METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE *Citrus* spp. A *Xanthomonas campestris* pv. *citri*

VALDEMAR ATÍLIO MALAVOLTA JUNIOR

Orientador: CLÉLIO LIMA SALGADO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia. Área de concentração: Fitopatologia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Abril - 1985

A meus pais,

esposa

e

filhos

D E D I C O

AGRADECIMENTOS

- Ao *Professor Dr. Clélio Lima Salgado*, pela valiosa orientação desta pesquisa e revisão dos originais.

- Ao *Dr. João Adelino Martinez, do Instituto Biológico de São Paulo*, pelo apoio no decorrer do trabalho e sugestões apresentadas.

- À *Drª Victória Rossetti, do Instituto Biológico de São Paulo*, pelo constante estímulo, sugestões apresentadas e correção do Summary.

- Aos *Professores do Departamento de Fitopatologia da ESALQ*, particularmente ao *Prof. Dr. Hiroshi Kimati*, pela amizade demonstrada.

- Aos *Drs. Jorgino Pompeu Jr.* e *Joaquim Teófilo Sobrinho, do Instituto Agronômico de Campinas*, pelo fornecimento das mudas de citros.

- Ao *Pesquisador Científico Júlio Rodrigues Neto, do Instituto Biológico de São Paulo*, pelas sugestões apresentadas.

- À *Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Ensino Superior* - CAPES - pela concessão de Bolsa de Estudo durante o curso de Pós Graduação.

- Ao *Professor Dr. Irineu Packer, da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"*, e à *Pesquisadora Científica Soyako Chiba, do Instituto Biológico de São Paulo*, pelas análises estatísticas realizadas.

- Aos *Pesquisadores Científicos Deniza Palazzo* e *Eduardo M.C. Nogueira, do Instituto Biológico de São Paulo*, pelo auxílio no decorrer do trabalho.

- Aos *Funcionários da Seção de Doenças das Plantas Frutíferas, do Instituto Biológico de São Paulo*.

- À *Seção de Bioquímica Fitopatológica, do Instituto Biológico de São Paulo*, pela cessão de equipamentos.

ÍNDICE

Página

RESUMO vi

SUMMARY viii

1. INTRODUÇÃO 1

2. REVISÃO DE LITERATURA 3

2.1. Caracterização de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* e importância do cancro cítrico 3

2.2. Fatores que influenciam a resistência de *Citrus* spp. a *Xanthomonas campestris* pv.*citri* 8

2.3. Técnicas de inoculação e avaliação de resistência de *Citrus* spp. a *Xanthomonas campestris* pv. *citri*..... 11

2.4. Reação de *Citrus* spp. à *Xanthomonas campestris* pv. *citri*..... 12

3. MATERIAL E MÉTODOS 17

3.1. Meio de cultura 17

3.2. Inóculo utilizado 17

3.3. Concentrações de inóculo utilizadas 18

3.4. Local dos experimentos 18

3.5. Plantas utilizadas nos testes 18

3.6. Metodologia de inoculação 19

3.7. Avaliação da reação das plantas inoculadas ... 20

3.8. Delineamento estatístico 21

4. RESULTADOS 22

4.1. Efeito da idade de brotação e concentração de inóculo na reação de plantas cítricas a inoculação de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* 22

4.2. Estimativa do período de incubação e do diâmetro médio das lesões 30

5. DISCUSSÃO 33

5.1. Efeito da idade de brotação na resistência ao cancro cítrico 33

5.2. Concentração de inóculo 34

5.3. Diferenças observadas na escala da resistência com relação aos critérios de avaliação 34

5.4. Período de incubação e diâmetro médio das lesões 36

6. CONCLUSÕES 38

LITERATURA CITADA 40

APÊNDICE 53

METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE *Citrus* spp. A *Xanthomonas campestris* pv. *citri*

VALDEMAR ATÍLIO MALAVOLTA JUNIOR

Orientador: Clélio Lima Salgado

RESUMO

A fim de se comparar metodologias para avaliação de resistência a *Xanthomonas campestris* pv.*citri*, tipo A, foram inoculadas em casa de vegetação 18 espécies, variedades e híbridos do gênero *Citrus*. Utilizou-se inóculo à concentração de 10^8 UFC/ml em brotações de 25, 32, 38 e 65 dias, e à concentração de 10^7 UFC/ml em brotações de 32 e 65 dias.

Trinta dias após inoculação, avaliou-se o número de folhas com e sem lesões de cancro cítrico, o número de lesões por folha e a área foliar, para cada espécie, variedade ou híbrido testado. Com esses dados, calculou-se a porcentagem de folhas lesionadas (PFL); o número médio de lesões por folha lesionada (NL/FO); o número médio de lesões por cm^2 de área foliar, considerando-se apenas as folhas que apresentaram lesões (NL/AR);o número médio de lesões por cm^2 de área foliar total (NL/AT) e o número médio de lesões por folha, considerando-se as folhas com e sem lesões (NL/FT). Para a brotação de 38 dias, avaliou-se também o período de incubação e o diâmetro médio das lesões, trinta dias após inoculação.

Resultados obtidos mostraram que pode ser feita seleção de resistência ao cancro cítrico em casa de vegetação, e que as idades das folhas, concentração de inóculo e método de avaliação influem na classificação quanto à resistência varietal, sendo que as folhas de brotações mais novas são mais suscetíveis.

Dos cinco métodos de avaliação utilizados (PFL; NL/FO; NL/AR; NL/AT; NL/FT) o mais rápido e de mais fácil obtenção foi o de porcentagem de folhas lesionadas (PFL).

Nas condições do experimento, não se observou relação entre o período de incubação ou diâmetro médio das lesões e a resistência.

Do material genético testado, houve uma tendência das variedades Tankan, Yuzu e Satsuma se comportarem como resistentes e dos tangelos Orlando e Sampson, tangerina Wilking e laranja Westin se comportarem como suscetíveis. As demais plantas avaliadas (Natsudaidai, Baia Cabula, Hamlin, Natal, Pera premunizada, Pineapple, Rubi, Valência CN2, Dancy e os híbridos Kinnow e Murcote) se comportarem como de reação intermediária ao cancro cítrico.

METHODOLOGY FOR THE EVALUATION OF VARIETAL RESISTANCE OF *Citrus* spp. TO *Xanthomonas campestris* pv. *citri*

VALDEMAR ATÍLIO MALAVOLTA JUNIOR

Adviser: Clélio Lima Salgado

SUMMARY

Plants of eighteen species, varieties and hybrids of the genus *Citrus* were spray-inoculated in a greenhouse in order to evaluate varietal resistance to the "A" type of citrus canker caused by *Xanthomonas campestris* pv.*citri*. Inoculum was used at the concentration of 10^8 CFU/ml on shoots aging 25, 32, 38 and 65 days, and at 10^7 CFU/ml on shoots aging 32 and 65 days. Thirty days after inoculation, countings were made of the number of leaves with and without canker lesions, the number of lesions by leaf , and the leaf area was measured for each species, variety and hybrid. With these data it was possible to estimate the following parameters: percentage of lesioned leaves (PFL) ; mean number of lesions per lesioned leaf (NL/FO): mean number of lesions per total number of leaves (NL/FT); mean number of lesions per cm^2 of foliar area considering only lesioned leaves (NL/AR) and the number of lesions per cm^2 of total foliar area (NL/AT). In the case of 38 days old shoots, the period of incubation and mean diameter of lesions were also

estimated thirty days after inoculation.

Results showed that screening for resistance to citrus canker may be carried out in greenhouse. The age of shoots, inoculum concentration and evaluation method, interfere in the varietal resistance scale. New shoots are the most susceptible to canker.

Out of the methods for resistance evaluation used in these experiments (PFL; NL/FO: NL/AR; NL/AT; NL/FT) the fastest and easiest one was PFL, in which the percentage of lesioned leaves was considered.

Under the experimental conditions, no relation among the incubation period or mean diameter of the lesions and varietal resistance was observed.

Among the tested material, the following species and varieties showed higher resistance: Tankan, Yuzu and Satsuma; the most susceptible were Westin orange, Wilking mandarin and Sampson and Orlando tangelos; intermediate resistance was shown in Natsudaidai, Baia Cabula, Hamlin, Natal, Pera (premunized against tristeza), Pineapple, Rubi, Valência CN2, Dancy, Kinnow and Murcott tangor.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é atualmente o 2º produtor de frutas cítricas e o maior produtor de laranjas, destacando-se como o primeiro exportador de suco cítrico concentrado, o que representa uma importante fonte de divisas para o nosso país. São Paulo é o principal estado produtor, com uma área cultivada de 478.000 hectares (CITRUS, 1984). Segundo TEÓFILO SOBRINHO et alii (1982) as principais variedades de laranjas cultivadas em São Paulo são Pera, Natal, Valência, Hamlin, Lima, Baianinha e Baia; as de tangerina são Ponkan e Cravo; e as de limões verdadeiros ou limas ácidas são Taiti, Siciliano e Galego.

Uma das maiores ameaças à citricultura nacional, atualmente, é o cancro cítrico, doença causada pela bactéria *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye, sendo que a principal metodologia de controle empregada em nosso país é, até o momento, a erradicação do patógeno por eliminação das plantas infectadas e as que, mesmo aparentemente sadias, se encontrem num raio variável de 50 a 1.000 metros, a partir da planta afetada.

Desde sua constatação em pomares da região citrícola do Estado de São Paulo, na Divisão Regional Agrícola de Ribeirão Preto, em 1979, tornou-se necessária a adoção de

medidas preventivas, além da erradicação das plantas afetadas, visando dificultar a propagação do patógeno. Entre essas medidas destacam-se: campanhas de esclarecimento a agricultores, recomendação de pulverizações preventivas das plantações com cúpricos e/ou antibióticos, após a eliminação das plantas afetadas; emprego de cortinas quebra vento; desinfecção de máquinas, meios de transporte, implementos e materiais de colheita; utilização de variedades resistentes. Segundo STAKMAN e HARRAR (1963), a forma ideal de controlar doenças de plantas seria o emprego de variedades resistentes, porque outros métodos, por mais econômicos que sejam, aumentam o custo de produção, além de trazer outros inconvenientes.

A importância do conhecimento dos níveis de resistência de *Citrus* e outros gêneros ao agente causal do cancro cítrico é devido, principalmente, à possibilidade de seleção de materiais resistentes nos Bancos Ativos de Germoplasma de Citros, que apresentem bom nível de resistência e boas características agronômicas; para orientação de novos plantios em áreas anteriormente erradicadas e novamente liberadas para plantações de citros; conhecimento de possíveis fontes de resistência; fornecimento de subsídios a melhoristas a fim de tentar obter novos cultivares de interesse comercial e bom nível de resistência ao cancro cítrico.

O presente trabalho teve por objetivo desenvolver metodologia simples e rápida para avaliação de resistência ao agente causal do cancro cítrico bem como avaliar a reação de espécies, variedades e híbridos do gênero *Citrus* à inoculação de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* e importância do cancro cítrico.

O agente causal do cancro cítrico foi descrito pela primeira vez por HASSE (1915), como *Pseudomonas citri*, embora a doença já tivesse sido constatada nos Estados Unidos desde 1912, segundo MASSEY (1914) e STEVENS (1914), quando se pensava que o agente causal fosse um fungo do gênero *Phyllosticta* ou do gênero *Phoma*. Posteriormente, foi reclassificado por DOIDGE (1916) como *Bacterium citri*; por HOLLAND (1920) como *Bacillus citri*; por BERGEY et alii (1923), como *Phytomonas citri*. DOWSON (1939) denominou-o *Xanthomonas citri*. Finalmente, DYE (1978) classificou-o como *Xanthomonas campestris* pv. *citri*.

LEE (1918), PELTIER (1918) e PELTIER e FREDERICH (1920) verificaram que o cancro cítrico não está limitado ao gênero *Citrus*, tendo vários hospedeiros entre a família *Rutaceae*. LEE e MERRIL (1919) relacionaram a meliácea *Lansium domesticum*, não pertencente à família *Rutaceae*, como passível de infecção pelo agente causal do cancro cítrico.

Atualmente, admite-se a existência, bem definida, de três tipos de patógenos agentes causais de cancro cí-

trico (tipos A, B e C), diferindo entre si em serologia, patogenia, gama de hospedeiros e características culturais tais como temperatura letal, diâmetro e desenvolvimento das colônias e utilização de carbohidratos (NAMEKATA, 1971, STALL *et alii*, 1979 e CIVEROLO, 1981).

O tipo A de cancro cítrico, também chamado de cancrose asiática ou cancrose A, afeta a maioria das variedades cítricas e ocorre na Ásia, parte da África, Argentina, Brasil, Nova Zelândia, ilhas do Oceano Índico, Paraguai e Uruguai (CALAVAN, 1956, BITANCOURT, 1957, ROSSETTI, 1977 e AROCENA e FAVARO, 1981), tendo sido erradicado da África do Sul, Austrália e Estados Unidos, sendo que neste último país foi constatado um novo surto de cancro cítrico na Flórida, em agosto de 1984 (SUN, 1984).

