

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

INSTITUTO BIOLÓGICO
PÓS-GRADUAÇÃO

Doenças bacterianas e virais em antúrio e avaliação da resistência de variedades de *Anthurium andraeanum* aos patógenos encontrados em Mogi das Cruzes

NANCY DE SOUZA MIURA

Dissertação apresentada ao Instituto Biológico, da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios, para obtenção do título de Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e Ambiental no Agronegócio.

Área de Concentração: Sanidade Vegetal, Segurança Alimentar e o Ambiente

Orientador: Dr. Luís Otávio S. Beriam

São Paulo
2010

DADOS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
Núcleo de Informação e Documentação - Biblioteca
Instituto Biológico
Secretaria da Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo

Miura, Nancy de Souza

Doenças bacterianas e virais em antúrio e avaliação da resistência de variedades de *Anthurium andraeanum* aos patógenos encontrados em Mogi das Cruzes / Nancy de Souza Miura. -- São Paulo, 2010.

Dissertação (Mestrado) Instituto Biológico (São Paulo). Programa de Pós-Graduação.

Área de concentração: Sanidade Vegetal, Segurança Alimentar e o Ambiente

Linha de pesquisa: Manejo integrado de pragas e doenças em ambientes rurais e urbanos

Orientador: Luís Otávio Saggion Beriam

Versão do título para o inglês: Bacterial and virus diseases in anthurium and evaluation of plants resistance of *Anthurium andraeanum* to pathogens found in Mogi das Cruzes

1. Antúrio 2. *Xanthomonas axonopodis* pv *dieffenbachiae* 3. *Cucumber mosaic virus* 4. Manejo fitossanitário 5. Mogi das Cruzes (SP) I. Beriam, Luís Otávio Saggion II. Instituto Biológico (São Paulo). Programa de Pós-Graduação III. Título

IB/Bibl. /2010/008



SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS
INSTITUTO BIOLÓGICO
Pós-Graduação
Av. Cons. Rodrigues Alves 1252
CEP 04014-002 - São Paulo - SP
pg@biologico.sp.gov.br



FOLHA DE APROVAÇÃO

Nancy de Souza Miura

Título: Doenças bacterianas e virais em antúrio e avaliação da resistência de variedades de *Anthurium andraeanum* aos patógenos encontrados em Mogi das Cruzes

Orientador: Dr. Luís Otávio Saggion Beriam

Dissertação apresentada ao Instituto Biológico da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios para obtenção do título de Mestre em Sanidade, Segurança Alimentar e o Ambiente no Agronegócio.

Área de Concentração: Sanidade Vegetal, Segurança Alimentar e o Ambiente

Aprovada em:

Banca Examinadora

Assinatura:

Prof. (a) Dr.(a):Eliana Borges Rivas

Instituição: Instituto Biológico

Assinatura:

Prof. (a) Dr.(a):Edson Luíz Furtado

Instituição: Faculdade de Ciências Agronômicas–UNESP (Campus Botucatu)

Assinatura:

Prof. (a) Dr.(a): Luís Otavio Saggion Beriam

Instituição: Instituto Biológico

Aos meus queridos pais **Edna e Hossami**

Ao meu namorado e companheiro **Ricardo**

À minha querida irmã **Angela**

DEDICO

“O saber implica a facilidade de elaborar idéias simples para explicar coisas aparentemente complexas, utilizando-se os recursos fecundos e inspirativos do universo interior.”

Hammed

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente, a Deus, que me deu fé, paciência e discernimento em todas as circunstâncias de minha vida.

Aos meus pais Edna e Hossami e à minha irmã Angela que muito me apoiaram nessa caminhada rumo ao meu crescimento profissional.

Ao meu namorado e companheiro, Ricardo, pelo apoio, conselhos, compreensão e amor.

À minha prima Andréa Almeida que me acolheu antenciosamente em sua casa, em todos os momentos que necessitei e me deu bons conselhos.

Ao Instituto Biológico, Instituição que me acolheu durante o meu aperfeiçoamento profissional, proporcionando boa estrutura física e técnico-científico para a realização dos trabalhos.

Aos funcionários da pós-graduação que forneceram condições e informações necessárias para a realização das atividades.

Ao laboratório de Fitovirologia e Fisiopatologia do Instituto Biológico que possibilitou a realização de parte do meu trabalho, dando toda a estrutura laboratorial e técnica disponível.

Ao laboratório de Bioquímica do Instituto Biológico que proporcionou a estrutura física para a utilização de equipamentos.

Ao laboratório de Bacteriologia do Instituto Biológico, pelo fornecimento dos isolados bacterianos utilizados no trabalho.

À empresa Clonagri, que doou parte das mudas utilizadas nos experimentos e disponibilizou informações sobre as variedades de antúrio.

Aos produtores rurais: Fernando Oye, Paulo Sato, Tom Araki, Luiz Ishikawa, Itaru Oura, Nair Kawassaka e Carlos Kibe que cederam mudas de antúrio para este estudo e forneceram informações importantes para o desenvolvimento do trabalho.

A Engenheira Agrônoma Marta Yabase, responsável pela obtenção de parte das mudas de antúrio e fornecimento de informações.

Ao Dr. Luis Otávio S. Beriam, meu orientador, que sempre esteve disponível e acessível para esclarecer minhas dúvidas.

À Dra. Eliana Borges Rivas, minha colaboradora, muito disponível em ajudar e transmitir conhecimentos que foram essenciais para o meu aperfeiçoamento profissional.

À Dra. Silvia Galleti e ao colega de pós-graduação Ricardo Lombardi, que muito contribuíram em parte do desenvolvimento do trabalho.

Aos membros da banca examinadora: Dr. Edson Luíz Furtado, Dr. Valdemar Atílio Malavolta Junior e Dra. Flávia Rodrigues Alves Patrício, os quais contribuíram muito na elaboração da dissertação, dando sugestões pertinentes ao trabalho.

Ao Dr. Antonio Fernando Caetano Tombolato, que permitiu a utilização das variedades de antúrio do IAC e forneceu informações importantes referentes à cultura.

A todos os colegas de pós-graduação, mas principalmente: Amanda, Ângelo, Ana Paula, Diogo, Ricardo e Liliam pela amizade e incentivo durante este período de minha vida.

Ao Sr. Walter, bibliotecário que elaborou a ficha catalográfica da dissertação.

E a todos os funcionários do Instituto Biológico que contribuíram de certa forma para o desenvolvimento deste trabalho.

MIURA, N.S. DOENÇAS BACTERIANAS E VIRAIS EM ANTÚRIO E AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DE VARIEDADES DE *Anthurium andraeanum* AOS PATÓGENOS ENCONTRADOS EM MOGI DAS CRUZES. São Paulo. 2010. Dissertação (Mestrado em Sanidade Vegetal, Segurança Alimentar e o Ambiente) – Instituto Biológico.

RESUMO

O antúrio destaca-se como uma das folhagens ornamentais mais comercializadas no Brasil e devido ao importante papel das plantas ornamentais na diversificação da agricultura tropical, existe grande interesse em conhecer as causas dos problemas que afetam essa espécie vegetal para melhorar seu potencial produtivo. Dentre os problemas estão as doenças bacterianas e virais, responsáveis por grande parte dos prejuízos na produção de antúrios. Portanto este trabalho teve como objetivos: (a) efetuar o levantamento e identificação de gêneros/espécies de bactérias e vírus que ocorrem na cultura do antúrio, (b) monitorar, no período de dois anos, os patógenos detectados na produção comercial, (c) avaliar a resistência de variedades de antúrio aos patógenos encontrados e (d) recomendar o manejo adequado à cultura, a partir dos dados obtidos. Questionários para caracterização dos produtores foram realizados, e desta forma, dois produtores foram selecionados para realizar as coletas de plantas doentes e o monitoramento dos patógenos encontrados na produção. As coletas de plantas de antúrio com sintomas de doença foram feitas em campos de produção comercial localizados em Mogi das Cruzes. O diagnóstico dos patógenos foi realizado através de exames diretos das lesões, exsudação em gota, testes de patogenicidade, ensaios biológicos, PTA-ELISA e microscopia eletrônica (contraste negativo e ISEM). Os isolados bacterianos encontrados nos antúrios foram depositados na Coleção de Culturas de Fitobactérias do Instituto Biológico (IBSBF). Os patógenos detectados nos cultivos comerciais, causando prejuízos, foram *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* (Xad) e *Cucumber mosaic virus* (CMV). Xad foi encontrada principalmente nos períodos de janeiro a março, já o CMV foi encontrado quase o ano todo. Quanto aos testes dos genótipos de antúrio, a variedade 'IAC Astral', 'Caipira' e 'IAC Juréia' foram as mais resistentes/tolerantes à Xad e a 'Garoa' foi a mais suscetível à bacteriose. Todas as variedades de antúrio foram hospedeiras do CMV, apresentando sintomas diversificados. Para a realização de um manejo adequado para a cultura do antúrio, visando diminuir os prejuízos causados por este patógenos, recomenda-se utilizar a variedade 'IAC Astral', 'Caipira' e 'IAC Juréia' mesmo sendo suscetíveis ao CMV, porém devem

ser utilizadas as práticas de manejo para evitar a entrada deste vírus. Os produtores da região de Mogi das Cruzes e Arujá possuem os conhecimentos técnicos sobre a cultura do antúrio, mas a maioria não realiza um manejo fitossanitário adequado.

