray leaf spot, early blight, and *Septoria* leaf spot. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE PROCESSING TOMATO, 1.; INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TROPICAL TOMATO DISEASES, 1., 1996, Recife. **Proceedings...** Alexandria: ASHS Press: IPA, 1997. p. 164-166.

SCOTT J. W.; JONES J. P. Monogenic resistance in tomato to *Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici* race 3. **Euphytica**, v. 40, p. 49-53, 1989.

SCOTT, J. W.; JONES, J. P. Genetic control of resistance to races 1, 2 and 3 of *Fusarium* wilt. **Report of Tomato Genetic Cooperative**, v. 41, p. 47, 1991.

STALL, R. E.; WALTER, J. M. Selection and inheritance of resistance in tomato to isolates of races 1 and 2 of the *Fusarium* wilt organism. **Phytopathology**, v. 55, p. 1213-1215, 1965.

URBEN, A. F. **Molecular and genetic structure of populations of *Fusarium oxysporum* (Schlechtend Ex Fries) f. sp. *lycopersici* (Sacc) Snyder and Hansen and f. sp. *radicis lycopersici* Jarvis and Shoemaker.** 1994. Thesis (PhD) - University of Birmingham, UK.

Tabela 1. Reação de isolados de *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* sobre um conjunto de acessos de *Lycopersicon* spp. utilizados como diferenciadores de raças.

Isolado	Procedência	Ano coleta	Severidade Média**					Raça
			Ponderosa	IPA-5	Floradade	BHRS-2,3	LA 716***	
Fus.022	Botucatu-SP	1989	3,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Fus-023	UFRPE	1990	4,60	4,30	1,00	1,00	1,00	2
Fus-024	Pesqueira-PE	1991	4,10	3,60	1,00	1,00	1,00	2
Fus-025	Bezerros-PE	1991	3,40	3,70	1,00	1,00	1,00	2
Fus.026	Belém São Francisco-PE	1991	4,30	4,60	1,00	1,00	1,00	2
Fus-027	UNESP-Botucatu	1992	4,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Fus.028	Botucatu-SP	1992	3,20	3,30	1,00	1,00	1,00	2
Fus.029	Araguari-MG	1992	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Fus.030	Uberlândia-MG	1992	3,80	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Fus-087	Belém São Francisco-PE	2002	4,30	4,40	1,00	1,00	1,00	2
Fus-088	Belém São Francisco-PE	2002	4,30	4,20	1,00	1,00	1,00	2
Fus-089	Venda Nova do Imigrante-ES	2003	4,15	4,50	4,40	1,40	1,00	3
Fus-090	Venda Nova do Imigrante-ES	2003	4,60	4,75	4,60	1,70	1,00	3
Fus-091	Venda Nova do Imigrante-ES	2003	4,70	4,50	3,60	1,30	1,00	3
Fus-092	Camucin de São Félix-PE	2003	4,20	4,30	1,00	1,00	1,00	2
Fus-093	Camucin de São Félix-PE	2003	4,10	4,60	1,00	1,00	1,00	2
Fus-094	Venda Nova do Imigrante-ES	2004	4,30	4,60	4,30	1,90	1,00	3
Fus-095	Venda Nova do Imigrante-ES	2004	4,40	4,70	4,40	1,70	1,00	3
Fus-096	Venda Nova do Imigrante-ES	2004	4,60	4,40	4,00	1,70	1,00	3
Fus-098	Embrapa/IMI	?	4,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Fus-099	Estados Unidos	?	3,20	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Fus-100	Tanzânia	?	3,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Fus-101	Embrapa/IMI	?	4,10	1,00	1,00	1,00	1,00	1
Fus-102	Nova Zelândia	?	3,30	1,30	1,00	1,00	1,00	1
Fus-103	Estados Unidos	?	4,75	4,50	1,00	1,00	1,00	2
Fus-104	Estados Unidos	?	4,35	4,10	1,00	1,00	1,00	2
Fus-105	Austrália	?	4,80	3,10	1,00	1,00	1,00	1
Fus-106	Austrália	?	4,90	3,70	1,00	1,00	1,00	2
Fus-112	Domingos Martins-ES	2004	4,80	4,50	4,75	1,20	1,00	3
Fus-116	Domingos Martins-ES	2005	4,25	5,00	4,25	1,80	1,00	3
Fus-118	Venda Nova do Imigrante-ES	2005	5,00	4,70	4,00	1,90	1,00	3
Fus-119	Venda Nova do Imigrante-ES	2005	4,70	4,60	4,50	1,75	1,00	3
Fus-143	Domingos Martins-ES	2005	4,40	4,20	4,60	1,50	1,00	3
Fus-145	Muniz Freire-ES	2006	4,10	3,70	4,00	1,60	1,00	3
Fus-146	Domingos Martins-ES	2006	4,35	4,10	1,00	1,00	1,00	3
Fus-147	Irupi-ES	2006	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	Avirulento
Fus-148	Domingos Martins-ES	2006	4,80	5,00	4,30	1,50	1,00	3
Fus-149	Domingos Martins-ES	2006	5,00	4,90	4,40	1,90	1,00	3
Fus-150	São José de Ubá-RJ	2006	4,70	4,70	4,70	1,20	1,00	3
Fus-151	São José de Ubá-RJ	2006	4,30	4,70	4,50	1,40	1,00	3
Fus-152	São José de Ubá-RJ	2006	4,20	4,30	4,30	1,30	1,00	3
Fus-153	São José de Ubá-RJ	2006	4,80	4,70	4,70	1,30	1,00	3
Fus-154	São José de Ubá-RJ	2006	3,80	4,10	4,70	1,70	1,00	3
Fus-155	São José de Ubá-RJ	2006	4,20	4,60	4,50	1,25	1,00	3
Fus-156	Itaocara-RJ	2006	4,50	4,40	4,70	1,40	1,00	3

Usados como isolados controle.

** Média de 20 plantas, avaliadas por uma escala de notas de 1 = sem sintomas a 5 = plantas mortas (Santos, 1997).

*** Acesso de *Lycopersicon pennellii* (CNPH-409).

? – ano de coleta desconhecido.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
BR 060 Km 09 Brasília/Anápolis
Caixa Postal 218 CEP 70351-970 Brasília, DF
Fone: (61) 3385-9110 Fax: (61) 3385-9042
sac@cnph.embrapa.br
www.cnph.embrapa.br*



**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