O primeiro relato do tipo A no Brasil foi em 1957, por BITANCOURT, referente a material cítrico proveniente de Presidente Prudente-SP. Nessa ocasião Franco do Amaral, citado por FIGUEIREDO JR. (1958), procedeu a testes de patogenicidade com isolados de *X. citri* em laranjeiras doce, reproduzindo sintomas da doença.

Embora se iniciasse de imediato uma campanha de erradicação do patógeno nessa área, em 1959/60, a doença foi constatada nos Estados do Paraná e Mato Grosso. Em 1979, foram descobertos focos de cancro cítrico em pomares da região conhecida como "zona de exportação", no Estado de São Paulo, e em 1980 foi relatada a ocorrência de cancro cítrico no Estado do Rio Grande do Sul (SANTOS, 1983).

O tipo B, também denominado cancrose B ou cancrose sul americana, afeta principalmente limões verdadeiros e limas ácidas em condições de campo, podendo eventualmente afetar laranjas e pomelos, e ocorre na Argentina, Paraguai e Uruguai (ROSSETTI, 1977). Segundo CONDADO (1942), o primeiro relato dessa doença em limoeiros foi feita por Marchionatto, em 1928.

ALCARAZ (1977) relatou que a cancrose B é causada por uma forma fisiológica de *X. citri*, diferindo do agente causal da cancrose A por caracteres bioquímicos, culturais e de patogenicidade. A mesma autora baseando-se em inoculações realizadas com isolados do tipo A e do tipo designado B, não encontrou interação diferencial entre os isolados e as espécies cítricas testadas e observou que as diferenças entre os isolados eram insuficientes para separá-los em grupos distintos (ALCARAZ, 1980). Esses resultados foram confirmados parcialmente por ROSSI et alii (1980). Entretanto, GOTO et alii (1980), embora classificassem o organismo causal da cancrose B como *X.campestris* pv.*citri*, concluiram que as diferenças encontradas em relação ao tipo A, em características culturais, suscetibilidade a bacteriófagos e componentes antigênicos, eram suficientes para separá-los em grupos distintos. Diferenças em patogenicidade entre o tipo A e B também foram observadas por NAMEKATA (1971) em inoculações em 15 variedades cítricas.

No Brasil, a partir de 1963, foi observada a ocorrência de uma cancrose afetando apenas plantas de limoeiro Galego, em condições de campo (ROSSETTI et alii 1969). Posteriormente, o agente causal dessa cancrose, com características distintas dos tipos A e B, foi classificado por NAMEKATA (1971) como *Xanthomonas citri* f. sp. *aurantifolia*. Essa cancrose, denominada do "limoeiro Galego" ou cancrose C permanece restrita a determinadas regiões do Estado de São Paulo (MALAVOLTA JR. et alii, 1984 b).

Mais recentemente, por volta de 1981, foi observada uma bacteriose infectando apenas folhas e ramos novos de limoeiro Galego no Estado de Colima, México. O patógeno foi identificado como *Xanthomonas campestris* provavelmente patovar *citri*, mas estudos preliminares, de características culturais, de patogenicidade e de sintomatologia apresentada indicam tratar-se de um novo tipo de cancrose, diferente dos ti -

pos A,B e C, principalmente por não afetar os frutos e causar distorção do limbo foliar. (ROSSETTI, 1982). O tipo constatado recentemente na Flórida parece diferir dos demais já conhecidos (SUN, 1984). Segundo FERGUSON et alii (1984), as lesões em folhas, na Flórida, são menos irregulares do que as causadas pelo tipo A, apresentando de 3 a 5 mm de diâmetro, coloração marrom e bordos rodeados por uma margem anasarcada.

Os sintomas de cancro cítrico podem ser observados em todas as partes aéreas das plantas afetadas (folhas, frutos, ramos, caule) e mesmo em raízes expostas. Nas folhas, as lesões apresentam-se, inicialmente, como pústulas pequenas, puntiformes, esponjosas, levemente amareladas. Com a evolução da doença, essas pústulas aumentam em diâmetro, tornando-se pardacentas, corticosas e salientes, podendo atingir o diâmetro de 1 cm ou pouco mais. As lesões são normalmente circundadas por um halo claro e translúcido. Os sintomas em frutos e ramos são semelhantes ao das folhas, sendo o centro das lesões mais irregular e saliente (CALAVAN, 1956, BITANCOURT, 1957 e FIGUEIREDO Jr., 1958).

Não há grandes diferenças entre os sintomas das diferentes cancroses. FAWCETT e BITANCOURT (1940) citam como principal diferença entre os tipos A e B, a suscetibilidade dos hospedeiros. Entretanto, DU CHARME (1951) menciona que as lesões da cancrose B são, geralmente, menores que as de cancrose A.

Do ponto de vista econômico, a cancrose A apresenta maior importância que as outras, devido à sua distribuição no mundo e aos danos causados em grande número de cultivares cítricos de boas características comerciais (CIVEROLO, 1981).

Segundo BITANCOURT (1957), NAMEKATA (1980) e SANTOS (1983), os principais prejuízos causados pelo cancro cítrico se referem à queda de folhas e frutos, apodrecimento de frutos devido à ataques de patógenos secundários, diminuição do tamanho e depreciação comercial dos frutos afetados,

constituição de perigo potencial para as áreas indenes, problemas para exportação de frutos e suco cítrico concentrado e reflexos sócio-econômicos nas áreas onde plantações contaminadas foram eliminadas.

Existem diversos relatos sobre a possível ocorrência ou não de variação em patogenicidade em diferentes isolados de cancrose A.

HAMLIN (1967), inoculando 4 isolados de *X. citri* em 24 cultivares, englobando 14 espécies cítricas, encontrou diferenças na resistência varietal, para cada isolado utilizado, concluindo existir, quanto à patogenicidade, diferentes raças do patógeno. KISHORE e CHAND (1972) chegaram à mesma conclusão, em estudos realizados com 8 isolados. A partir de resultados obtidos em inoculações de 9 espécies e variedades cítricas com diferentes isolados de *X. citri*, MONIZ et alii (1974), também sugeriram a ocorrência de raças patogênicas da bactéria.

Entretanto, RAO e HINGORANI (1963) não conseguiram separar isolados de *X. citri* com base em características culturais ou de patogenicidade em citros, mas baseados em resultados de inoculações em *Murraya exotica*, separaram os isolados em 2 grupos. KHAN e HINGORANI (1970), em estudos realizados com 15 isolados, embora não encontrassem diferenças na reação das espécies cítricas testadas, conseguiram separá-los em 6 grupos, com base na liquefação de gelatina; em 3 grupos, de acordo com a hidrólise de amido, e, de acordo com patogenicidade em *M. exotica*, em 3 grupos.

SERIZAWA (1971) verificou que parece não haver especialização entre isolados de *X. citri*, com relação às espécies e variedades cítricas.

Estudando a possível ocorrência de diferentes formas de *X. citri*, ROSSI e GOTUZZO (1977) encontraram diferenças na liquefação de gelatina e acidificação de açúcares, mas não encontraram diferenças quanto à patogenicidade em es-

tudos com 4 isolados.

Em testes realizados em casa de vegetação, MALAVOLTA JR. et alii (1984 a) não encontraram diferenças em patogenicidade entre os isolados testados , quando inoculados em limão Galego (*C. aurantifolia*) e laranja Natal (*C. sinensis*).

2.2. Fatores que influenciam a resistência de *Citrus* spp. a *Xanthomonas campestris* pv. *citri*.

Vários fatores interferem no processo de resistência ao agente causal do cancro cítrico, destacando-se as diferenças em patogenicidade dos diversos tipos de cancrose existentes, características das plantas cítricas e condições ambientais.

Segundo BITANCOURT (1957), a infecção ocorre principalmente por via estomática ou por ferimentos, sendo que, de acordo com CASTRO e FERRAZ (1982), o número e dimensões dos estômatos nas folhas de plantas cítricas variam de acordo com a espécie considerada, exposição ao sol e do local em que as plantas se desenvolvem.

Mc LEAN (1921) verificou que em variedades suscetíveis a abertura estomática era maior que em variedades resistentes. TANG (1958) observou que tecidos cítricos são mais suscetíveis à infecção, quando novos estômatos e lenticelas estão em processo de formação, e que a suscetibilidade ao cancro cítrico está relacionada com o tamanho e densidade de estômatos por área foliar.

KISHORE e CHAND (1972) constataram que *C. aurantifolia*, espécie suscetível ao cancro cítrico, apresentava maior abertura estomática e maior número de estômatos por unidade de área foliar que *C. reticulata*, espécie resistente.

ZUBRZYCKI e ZUBRZYCKI (1980 a), estudando o comportamento de cultivares de laranja, pomelo Marsh Seedless

e tangor Murcote, encontraram uma relação direta entre o crescimento diário dos brotos e folhas com a suscetibilidade. Os mesmos autores relacionaram maior resistência ao cancro cítrico com menor intensidade de surtos de vegetação, menor área foliar, menor número de estômatos por folha e menor área foliar ocupada por aberturas estomáticas (ZUBRZYCKI e ZUBRZYCKI, 1980 a, 1981 a).

A textura foliar é, segundo PELTIER e FREDERICH (1920), um fator importante que influencia a resistência. McLEAN e LEE (1921) observaram que, nas Filipinas, algumas variedades apresentavam grande resistência ao agente causal do cancro cítrico, devido à estrutura da èpiderme, mas que, quando ocorriam ferimentos, essas variedades se comportavam como as suscetíveis. FULTON e BOWMAN (1929) relataram que, em folhas, a maioria das infecções ocorre em ferimentos, e que frutos jovens, ainda pequenos, eram mais sujeitos à infecção via estômatos.

LEE (1921, 1922) verificou que a resistência ao agente causal do cancro cítrico aumentava com a maturidade das folhas. OHTA (1969), inoculando plantas de 3 espécies cítricas a intervalos de 5 dias, verificou que as folhas apresentavam maior suscetibilidade quando tinham de 10 a 50 dias, a partir do desenvolvimento do broto.

STALL et alii (1979 a) mostraram que a resistência ao patógeno, em folhas de citros, é determinada pela estrutura dos estômatos, que varia de acordo com a espécie ou variedade, e com a maturidade das folhas. ALCARAZ (1980 b) demonstrou que brotações novas são as de maior suscetibilidade e que a predisposição do tecido foliar está em relação direta com o estado de desenvolvimento dos mesmos, e é independente da suscetibilidade da espécie ou variedade no estado adulto.

STALL et alii (1982) observaram que, em condições de campo, folhas cítricas tornam-se resistentes ao cancro cítrico quando atingem maturação.

Mais recentemente, trabalhos desenvolvidos por STALL et alii (1979 a), ZUBRZYCKI e ZUBRZYCKI (1981 b) e STALL et alii (1982) mostraram que também há uma resistência interna, a nível de mesófilo, que aumenta com a maturidade das folhas, e que essa resistência interna deve desempenhar um papel importante na expressão da resistência da planta.

CHOWDHURY (1952) e CHEEMA et alii (1975) relataram que porta-enxertos resistentes a *Xanthomonas campestris* pv. *citri* aparentemente não conferem resistência à copa e que o crescimento mais vigoroso dos clones nucelares faz com que sejam mais suscetíveis. Entretanto, ZUBRZYCKI e ZUBRZYCKI (1981 b) relataram que, em certos casos, o porta enxerto confere maior resistência às variedades enxertadas. MALAVOLTA JR. et alii (1984 c) verificaram diferenças no comportamento de clones de laranja Valência, de acordo com o porta enxerto utilizado.

Fatores climáticos influenciam fortemente a expressão da resistência, sendo os mais importantes a temperatura, pluviosidade e ventos. Os dois primeiros fatores são determinantes para a disseminação e intensidade do cancro cítrico nas diversas regiões do mundo (BITANCOURT, 1957). PELTIER e FREDERICH (1926) constataram que a baixa precipitação pluviométrica era fator limitante para a disseminação do patógeno.

Analisando o comportamento de dez variedades, em condições de casa de vegetação, KOIZUMI (1976) verificou que o período de incubação diminuia com a elevação da temperatura, e que não havia relação entre esse período e a resistência do hospedeiro ao cancro cítrico. O mesmo autor relaciona temperaturas entre 25° e 30°C como ótimas para o desenvolvimento da doença em condições de campo (KOIZUMI, 1979).

KUHARA (1978), VALSANGIÁCOMO e GOUIN (1980), SERIZAWA (1981) e PALAZZO et alii (1984 a) destacaram também a ação dos ventos na gravidade da doença, seja pelos ferimen-

tos que causam, seja pela disseminação da bactéria através de respingos de chuva, ou levando folhas infectadas para outras áreas do pomar.

2.3. Técnicas de inoculação e avaliação de resistência de *Citrus* spp a *Xanthomonas campestris* pv.*citri*.

Há diversas maneiras de se inocular folhas de plantas cítricas, para avaliação de resistência ao cancro cítrico, sendo que, em condições experimentais LEE (1918) e PELTIER (1918) utilizaram o método de deposição de inóculo em riscas feitas por agulhas estéreis. KOIZUMI (1971) utilizou o método de inoculação em ferimentos produzidos por almofada de agulhas. NAMEKATA (1971) empregou o método de pressão com bloco de borracha. GOTO *et alii* (1970) e STALL *et alii* (1979 a) utilizaram, nas inoculações, a técnica de infiltração foliar por injeções.