Palavras-chave: antúrio, *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*, *Cucumber mosaic virus*, manejo fitossanitário

MIURA, N.S. Bacterial and virus diseases in anthurium and evaluation of plants resistance of *Anthurium andraeanum* to pathogens found in Mogi das Cruzes. São Paulo. 2010. Dissertation (Master of Plant Protection, Food Safety and Environment)

ABSTRACT

Anthurium stands out as one of the most ornamental foliage and marketed in Brazil because of the important role of ornamental plants in the diversification of tropical agriculture, there is great interest in understanding the causes of the problems that affect that plant species to improve their productive potential. Among the problems are the bacterial and viral diseases, responsible for much of the losses in the production of anthurium. Therefore this study aimed to: (a) carry out the survey and identification of genera / species of bacteria and viruses that occur in anthurium plants, (b) monitor, within two years, the pathogens detected in commercial production, (c) evaluate the resistance of anthurium varieties to pathogens found and (d) recommend the appropriate management culture, from the data obtained. Questionnaires for characterization of the producers were made, and thus were selected two producers to make collections of diseased plants and the monitoring of pathogens found in production. The collections of anthurium plants with symptoms of disease were made in commercial production fields located in Mogi das Cruzes. The diagnosis of the pathogens was conducted in the laboratory of Virology and Bacteriology of Instituto Biológico, through direct examinations of the lesions, exudation in drop, tests of pathogenicity, biological trials, PTA-ELISA, and electron microscopy (ISEM and negative contrast). The bacterial isolates found in anthurium were deposited in the Collection of Cultures of the Biological Institute (IBSBF). The pathogens found, causing losses in commercial crops were *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* (Xad) and Cucumber mosaic virus (CMV). Xad was found mainly in the periods from January to March, since CMV was found almost all year. About the tests of anthurium genotypes, the varieties 'IAC Astral', 'Caipira' e 'IAC Juréia' were the most resistant / tolerant to Xad and 'Garoa' was the most susceptible to bacterial blight. All varieties of anthurium were hosts of CMV, showing many symptoms. To carry out an appropriate management for the cultivation of anthurium in order to reduce the harm caused by this pathogen, it's recommended to use the varieties 'IAC Astral', 'Caipira' and 'IAC Juréia' even though susceptible to CMV, but it must be used management practices to prevent entry of this virus. The growers of Mogi das Cruzes and

Arujá have the technical expertise on the anthurium culture, but most of them don't realize an appropriate health management.

Keywords: *Anthurium*, *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*, *Cucumber mosaic virus*, plant diseases management

SUMÁRIO

RESUMO	v
ABSTRACT	vii
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE TABELAS	xiii
LISTA DE ANEXOS	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	
2.1. Antúrio- <i>Anthurium andraeanum</i> Lind. ex André.....	4
2.2. <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>dieffenbachiae</i> (Xad).....	5
2.3. <i>Cucumber mosaic virus</i> – CMV.....	6
2.4. Manejo Fitossanitário.....	7
2.4.1. Controle Químico.....	7
2.4.2. Controle Biológico.....	8
2.4.3. Tratos Culturais e Condições Ambientais.....	10
2.4.4. Melhoramento genético.....	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1. Questionário e visitas aos produtores de Antúrio.....	13
3.2. Monitoramento de doenças.....	13
3.3. Diagnóstico dos Patógenos.....	14
3.3.1. Bactérias.....	14
3.3.1.1. Suspensão bacteriana.....	15
3.3.1.2. Ensaio biológico em casa de vegetação-Bactérias.....	16
3.3.1.3. Avaliação da doença.....	18
3.3.1.4. Delineamento experimental.....	18
3.3.2. Vírus.....	18
3.3.2.1. Transmissão.....	19
3.3.2.2. Teste sorológico PTA-ELISA.....	20
3.3.2.3. Microscopia eletrônica de transmissão: Contraste Negativo e ISEM.....	21
3.3.2.4. Ensaio biológico em casa de vegetação-Vírus.....	21
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	
4.1. Caracterização dos produtores de antúrio.....	23
4.2. Monitoramento dos patógenos em campo.....	27
4.3. Seleção das linhagens mais virulentas de Xad	31

4.4. Avaliação da resistência/tolerância ou suscetibilidade das variedades às linhagens bacterianas.....	33
4.5. Identificação da virose.....	36
4.6. Suscetibilidade das variedades ao CMV.....	40
5. CONCLUSÕES.....	43
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
7. ANEXOS.....	52

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 A - Sintomas de necrose foliar; B - sintoma sistêmico da bacteriose; C e D - sintomas de anasarca e manchas escuras na espata.....15
- Figura 2 Colônias de *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*.....17
- Figura 3 Planta de antúrio submetida à câmara úmida (saco de polietileno).....17
- Figura 4 Planta de antúrio da variedade 'Caipira' com sintomas de mosaico e deformação foliar.....19
- Figura 5 Áreas de produção comercial de antúrios na região de Mogi das Cruzes. A - Produção comercial de antúrio corte em telado, B - Produção de antúrios em vaso, C - Na esquerda, variedades de antúrio muito suscetíveis à bacteriose e à direita, são cultivares que não apresentaram sintomas da doença bacteriana, mesmo cultivando ao lado de plantas infectadas. D - Campo comercial de antúrio de corte, com pouco manejo quanto às plantas daninhas.....26
- Figura 6 Sintomas e prejuízos causados por Xad em antúrio nos anos de 2008/2009 (produtor A), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%.....28
- Figura 7 Sintomas e prejuízos causados por Xad em antúrio nos anos de 2008/2009 (produtor B), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%.....29
- Figura 8 Sintomas e prejuízos causados por CMV em antúrio nos anos de 2008/2009 (produtor B), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%.....29
- Figura 9 Sintomas e prejuízos causados por CMV em antúrio nos anos de 2009/2010 (produtor A), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%.....30

- Figura 10 Sintomas e prejuízos causados por Xad em antúrio nos anos de 2009/2010 (produtor B), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%.....30
- Figura 11 Sintomas e prejuízos causados por CMV em antúrio nos anos de 2009/2010 (produtor B), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%.....31
- Figura 12 Médias da severidade das lesões ocasionadas pelas linhagens de Xad em plantas de antúrio da variedade 'IAC Juréia'. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% no teste de Tukey.....32
- Figura 13 Sintomas de Xad nas folhas inoculadas com as três linhagens mais virulentas: 1109 (A), 1304 (B) e 1430 (C) em comparação com a testemunha (D).....32
- Figura 14 Plantas hospedeiras inoculadas com vírus proveniente do antúrio da variedade 'Caipira'. A - *Chenopodium amaranticolor* com pontos cloróticos (sintoma local), B - *Nicotiana clevelandii* com deformação foliar (sintoma sistêmico), C - *Nicotiana glutinosa* com mosaico (sintoma sistêmico), D - *Petunia x hybrida* com clareamento de nervuras (sintoma sistêmico), E - *Gomphrena globosa* com mancha necrótica (sintoma sistêmico), F - *Nicotiana megalosiphon* com enação e áreas depressadas.....38
- Figura 15 Absorbância das amostras de espécies de plantas utilizadas no PTA - ELISA.....39
- Figura 16 Porcentagem de transmissão de CMV nas variedades de *Anthurium andraeanum*.....41
- Figura 17 Variedades de *Anthurium andraeanum* experimentalmente inoculados com CMV. A e B - 'IAC Eidibel' (sintomas de manchas cloróticas e mosaico) C - 'Caipira' (espata com clareamento de nervura), D - 'IAC Astral' (pontos cloróticos), E - 'Branco' (deformação e mosaico), F - 'Garoa' (manchas cloróticas), G - 'IAC Juréia' (espessamento foliar).....42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Linhagens de <i>Xanthomonas axonopodis</i> pv. <i>dieffenbachiae</i> utilizadas no trabalho.....	16
Tabela 2 Dados resultantes dos questionários realizados com produtores de antúrio de Mogi das Cruzes e Arujá.....	25
Tabela 3 Médias das porcentagens das lesões foliares nas variedades de antúrio na primeira avaliação.....	33
Tabela 4 Médias das porcentagens das lesões foliares ocasionadas pelas linhagens bacterianas na primeira avaliação.....	34
Tabela 5 Médias das porcentagens das lesões foliares com relação à interação das variedades e linhagens na primeira avaliação.....	34
Tabela 6 Médias das porcentagens das lesões foliares ocasionadas pelas linhagens bacterianas na segunda avaliação.....	35
Tabela 7 Médias das porcentagens das lesões foliares ocasionadas pelas linhagens bacterianas na segunda avaliação.....	36
Tabela 8 Médias das porcentagens das lesões foliares com relação à interação das variedades e linhagens na segunda avaliação.....	36
Tabela 9 Hospedeiras experimentais do vírus isolado de <i>Anthurium andraeanum</i> provenientes de Mogi das Cruzes.....	37
Tabela 10 Avaliação comparativa dos métodos de diagnóstico para detecção de CMV em antúrio 'Caipira' (folha e espata) e <i>Nicotiana glutinosa</i> (folha).....	40
Tabela 11 Plantas de <i>Anthurium andraeanum</i> inoculadas com extrato foliar de <i>Nicotiana glutinosa</i> infectada com CMV.....	41

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Modelo de Questionário realizado nos produtores da região de Mogi das Cruzes e Arujá.....	52
Anexo II – Planilha de monitoramento de doenças.....	54

1. INTRODUÇÃO

A floricultura no Brasil é uma atividade que cada vez mais agrega valores, movimentando, no mercado varejista, em 2007 cerca de R\$1 bilhão, sendo o Estado de São Paulo responsável por 70% desse montante (KIYUNA; ANGELO; COELHO, 2007). Em 2001, por exemplo, o Estado de São Paulo totalizou R\$ 235 milhões em produção de flores e plantas ornamentais, valor próximo aos obtidos por culturas economicamente importantes, como café beneficiado (R\$ 307 milhões), feijão (R\$ 268 milhões) e tomate para mesa (R\$ 253 milhões) (KIYUNA et al., 2002).