ALCARAZ (1982) inoculou folhas de plantas cítricas através do método de pulverização do inóculo, sem pressão. KISHORE e CHAND (1972), BUSQUET *et alii* (1984), MALAVOLTA JR. *et alii* (1984 a, c) utilizaram a aplicação do inóculo através de pulverização com pressão.

Para a separação das plantas em grupos, conforme sua resistência ou suscetibilidade, podem ser empregados diversos métodos, baseando-se principalmente no número de lesões por área foliar (MONIZ *et alii*, 1974 e ZUBRZYCKI e ZUBRZYCKI, 1980 c) e a porcentagem de folhas com lesões (SINHA e UPPAL, 1971 e PALAZZO *et alii*, 1984 b).

Na Argentina, ALCARAZ e CANTEROS (1979) e ZUBRZYCKI e ZUBRZYCKI (1980 a) empregaram, para separação das variedades conforme sua resistência à *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, a intensidade e severidade da doença.

Outros fatores, além desses, também podem ser considerados na avaliação. PELTIER (1918) cita que, para jul-

gar a resistência ou suscetibilidade das plantas, devem ser consideradas, além do número, o tamanho e características das lesões nas folhas. KOIZUMI e KUHARA (1982) verificaram que as lesões se desenvolviam mais rapidamente nas plantas suscetíveis, enquanto que nas plantas resistentes, o desenvolvimento da lesão era lento e cessava rapidamente. Também pode influir na avaliação, a abscisão das folhas infectadas, diretamente relacionada com a área foliar lesada, sendo que os cultivares mais resistentes requerem menor área afetada para abscisão foliar (GOTO e YAGUCHI, 1979).

2.4. Reação de *Citrus* spp à *Xanthomonas campestris* pv. *citri*.

Diversos trabalhos já relataram a ocorrência de resistência ao cancro cítrico em plantas da família *Rutaceae*, incluindo espécies, variedades e híbridos do gênero *Citrus* (JEHLE, 1917, LEE, 1918, PELTIER, 1918, 1924, PELTIER e FREDERICH, 1920, 1924, McLEAN e LEE, 1921).

Segundo REID (1938), na Nova Zelândia, a ordem decrescente de suscetibilidade ao cancro cítrico foi a seguinte: limões Ponderosa, Eureca, Lisboa e Meyer, pomelo Marsh Seedless, laranjas Baianinha, Valência e outras laranjas doce e a laranja Poorman.

CALAVAN (1956) cita Calamondin e Kunquat como altamente resistentes, a tangerina Satsuma e as toranjas (*C. grandis*) como suficientemente resistentes para plantios comerciais e *Poncirus trifoliata* e seus híbridos geralmente como muito suscetíveis ao cancro cítrico.

BITTERS et alii (1973) relacionam a variedade Yuzu como não afetada pelo cancro cítrico.

Na India, CHOWDHURY (1951) observou que, em condições de campo, laranja Valência, *C. reticulata* e *C. grandis* eram raramente atacadas, enquanto *C. jambhiri*, *C. limonia* e

laranja Azêda nunca eram afetadas pelo cancro cítrico.

SINHA e UPPAL (1971), baseados no número de folhas com lesões coletadas em pomar contaminado, separaram 65 espécies e variedades em 5 grupos, sendo que relacionam, entre outras plantas, como completamente resistentes, *C. sinensis* variedade Heaven Sweet; *C. reticulata* variedades Dancy e Clementina, tangelos Orlando e Sampson; como comercialmente resistentes, *C. sinensis* variedade Valência Campbell; como moderadamente resistente, *C. sinensis* variedades Jaffa, Pineapple e Valência Late; como moderadamente suscetíveis *C. sinensis* variedades Valência Olinda e Hamlin.

Também na India, MONIZ et alii (1974) relacionam *C. limonia* como altamente suscetível, e como moderadamente resistentes, *C. sinensis* variedades Malta, East India e Dalius Malta. RAJ et alii (1976), baseando-se em 2 anos de observações em 30 cultivares de citros, em condições de campo, verificaram que 8 cultivares se comportaram como resistentes, incluindo a laranja Kamala, tangerina Satsuma e limão Eureca.

Em uma coleção de 7 espécies e variedades cítricas, MEISTER (1973) não observou cancro cítrico em limão Lisboa e em três variedades de tangerinas.

KUHARA (1978), analisando a reação frente ao cancro cítrico das variedades mais cultivadas no Japão, cita, como suscetíveis ou moderadamente suscetíveis, Natsudaidai, Iyokan, Kabosu e laranjas Fukuhara, Valência e Navel, e, como moderadamente resistentes ou resistentes, tangerina Satsuma e Tankan, laranja Hassaku e Yuzu.

KOIZUMI (1978), em observações de ocorrência de cancro cítrico em condições de campo, não observou lesões em Yuzu, Calamondin e Kunquat; poucas lesões em tangerinas Ponkan, Cleopatra e Satsuma Wase; e, com sintomas foliares severos, o pomelo, tangerina Clementina e os tangelos Clement, Yalaha e Orlando.

KOIZUMI e KUHARA (1982) separaram um grande número de espécies, variedades e híbridos em 5 categorias, de acordo com o grau de prevalência da doença em folhas, e relacionaram, como suscetíveis, *C. sinensis* variedades Valência, Pineapple, Baianinha; tangelo Sampson; *C. limon* variedades Villafranca, Lisboa e Siciliano. Diversos cultivares de Satsuma (*C. unshiu*) se comportaram como resistentes, assim como *C. hassaku*, *C. sulcata* e *C. reticulata* variedade Ponkan.

Na América do Sul, vêm sendo desenvolvidos trabalhos sobre resistência varietal principalmente na Argentina e no Brasil.

Na Argentina, ALCARAZ e CANTEROS (1978), citaram que na Província de Corrientes, no período 1977-1978, as espécies mais afetadas foram os limoeiros e os pomelos, e as espécies mais resistentes as mandarinas e laranjas.

STALL et alii (1979 a) verificaram que, de 9 - variedades de laranjeiras, as mais suscetíveis foram Hamlin, Petrópolis, Westin e Natal.

MILLER et alii, (1980) inoculando experimentalmente plântulas de pomelo, encontraram grande variabilidade na expressão de resistência nos diferentes cultivares.

ZUBRZYCKI e ZUBRZYCKI (1980 a) relacionaram o pomelo Marsh Seedless e laranja Petrópolis como muito suscetíveis ao cancro cítrico; laranja Hamlin e tangor Murcote como moderadamente suscetíveis; laranjas Valência Wood e Natal São Paulo, como moderadamente resistentes e laranja Valência Campbell como muito resistente. Esses mesmos autores (1980 b, c, 1982), avaliando diversos cultivares incluindo laranjas, limas ácidas, limões verdadeiros e pomelos, encontraram grandes variações no comportamento varietal, inclusive encontrando diferenças em clones de laranjas Pera e Valência. Como cultivares resistentes, são relacionadas as laranjas Coco, Salustiana e Valência Campbell e o limão Seedless. Como suscetíveis, laranjas Trovita, Enterprise, Baianinha, Navelate

Sar, Criolla, Natal São Paulo , Natal nucelar Brasil, Valência Frost, Valência CN 44, Marrs Early, China e Petrópolis, os pomelos e limão Galego.

No Brasil, OLIVEIRA et alii (1968) realizaram avaliações em campo, incluindo 19 variedades cítricas, não obtendo, no período abrangido pelo estudo, conclusões sobre a resistência ou suscetibilidade das plantas estudadas.

Baseados em observações feitas em regiões do Estado de São Paulo afetadas pela doença, KIMATI e GALLI (1980) relacionaram a seguinte escala, em ordem decrescente de suscetibilidade: pomelo, laranjas doces, limas e limões - verdadeiros, tangerinas e *Poncirus*.

BUSQUET et alii (1984), avaliando 57 híbridos de tangerina Satsuma em condições de casa de vegetação, encontraram grande variação na resistência apresentada pelos diferentes grupos de híbridos.

PALAZZO et alii (1984 b) separaram 13 variedades cítricas submetidas à infecção natural, de acordo com a porcentagem de folhas lesionadas, relacionando como resistentes *C. deliciosa* variedade Mexerica do Rio; *C. sinensis* variedade Pera do Rio; *C. aurantium* variedade laranja Azêda. Como suscetíveis, *C. limonia* variedade limão Cravo e *C. sinensis* variedades Baianinha, Baia, Barão, Caipira, Hamlin e Natal.

MALAVOLTA JR. et alii (1984 c), em inoculações experimentais, encontraram diferenças na resistência apresentada por diferentes clones de laranja Valência (*C. sinensis*).

LEITE JR. e MOHAN (1984), em estudos realizados em condições de campo e em casa de vegetação, classificaram como resistentes Calamondin, tangerinas Tankan, Satsuma Gigante e Ponkan, citron Diamante, limão Taiti e laranja Azeda Double Cálice, enquanto que pomelo Marsh Seedless, tangerina Clementina, limão Galego, limão Siciliano e as laranjas Hamlin , Baia, Baianinha e Seleta Vermelha foram classificadas como

suscetíveis. A laranja Pera premunizada se comportou como moderadamente resistente.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Meio de Cultura

Empregou-se, para isolamento, manutenção e obtenção de populações bacterianas, o meio Nutriente Agar (NA) de acordo com formulação relatada por LEVINE (1954):

Extrato de Carne	3,0 g
Peptona	5,0 g
Cloreto de Sódio	5,0 g
Agar	15,0 g
Água destilada	1000ml

Após preparo, o meio de cultura teve seu pH ajustado a 7,0.

3.2. Inóculo utilizado

Em todos os testes utilizou-se como inóculo populações bacterianas provenientes de um isolado de *Xanthomonas campestris* pv.*citri* , tipo A,isolada originalmente de lesões em folhas de *Citrus reticulata* Blanco, provenien

te de Assis,SP. e registrado com o número 256 na Seção de Bacteriologia Fitopatológica do Instituto Biológico de São Paulo.

3.3. Concentrações de inóculo utilizadas

A partir de colônias de *Xanthomonas campestris* pv. *citri* desenvolvidas em meio NA por 72 horas a 27°C, foram preparadas suspensões bacterianas, com água destilada estéril, sendo ajustadas em espectrofotômetro UNICAM SP 1800 a uma leitura de 1250, em densidade ótica (DO) 550, para concentração aproximada de 5×10^8 unidades formadoras de colonias/ml (UFC/ml). Dessa suspensão original, foram preparadas, por diluição em água destilada estéril, suspensões de aproximadamente 10^8 UFC/ml e 10^7 UFC/ml.

3.4. Local dos experimentos

Os experimentos foram conduzidos no Instituto Biológico de São Paulo, em casa de vegetação Solar Dan Tipo DS-1A Especial, dotada de aquecedores, resfriadores e umidificadores de ar, permanecendo a temperatura de 25°C ± 3°C, com umidade relativa do ar 80% ± 5%.

3.5. Plantas utilizadas nos testes

Foram utilizadas, nos testes de avaliação de resistência ao agente causal do cancro cítrico, plantas de *Citrus junos* ex Tanaka, variedade Yuzu; *C. natsudaidai* Hayata, variedade Natsudaidai; *C. sinensis* Osbeck, variedades Baia Gabula,Hamlin, Natal,Pera premunizada, Pineapple, Rubi, Valência CN2 e Westin; *C. tangerina* Hort. ex Tanaka, variedade Dancy ;

C. tankan Hayata, variedade Tankan; *C. unshiu* Marc., variedade de Satsuma.

Também foram utilizados os híbridos tangelo Orlando (*C. reticulata* Blanco x *C. paradisi* Macf.); tangelo Sampson (*C. reticulata* Blanco x *C. paradisi* Macf.); tangor Murcote (*C. reticulata* Blanco x *C. sinensis* Osbeck); tangerina Kinnow (*C. nobilis* Lour. x *C. deliciosa* Ten.) e tangerina Wilking (*C. nobilis* Lour. x *C. deliciosa* Ten). Essas plantas, provenientes do Banco Ativo de Germoplasma de Citros, do Instituto Agronômico de Campinas (BAG-IAC), estavam enxertadas em limão Cravo (*Citrus limonia* Osbeck) e plantadas em sacos plásticos de 5 litros, contendo solo argiloso.

A fim de se uniformizar o material a ser inoculado, as plantas foram podadas recebendo, nessa ocasião, 30 gramas de adubo NPK por planta, formulação 10-10-10 e marcou-se cada brotação que as plantas iam lançando, anotando-se a data de seu início. Foram selecionadas para os testes brotações com 25, 32, 38 e 65 dias, para verificar a possível influência da idade das brotações no comportamento das variedades. Foi feito, quando necessário, eliminação das folhas mais novas dessas brotações, para diminuir ou evitar variação de idade das folhas, na mesma brotação.

3.6. Metodologia de inoculação

Para a inoculação, as plantas foram parcialmente desfolhadas, deixando-se somente as folhas de brotações de uma das idades escolhidas, de modo que cada uma dessas idades fosse representada em 3 plantas. Dessa maneira, foram inoculadas todas as folhas de cada planta por pulverização com pressão, até o ponto de escorrimento, através de um atomizador "H airbrush" (PAASCHE AIRBRUSH CO., CHICAGO, ILLINOIS), com pressão de 1,0 kgf/cm^2, fornecida por um compressor PRIMAR, sem, entretanto, causar anasarca no tecido. As três plantas

de cada espécie, variedade ou híbrido em cada um dos estágios de brotação foram testadas, para cada concentração de inóculo empregada. Para as brotações de 25 e 38 dias, foi aplicada somente a concentração de 10^8 UFC/ml, devido à limitação no número de plantas com a brotação desejada, totalizando 54 plantas por experimento.

Após a inoculação, as plantas foram cobertas com sacos plásticos transparentes por 3 dias, a fim de prover uma câmara úmida adequada.

3.7. Avaliação da reação das plantas inoculadas

Trinta dias após inoculação, foi efetuada a coleta das folhas, anotando-se para cada planta, o número de folhas com e sem lesões, o número de lesões por folha e a área foliar, obtida através de um medidor automático de área, modelo AAM-7 (Hayashi Denkon Co. Ltd, Tokyo, Japan).

Com essas informações, obtiveram-se, para cada planta, os seguintes dados:

a) a porcentagem de folhas lesionadas (PFL).

b) o número médio de lesões por folha lesionada (NL/FO).

c) o número médio de lesões por cm^2 de área foliar, considerando-se apenas a área das folhas lesionadas (NL/AR).

d) o número médio de lesões por cm^2 de área foliar, considerando-se a área total das folhas com e sem lesões (NL/AT).

e) o número médio de lesões por folha, considerando-se o número total de folhas com e sem lesões (NL/FT).

Procurando verificar a possível influência da resistência varietal sobre o período de incubação e tamanho das lesões, no caso da brotação de 38 dias fizeram-se observações diárias, do período entre a inoculação do patógeno e o aparecimento das primeiras lesões visíveis (período de incuba

ção), bem como do diâmetro médio de 5 lesões por planta , 30 dias após inoculação.

3.8. Delineamento estatístico

O delineamento estatístico empregado foi inteiramente casualizado, sendo utilizados 18 cultivares, com três repeticões cada. Não foram inoculadas as variedades Satsuma (brotacão de 32 dias, na concentracão 10^7 UFC/ml) e Yuzu (brotação de 65 dias, na concentração de 10^8 UFC/ml).

Os resultados obtidos em cada idade de brotação nas concentrações de inóculo empregadas foram submetidos à análise de variância, e, quando necessário, foi feita a comparação de médias pelo teste de Tukey, com nível de significância a 5%.

Para a realização da análise de variância, os dados originais de porcentagem de folhas lesionadas (PFL) foram transformados em arco seno $\sqrt{\%}$, tendo sido transformados em $\sqrt{x}$ os dados referentes ao número médio de lesões por folha lesionada (NL/FO); número médio de lesões por cm^2 de área foliar, considerando-se apenas as folhas que apresentaram lesões (NL/AR); número médio de lesões por cm^2 de área total (NL/AT); número médio de lesões por folha, considerando-se todas as folhas inoculadas (NL/FT).

Os dados obtidos para o período de incubação e diâmetro médio das lesões foram submetidos à análise de variância, sendo feita a comparação de médias pelo teste de Tukey.

4. RESULTADOS

4.1. Efeito da idade de brotação e concentração de inóculo na reação de plantas cítricas à inoculação de *Xanthomonas campestris* pv. *citri*.

Os resultados da análise estatística relativa aos dados obtidos para cada cultivar avaliado mediante os 5 métodos utilizados neste trabalho, com a concentração de inóculo de 10^7 UFC/ml, em brotações de 32 e 65 dias, e com a concentração de inóculo de 10^8 UFC/ml, em brotações de 25, 32, 38 e 65 dias, são apresentados nas TABELAS 1 a 5, estando os dados originais, juntamente com os resumos das análises de variância, nos Apêndices 1 a 13.

Examinando-se os resultados, observa-se que houve variação na classificação dos cultivares quanto à susceti bilidade ou resistência, conforme a idade de brotação considerada e concentração de inóculo empregada.

A análise de variância dos dados obtidos com o cálculo da porcentagem de folhas lesionadas (PFL) foi não significativa para a concentração de $10^7 \cdot$ UFC/ml, em brotações de 32 dias, apresentando significância para as demais combinações de concentração e idades de brotação.

Na TABELA 1 são apresentadas as médias, trans -

TABELA 1: Médias de 3 repetições transformadas em arco seno $\sqrt{\%}$, relativas à porcentagem de folhas lesionadas (PFL) por *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml) em brotações de diferentes idades.

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7UFC/ml		10^8UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	12,12	24,17 ab*	30,72 b	16,04 bc	23,49 bcde	-
Natsudaidai	8,17	23,05 ab	50,55 ab	26,40 bc	21,59 cde	31,46 abcd
Baia Cabula	19,53	30,60 ab	60,94 ab	26,19 bc	35,26 abc	43,76 abc
Hamlin	13,91	21,54 ab	47,31 ab	20,06 bc	29,87 abcd	28,34 abcd
Natal	8,50	31,31 a	59,58 ab	24,98 bc	25,91 bcde	21,17 d
Pera premunizada	23,08	23,31 ab	65,84 ab	24,57 bc	21,40 cde	25,58 cd
Pineapple	22,92	25,37 ab	57,00 ab	29,96 abc	27,53 bcde	34,29 abcd
Rubi	12,31	31,09 ab	60,94 ab	22,24 bc	27,07 bcde	43,07 abc
Valência CN2	22,37	19,82 ab	40,12 b	26,36 bc	19,96 cde	28,71 abcd
Westin	11,76	26,68 ab	62,37 ab	25,21 bc	43,81 a	34,43 abcd
Dancy	7,85	18,94 ab	62,78 ab	22,75 bc	17,34 de	29,06 abcd
Tankan	12,59	9,10 b	29,85 b	11,82 c	14,03 e	16,61 d
Satsuma	-	11,96 ab	37,51 b	19,73 bc	18,13 de	27,22 bcd
Tangelo Orlando	19,76	26,03 ab	78,15 a	46,98 a	29,27 abcde	47,74 a
Tangelo Sampson	27,62	27,76 ab	63,95 ab	32,62 ab	38,08 ab	47,37 ab
Tangor Murcote	17,05	21,03 ab	58,74 ab	28,12 abc	21,15 cde	32,43 abcd
Tangerina Kinnow	15,22	22,45 ab	63,06 ab	27,58 abc	22,67 bcde	22,10 d
Tangerina Wilking	17,97	22,65 ab	83,67 a	30,87 abc	17,41 de	29,44 abcd
d.m.s.	-	22,10	38,01	19,61	15,17	20,34

* Médias de cada coluna seguidas da mesma letra, não diferiram estatisticamente entre si (Tukey 5%).

TABELA 2: Número médio de lesões por folhas lesionadas (NL/FO), em cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml), em brotações de diferentes idades. (Médias de 3 repetições transformadas em $\sqrt{x}$).

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7 UFC/ml		10^8 UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	1,43	1,36	1,51 c*	1,30	1,28 bc	-
Natsudaidai	0,86	1,53	3,17 bc	1,79	1,17 c	2,07
Baia Cabula	1,12	1,44	3,95 abc	2,57	1,51 abc	1,85
Hamlin	0,78	1,07	3,16 bc	1,69	1,54 abc	1,78
Natal	0,76	1,56	4,14 abc	3,03	1,40 abc	1,70
Pera premunizada	1,92	1,53	3,88 abc	1,36	1,69 abc	2,10
Pineapple	1,63	1,97	3,89 abc	1,73	1,48 abc	2,53
Rubi	1,32	1,57	4,62 abc	2,07	1,44 abc	1,99
Valência CN2	1,83	2,31	3,42 bc	2,11	1,53 abc	1,65
Westin	1,15	2,15	4,02 abc	1,94	1,98 a	1,65
Dancy	1,07	1,17	4,28 abc	1,93	1,73 abc	1,39
Tankan	0,71	0,80	2,43 bc	1,30	1,26 bc	1,29
Satsuma	-	1,05	3,61 abc	1,07	1,38 abc	1,87
Tangelo Orlando	1,49	1,31	5,10 abc	3,23	1,82 ab	2,11
Tangelo Sampson	1,94	1,50	3,59 abc	2,05	1,61 abc	2,06
Tangor Murcote	1,46	1,39	4,77 abc	1,89	1,44 abc	1,61
Tangerina Kinnow	1,87	1,72	5,49 ab	2,32	1,46 abc	2,12
Tangerina Wilking	1,99	1,30	7,19 a	2,06	1,28 bc	1,84
d.m.s.	-	-	3,74	-	0,60	-

* Médias de cada coluna seguidas da mesma letra, não diferiram estatisticamente entre si (Tukey 5%).

TABELA 3: Número médio de lesões por cm^2 de área foliar, considerando-se apenas as folhas que apresentaram lesões (NL/AR), em cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml), em brotações de diferentes idades. (Médias de 3 repetições transformadas em $\sqrt{x}$).

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7UFC/ml		10^8UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	0,62	0,53	0,53 b*	0,54	0,47 ab	-
Natsudaidai	0,21	0,25	0,65 b	0,52	0,30 b	0,47
Baia Cabula	0,25	0,30	0,91 b	0,79	0,37 b	0,44
Hamlin	0,21	0,27	0,74 b	0,49	0,34 b	0,43
Natal	0,29	0,37	0,95 b	0,75	0,37 b	0,44
Pera premunizada	0,46	0,29	0,74 b	0,38	0,41 b	0,33
Pineapple	0,50	0,49	0,88 b	0,45	0,37 b	0,55
Rubi	0,31	0,31	0,79 b	0,51	0,30 b	0,37
Valencia CN2	0,47	0,52	0,67 b	0,59	0,32 b	0,36
Westin	0,34	0,53	0,83 b	0,50	0,49 ab	0,45
Dancy	1,09	0,34	1,01 b	0,59	0,67 a	0,31
Tankan	0,26	0,22	0,70 b	0,42	0,39 b	0,32
Satsuma	-	0,14	0,60 b	0,22	0,26 b	0,33
Tangelo Orlando	0,34	0,30	1,16 b	0,86	0,45 ab	0,43
Tangelo Sampson	0,54	0,32	0,93 b	0,53	0,45 ab	0,41
Tangor Murcote	0,51	0,34	1,30 b	0,69	0,50 ab	0,44
Tangerina Kinnow	0,74	0,45	1,31 b	0,77	0,53 a	0,49
Tangerina Wilking	0,71	0,42	2,36 a	0,88	0,50 ab	0,52
d.m.s.	-	-	0,85	-	0,26	-

* Médias de cada coluna seguidas da mesma letra, não diferiram estatisticamente entre si (Tukey 5%).

TABELA 4: Número médio de lesões por cm^2 de área foliar total (NL/AT), em cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml), em brotações de diferentes idades. (Médias de 3 repetições transformadas em $\sqrt{x}$).

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7UFC/ml		10^8UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	0,11	0,19	0,27 b*	0,14 b	0,19 bc	-
Natsudaidai	0,07	0,11	0,53 b	0,21 ab	0,11 c	0,25
Baia Cabula	0,14	0,16	0,81 b	0,35 ab	0,22 bc	0,30
Hamlin	0,07	0,10	0,53 b	0,15 b	0,17 bc	0,20
Natal	0,07	0,19	0,80 b	0,31 ab	0,18 bc	0,19
Pera premunizada	0,16	0,12	0,67 b	0,17 b	0,15 bc	0,17
Pineapple	0,19	0,20	0,76 b	0,24 ab	0,19 bc	0,31
Rubi	0,09	0,14	0,69 b	0,13 b	0,13 c	0,25
Valência CN2	0,15	0,17	0,44 b	0,24 ab	0,12 c	0,18
Westin	0,10	0,23	0,74 b	0,22 ab	0,37 a	0,25
Dancy	0,07	0,10	0,89 b	0,22 ab	0,17 bc	0,19
Tankan	0,08	0,07	0,37 b	0,10 b	0,10 c	0,10
Satsuma	-	0,07	0,39 b	0,10 b	0,11 c	0,15
Tangelo Orlando	0,12	0,17	1,13 b	0,53 a	0,23 bc	0,33
Tangelo Sampson	0,23	0,15	0,85 b	0,29 ab	0,27 ab	0,31
Tangor Murcote	0,15	0,20	1,14 b	0,31 ab	0,18 bc	0,25
Tangerina Kinnow	0,19	0,17	1,17 b	0,35 ab	0,22 bc	0,22
Tangerina Wilking	0,25	0,16	2,33 a	0,44 ab	0,15 bc	0,27
d.m.s.	-	-	0,91	0,36	0,14	-

* Médias de cada coluna seguidas da mesma letra, não diferiram estatisticamente entre si (Tukey 5%).

TABELA 5: Número médio de lesões por folha, considerando-se as folhas com e sem lesões (NL/FT), em cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv.*citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml), em brotações de diferentes idades. (Médias de 3 repetições transformadas em $\sqrt{x}$).