Esse mercado é dominado por pequeno número de países compradores, todos no Hemisfério Norte, e um grande número de países exportadores de ambos os hemisférios. Mesmo assim, a floricultura brasileira conseguiu aumentar a exportação, passando de US\$10 milhões em 2001 para US\$35 milhões em 2007 (KIYUNA; ANGELO; COELHO,2008). Por grupo de produtos, o valor das exportações apresentou a seguinte composição: mudas (74,0%), flores (14,3%), folhagens (6,7%) e bulbos (5,0%). O grupo de folhagens foi o que apresentou maior variação porcentual no valor exportado (+15,0%), em relação ao mesmo período de 2007 (KIYUNA; ANGELO; COELHO,2008).

Quanto ao aspecto social, a horticultura ornamental representa o setor do agronegócio com maior potencial para gerar emprego no campo, variando entre 0,84 e 23,75 homens/hectare (FRANCISCO; KIYUNA, 2004), propiciando o desenvolvimento da agricultura familiar, fixando mão-de-obra no campo, diversificando a produção e gerando renda (LINS; COELHO, 2004). No Estado de São Paulo, a produção de flores foi favorecida e impulsionada graças a fatores como: localização de áreas cultivadas próximas aos centros de comercialização e consumo; fácil acesso às rodovias e aeroportos; condições edafo-climáticas favoráveis; disponibilidade de energia e água para irrigação; disponibilidade e acesso às tecnologias que permitem minimizar as adversidades climáticas e a sazonalidade da oferta (FRANCISCO; KIYUNA, 2004). Assim, gradualmente, a produção do setor de flores vem crescendo e se especializando a cada ano (KIYUNA; FREITAS; CAMARGO, 2003).

Dentre as espécies tropicais cultivadas, as pertencentes à família Araceae, como o antúrio, destacam-se pela beleza, durabilidade, folhagens e flores com formas exóticas, e grande aceitação no mercado externo (CORRÊA et al., 2005 *apud* LACERDA, 2006).

Embora a horticultura ornamental represente importante fonte de divisas para o Brasil, há inúmeros problemas que dificultam ou impedem sua expansão, podendo ser

citadas as fitomoléstias. Os vírus, os fungos e as bactérias são responsáveis por perdas na produção e na qualidade das plantas de antúrio. Estas perdas e os danos resultantes podem ser reduzidos não só pelo controle químico, no caso dos fungos, mas pela adoção de medidas que minimizem a ação dos patógenos e alterem a sua ecologia. O manejo pode ser feito com o controle dos vetores dos vírus (insetos, ácaros, nematóides e fungos de solo); redução da concentração de inóculo na cultura; controle de plantas da vegetação espontânea – as quais são fontes de vírus e de vetores; utilização de matrizes e mudas saudáveis; utilização de água de irrigação da sub-superfície ou da chuva para a irrigação, pois normalmente, são isentas de patógenos, e utilização de híbridos resistentes associados às boas práticas culturais (KIMATI et al., 1997).

Além destas medidas, Kimati et al. (1997), ressaltam a importância de uma adubação balanceada, o controle químico que pode ser usado preventivamente e também para minimizar o problema já instalado, utilizando a rotação de princípios ativos e o controle alternativo (biológico), através de insetos e microrganismos benéficos.

No Brasil, trabalhos têm sido publicados sobre a presença de viroses em espécies de aráceas. Já foram relacionados nessa família o *Dasheen mosaic virus* (DsMV), o *Caladium virus X*, o *Tomato mosaic virus*, o *Tomato chlorotic spot virus* (TCSV), um *Rhabdoviridae* e uma espécie não identificada de *Potyviridae* (PEZANI et al., 2000; RIVAS et al., 2005; TOMBOLATO, 2004; FERREIRA; KUBO; KITAJIMA, 2004; RIVAS, 2002; RIVAS et al., 1998).

O vírus mais amplamente disseminado dentre as aráceas cultivadas é o *Dasheen mosaic virus*. Este vírus foi relatado em mais de 20 gêneros de aráceas, dentre eles: *Aglaonema*, *Alocasia*, *Amorphophallus*, *Anthurium*, *Arisaema*, *Arum*, *Caladium*, *Colocasia*, *Cryptocoryne*, *Cyrtosperma*, *Dieffenbachia*, *Epipremnum*, *Monstera*, *Philodendron*, *Pinellia*, *Scindapsus*, *Spathiphyllum*, *Syngonium*, *Typhonium*, *Xanthosoma* e *Zantedeschia* (RIVAS, 2002) e, recentemente, em orquídeas – *Spiranthes cernua* e *Vanilla tahitensis* (NELSON, 2008). No Brasil, o vírus foi descrito em *Anthurium andraeanum* e *A. scherzerianum* (RIVAS et al., 1997; LIMA; LIMA; AGUIAR, 2004), *Dieffenbachia* spp. (RIVAS et al., 1998; RIVAS et al., 2003), *Syngonium wendlandii*, *Xanthosoma atrovirens* (RODRIGUES; KITAJIMA; LIN, 1984) e *Zantedeschia aethiopica* (GALLETI; CHAGAS; ROBERTI, 1992). O DsMV pode não induzir sintomas (latência) ou, por outro lado, induzir diferentes tipos de sintomas em aráceas.

Na Europa, Estados Unidos e Japão, uma espécie viral que causa forte impacto negativo na produção de plantas ornamentais é o *Impatiens necrotic spot*

virus (INSV), o qual não foi ainda detectado no Brasil. Na Itália foram observadas plantas sintomáticas de *Spathiphyllum* infectadas com o INSV (MATERAZZI; TIOLLO, 2001). Outros tospovírus têm sido detectados em aráceas, como o *Tomato spotted wilt virus* na Grécia (CHATZIVASSILIOU et al., 2000) e o TCSV no Brasil (RIVAS, 2002).

Fungos como *Alternaria* sp., *Cercospora richardiaeicola*, *Cladosporium* sp., *Colletotrichum falcatum*, *C. gloeosporioides*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium* sp., *Helminthosporium* sp., *Phoma* sp., *Phomopsis* sp., *Phyllosticta* sp., *Septoria* sp., *Uredo anthurii* e os pseudofungos *Phytophthora parasítica* e *Phytophthora* sp., foram relatados em *Anthurium*, *Dieffenbachia*, *Spathiphyllum*, *Syngonium*, *Zantedeschia* e outras aráceas (LACERDA, 2006).

Com relação às doenças de etiologia bacteriana, podem ser citadas como patógenos de aráceas: *Pseudomonas fluorescens*, causando crestamento de bordos foliares em *Philodendron* spp., no estado do Rio de Janeiro (ROBBS; CARVALHO; AKIBA, 1983); *Pseudomonas cichorii*, ocasionando crestamento foliar em *Xanthosoma brasiliense* (ROMEIRO et al., 1988). Relatos realizados por Almeida et al. (1999), evidenciaram *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora* causando sintomas de manchas foliares, anasarca de coloração escura no limbo e nos bordos foliares de *Syngonium podophyllum*. Em antúrio, *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* (Xad) e *Ralstonia solanacearum* foram relatadas como patógenos (BRADBURY, 1986).

Robbs (1953) descreve a ocorrência da “mancha bacteriana” do antúrio no Rio de Janeiro, que dizimou uma coleção de plantas de *Anthurium* spp. Ele identificou a bactéria *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* causadora dos prejuízos. Entretanto, foi descrita também a ocorrência de *Acidovorax anthurii*, inicialmente em Guadalupe (GARDAN et al., 2000) e posteriormente no Brasil (ALMEIDA et al., 2002), causando manchas necróticas em folhas e espadas de antúrio, os quais são muito semelhantes aos descritas para Xad. Entretanto, de acordo com Lacerda (2006), o gênero *Xanthomonas* é o segundo gênero de patógenos que mais atinge a família Araceae, ficando atrás somente do gênero *Colletotrichum*. Segundo Khoodoo et al. (2005), Xad é a principal espécie bacteriana em aráceas.

Devido à escassez de pesquisas no setor da floricultura com relação às doenças, o grande potencial de desenvolvimento do cultivo de ornamentais na região de Mogi das Cruzes, local onde foi realizado o estudo, e as necessidades de alternativas de manejo fitossanitário, este trabalho teve como objetivos: efetuar o levantamento e identificação de bactérias e vírus que ocorrem na cultura do antúrio; acompanhar e monitorar, no período de dois anos, os patógenos detectados na produção comercial de antúrio, avaliar a resistência de variedades de antúrio aos

patógenos encontrados e recomendar o manejo adequado à cultura, a partir dos dados obtidos.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Antúrio - *Anthurium andraeanum* Lind. ex André

O antúrio (*Anthurium andraeanum* Lind. ex André) é uma planta herbácea e perene originária da América Central e regiões da Venezuela, Colômbia, Equador e Peru, pertencente à família Araceae, do gênero *Anthurium*, englobando cerca de 1500 espécies e híbridos (ALVAREZ; TOVES; VOWELL, 2006).

O antúrio é caracterizado como uma folhagem ornamental da família Araceae que pode ser cultivada em vasos ou em conjuntos isolados e também é utilizado para corte (LORENZI; SOUZA, 2001). A propagação vegetativa do *A. andraeanum* é feita através de cultura de tecidos ou através de mudas laterais (HAMRICK, 2003). Geralmente, as plantas pertencentes à família Araceae exigem temperaturas entre 16°C e 30°C, alta umidade relativa e solos férteis com alto teor de matéria orgânica. Essas condições climáticas, associadas à alta densidade de plantio e ao manejo inadequado, favorecem a ocorrência de doenças. O conhecimento destas doenças torna-se prática imprescindível para a adoção de medidas de manejo integrado, visando aumentar a qualidade das folhas e das inflorescências e, conseqüentemente, a produtividade (TOMBOLATO, 2004).