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7UFC/ml		10^8UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	0,29	0,52 ab*	0,77 c	0,35 b	0,51 cd	-
Natsudaidai	0,17	0,59 ab	2,68 bc	0,78 b	0,42 cd	1,13
Baia Cabula	0,57	0,72 ab	3,48 abc	1,12 ab	0,87 bc	1,30
Hamlin	0,27	0,39 ab	2,28 bc	0,57 b	0,76 bcd	0,83
Natal	0,16	0,81 ab	3,60 abc	1,34 ab	0,61 bcd	0,67
Pera premunizada	0,70	0,60 ab	3,49 abc	0,58 b	0,61 bcd	0,91
Pineapple	0,65	0,83 ab	3,32 abc	0,90 ab	0,68 bcd	1,45
Rubi	0,42	0,83 ab	4,02 abc	0,79 b	0,65 bcd	1,36
Valência CN2	0,69	0,72 ab	2,16 bc	0,94 ab	0,51 cd	0,82
Westin	0,10	0,97 a	3,55 abc	0,82 b	1,46 a	0,99
Dancy	0,20	0,36 ab	3,79 abc	0,73 b	0,50 cd	0,67
Tankan	0,23	0,18 b	1,39 bc	0,34 b	0,29 d	0,35
Satsuma	-	0,33 ab	2,45 bc	0,36 b	0,45 cd	0,87
Tangelo Orlando	0,50	0,59 ab	4,94 ab	2,28 a	0,88 bc	1,82
Tangelo Sampson	0,89	0,70 ab	3,23 abc	1,10 ab	0,98 b	1,51
Tangor Murcote	0,44	0,51 ab	4,08 abc	0,92 ab	0,50 cd	0,88
Tangerina Kinnow	0,56	0,61 ab	4,92 ab	1,09 ab	0,57 bcd	0,75
Tangerina Wilking	0,65	0,50 ab	7,07 a	1,05 ab	0,38 d	0,92
d.m.s.	-	0,75	3,98	1,41	0,46	-

* Médias de cada coluna seguidas da mesma letra, não diferiram estatisticamente entre si (Tukey 5%).

formadas em arco sen $\sqrt{\%}$, de 3 repetições, relativas ao método de avaliação PFL, após inoculações realizadas com concentração de 10^7UFC/ml em brotações com 32 e 65 dias, e de 10^8 UFC/ml em brotações com 25, 32, 38 e 65 dias. Para comparação das médias foi empregado o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os resultados evidenciaram que com o uso de 10^7UFC/ml em folhas de 65 dias, a variedade Natal foi considerada como suscetível, e a Tankan resistente. Com o uso de concentraçaõ de 10^8 UFC/ml, comportaram-se como suscetíveis em brotações de 25 dias, a tangerina Wilking e o tangelo Orlando; em brotações de 32 dias, o tangelo Orlando; em brotações de 38 dias, a laranja Westin e o tangelo Sampson, e em brotações de 65 dias, os tangelos Orlando e Sampson.

Os cultivares que se comportaram como resistentes foram Yuzu, Valência CN2, Tankan e Satsuma, em brotações de 25 dias; Westin, Pera premunizada, Yuzu, Hamlin, Baia Cabula, Tankan, Satsuma, Natsudaidai, Natal, Rubi e Dancy, em brotações de 32 dias; Wilking, Tankan, Satsuma e Dancy em brotações de 38 dias, e Pera premunizada, Tankan, Kinnow e Natal em brotações de 65 dias.

A análise de variância, realizada com os dados obtidos mediante o emprego do método que consistiu na avaliação do número médio de lesões por folha lesionada (NL/FO) apresentou siginificância apenas para a concentração de inóculo de 10^8 UFC/ml, em brotações de 25 e 38 dias.

As médias de 3 repetições, relativas ao número médio de lesões por folha lesionada, foram transformadas em $\sqrt{x}$ e apresentadas na TABELA 2. O emprego do teste de Tukey a 5% de probabilidade permitiu separar como suscetíveis a tangerina Wilking e a laranja Westin, nas idades de 25 e 38 dias , respectivamente. Comportaram-se como resistentes, na brotação de 25 dias, Yuzu, Valência CN2, Hamlin, Tankan e Natsudaidai e, na brotação de 38 dias, Yuzu, Wilking, Tankan e Natsudaidai.

A análise de variância, realizada com os dados do numero médio de lesões por cm^2 de área foliar, considerando-se apenas a área das folhas que apresentaram lesões (NL/AR), foi significativa apenas para a concentração de inóculo de 10^8 UFC/ml, nas brotações de 25 e 38 dias. As médias dos dados obtidos foram transformados em $\sqrt{x}$ e estão relacionadas na TABELA 3. Neste caso, o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, permitiu classificar, na idade de 25 dias, a tangerina Wilking como mais suscetível que os demais cultivares. Na idade de 38 dias, comportaram-se como suscetíveis as tangerinas Kinnow e Dancy, e como resistentes, Pera premunizada, Valência CN2, Hamlin, Baia Cabula, Tankan, Satsuma, Pineapple, Natsudaidai, Natal e Rubi.

Os dados do número médio de lesões por cm^2 de área foliar total (NL/AT) sofreram análise de variância, demonstrando que a diferença dos dados foi significativa apenas para as idades de brotação de 25, 32 e 38 dias com a concentração de inóculo de 10^8 UFC/ml. As médias desses resultados foram transformadas em $\sqrt{x}$ e encontram-se na TABELA 4. Utilizando-se o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, verificou-se que se comportaram como suscetíveis, na brotação de 25 dias a tangerina Wilking; na brotação de 32 dias. o tangelo Orlando, e na brotação de 38 dias, a laranja Westin. Na idade de 25 dias, todos os cultivares, comparados com a tangerina Wilking, muito suscetível, comportaram-se como mais resistentes. Também comportaram-se como resistentes, na idade de 32 dias, Pera premunizada, Yuzu, Hamlin, Tankan, Satsuma e Rubi, e, na idade de 38 dias, a Valência CN2, Tankan, Satsuma, Natsudaidai e Rubi.

Com o emprego do método de avaliação baseado no número médio de lesões por folha, considerando-se o número total de folhas (NL/FT), a análise de variância demonstrou serem significativos os dados referentes à concentração de 10^7 UFC/ml na brotação de 65 dias e, com a concentração de 10^8 UFC/

ml, nas brotações de 25, 32 e 38 dias.

Na TABELA 5 estão relacionadas as médias, transformadas em $\sqrt{x}$, dos dados obtidos por esse método. O emprego do teste de Tukey, a 5% de probabilidade, permitiu separar , para a concentração de 10^7 UFC/ml e brotação de 65 dias, a laranja Westin como suscetível e Tankan como resistente. Com o uso de concentração de 10^8 UFC/ml, a tangerina Wilking comportou-se como suscetível na brotação de 25 dias; na brotação de 32 dias o tangelo Orlando, e na brotação de 38 dias, a laranja Westin. Como resistentes, comportaram-se os cultivares Yuzu , Valência CN2, Hamlin, Tankan, Satsuma e Natsudaidai, na brotação de 25 dias; Westin, Pera premunizada, Yuzu, Hamlin, Tankan, Satsuma, Natsudaidai, Rubi e Dancy, na brotação de 32 dias, e Yuzu, Valência CN2, Murcote, Wilking, Tankan, Satsuma, Natsudaidai e Dancy, na idade de 38 dias.

4.2. Estimativa do período de incubação e do diâmetro médio das lesões.

As análises de variância dos dados relativos ao diâmetro médio das lesões e ao período de incubação, para folhas de brotação de 38 dias, apresentaram significância entre os cultivares avaliados, estando o resumo dessas análises nos Apêndices 12 e 13. Entretanto, a correlação entre o período de incubação e o diâmetro médio das lesões foi não significativa.

As médias dos dados obtidos estão relacionadas na TABELA 6, e a aplicação do teste de Tukey, a 5% de probabilidade, evidenciou que quanto ao período de incubação, as menores médias ocorreram nas laranjas Baia Cabula, Pineapple Rubi e Westin, e a maior na tangerina Satsuma. Quanto ao diâmetro médio das lesões, avaliado 30 dias após inoculação observou-se que o maior diâmetro ocorreu na laranja Baia Cabu

TABELA 6 : Médias do período de incubação, em horas, e do diâmetro das lesões, em mm, 30 dias após inoculação com *Xanthomonas campestris* pv.*citri* (10^8UFC/ml) em folhas de 38 dias.

VARIEDADES	Período de incubação (horas)[y]	Diâmetro das lesões (mm)[z]
Yuzu	222 ab*	0,60 b
Natsudaidai	282 ab	0,67 b
Baia Cabula	204 b	1,06 a
Hamlin	222 ab	0,71 ab
Natal	216 ab	0,67 b
Pera premunizada	276 ab	0,74 ab
Pineapple	210 b	0,84 ab
Rubi	204 b	0,76 ab
Valência	246 ab	0,87 ab
Westin	204 b	0,86 ab
Dancy	228 ab	0,71 ab
Tankan	264 ab	0,68 b
Satsuma	330 a	0,71 ab
Híbridos		
Tangelo Orlando	228 ab	0,81 ab
Tangelo Sampson	234 ab	0,83 ab
Tangor Murcote	252 ab	0,79 ab
Tangerina Kinnow	258 ab	0,69 ab
Tangerina Wilking	264 ab	0,65 b
d.m.s.	114,54	0,37

[y]Média de 3 repetições

[z]Média de 5 lesões por planta

*Médias de cada coluna seguidas da mesma letra não diferiram estatisticamente entre si (Tukey 5%)

la, e os menores nos cultivares Yuzu, Natsudaidai, Natal ,
Tankan e Wilking.

5. DISCUSSÃO

5.1. Efeito da idade de brotação na resistência ao cancro cítrico.

Os valores apresentados nas TABELAS 1 a 5 mostraram que houve um aumento na resistência do hospedeiro, de acordo com o aumento na idade das folhas, concordando com os resultados relatados por PELTIER e FREDERICH (1920) e Mc LEAN e LEE (1921), que apontaram a textura foliar como um fator importante na expressão da resistência. Estão também de acordo com LEE (1921, 1922) e STALL *et alii* (1982), que observaram um aumento na resistência com a maturação das folhas.

A brotação de 25 dias, a mais nova dentre as utilizadas nos testes, foi a mais suscetível ao cancro cítrico, concordando com OHTA (1969) e ALCARAZ (1980 b), que relataram maior suscetibilidade em brotações novas, quando utilizaram inoculações por aspersão.

A análise de variância dos dados obtidos, para folhas de brotação de 65 dias foi não significativa para todos os critérios de avaliação, com exceção de NL/FT, na concentração de 10^7UFC/ml e PFL, para as duas concentrações empregadas, indicando que as diferenças na resistência apresentada pelos cultivares diminui, com a maturação das folhas. Es

ses dados estão de acordo com STALL et alii (1979) e ALCARAZ (1980 b), que observaram que as folhas das variedades estudadas se tornavam mais resistentes com o aumento da idade, não havendo grandes diferenças entre a reação por elas apresentadas.

Verificou-se também que a escala de resistência dos cultivares testados sofreu alterações de acordo com a idade de brotação considerada.

5.2. Concentração de inóculo

A análise de variância dos dados expressos nas TABELAS 1 a 5 mostrou que o uso de concentração de inóculo de 10^8UFC/ml permitiu uma melhor separação dos cultivares quanto à sua reação ao cancro cítrico. Com o uso da concentração de 10^7UFC/ml houve grande variação na escala de resistência dos cultivares, conforme a idade de brotação ou critério de avaliação utilizado, sendo a análise de variância significativa apenas para os critérios PFL e NL/FT, na idade de 65 dias.

5.3. Diferenças observadas na escala de resistência com relação aos critérios de avaliação.

Verificou-se que os cultivares testados comportaram-se diferentemente quanto à reação ao cancro cítrico, havendo uma tendência das variedades Yuzu (*C. junos*), Tankan (*C. tankan*) e Satsuma (*C. unshiu*) se comportarem como resistentes independentemente do critério de avaliação empregado. Da mesma forma, podemos considerar os tangelos Orlando e Sampson (*C. reticulata* x *C. paradisi*),a tangerina Wilking (*C. nobilis* x *C. deliciosa*) e a laranja Westin (*C. sinensis*) como suscetíveis. Os demais cultivares, considerados como de reação intermediária ao cancro cítrico, apresenta

ram um comportamento não uniforme quanto à resistência, variando de acordo com o método de avaliação e as idades de brotação testadas.

A classificação da variedade Yuzu como resistente concorda com KUHARA (1978) e embora BITTERS et alii (1973) e KOIZUMI (1978) a relacionem como não afetada pelo cancro cítrico em condições de campo, essa variedade, em condições experimentais, apresentou lesões de cancro cítrico em todas as idades de brotação testadas.

A classificação obtida para a variedade Tankan está de acordo com KUHARA (1978) e LEITE JR. e MOHAN (1984), enquanto a da variedade Satsuma concorda com CALAVAN (1956). Da mesma forma, RAJ et alii (1976) e KUHARA (1978) citam essas duas variedades como resistentes.