O cultivo comercial do antúrio ocorreu inicialmente no Havaí em 1940, onde havia a produção de antúrio corte. Posteriormente, a produção de antúrios começou a se desenvolver nos Estados Unidos e no Japão, onde ocorreu o primeiro relato de Xad em antúrio (ALVAREZ; TOVES; VOWELL, 2006).

No Brasil, o antúrio tem se destacado como espécie importante para produção de folhas e flores de corte e para cultivo em vaso. Devido ao importante papel das plantas ornamentais na diversificação da agricultura tropical, existe grande interesse em conhecer características do crescimento e desenvolvimento dessa espécie vegetal visando a melhorar seu potencial produtivo (SILVA et al., 2008).

2.2 *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* (Xad)

Este patógeno é uma bactéria aeróbica, móvel, gram-negativa, medindo 0.3-0.4 x 1.0-1.5 nm e com flagelo simples (McCULLOCH; PIRONE, 1939; BRADBURY, 1986). Anteriormente era denominada *X. campestris* pv. *dieffenbachiae* mas a partir de 1995 foi reclassificada por VAUTERIN et al., passando a ser denominada *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*. A doença ocasionada por este patógeno foi inicialmente descrita em *Dieffenbachia maculata* por McCulloch e Pirone (1939) e depois observada em 1970 pela primeira vez no Havaí, na Ilha de Kauai, causando manchas foliares (HAYWARD, 1972). A mancha bacteriana também se tornou um problema na Califórnia (COOKSEY, 1985), no Caribe (ROTT; PRIOR, 1987), na Florida (HOOGASIAN, 1990), na Holanda (SATHYANARAYANA et al., 1997) e nas Filipinas (NATURAL, 1990).

A infecção e o desenvolvimento da doença ocorrem principalmente em temperaturas amenas por volta de 25°C e sob condições de umidade elevada. A bactéria pode penetrar através de ferimentos, hidatódios e estômatos. Xad pode ocorrer em pequeno número nas folhas ou no sistema vascular da planta (infecção latente). Este patógeno pode ser disseminado através de plantas contaminadas em forma latente, gotas de água (água de irrigação), ferramentas contaminadas, roupas úmidas, poda de folhas e colheita (NISHIJIMA; FUJIYAMA, 1985 *apud* DATASHEETS QUARANTINE PESTS, 2009).

Há no mínimo três grupos de Xad infectando Araceae: 1) isolados de *Anthurium*, que são mais virulentas em *Anthurium* do que outros isolados e que têm uma gama maior de hospedeiros; 2) determinados isolados de *Syngonium*, serologicamente relacionados com isolados de *Anthurium*, também são virulentas em *Anthurium*, com um número limitado de hospedeiros; 3) isolados provenientes de outras Araceae, incluindo de *Syngonium*, são pouco virulentas em *Anthurium*, possuindo poucos hospedeiros (DATASHEETS QUARANTINE PESTS, 2009).

A mancha bacteriana do antúrio causada por Xad é uma doença de importância mundial. Os efeitos combinados da temperatura e água livre nas plantas aumentam a infestação da bactéria no cultivo de antúrio. A alta incidência da doença observada em cultivos nas estufas foi atribuída às altas temperaturas (GRASER; XIA, 1994 *apud* FUKUI; FUKUI; ALVAREZ, 1999).

Resultados de testes em antúrio, observando o crescimento das plantas em câmaras, também demonstraram que a incidência da doença aumenta mais em plantas cultivadas sob a temperatura de 28-30°C do que as plantas submetidas às

temperaturas de 20-22°C, mas eventualmente atingiu 100% das plantas em todas as temperaturas, implicando, portanto na influência de altas temperaturas no desenvolvimento da mancha bacteriana (ALVAREZ; NORMAN; LIPP, 1991; GRASER et al., 1991 *apud* FUKUI; FUKUI; ALVAREZ, 1999).

2.3 Cucumber mosaic virus – CMV

O *Cucumber mosaic virus* (CMV) pertence ao gênero *Cucumovirus*, família *Bromoviridae*, o qual possui como hospedeiras mais de mil espécies de plantas, incluindo monocotiledôneas, dicotiledôneas, plantas herbáceas e arbóreas. Em 85 anos desde a sua descoberta, o CMV tem sido encontrado no mundo todo e se adaptou muito bem em diversos climas e hospedeiros. Muitas estirpes foram caracterizadas e estudadas ao longo do tempo (ROOSSINCK, 1999; EDWARDSON; CHRISTIE, 1991; DOOLITTLE, 1916; JAGGER, 1916 *apud* ROOSSINCK, 2002). Essas estirpes apresentam uma grande variabilidade patogênica e podem ser classificadas em dois subgrupos sorológicos: CMV-I e CMV-II.

O CMV possui partículas isométricas, com aproximadamente 30nm de diâmetro, e seu genoma é composto por três RNAs de fita simples e senso positivo. Um RNA subgenômico correspondente ao gene da proteína capsidial também é encapsulado. A transmissão do CMV ocorre de forma não persistente através de mais de 75 espécies de afídeos (PALUKAITIS et al., 1992).

A ocorrência de diversas espécies de afídeos em plantas ornamentais foi estudada no Brasil por Peronti e Silva (2002) que identificaram as espécies *Aphis fabae* atacando plantas de antúrio (*Anthurium x froebelli*) e *Aphis gossypii* lesionando *Dieffenbachia amoena* e *Syngonium podophyllum*. De acordo com Tombolato (2004), há a ocorrência também da espécie *Myzus scalonius* em antúrio, ocasionando depauperamento, má formação e enrolamento das folhas. Além disso, estes pulgões são eficientes transmissores de vírus.

Moura et al. (2001) em levantamento de viroses em curcubitáceas, identificaram o CMV como o mais frequente, presente em 6,8% das amostras. Em outro trabalho, Boari et al. (2000), detectaram este mesmo vírus, causando perdas econômicas em cultivos de pimentão nos estados de São Paulo e Minas Gerais.

A cultura da banana também é afetada pelo CMV, o qual causa sintomas de necrose vascular, espessamento intermitente da nervura, separação da bainha foliar

externa do pseudocaule, clorose, mosaico, nanismo, má formação dos frutos e, às vezes, morte do vegetal (FIGUEIREDO; BRIOSO, 2007).

Em plantas ornamentais, o CMV é amplamente disseminado, tendo sido detectado, no Brasil, em *Aeschynanthus* sp., *Alstromeria* sp., *Asclepias curassavica*, *Vinca rosea*, *Chrysanthemum morifolium*, *Clitoria ternatea*, *Commelina bengalensis*, *Commelina recta*, *Dendrobium nobile*, *Eucharis grandiflora*, *Euphorbia splendens*, *Lisianthus russellianus*, *Gladiolus*, *Gloxinia sylvatica*, *Nematanthus nervosus*, *Impatiens* sp., *Lilium* sp., *Peperomia caperata*, *Salvia splendens* e *Tradescantia elongata* (ALEXANDRE et al., 2005). Nos Estados Unidos, sintomas de descoloração de pétalas de *Viola* spp. foram atribuídos ao CMV (VALVERDE, 1984). Na Índia, o vírus foi relatado em orquídea (*Vanilla planifolia*) e gerânio (*Perlagonium* sp.), ambos com mosaico (MADHUBALA, et al., 2005; VERMA et al., 2006). Em aráceas, o CMV foi relatado em *Zantedechia* spp. (YEN et al., 1996 apud CHEN et al., 2005).

2.4 Manejo Fitossanitário

2.4.1 Controle Químico

O uso de compostos químicos sintéticos é a medida de controle mais utilizada e, muitas vezes, acredita-se como sendo a mais eficiente para se obter sucesso na produção. Devido à ocorrência de algumas doenças com alta capacidade destrutiva, à facilidade, à comodidade de uso de produtos químicos e ao resultado imediato após o seu uso, o produtor torna-se dependente da aplicação, comumente excessiva, de defensivos agrícolas. Por isso, observa-se muitas vezes a aplicação simultânea de fungicidas, inseticidas e antibióticos, como forma de se prevenir possíveis danos causados por patógenos, acarretando no uso desnecessário de produtos fitossanitários, o que resulta em aumentos dos custos de produção e em maiores danos ao meio ambiente (VIDA et al., 1998; ZAMBOLIM et al., 2000).

O controle químico para a cultura do antúrio é utilizado geralmente para prevenir e amenizar os danos ocasionados por pragas e pelos patógenos fúngicos e bacterianos, entretanto muitos produtores possuem problemas com fitotoxicidade ocasionados pelos defensivos agrícolas (HAMRICK, 2003).

Dentro de um programa de manejo integrado de doenças, o controle químico deveria ser um dos últimos métodos a ser utilizado depois de esgotadas todas as

medidas alternativas, ou deveria fazer parte de um conjunto de medidas para o controle de doenças na cultura instalada (ZAMBOLIM; VALE; COSTA, 1997).

Vários grupos químicos de defensivos agrícolas, de espectro amplo ou específico, recomendados para o controle de patógenos ou insetos vetores que ocorrem nas culturas estão disponíveis no mercado e podem ser utilizados em cultivos protegidos. Muitos desses defensivos apresentam alta eficiência, enquanto outros têm apresentado eficiência duvidosa, como aqueles recomendados para o controle de bacterioses (JARVIS, 1993; VIDA et al., 1998 apud VIDA et al, 2004).

Diversos produtos cúpricos são utilizados no controle de doenças bacterianas, como o oxiclreto de cobre, hidróxido de cobre e óxido cuproso. O cobre atua na proteção do tecido vegetal contra infecção por bactérias e na redução da população bacteriana na superfície foliar (LEITE JUNIOR, 2000). O modo de ação dos produtos a base de cobre é de contato, apresentando amplo espectro de ação, mas conferem bons níveis de controle sob baixa pressão de doença. Por isso muitas vezes são necessárias várias aplicações de produtos para alcançar controle adequado de doenças bacterianas (TÖFOLI e DOMINGUES, 2009). De acordo com Tombolato (2004), bactérias dos gêneros *Xanthomonas* e *Pseudomonas*, que ocorrem na cultura do antúrio, podem ser controladas com o uso de estreptomomicina na dose de 100 a 200g/100 litros.

Os defensivos agrícolas, quando mal empregados para o controle de doenças, poderão interferir no equilíbrio do agroecossistema, alterando profundamente a dinâmica populacional de microrganismos benéficos no solo (PREECE; DICKINSON, 1971; BETTIOL, 1997). Essas alterações resultam na redução do controle biológico natural, obtido com a indução de resistência, competição, parasitismo, predação e/ou com a antibiose e podem favorecer o desenvolvimento de doenças, inicialmente de importância considerada secundária. Por isso, o uso de defensivos agrícolas no cultivo protegido deve ser feito com racionalidade, com conhecimento dos benefícios, malefícios e riscos (ZAMBOLIM; VALE; COSTA 1997; VIDA et al., 1998).

2.4.2 Controle Biológico

Segundo Agrios (1997), o controle biológico, ou seja, a destruição total ou parcial da população de patógenos ocorre rotineiramente na natureza através dos microrganismos antagonistas. Há, por exemplo, diversas doenças em que o patógeno não se desenvolve em determinadas áreas como no solo, onde há muitos destes

microrganismos, os quais impedem o desenvolvimento do agente patogênico na planta hospedeira. Muitos agricultores tecnificados estão utilizando estas vantagens que os antagonistas proporcionam na natureza para desenvolver estratégias de controle efetivas para inúmeras doenças de plantas.

A ocorrência de uma doença é consequência da ação de um conjunto de eventos bióticos e abióticos e, portanto seu controle pode ser otimizado quando os principais componentes do sistema são identificados e limitados em sua atividade (SANHUEZA, 1997). Essa abordagem constitui o que se denomina Manejo Integrado de Doenças de Plantas. Porém, na sua atualidade, principalmente pela pressão dos consumidores para obter produtos sem resíduos de pesticidas, tem-se incorporado ao manejo integrado outros objetivos, com ênfase à utilização de práticas culturais e controle biológico, visando reduzir ou suprimir o uso de defensivos agrícolas. Dependendo da doença em questão, certas estratégias são recomendadas. Assim, em alguns casos o alvo é a diminuição do inóculo inicial e em outros a proteção durante o período em que o hospedeiro é mais suscetível ou ainda, a diminuição da taxa de crescimento de doenças, mantendo-as em níveis economicamente aceitáveis (SANHUEZA, 1997).

Estudos realizados no Havai por Fukui, Fukui e Alvarez (1999) mostraram que o uso de microrganismos benéficos, antagonistas a *Xad*, tiveram resultados promissores para o controle da bactéria na cultura do antúrio. Os microrganismos testados foram as bactérias *Sphigomonas chlorophenolica*, *Microbacterium testaceum*, *Brevundimonas vesicularis* e *Herbaspirillum rubrisulbalbicans*, obtidos a partir dos fluídos da gutação das folhas de variedades de antúrio suscetíveis a doença bacteriana. Foram feitas aplicações foliares da suspensão destas bactérias antagonistas, as quais proporcionaram uma eficiência de 75% nas variedades de antúrio testadas.

Trabalhos mostrando a alta eficiência de controle e a viabilidade prática de técnicas que aumentam as populações de microrganismos antagonistas do solo têm merecido atenção (SANTOS, 1995; DIAS, 1997 *apud* VIDA et al, 2004). Em cultivos protegidos, a incorporação dos antagonistas e dos microrganismos competidores ao solo se torna ainda mais favorável, uma vez que podem ser veiculados através das sementes e/ou através de substratos utilizados para produção de mudas e do material orgânico incorporado ao solo. Pode-se utilizar a microbiolização com bioprotetor durante a pré-germinação das sementes, ou pode-se introduzir o antagonista em mistura com o substrato esterilizado utilizado para o enchimento de recipientes destinados à produção de mudas. Em plasticultura ocorre o uso de material orgânico

em grande quantidade e este pode, perfeitamente, ser fonte de organismos benéficos para recolonização do solo, com efeito antagônico a fitopatógenos (VIDA et al., 1998).

Com relação ao controle biológico em culturas afetadas por viroses, este é associado, geralmente, aos vetores responsáveis pela disseminação do vírus. Alguns trabalhos têm sido realizados visando o controle alternativo de afídeos. Carvalho, Bueno e Mendes (2006) estudaram a flutuação populacional entre pulgões e inimigos naturais em casa de vegetação na cultura do crisântemo, obtendo resultados promissores para o controle de afídeos. Estudos realizados por Bueno et al. (2003) apud Carvalho, Bueno e Mendes (2006) revelaram que pulgões, entre eles *Aphis gossypii*, podem ser completamente controlados por inimigos naturais em quase todos os casos de infestação em casas de vegetação, na maior parte do Brasil, visto que a maioria dos predadores e parasitóides entra espontaneamente na casa de vegetação. Cinco espécies de joaninhas, *Cycloneda sanguinea*, *Scymnus* sp., *Hippodamia convergens*, *Eriopis connexa* e *Olla v-nigrum*, a tesourinha, *Doru* cf. *luteipes*, a mosca *Condylostylus* sp. (Dolichopodidae) e várias espécies de aranhas foram os predadores mais abundantes de pulgões (SUJII et al., 2007).

A utilização de extratos de plantas como *Bougainvillea spectabilis* e *Mirabilis jalapa* pulverizados em plantas de tomate e abobrinha, antes da inoculação do vírus, proporcionaram uma diminuição de até 100% da infecção de espécies de vírus do gênero *Tospovirus*. Os resultados obtidos durante o desenvolvimento das pesquisas com substâncias inibidoras de infecção viral abrem uma nova perspectiva de controle alternativo de fitovirose com as vantagens de não serem fitotóxicas, não poluírem o ambiente e serem facilmente obtidas (DUARTE, et al. 2008).

2.4.3 Tratos Culturais e Condições Ambientais

De acordo com Hamrick (2003), para prevenir e evitar a disseminação de Xad é necessário alguns manejos que geralmente devem ser realizados num cultivo comercial de antúrio como: baixa umidade para manter as folhas secas, estabelecer um espaçamento que proporcione uma boa ventilação, desinfestação de ferramentas de poda, eliminação de restos culturais e de plantas infectadas, evitar contaminações cruzadas isolando as culturas susceptíveis e realizar o monitoramento periódico da cultura para que a doença não se instale (“rouging”). Quanto às viroses, recomenda-se o emprego de práticas culturais adequadas, assim, métodos de higienização são imprescindíveis: mãos, bancadas e ferramentas devem ser limpos. Os instrumentos de

cutor e as ferramentas podem ser mergulhadas em uma solução de trifosfato de sódio 5% ou hipoclorito de sódio 1% por, pelo menos, 5 min (ALEXANDRE, 2001).

Do ponto de vista fitossanitário, a escolha do local para a instalação da estufa é muito importante. Muitas vezes, o produtor é detentor de pequena área de terra e não possui muitas opções quanto ao local de instalação da plasticultura na propriedade. Quando possível, não se deve instalar as estufas em locais de baixada, onde predominam fatores ambientais que poderão favorecer o estabelecimento de doenças e dificultar o manejo da estufa. As baixadas estão sujeitas à ocorrência de nevoeiros, ao acúmulo de ar frio, a geadas e ao acúmulo de água no solo (VIDA et al., 1998; ZAMBOLIM et al., 2000).

Locais ideais para a instalação da estufa devem proporcionar boa ventilação para melhorar o arejamento e contribuir para amenizar o acúmulo de umidade relativa do ar e água livre no seu interior (VIDA et al., 1998). Em locais expostos a ventos fortes devem-se utilizar quebra-ventos. Além disso, devem-se evitar locais próximos a estradas poeirentas, onde as partículas sólidas suspensas no ar são depositadas sobre a cobertura plástica, contribuindo para a redução da luminosidade no interior da estufa e para a redução da durabilidade do plástico (ZAMBOLIM et al., 1999).

A irrigação na cultura do antúrio pode ser por aspersão ou gotejamento, sendo que a aspersão por cima das plantas requer elevado gasto de água e propicia condições ideais para o aumento na incidência de doenças. Já a aspersão próxima ao solo tem a vantagem de não molhar a folhagem, pois irriga as plantas por baixo das folhas, mas necessita de maior quantidade de bicos de irrigação. O gotejamento é o sistema que mais necessita de investimento, mas é o que apresenta melhor distribuição e maior economia de água, sendo mais adequado para o cultivo em vasos (TOMBOLATO, 2004).