A classificação dos cultivares Hamlin e Murcote como intermediários concordam com ZUBRZYCKI e ZUBRZYCKI (1980 a), que citam-nos como de reação intermediária ao cancro cítrico.

A inclusão dos tangelos Sampson e Orlando como suscetíveis ao cancro cítrico está de acordo com KOIZUMI (1978) e KOIZUMI e KUHARA (1982).

Esses resultados mostram que há possibilidade de separação de plantas cítricas em grupo conforme a resistência ao cancro cítrico,em condições de casa de vegetação. A classificação proposta por SINHA e UPPAL (1971), que relacionaram os tangelos Orlando e Sampson e as tangerinas Dancy, Kinnow e Wilking como completamente resistentes,e por STALL et alii (1979), que classificaram as laranjas Westin como de resistência intermediária e a laranja Natal como suscetível, discordam da classificação obtida no presente trabalho, podendo essas diferenças serem atribuídas à variação na metodologia de inoculação, amostragem e método de avaliação da resistência varietal.

Essas variações na classificação das variedades

quanto à resistência podem também ser atribuídas à utilização de cultivares, que embora geneticamente diferentes são identificados apenas pelo nome da variedade, sem descriminar o cultivar. ZUBRZYCKI e ZUBRZYCKI (1980 b, c, 1982) e MALAVOLTA JR. et alii (1984 c) observaram a ocorrência de grande variação na resistência entre cultivares e clones de laranja Valência; enquanto outros autores tais como CHOWDHURY (1951), PALAZZO et alii (1984 b), KUHARA (1978) e KOIZUMI e KUHARA (1982) classificaram a variedade Valência, respectivamente, como resistente, moderadamente resistente, moderadamente suscetível e suscetível, sem identificar o cultivar avaliado.

Quanto ao método de avaliação, observou-se que de acordo com o critério empregado os cultivares testados não mantiveram a mesma escala de resistência ou suscetibilidade ao cancro cítrico. Dos cinco critérios empregados, NL/FO e NL/AR apresentam a desvantagem de não considerar o número ou a área, respectivamente, das folhas inoculadas que não apresentaram lesões. Os outros métodos (PFL; NL/AT; NL/FT) levam em consideração o número total ou a área total das folhas, sendo mais precisos, portanto. Do ponto de vista de rapidez e facilidade de avaliação, o melhor método foi o que considerou a porcentagem de folhas lesionadas (PFL), visto que nos demais pode haver dificuldade na contagem do número de lesões por folha, devido à coalescência das mesmas, principalmente nas brotações mais novas. De modo geral, o critério PFL também apresentou um menor coeficiente de variação, na análise estatística efetuada.

5.4. Período de incubação e diâmetro médio das lesões.

De acordo com os dados expressos na TABELA 6, não foi observada relação entre o período de incubação e a resistência ao cancro cítrico, nos cultivares avaliados. A variedade Yuzu, considerada como resistente, apresentou período de

incubação semelhante ao dos tangelos Orlando e Sampson, considerados como suscetíveis. Esses resultados concordam com os obtidos por KOIZUMI (1976) que também não observou relação entre o período de incubação e resistência do hospedeiro.

Da mesma maneira, não foi encontrada correspondência entre o diâmetro médio das lesões e a reação do hospedeiro, em avaliação realizada 30 dias após inoculação. Deve-se ressaltar que, na época dessas avaliações, as lesões ainda estavam em desenvolvimento, fator que pode ter influenciado os resultados, uma vez que, segundo KOIZUMI e KUHARA (1982) o desenvolvimento de lesões de cancro cítrico em plantas resistentes é mais lento e cessa mais rapidamente que em plantas suscetíveis.

6. CONCLUSÕES

Dos resultados do presente trabalho, pode-se concluir que:

1. É possível a seleção de plantas resistentes ao cancro cítrico em condições de casa de vegetação.
2. O método de avaliação empregado influi na classificação dos cultivares com relação à resistência ou suscetibilidade do material testado.
3. É importante que seja feita padronização da idade das folhas a serem testadas, pois folhas de brotações mais novas são mais sujeitas à infecção por *Xanthomonas campestris* pv. *citri*. Para seleção visando resistência à *Xanthomonas campestris* pv. *citri* deve-se utilizar folhas de brotações mais novas, pois as diferenças entre plantas resistentes e suscetíveis diminuem quando se utilizam para inoculação folhas de brotações mais velhas.
4. A utilização da concentração de 10^8 UFC/ml resultou em menor variação na escala de suscetibilidade ou resistência das variedades, considerando-se os diferentes métodos de avaliação e idade de brotação em relação à concentração de 10^7 UFC/ml.

5. Do ponto de vista de rapidez e facilidade de avaliação, o melhor método para classificação da reação varietal dentre os testados, foi o da porcentagem de folhas lesionadas (PFL).

6. Não se observou relação entre a resistência varietal ao cancro cítrico e o período de incubação ou diâmetro médio das lesões, em avaliação feita 30 dias pós inoculação em folhas de brotação de 38 dias.

7. As variedades Yuzu, Tankan e Satsuma comportaram-se como resistentes, enquanto que os tangelos Orlando e Sampson , tangerina Wilking e laranja Westin comportaram-se como suscetíveis. Foram classificados como de reação intermediária os híbridos Kinnow e Murcote, e as variedades Natsudaidai, Baia Cabula, Hamlin, Natal, Pera premunizada, Pineapple , Rubi, Valência CN2 e Dancy.

LITERATURA CITADA

ALCARAZ, L.M.F. de, 1977. Variabilidad de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow. en aislamientos de distinta procedência. Fitopatologia, Lima, 12: 6-14.

ALCARAZ, L.M.F. de, 1980 a. Variabilidad de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow. en el litoral argentino. Fitopatologia, Lima, 15: 7-12.

ALCARAZ, L.M.F. de, 1980 b. Relación entre el desarollo del tejido foliar citrico y la predisposición a *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow. Fitopatologia, Lima, 15: 63-66.

ALCARAZ, L.M.F. de, 1982. La inoculación de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow., en hojas de citrus mediante la tecnica de pulverización sin presión. In:JORN. FITOSAN. ARGENT., 4., Cordoba, 19-21 ago. 1981. Fitopatologia, Lima, 17: 15-20.

ALCARAZ, L.M.F. de e B.I. CANTEROS, 1978. Programa provincial de lucha contra la bacteriosis de los citros en Corrientes. Resultados de un año (1977/78) de relevamiento. In : JORN. FITOSAN. ARGENT., 3, Tucumán. T.2, p. 815-834.

AROCENA, G. e F.R. FAVARO, 1981. The program for control and prevention of citrus bacterial canker disease (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*) in Uruguay. In: INT. CITRUS CONGRESS, 3, Tokyo, Nov. 1981. Proc. Int. Soc. Citric, 1: 409-414.

BERGEY, D.H., F.C. HARRISON, R.S. BREED, B.W. HAMMER e F.M. HUNTOON, 1923. Bergey's Manual of Determinative Bacteriology, Baltimore, U.S.A., Willians & Willians Co., 40 p.

BITANCOURT, A.A., 1957. O cancro cítrico. Biológico, São Paulo, 23: 101-111.

BITTERS, W.P., D.A. COLE e C.D. Mc CARTY, 1973. Citrus rootstocks from the Papeda group. Citrograph, Los Angeles, 58: 419, 420, 438, 439. Apud Hortic. Abstr., East Malling, 44: 714, 1974.

BUSQUET, R.N.B., L.C. DONADIO, J.A. MARTINEZ e V.A. MALAVOLTA JR., 1984. Avaliação da resistência ao cancro cítrico de alguns híbridos de citros. In: CONGR. BRAS. FRUTIC., 7. , Florianópolis, SC, 1983. Anais, V.1., p. 301-319.

CALAVAN, E.C., 1956. Citrus canker - a bacterial disease caused by *Xanthomonas citri*. Bull. Calif. Dep. Agric.,45: 259-262.

CASTRO, P.R.C. e L.C.C.B. FERRAZ, 1982. Aspectos da fisiologia dos Citros. Planta Cítrica, Cordeirópolis, 1: 107-124.

CHEEMA, S.S., S.P. KAPUR, R.S. DHILLON e S. ANAND, 1975. Incidence of citrus canker on field grown nucellar and budded citrus plants. Indian Phytopathol., New Delhi,28: 441-442.

CHOWDHURY, S., 1952. Some observations on citrus canker in Assam. Sci. Cult., 18: 246-8. Apud Hort. Abs., East Malling, 23: 321, 1953.

CITRUS, 1984. Citricultura brasileira: uma visão panorâmica . São Paulo, nº 74, julho. 38p.

CIVEROLO, E.L., 1981. Citrus bacterial canker disease: an overview. In: INT. CITRUS CONGRESS, 3., Tokyo, nov.1981. Proc. Int. Soc. Citric., v. 1, p. 390-394.

CONDADO, C., 1942. Cancrosis del limonero (Cancrosis B). Bella Vista, Dirección de Sanidad Vegetal, Lab. Fitopatol. de Bella Vista. 4p.

DOIDGE, E.M., 1916. The origin and cause of citrus canker in South Africa. Sci. Bull. Union S. Afr. Dep. Agric., 8:1-20.

DOWSON, W.J., 1939. On the systematic position and generic names of the gram-negative bacterial plant pathogens. Zentralbl. Bakteriol., Jena, Abt. 2, 100: 177-193.

DUCHARME, E.P., 1951. Cancrosis B of lemon. Citrus Mag. , Tampa, 13: 18-20.

DYE, D.W., J.F. BRADBURY , M. GOTO, A.C. HAYWARD, R.A. - LELLIOT e M.N. SCHROT H, 1980. International standards of naming pathovars of phytopathogenic bacteria and a list of pathovar name and pathotype strains. Rev. Plant Pathol., Kew, 59: 153-168.

FAWCETT, H.S. e A.A. BITANCOURT, 1940. Observações sobre as doenças dos citrus no Paraguay. Biológico, São Paulo, 6: 289-296.

FERGUSON. J., SCHUBERT, T. e MILLER, J. 1984. Citrus canker. Gainesville, Fla, Univ. of Florida, IFAS, Cooperative Extension Service. 4p. (Fruit Crops Fact Sheet- F.72).

FIGUEIREDO JR., E.R., 1958. Batalha do cancro cítrico em São Paulo. Anhembi, São Paulo, 29: 244-261.

FULTON,H.R. e J.J. BOWMAN, 1929. Infection of fruit of citrus by *Pseudomonas citri*. J. Agric. Res., Washington. 39: 403-426.

GOTO, M., S. SERIZAWA e M. MORITA, 1970. Studies on citrus canker disease. II. Leaf infiltration technique for the detection of *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson, with special reference to the comparison with the phage method. Bull. Fac. Agric. Shizuoka Univ., 20: 1-19. Apud Rev. Appl. Mycol, Kew, 51: 70, 1972.

GOTO, M, T. TAKAHASHI e M.A. MESSINA, 1980. A comparative study of the strains of *Xanthomonas campestris* pv. *citri* isolated from citrus canker in Japan and cancrosis B in Argentina. Ann. Phytopathol. Soc. Jpn., 46: 329-338.

GOTO, M. e Y. YAGUCHI, 1979. Relationship between defoliation and disease severity in citrus canker. Ann. Phytopathol . Soc. Jpn., 45: 589-594.

HAMLIN, S.A., 1967. Studies on occurrence of pathotypes in *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. Punjab Hortic J., Patia la, 7: 790-793.

HASSE, C.H., 1915. *Pseudomonas citri*, the cause of citrus canker. J. Agric. Res., Washington, 4: 97-100.

HOLLAND, D.F., 1920. Generic index of the commoner forms of bacteria. Journ. Bact., Baltimore, 5 (3): 217.

JEHLE, R.A., 1917. Citrus canker investigations at the Florida Tropical Laboratory. Phytopathology, St. Paul, 7: 58-59.

KHAN, I.D. e M.K. HINGORANI, 1970. Strain studies in *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. J. Hort. Sci., London, 45: 15-17.

KIMATI, H. e F. GALLI, 1980. Doenças dos citros - *Citrus* spp. In: GALLI, F. coord. Manual de Fitopatologia, 2ª ed. São Paulo, Ed. Agron. Ceres, Vol. II. p. 213-235.

KISHORE, V. e J.N. CHAND, 1972. Citrus canker in Haryana. Haryana Agric. Univ. J. Res., Hissar, 2: 124-127.

KOIZUMI, M., 1971. A quantitative determination method for *Xanthomonas citri* by inoculation into detached citrus leaves. Bull. Hortic. Res. Stn., Ser. B, Okitsu, 11:167-183.

KOIZUMI, M., 1976. The incubation period of citrus canker in relation to temperature. Bull. Fruit Tree Res. Stn., Ser. B, Okitsu, 3: 33-46.

KOIZUMI, M., 1978. Resistance of citrus varieties to *Xanthomonas citri*. Shokubutsu Boski (Plant Prot.), 32:207-211.

KOIZUMI, M., 1979. Citrus canker and its control. s.d.t. 14p. (mimeografado).