2.4.4 Melhoramento genético

O uso de variedades resistentes, imunes ou tolerantes é o ideal para evitar o estabelecimento de doenças na cultura, pois não onera diretamente o custo de produção e não apresenta riscos. O problema é a disponibilidade de cultivares resistentes para a maioria das raças e das espécies de patógenos, que podem causar epidemias nos cultivos protegidos. Além disso, muitas vezes, o uso de variedade resistente à patógenos pode implicar em sacrifício de produtividade e/ou valor comercial da produção (BERGAMIN FILHO; AMORIM, 1996).

Na produção comercial de antúrios, a seleção das variedades resistentes à mancha bacteriana é um dos principais manejos utilizados para evitar a introdução da doença no campo. Quando é observada uma alta incidência e severidade desta fitomoléstia em alguma variedade, esta é eliminada da produção e substituída por uma tolerante ou resistente à bacteriose (Oye, comunicação pessoal)¹.

Tombolato (2004) observou características das plantas de antúrio com relação à espata, haste floral e espádice e através do programa de melhoramento do Instituto Agrônomo, selecionou as primeiras cultivares brasileiras, a série pioneira: 'Astral', 'Cananéia', 'Eidibel', 'Iguape', 'Isla', 'Júpiter', 'Juquiá', 'Juréia', 'Luau', 'Netuno', 'Omega', 'Rubi'; e a série tribo indígena: 'Aikimã', 'Apalai', 'Aruak', 'Ianomami', 'Kauê', 'Krenak', 'Kinã', 'Krahô', 'Parakanã', 'Terena', 'Xavante' e 'Zoé'. Estes trabalhos de melhoramento vegetal realizados na década de 60 obtiveram variedades de antúrio tolerantes à bacteriose: 'IAC Astral' e 'IAC 179'. Observou-se anos mais tarde que a variedade 'IAC Astral', possuía características comerciais favoráveis, como a longa durabilidade pós-colheita e a resistência à Xad (TOMBOLATO et al., 1999).

¹ Oye, F. Associação dos Floricultores da Região da Via Dutra (AFLORD)

3. MATERIAL E MÉTODOS

Este projeto foi desenvolvido com produtores de flores e folhagens tropicais, localizados na região do Cinturão Verde de São Paulo (Mogi das Cruzes), utilizando a cultura do antúrio (*Anthurium andraeanum* Lind ex André) como modelo experimental.

3.1 Questionário e visitas aos produtores de Antúrio

Foi elaborado e aplicado um questionário (Anexo I) aos produtores, com a finalidade de se obter informações sobre a produção, comercialização, manejo e principais problemas fitossanitários existentes na cultura de antúrio.

As áreas produtivas foram escolhidas baseando-se na quantidade de problemas fitossanitários observados. Com os dados obtidos durante a execução do levantamento, foi possível caracterizar os produtores de antúrio da região com relação ao manejo da cultura. Após a seleção de duas propriedades foram feitas visitas periódicas para coleta de plantas com sintomas de doenças, objetivando a identificação, o monitoramento e um possível controle destas moléstias.

3.2 Monitoramento de doenças

O monitoramento de doenças foi feito mensalmente em dois produtores, localizados no bairro de Itapeti, em Mogi das Cruzes, por um período de dois anos (Anexo II). Foram efetuadas observações sobre a ocorrência de bacteriose e/ou virose na produção de antúrios, verificando a intensidade dos sintomas e através de uma escala de 0 a 2, onde: 0: ausência de sintoma; 1: sintoma localizado; 2: sintoma generalizado. Os prejuízos na produção também foram avaliados de acordo com a escala de 0 a 2, em que: 0: nenhuma perda (0%), 1: inferior a 20%, 2: superior a 20%.

Estas escalas foram elaboradas para facilitar o monitoramento, pois os produtores não possuem dados precisos sobre a produção. Seus prejuízos variam de 20 a 30%, por isso foi utilizado o valor de 20% como base para a análise. Após a

coleta dos dados, estes foram plotados em gráficos para analisar e comparar o desenvolvimento dos patógenos durante o período estudado.

3.3 Diagnóstico dos Patógenos

Diferentes metodologias, abaixo relacionadas, foram utilizadas para a detecção e identificação dos patógenos.

3.3.1 Bactérias

Plantas de antúrio com sintomas característicos de fitobactérias, ou seja, manchas foliares e anasarcas (Figura 1) foram coletadas, devidamente identificadas e encaminhadas para o Laboratório de Bacteriologia Vegetal do Instituto Biológico, em Campinas, com o objetivo de isolar e caracterizar o agente causal.

A detecção de bactérias nas amostras coletadas foi feita a partir de exames ao microscópio de óptico, observando inicialmente a presença da exsudação bacteriana.

As plantas que mostraram exsudação bacteriana foram utilizadas para tentativas de isolamento em meios de cultura nutriente ágar (NA) e B de King (BK). As placas de Petri foram mantidas em câmaras a 28°C por 72h. As colônias (Figura 2) predominantes foram multiplicadas para os meios NA e BK. Suspensões dessas colônias, com concentração aproximada de 10^8 UFC/ml, foram submetidas a testes de hipersensibilidade (HR) em folhas de tomateiro.

Os isolados que apresentaram reação positiva de hipersensibilidade em tomateiro, foram submetidos a testes de patogenicidade em mudas de antúrio e em seguida caracterizados em nível de gênero. Schaad, Jones, Chun (2001) e Dye, (1962) já haviam identificado a *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* em estudos anteriores como gram-negativa, metabolismo oxidativo, não produtora de pigmento fluorescente em meio B de King, utilização de asparagina como única fonte de carbono e nitrogênio, produção de catalase (+), indol (-), acetoína (-), produção de urease (-), redução de nitrato a nitrito (-) e oxidase (-).

As linhagens bacterianas pertencentes à Coleção de Culturas de Fitobactérias do Instituto Biológico (IBSBF) foram utilizadas para comparar com os isolados obtidos

do campo e todas as linhagens patogênicas foram liofilizadas e incorporadas à Coleção IBSBF.

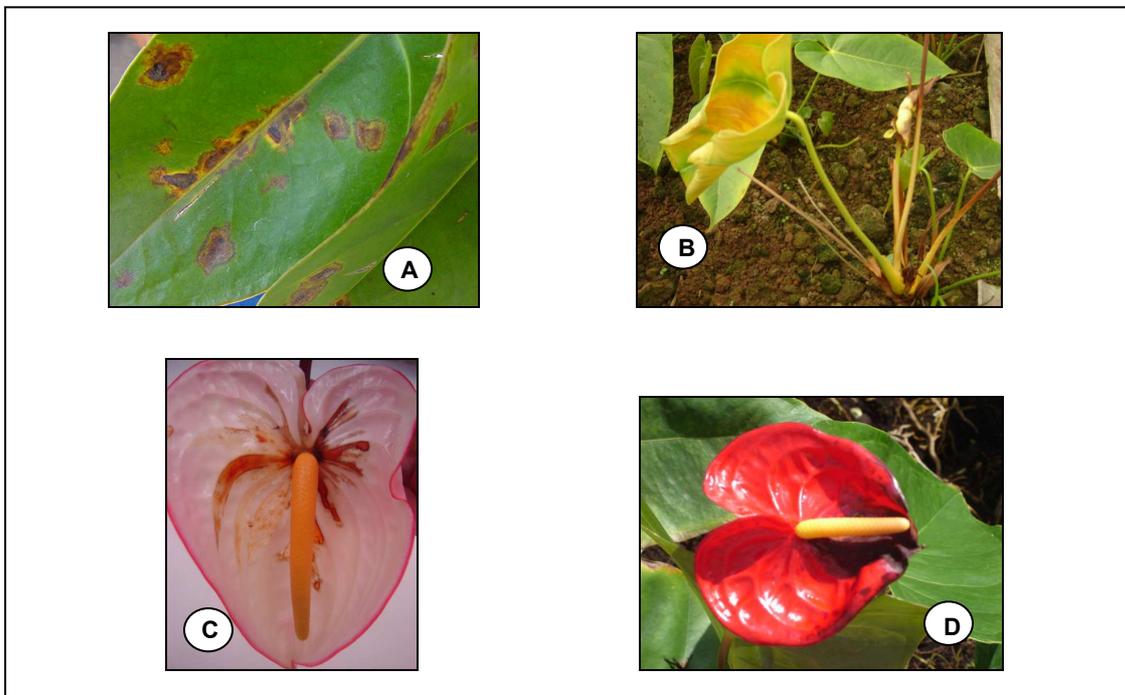


Figura 1 A - Sintomas de necrose foliar; B - sintoma sistêmico da bacteriose; C e D – sintomas de anasarca e manchas escuras na espata

3.3.1.1 Suspensão bacteriana

Treze linhagens foram utilizadas na obtenção das suspensões para fins de testes biológicos e foram obtidas da IBSBF (Tabela 1).

As bactérias foram multiplicadas em meio Nutriente Ágar (LEVINE, 1953) e mantidas a 28°C, durante 72h. Em seguida, foram preparadas suspensões bacterianas em água destilada esterilizada, numa concentração aproximada de 10^8 UFC/ml ($A_{600} = 0,2$), de acordo com a metodologia descrita por Elibox e Umaharan (2008). As leituras das suspensões bacterianas foram feitas em espectrofotômetro (Ultrospec 2000, Biotech).

Tabela 1 Linhagens de *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* utilizadas no trabalho

IBSBF	Localidade	Obs	Hospedeira
255	Brasil	CIA2836-1	<i>Anthurium</i> sp.
269	Registro/SP	CFBP 3657	<i>Anthurium</i> sp.
1076	Holambra/SP		<i>Anthurium</i> hib
1109	Holambra/SP		<i>Anthurium</i> hib
1296	Holambra/SP		<i>Anthurium</i> hib
1300	Holambra/SP		<i>Anthurium</i> hib
1304	Atibaia/SP		<i>Anthurium</i> hib
1380	Atibaia/SP		<i>Anthurium</i> hib
1413	Estados Unidos	ICPM - 9564	<i>A. andraeanum</i>
1430	Santo Antonio de Posse/SP		<i>Anthurium</i> hib
1429	Santo Antonio de Posse/SP		<i>Anthurium</i> hib
'Carnaval'	Mogi das Cruzes-SP		<i>Anthurium</i> sp
'Cherry'	Mogi das Cruzes-SP		<i>Anthurium</i> sp

CIA-IAC (Instituto Agronômico de Campinas), CFBP-Collection Française de Bactéries Phytopathogènes (Anger, França), ICPM-International Collection of Micro-organisms from Plants (Auckland,Nova Zelândia)

3.3.1.2 Ensaios biológicos em casa de vegetação – Bactérias

Foram realizados dois ensaios para selecionar as linhagens de *X. axonopodis* pv. *dieffenbachiae* (Xad) e avaliar as variedades de antúrio quanto à resistência, suscetibilidade ou tolerância à bactéria.

Inicialmente, foram testadas treze linhagens de Xad (Tabela 1), em folhas plantas de antúrio da variedade 'IAC Juréia' (cedidas pela empresa Clonagri) foram inoculadas com as suspensões bacterianas, na concentração de ca. 10^8 UFC/ml (em água destilada), através de picadas com agulhas de 1,8cm x 0,5mm, mergulhadas em cada uma das suspensões bacterianas. Para cada isolado bacteriano foi utilizada uma agulha. Foram realizadas seis picadas com a agulha na face abaxial da folha, inoculando duas folhas por planta. Foram utilizadas três plantas para cada tratamento, sendo o controle inoculado com água destilada. Após a inoculação, as plantas foram submetidas à câmara úmida, em temperatura ambiente (Figura 3) por aproximadamente 96h e depois mantidas em condições de casa de vegetação. A observação dos sintomas foi efetuada semanalmente.

No segundo ensaio foram utilizadas as linhagens 1109, 1304 e 1430, selecionadas no experimento acima como as mais virulentas, testando as variedades

'IAC Astral', 'IAC Juréia', 'Garoa', 'IAC Eidibel' e 'Caipira' quanto à resistência, suscetibilidade ou tolerância dessas variedades ao patógeno. As mudas das variedades IAC foram adquiridas da empresa Clonagri e as mudas do cultivar 'Caipira' foram cedidas pelo produtor Itaru Oura, de Mogi das Cruzes. As inoculações foram efetuadas como anteriormente descrito. As plantas foram mantidas em câmara úmida por 96h e, posteriormente, mantidas em condições de casa de vegetação. A observação dos sintomas foi efetuada semanalmente.



Figura 2 Colônias de *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*



Figura 3 Planta de antúrio submetida à câmara úmida em saco de polietileno

3.3.1.3 Avaliação da doença

As avaliações da doença no primeiro ensaio ocorreram 20 e 40 dias após a inoculação. No ensaio seguinte, as avaliações ocorreram no 15º e no 30º dia após a inoculação. Foi avaliado apenas o par de folhas inoculadas, calculando a severidade das lesões de cada folha, representada em porcentagem. Para o cálculo da severidade da doença foi utilizado o Programa Quant V1.0., 'Software' para Quantificação de Doenças de Plantas (FERNANDES FILHO et al., 2003).

3.3.1.4 Delineamento Experimental

O delineamento experimental do primeiro ensaio foi inteiramente casualizado, utilizando 14 tratamentos e três repetições/tratamento, totalizando 42 plantas de antúrio. O segundo ensaio foi delineado em blocos casualizados (DBC), utilizando 5 tratamentos, 4 blocos e cinco repetições, incluindo a testemunha. Cada bloco foi separado em estufas diferentes para que não houvesse contaminação entre os tratamentos. Com os dados obtidos, foi utilizado o programa de estatística ASSISTAT (Assistência Estatística) versão 7.5 beta (2008) para realizar as análises de variâncias e comparação múltipla entre as médias através do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

3.3.2 Vírus

As plantas de antúrio apresentando sintomas de mosaico e deformação foliar, semelhantes aos induzidos por vírus, foram coletadas, acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e encaminhadas para o Laboratório de Fitovirologia e Fisiopatologia do Instituto Biológico, para diagnóstico e identificação viral. As plantas de antúrios vindas de campos de produção foram plantadas em vasos com terra esterilizada e mantidas em casa de vegetação (Figura 4).



Figura 4 Planta de antúrio da variedade 'Caipira' com sintomas de mosaico e deformação foliar

3.3.2.1 Transmissão

Folhas e espatas de antúrios com sintomas de virose foram trituradas, em almofariz gelado, em presença de tampão fosfato de sódio e potássio 0,05 M, pH 7,2 + 0,5% Na_2SO_3 + 2% polivinilpirrolidona (TFSP), tampão adaptado por RIVAS (comunicação pessoal)¹, e friccionados sobre folhas de espécies herbáceas de diferentes famílias botânicas, previamente polvilhadas com Carborundum 400 Mesh (DIJKSTRA; DE JAGER, 1998). Utilizou-se a proporção de 1g de tecido para 10 ml de TFSP. Após esse procedimento, as folhas inoculadas foram lavadas em água corrente e mantidas em casa de vegetação. Como controle, foi utilizado o tampão presente no almofariz friccionado sobre folhas das mesmas espécies herbáceas sadias, antes de se preparar o extrato de plantas sintomáticas. Nestes ensaios de transmissão mecânica foram utilizadas as seguintes plantas indicadoras: Amaranthaceae (*Gomphrena globosa* L.), Chenopodiaceae (*Chenopodium amaranticolor* Coste & Reyn, *C. murale* L., *C. polyspermum* L., *C. quinoa* Willd.) e Solanaceae (*Datura stramonium* L., *Nicandra physalodes* Gaertn., *Nicotiana clevelandii* Gray, *N. debneyi* Domin., *N. glutinosa* L., *N. megalosiphon* Van Heurck & Müll. Arg., *N. sylvestris* Spegar et Comes, *Petunia x hybrida* Hort. ex Vilm.). As Aráceas inoculadas foram *Spathiphyllum* sp. e *Anthurium andraeanum* das variedades 'IAC Juréia', 'IAC Garoa',

'IAC Eidibel', 'IAC Astral', 'Caipira' e 'Branco', estas duas últimas cedidas por produtores comerciais da região de Mogi das Cruzes e Arujá e as demais variedades de antúrio foram obtidas da empresa Clonagri.

Outro ensaio realizado foi a tentativa de transmissão do vírus, com instrumento de corte, para plantas hospedeiras sadias (*N. glutinosa*, *N. sylvestris* e *C. amaranticolor*). O inóculo foi feito a partir do extrato de espata preparado como descrito acima. No tratamento controle foram feitos cortes nas folhas, utilizando-se apenas o tampão. Lâminas de corte após serem megulhadas em tampão (controle) ou inóculo, foram utilizadas para fazer seis cortes sobre nervuras secundárias de duas folhas/ planta sadia.

Em todos os ensaios foram feitas observações semanais para verificar o aparecimento de sintomas nas plantas inoculadas.

3.3.2.2 Teste sorológico – PTA-ELISA

O teste sorológico 'Plate trapped antigen–Enzyme Linked ImmunoSorbent Assay' (PTA-ELISA) foi adaptado de KOENIG (1981). Folhas de *N. glutinosa* e *N. sylvestris*, sadias (controle negativo) e inoculadas com vírus isolado de antúrio, e folhas de *A. andraeanum*, sintomáticas e sem sintomas (controle negativo), foram trituradas a 1/10 (g/ml) em tampão carbonato 0,05 M, pH 9,6. Como controle positivo, foi utilizado extrato foliar de *N. sylvestris* infectada com CMV, preparado como descrito acima. Os extratos obtidos foram aplicados nos poços (50 µl/poço) de placas de poliestireno para ELISA (MaxiSorb), com duas repetições de cada extrato a ser analisado. A placa foi então, incubada a 37°C por 4h e, depois, lavada por três vezes com PBS-T (tampão fosfato de sódio e fosfato 0,05 M, pH 7,4 + 0,8% NaCl + 0,02% KCl - contendo 0,05% Tween-20); após cada lavagem, a placa foi seca por imersão. O antissoro contra CMV na concentração de 1:2500, foi diluído em PBS-TPo (PBS contendo 0,05% Tween-20 e 2% polinivilpirrolidona) + 1% leite desnatado e adicionado aos poços (50µl/poço); a placa foi incubada a 4°C por 12 h e lavada como descrito acima.

¹ Rivas, E. B. Instituto Biológico, São Paulo.

Aos poços foram adicionados 50µl de anti-imunoglobulina de coelho conjugada a fosfatase alcalina ('anti-rabbit IgG (whole molecule) alkaline phosphatase', Sigma A-8025) diluída em PBSTPo + 1% leite desnatado. A placa foi incubada a 37°C por 4h e, depois, lavada como descrito anteriormente. Aos poços foram adicionados 50µl de p-nitrofenil fosfato, substrato da enzima ("phosphatase substrate", Sigma 104), diluído a 1 mg/ml em tampão substrato (9,7 ml de dietanolamina, 0,01g de cloreto de magnésio e 0,02g de azida sódica em 100 ml de água destilada - pH ajustado para 9,8 com HCl 1N). A intensidade da reação foi determinada, em termos de absorbância, a 405 nm, em um colorímetro (3550-UV, BioRad), logo após o aparecimento da coloração amarela nos poços correspondentes ao controle positivo.