KOIZUMI, M. e S. KUHARA, 1982. Evaluation of citrus plants for resistance to bacterial canker disease in relation to the lesion extension. Bull. Fruit Tree Res. Stn., D , Okitsu, 4: 73-92.

KUHARA, S., 1978. Present epidemic status and control of the citrus canker disease (*Xanthomonas citri* (Hasse) (Dowson) in Japan. Rev. Plant. Prot. Res., Tokyo, 11: 132-142.

LEE, H.A., 1918. Further data on the susceptibility of rutaceous plants to citrus canker. J. Agric. Res., Washington, 15: 661-665.

LEE, H.A., 1921. The increase in resistance to citrus canker with the advance in maturity of citrus trees. Phytopathology, St. Paul, 11: 70-73.

LEE, H.A., 1922. Relation of the age of citrus tissues to the susceptibility to citrus canker. Philipp. J. Sci. , 20: 311-339. Apud Rev. Appl. Mycol., Kew, 2: 63-64, 1923.

LEE, H.A. e E.D. MERRIL, 1919. The susceptibility of a non rutaceous host to citrus canker. Science, Washington, 49: 499-500.

LEITE JR., R.P. e S.K. MOHAN. 1984. Evaluation of citrus cultivars for resistance to canker caused by *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye in the State of Paraná , Brazil. In: INT. CITRUS CONGRESS, 4., São Paulo, julho 1984. Abstracts. Abstr. 439.

LEVINE, M., 1954. An introduction to laboratory technique in bacteriology. New York, The Macmillan Co., p. 68-79.

MALAVOLTA JR., V.A., J.A. MARTINEZ e J.R. NETO, 1984 a. Cancro cítrico: Variação em patogenicidade do tipo A de *Xanthomonas campestris* pv.*citri*. Resultados preliminares. In: CONGR. BRAS. FITOPATOL., 17., São Paulo, 9 a 13 de julho de 1984. Fitopatol. Brasil., Brasília, 9: 392.

MALAVOLTA JR., V.A., T. YAMASHIRO, E.M.C. NOGUEIRA e E. FEICHTEMBERGER, 1984 b. Distribuição do tipo C de *Xanthomonas campestris* pv.*citri* no Estado de São Paulo, Brasil. In: CONGR. PAUL. FITOPATOL., 7., Botucatu, 23 a 25 de janeiro de 1984. Resumo dos trabalhos. p. 1.

MALAVOLTA JR., V.A., M.L.V. CARVALHO, J.R. NETO e J. POMPEU JR., 1984 c. Variação em resistência à *Xanthomonas campestris* pv.*citri* em cultivares de laranja Valência (*Citrus sinensis* Osbeck). In: CONGR. BRAS. FITOPATOL., 17., São Paulo, 9 a 13 de julho de 1984. Fitopatol. Brasil., Brasilia, 9: 388, Abstr. 159.

MASSEY, A.B., 1914. Citrus Canker. In: ANNUAL MEETING OF THE AMERICAN PHYTOPATHOLOGICAL SOCIETY, 6., Phyladelphia, 1914, Phytopatology, St. Paul, 4: 397.

Mc LEAN, F.T., 1921. A study of the structure of stomata of two species of citrus in relation to citrus canker. Bull. Torrey Bot. Club, 48: 101-106. Apud Rev. Appl. Mycol., Kew, 1: 12, 1922.

MC LEAN, F.T. e H.A. LEE, 1921. The resistance to citrus canker of *Citrus nobilis* and a suggestion as to the production of resistant varieties in other citrus species. Phytopathology, St. Paul, 11: 109-114.

MEISTER,C.W., 1973. Differential reactions of citrus species to diseases and pests at Koronivia. Fiji Agric. J., Suva, 35: 75-78.

MILLER, J.W., R.E. STALL, G.M. MARCÓ e B.I.C. ECHENIQUE, 1980. Determinación de la susceptibilidad a *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson de plantines de cultivares de pomelo. In: MILLER, J.W., R.E. STALL, G.M. MARCÓ e B.I.C. ECHENIQUE. Cancrosis de los citrus. Informe de Investigación del Proyecto Cooperativo. I.N.T.A. - I.F.A.S. - Corrientes, Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, p. 116-117. (Inf. Tec. nº 2.).

MONIZ, L., S.G. MOHIUDDIN e B.D. PATIL, 1974. Reactions of citrus varieties and species to isolates of *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. Res. J. Mahatma Phule Agric. Univ. Poona, 5: 124-125.

NAMEKATA, T., 1971. Estudos comparativos entre *Xanthomonas citri* (Hasse) Dow., agente causal do cancro cítrico e *Xanthomonas citri*(Hasse) Dow., n.f. sp. *aurantifolia*, agente causal da cancrose do limoeiro galego. Piracicaba, ESALQ/USP, 65 p. (Tese de Doutoramento).

NAMEKATA, T., 1980. Cancro Cítrico. Laranja. Bol. Tec. Dia Citric., Cordeirópolis, p. 1-9.

OLIVEIRA,D.A., C.A. CAMPACCI, V. ROSSETTI e C.F.O. SANTOS, 1968. Suscetibilidade de variedades de citros ao cancro cítrico. In: REUN. COM. INTERAM. PROT. AGRIC., 4 e REUN. TEC. INTERNAC. CANCROSIS CITRUS, São Paulo, CIPA, Inst. Biol. 15 p. (Mimeografado).

OHTA, T. 1969. Studies on the period of infection with citrus canker of spring leaves and fruits. Proc. Assoc. Plant Prot., Kyushu, 15: 57-65.

PALAZZO, D.A., V.A. MALAVOLTA JR. e E.M.C. NOGUEIRA, 1984 a. Influência de alguns fatores climáticos sobre o índice de infecção de cancro cítrico, causado por *Xanthomonas campestris* pv. *citri* , em laranjeira Valência (*Citrus sinensis*) em Bataguassu, M.S. Fitopatol. Brasil. Brasi - lia, 9: 283-290.

PALAZZO, D.A., V.A. MALAVOLTA JR., E.M.C. NOGUEIRA, M.L.V.CARVALHO e V. ROSSETTI, 1984 b. Epidemiological observations on *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dye, in relation to different citrus species and varieties. In: INT. CITRUS CONGRESS, 4., São Paulo, julho 1984. Abstracts. Abstr. 438.

PELTIER, G.L., 1918. Susceptibility and resistance to citrus canker of the wild relatives, citrus fruits and hybrids of the genus *Citrus*. J. Agric. Res., Washington, 14: 337-357.

PELTIER, G.L. 1924. Citrus varieties resistant to canker. Am. Fruit. Grow., 44: 7, 21, 25.

PELTIER, G.L. e W.J. FREDERICH, 1920. Relative susceptibility to citrus canker of different species and hybrids of the genus *Citrus*, including the wild relatives. J. Agric. - Res., Washington, 19: 339-362.

PELTIER, G.L. e W.J. FREDERICH, 1924. Further studies on the relative susceptibility to citrus canker of different species and hybrids of the genus *Citrus* including the wild relatives. J.Agric. Res., Washington, 28: 227-239.

PELTIER, G.L. e W.J. FREDERICH, 1926. Effects of weater on the world distribution and prevalence of citrus canker and citrus scab. J. Agric. Res., Washington, 32: 147-164.

RAJ, S.A., N. RAMADOSS e N.J. AHMED, 1976. Reactions of citrus varieties to canker infections and leaf miner attack. AUARA Annamalai Univ. Agric. Res. Annual, 6: 164-166. Apud Hortic. Abstr., East Mallling, 48: 757, 1978.

RAO, Y.P. e M.K. HINGORANI, 1963. The possible occurence of strains in *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. Indian Phytopathol., New Delhi, 16: 374-375.

REID, W.D., 1938. Citrus canker in New Zealand. N.Z.J. Sci. Techn. A., 20: 55-62. Apud Rev. Appl. Mycol., Kew, 17 : 813, 1938.

ROSSETTI, V., 1977. Citrus canker in Latin America: a review. Proc. Int. Soc. Citric., 3: 918-924.

ROSSETTI, V., 1982. Relatório de viagem ao México e Estados Unidos. São Paulo, Inst. Biol. s.d.t. 18p. (Mimeografado).

ROSSETTI, V., C.C. LASCA e T. NAMEKATA, 1969. Dez anos de observações sobre o cancro cítrico no Estado de São Paulo. Biológico, São Paulo, 35: 45-48.

ROSSI, L.A. e E.A. GOTUZZO, 1977. Cancrosis de los cítricos: Comportamiento de las cepas bacterianas e influencia de la temperatura en la manifestación de sintomas. In: CONGR. NAC. CITRIC.: S. Miguel de Tucuman, 1977. Actas. San Miguel de Tucuman, Est. Exp. Agric. de Tucuman, T2, p. 603-605.

ROSSI, L.A., E.A. GOTUZZO e D.N. ERBAGI, 1980. Heterogeneidad de la población de *Xanthomonas citri*. In: CONGR. NAC. CITRIC., 2., Concórdia, 27 al 31 oct. 1980, T.2. p.25 - 29.

SANTOS, C.F.O., 1983. Cancro cítrico no Brasil- esforços governamentais visando sua erradicação. Laranja. Anais da 5ª Semana de Citricultura. Cordeirópolis. 4: 211-220.

SERIZAWA, S., 1971. Studies on citrus canker. II. Pathogenicity of the *Xanthomonas citri* strains. Bull. Shizuoka Pref. Exp. Stn., Komagoe, 9: 89-96.

SERIZAWA, S., 1981. Recent studies on the behavior of the causal bacterium of citrus canker. In: INT. CITRUS CONGRESS, 3., Tokyo, Nov. 1981. Proc. Int. Soc. Citric., 1, p. 395-397.

SINHA, M.K. e D.K. UPPAL, 1971. Indexing of Citrus germplasm against diseases I. Canker (*Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson), Madras Agric. J., Coimbatore, 58: 851-853.

STAKMAN, E.C. e J.G. HARRAR, 1963. Principios de patologia vegetal. Buenos Aires, Editorial Universitaria de Buenos Aires. p. 510-562.

STALL, R.E., B.I.C. de ECHENIQUE, G.M. MARCÓ e H. ZUBRZYCKI , 1979 a. Resistência a *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson en hojas de citrus de diferentes variedades. In: STALL, R.E., G.M. MARCÓ e B.I.C. de ECHENIQUE. Cancrosis de los Citrus: Informe de Investigación del Proyecto Cooperativo I.N.T.A. Florida durante 1978-79. Bella Vista, Corrientes, Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, 23 p. (Informe Técnico nº 1).

STALL, R.E., G.M. MARCÓ e B.I.C. de ECHENIQUE, 1979 b.Diferencias patogenicas de tres razas de *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. In: STALL, R.E., G.M. MARCÓ e B.I.C. de ECHENIQUE. Cancrosis de los citrus: Informe de Investigación del Proyecto Cooperativo I.N.T.A. - Florida durante 1978-79. Bella Vista, Corrientes, Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária. 11p. (Informe Técnico nº 1).

STALL, R.E., G.M. MARCÓ e B.I.C. de ECHENIQUE, 1982. Importance of mesophyll in mature- leaf resistance to cancrosis of citrus. Phytopathology, St. Paul, 72: 1097-1100.

STEVENS, H.E., 1914. Citrus canker I. Bull Fla. Agric. Exp. Stn., (122): 113-118. Apud ROSSETTI, V., FEICHTEMBERGER, E. e SILVEIRA, M.L., 1982. Cancro cítrico (*Xanthomonas campestris* pv.*citri*). Bibliografia analítica. São Paulo, Instituto Biológico. p. 189.

SUN, M. 1984. The mistery of Florida's citrus canker. Science, Washington, 226: 322-23.

TANG, C.Y., 1958. The epidermal structure of citrus in relation to its susceptibility to canker infection. Acta Phytopathol. Sin., 4: 56-59. Apud Rev. Appl. Mycol., - Kew, 38: 5, 1959.

TEÓFILO SOBRINHO, J., CAETANO, A.A. e NETTO, A.V. 1982. Florida e São Paulo- Os maiores polos citrícolas do mundo . Laranja. Bol. Tec. Dia Citric., Cordeirópolis, p. 233-264.

ZUBRZYCKI, A.D. e H.M. ZUBRZYCKI, 1980 a. Diferencias fisiologicas y estructurales en hojas de cultivares citricos con diferente susceptibilidad a *Xanthomonas citri* (Hasse) - Dowson. In: CONGR. NAC. CITRIC., 2. Concordia, 27 al 31 oct. 1980. T.2., p. 10-20.

ZUBRZYCKI, H.M. e A.D. ZUBRZYCKI, 1980 b. Evaluación y analisis de la resistencia a *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson em cultivares de naranja (*Citrus sinensis* L. Osb.), limon (*C. limon* L. Burn.) y pomelo (*C. paradisi* Macf.). Fitopatologia, Lima, 15: 32-33, 1980.

ZUBRZYCKI, H.M. e A.D. ZUBRZYCKI, 1980 c. Resistência a *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson, en diferentes espécies y cultivares cítricos. In: CONGR. NAC. CITRIC., 2., Concordia, 27 al 31 oct. 1980. T.2., p. 39-50.

ZUBRZYCKI, A.D. e H.M. ZUBRZYCKI, 1981 a. The relation of intensity of leaf flush and number of leaf stomata to the resistence of orange (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) to *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson, cause of citrus canker. In. INT. CITRUS CONGRESS, 3., Tokyo, nov. 1981. Abstracts. Abstr. 437.

ZUBRZYCKI, H.M. e A.D. ZUBRZYCKI, 1981 b. Resistance to *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (Hasse) Dowson in oranges [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]. In: INT. CITRUS CONGRESS., 3., Tokyo, nov. 1981. Proc. Int. Soc. Citric. 1: 405-409.

ZUBRZYCKI, H.M. e A.D. ZUBRZYCKI, 1982. Induction of mutations in citrus for the development of resistance to *Xanthomonas citri* (Hasse) Dowson. In: INTERNAT. ATOMIC ENERGY AGENCY. Induced mutations in vegetatively propagated plants II. Vienna, 1982. p. 91-110.

A P Ê N D I C E

APÊNDICE 1: Porcentagem de folhas lesionadas (PFL) em cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv.*citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml), em brotações de diferentes idades. Médias de 3 repetições.

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7UFC/ml		10^8UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	4,46	17,91	26,30	7,72	16,16	-
Natsudaidai	3,03	15,36	58,60	19,86	13,60	28,93
Baia Cabula	16,33	27,50	73,26	19,58	33,43	47,85
Hamlin	8,46	13,67	53,76	12,03	25,23	22,81
Natal	3,30	28,19	73,30	18,01	19,33	14,03
Pera premunizada	17,06	15,68	82,78	18,05	13,36	18,83
Pineapple	15,37	18,72	67,66	26,26	21,80	32,12
Rubi	6,70	27,03	74,90	14,36	20,83	46,66
Valência CN2	15,63	11,63	42,20	20,09	12,33	23,70
Westin	6,80	20,27	78,20	18,24	47,93	32,17
Dancy	2,93	10,98	78,66	15,06	8,93	23,71
Tankan	7,50	3,73	26,83	6,51	6,00	8,20
Satsuma	-	6,52	38,70	11,80	10,83	21,25
Tangelo Orlando	12,00	20,03	93,46	53,46	24,36	54,73
Tangelo Sampson	21,50	22,51	80,36	29,06	38,23	54,13
Tangor Murcote	9,76	13,17	72,10	22,89	13,33	29,44
Tangerina Kinnow	7,40	15,70	79,10	22,19	15,50	14,45
Tangerina Wilking	10,33	15,32	96,46	26,71	8,96	24,33

APÊNDICE 2: Número médio de lesões por folha lesionada (NL/FO), em cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml), em brotações de diferentes idades. Médias de 3 repetições.

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7UFC/ml		10^8UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	2,10	1,97	2,33	1,75	1,67	-
Natsudaidai	1,16	2,41	13,76	3,20	1,37	4,59
Baia Cabula	2,05	2,09	16,70	6,81	2,30	3,63
Hamlin	0,91	1,16	15,40	2,96	2,37	3,27
Natal	0,88	2,43	18,76	11,32	1,98	3,22
Pera premunizada	3,94	2,38	15,88	1,95	2,85	5,29
Pineapple	2,82	3,88	16,89	3,66	2,21	6,54
Rubi	2,66	2,55	21,67	4,81	2,12	4,00
Valência CN2	3,57	7,83	11,91	4,73	2,39	2,85
Westin	2,00	4,91	16,26	3,81	3,95	2,73
Dancy	1,83	1,40	18,35	3,93	3,01	2,01
Tankan	0,75	1,00	7,40	3,16	1,59	1,83
Satsuma	-	1,66	15,80	1,16	1,98	3,66
Tangelo Orlando	2,27	1,77	26,38	11,88	3,31	4,92
Tangelo Sampson	3,94	2,25	13.13	4,22	2,64	4,26
Tangor Murcote	2,13	2,00	24,26	3,71	2,09	2,76
Tangerina Kinnow	3,72	3,04	31,54	5,48	1,83	5,05
Tangerina Wilking	4,26	1,70	51,88	4,29	1,71	3,54

APÊNDICE 3: Número de lesões por cm^2 de área foliar, considerando-se apenas as folhas que apresentaram lesões (NL/AR), em cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml) em brotações de diferentes idades. Médias de 3 repetições.

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7UFC/ml		10^8UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	0,40	0,35	0,29	0,29	0,22	-
Natsudaidai	0,07	0,08	0,52	0,29	0,09	0,24
Baia Cabula	0,10	0,09	0,89	0,63	0,14	0,20
Hamlin	0,07	0,08	0,58	0,26	0,11	0,20
Natal	0,12	0,13	0,93	0,70	0,14	0,23
Pera premunizada	0,24	0,08	0,60	0,17	0,17	0,13
Pineapple	0,33	0,24	0,89	0,25	0,14	0,33
Rubi	0,14	0,09	0,64	0,27	0,09	0,13
Valência CN2	0,23	0,48	0,45	0,37	0,10	0,13
Westin	0,17	0,30	0,68	0,25	0,25	0,22
Dancy	0,21	0,12	1,02	0,37	0,45	0,10
Tankan	0,10	0,07	0,57	0,35	0,15	0,10
Satsuma	-	0,03	0,45	0,05	0,07	0,12
Tangelo Orlando	0,12	0,10	1,36	0,84	0,20	0,20
Tangelo Sampson	0,29	0,10	0,94	0,28	0,20	0,17
Tangor Murcote	0,26	0,06	1,84	0,50	0,25	0,23
Tangerina Kinnow	0,66	0,20	1,77	0,62	0,28	0,27
Tangerina Wilking	0,54	0,18	5,60	0,78	0,28	0,29

APÊNDICE 4: Número médio de lesões por cm^2 de área foliar total (NL/AT), em cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml), em brotações de diferentes idades. Médias de 3 repetições.

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7UFC/ml		10^8UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	0,01	0,04	0,08	0,02	0,03	-
Natsudaidai	0,01	0,02	0,42	0,04	0,01	0,08
Baia Cabula	0,03	0,03	0,74	0,12	0,05	0,10
Hamlin	0,01	0,01	0,29	0,02	0,03	0,04
Natal	0,01	0,04	0,68	0,13	0,03	0,04
Pera premunizada	0,02	0,02	0,48	0,03	0,02	0,03
Pineapple	0,04	0,04	0,74	0,09	0,04	0,11
Rubi	0,01	0,02	0,49	0,01	0,01	0,06
Valência CN2	0,02	0,03	0,20	0,06	0,01	0,03
Westin	0,01	0,06	0,54	0,05	0,14	0,06
Dancy	0,01	0,01	0,80	0,05	0,03	0,04
Tankan	0,01	0,01	0,21	0,01	0,01	0,01
Satsuma	-	0,01	0,21	0,01	0,01	0,02
Tangelo Orlando	0,01	0,04	1,30	0,36	0,05	0,13
Tangelo Sampson	0,05	0,03	0,79	0,08	0,07	0,10
Tangor Murcote	0,02	0,05	1,44	0,10	0,03	0,07
Tangerina Kinnow	0,04	0,03	1,46	0,14	0,05	0,04
Tangerina Wilking	0,07	0,03	5,49	0,20	0,02	0,08

APÊNDICE 5: Número médio de lesões por folha, considerando-se o total de folhas inoculadas (NL/FT), em cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv.*citri* (10^7 e 10^8 UFC/ml) em brotações de diferentes idades. Média de 3 repetições.

CULTIVAR	CONCENTRAÇÃO					
	10^7UFC/ml		10^8UFC/ml			
	32 Dias	65 Dias	25 Dias	32 Dias	38 Dias	65 Dias
Yuzu	0,08	0,27	0,64	0,12	0,27	-
Natsudaidai	0,04	0,36	11,51	0,61	0,18	1,76
Baia Cabula	0,60	0,57	13,91	1,29	0,79	1,92
Hamlin	0,11	0,16	5,31	0,33	0,58	0,71
Natal	0,04	0,72	15,03	2,41	0,39	0,59
Pera premunizada	0,53	0,37	12,71	0,40	0,37	1,00
Pineapple	0,47	0,70	13,69	1,16	0,49	2,25
Rubi	0,27	0,76	16,96	0,74	0,42	1,89
Valência CN2	0,54	0,70	4,93	0,95	0,29	0,79
Westin	0,01	1,00	12,80	0,68	2,18	1,02
Dancy	0,06	0,13	14,46	0,54	0,25	0,47
Tankan	0,08	0,05	3,28	0,19	0,08	0,13
Satsuma	-	0,17	8,30	0,13	0,25	0,82
Tangelo Orlando	0,28	0,41	24,77	6,11	0,79	4,19
Tangelo Sampson	0,84	0,54	10,66	1,22	0,97	2,31
Tangor Murcote	0,22	0,28	18,15	0,95	0,26	0,87
Tangerina Kinnow	0,33	0,39	25,78	1,33	0,35	0,58
Tangerina Wilking	0,53	0,26	50,17	1,11	0,15	0,93

APÊNDICE 6: Resumo da análise de variância para a reação de 17 cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, na concentração de 10^7UFC/ml, em brotações de 32 dias.

F.V.	G.L.	F				
		PFL	NL/FO	NL/AR	NL/AT	NL/FT
Total	50					
Tratamentos	16	1,21 n.s.	1,16 n.s.	1,43 n.s.	1,54 n.s.	2,07*
Resíduo	34					
m		16,04	1,37	0,42	0,30	0,44
s		9,23	0,71	0,24	0,08	0,28
CV %		57,50	52,00	57,32	62,47	63,74

APÊNDICE 7: Resumo da análise de variância para a reação de 18 cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, na concentração de 10^7 UFC/ml, em brotações de 65 dias.

F.V.	G.L.	F				
		PFL	NL/FO	NL/AR	NL/AT	NL/FT
Total	53					
Tratamentos	17	2,01*	1,22 n.s.	1,13 n.s.	1,24 n.s.	2,05*
Resíduo	36					
m		23,16	1,49	0,36	0,15	0,60
s		7,20	0,60	0,18	0,07	0,25
CV %		31,11	40,13	51,75	48,65	41,11

APÊNDICE 8: Resumo da análise da variância para a reação de 18 cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv.*citri*, na concentração de 10^8UFC/ml, em brotações de 25 dias.

F.V.	G.L.	F				
		PFL	NL/FO	NL/AR	NL/AT	NL/FT
Total	53					
Tratamento	17	4,18*	3,01*	6,71*	7,32*	3,60*
Resíduo	36					
m		56,28	4,01	0,95	0,81	3,40
s		12,39	1,22	0,28	0,30	1,30
CV %		22,01	30,42	29,23	36,84	38,14

APÊNDICE 9: Resumo da análise de variância para a reação de 18 cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv.*citri*, na concentração de 10^8UFC/ml, em brotações de 32 dias.

		F				
F.V.	G.L.	PFL	NL/FO	NL/AR	NL/AT	NL/FT
Total	53					
Tratamentos	17	4,02*	1,57 n.s.	1,66 n.s.	3,34*	2,88*
Resíduo	36					
m		25,69	1,97	0,58	0,25	0,89
s		6,39	0,78	0,24	0,12	0,46
CV %		24,89	39,77	40,64	46,38	51,34

APÊNDICE 10: Resumo da análise de variância para a reação de 18 cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, na concentração de 10^8UFC/ml, em brotações de 38 dias.

F.V.	G.L.	F				
		PFL	NL/FO	NL/AR	NL/AT	NL/FT
Total	53					
Tratamentos	17	7,49*	3,32*	4,25*	6,27*	9,53*
Resíduo	36					
m		25,22	1,50	0,42	0,18	0,65
s		4,94	0,19	0,08	0,04	0,15
CV %		19,60	13,08	20,48	25,23	23,56

APÊNDICE 11: Resumo da análise de variância para a reação de 17 cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri*, na concentração de 10^8 UFC/ml, em brotações de 65 dias.

		F				
F.V.	G.L.	PFL	NL/FO	NL/AR	NL/AT	NL/FT
Total	50					
Tratamentos	16	5,54*	0,79 n.s.	0,67 n.s.	1,18 n.s.	1,78 n.s.
Resíduo	34					
m		31,93	1,86	0,42	0,23	1,01
s		6,66	0,59	0,15	0,10	0,48
CV %		20,86	31,63	36,43	45,01	47,12

APÊNDICE 12: Resumo da análise de variância do período de incubação de 18 cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv.*citri*, na concentração de 10^8UFC/ml, em brotações de 38 dias.

F.V.	G.L.	F		
Total	53			
Tratamentos	17	2,41*		
Resíduo	36			
m	241,33	s 37,36	CV%	15,48

APÊNDICE 13: Resumo da análise de variância para o diâmetro médio de lesões de 18 cultivares de citros inoculados com *Xanthomonas campestris* pv. *citri* na concentração de 10^8UFC/ml, em brotações de 38 dias.

F.V.	G.L.	F		
Total	269			
Tratamentos	17	2,46*		
Resíduo	36			
m	0,76	S 0,27	CV%	35,31