3.3.2.3 Microscopia eletrônica de transmissão: Contraste Negativo e ISEM

Amostras de folhas e espadas de antúrios sintomáticos e de folha de *N. glutinosa*, inoculadas com o vírus de antúrio, foram processadas para observação da presença de partículas virais. Para isso, em telas de cobre revestidas com parlódio/carbono foram depositadas gotas desses extratos. Após 5 minutos, as telas foram lavadas em água destilada, negativamente contrastadas com acetato de uranila 2%, secas (CHRYSTIE, 1996) e observadas em microscópio eletrônico de transmissão Philips EM208.

Realizou-se, também, a técnica de microscopia de imuno-adsorção (ISEM) de acordo com Chrystie (1996), usando o antissoro contra CMV. Gotas do antissoro na concentração de 1:1000 foram colocadas em tela de cobre e deixadas por 15 min; a seguir, as telas foram lavadas com o tampão fosfato de sódio e potássio 0,05 M, pH 7,2 + 0,5% Na₂SO₃ + 2% polivinilpirrolidona e colocadas sobre gotas do extrato da espada. Após 15 min, as telas foram lavadas com água destilada, e negativamente contrastadas com acetato de uranila 2%. Com as telas secas, foi feita a observação ao microscópio eletrônico.

3.3.2.4 Ensaios biológicos em casa de vegetação – Vírus

Visando avaliar a transmissão do vírus e reação de plantas de antúrios a esta infecção, foram realizadas inoculações na variedade 'Caipira', naturalmente infectado,

preparados com TFSP a 1g/10 ml. Também foi utilizado o extrato foliar de *N. glutinosa*, hospedeira experimental, preparado como acima descrito. Foram inoculadas 2 folhas/planta das variedades de antúrio 'IAC Juréia', 'IAC Garoa', 'IAC Eidibel', 'IAC Astral', 'Caipira' e 'Branco', com sete plantas de cada variedade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização dos produtores de antúrio

Após a realização de um questionário realizado 'in loco' em sete produtores da região observou-se que a área de produção não ultrapassa de 1 ha. Além da cultura do antúrio, os produtores cultivam outras ornamentais para fins comerciais, como orquídeas, ciclâmen, impatiens, gérbera e folhagens tropicais. A mão-de-obra familiar é preponderante entre estes produtores.

A busca de informações pelas culturas que produzem ainda é restrita entre os floricultores, já que 57% recorrem a estes recursos somente quando possuem dificuldades no cultivo e alguns destes buscam informações sobre novas variedades e pesquisa científica com relação às culturas produzidas. Dos entrevistados, 71% dos produtores utilizam a previsão do tempo para tomar decisões sobre o manejo das culturas.

Cerca de 86% dos produtores compram as mudas de antúrio de empresas especializadas, 43% produtores plantam o antúrio diretamente no solo, em canteiros, dentro de estufas e/ou telados (Figura 5A); 43% produzem antúrio em vasos utilizando substrato próprio (Figura 5B) e apenas 14% adquirem o substrato pronto. Nenhum dos produtores que cultiva o antúrio em solo faz análise de solo anualmente. Aqueles que produzem em substrato realizam o monitoramento de pH (potencial hidrogeniônico) e Ec (condutividade elétrica) durante o cultivo.

Os produtores de antúrio usam a adubação mineral (química) e orgânica. Todos têm programação de adubação para a cultura, entretanto não conseguem acompanhar a adubação programada. Dos problemas enfrentados com relação à nutrição da cultura do antúrio, foram citadas a deficiência de micronutrientes e a falta de mais conhecimentos técnicos sobre adubação.

Os produtores entrevistados adquirem água para irrigação oriunda de poços artesianos, rios e açudes, e 71% deles não faz análise de água periodicamente. Os sistemas de aplicação de água são: mangueira, aspersão, fertirrigação, gotejamento e microaspersão. No cultivo em vasos são utilizados o gotejamento e a fertirrigação. Já no caso do antúrio para corte, utilizam-se aspersão, microaspersão, mangueira e fertirrigação. Apenas 57% fazem manutenção periódica no sistema de irrigação e dois produtores utilizam manejo para economia de água. Aproximadamente 43% dos entrevistados utilizam o controle de lotes para uma maior organização na produção e

conhecem empiricamente a porcentagem de perdas dos seus produtos, que gira em torno de 20 a 30%.

Com relação aos problemas fitossanitários, 86% dos entrevistados conhecem as principais pragas e doenças que ocorrem na cultura, entretanto em alguns casos, eles não conseguem manejar a produção de uma maneira eficiente para evitar estes problemas. Eles realizam vistorias periódicas para verificar a ocorrência de problemas fitossanitários e eliminam as plantas doentes. 57% dos produtores controlam as ervas daninhas (Figura 5D) e 71% rotacionam os princípios ativos dos defensivos agrícolas e todos utilizam produtos cúpricos para controlar fungos e bactérias. Apenas 43% dos entrevistados utilizam o controle biológico de pragas e doenças. Há um produtor que seleciona as variedades de antúrio mais tolerantes à bacteriose, plantando em um canteiro plantas muito suscetíveis e no canteiro ao lado, plantas supostamente resistentes. (Figura 5C); 57% dos produtores higienizam os vasos, com hipoclorito de sódio a 1%, antes de reutilizá-los. Já os produtores de antúrio de corte não utilizam nenhum tratamento de solo para evitar a proliferação de microrganismos maléficos. Na fase de pós-colheita, 71% produtores conhecem a durabilidade de seu produto, que varia em torno de 20-30 dias, mas nenhum dos entrevistados utiliza tratamentos para aumentar a durabilidade de seus produtos. Os produtores A e B (Tabela 2) foram escolhidos para realizar o monitoramento, porque foram os que apresentaram mais problemas fitossanitários com relação às doenças bacterianas e virais e também devido à diferença de manejo da cultura.



Figura 5 Áreas de produção comercial de antúrios na região de Mogi das Cruzes. A - produção comercial de antúrio de corte em telado, B - Produção de antúrios em vaso, C - Na esquerda, variedades de antúrio muito suscetíveis à bacteriose e à direita, os cultivares que não apresentaram sintomas da doença bacteriana, mesmo cultivando ao lado de plantas infectadas. D - Campo comercial de antúrio de corte, com pouco manejo quanto às plantas daninhas

4.2 Monitoramento dos patógenos em campo

O monitoramento dos patógenos foi realizado mensalmente em dois produtores do município de Mogi das Cruzes, onde foi verificado o desenvolvimento das doenças através de uma planilha contendo escalas de notas.

No primeiro ano de monitoramento, foi detectada a bactéria Xad no produtor A (Figura 6) em plantas de antúrio, causando sintomas localizados nos meses de abril, maio e setembro de 2008. No mês de março/2008, as plantas apresentaram sintomas generalizados. As práticas de manejo recomendadas como: eliminação de plantas e/ou tecidos doentes e desinfestação das tesouras de poda mostraram uma diminuição na incidência da bacteriose do antúrio, principalmente no período a partir do mês de outubro. No produtor B (Figura 7), a bactéria foi detectada nos meses de março a junho/2008, de novembro/2008 a fevereiro/2009, sendo que em janeiro e fevereiro deste ano, os sintomas se agravaram. Os prejuízos foram proporcionais a maior incidência da bactéria nas duas produções comerciais. Quanto ao monitoramento de sintomas do CMV, somente o produtor B apresentou plantas infectadas com o vírus. De acordo com os dados obtidos (Figura 8), o CMV causou sintomas nas plantas nos períodos de abril a junho/2008 e agosto/2008 a fevereiro/2009, apresentando sintomas localizados e sem perdas significativas na produção. Foi observado que alguns manejos fitossanitários, recomendados a partir das observações realizadas, foram adotados apenas pelo produtor A, como: eliminação de plantas e folhas sintomáticas e desinfestação das tesouras de podas com hipoclorito de sódio a 1% e/ou álcool 70%, o que não era feito frequentemente; já o produtor B não seguiu todas as recomendações.

No segundo ano de monitoramento dos patógenos, no produtor A houve o aparecimento de algumas plantas de antúrio com sintomas de CMV nos períodos de maio à agosto/2009, e a partir de setembro os sintomas desapareceram (Figura 9). Isso provavelmente pode ter ocorrido devido à aplicação via foliar de Aminon, fertilizante organo-mineral, que amenizou os sintomas da virose, e pode ter contribuído para o controle da bacteriose no campo. O manejo fitossanitário realizado pelo produtor controlou a bactéria no campo, pois não houve o aparecimento de sintomas de Xad no período observado e os prejuízos foram abaixo de 20%.

Experimentos realizados por Tanaka et al. (2003) e Campos et al. (2004), evidenciaram, além do aumento da produtividade nas culturas do tomate e melancia, uma proteção contra pragas e doenças, conferindo resistência às plantas tratadas com o fertilizante Aminon. Portanto, acredita-se que pode ter ocorrido um controle dos

patógenos na produção de antúrio através da aplicação deste produto, entretanto necessita-se de mais estudos para confirmar este relato na cultura do antúrio.

No produtor B, observaram-se sintomas localizados e prejuízos inferiores a 20% relacionados à Xad em março e abril/2009 e setembro à dezembro/2009, desaparecendo nos meses de maio à agosto. No período de janeiro e fevereiro de 2010 houve um aumento da bacteriose no campo, apresentando sintomas generalizados, mas com prejuízos ainda inferiores a 20% (Figura 10). O aumento na incidência de Xad, provavelmente ocorreu devido ao período acentuado de chuvas nos meses de janeiro e fevereiro/2010. Com relação ao CMV, houve a manifestação de sintomas nos meses de março à novembro de 2009, desaparecendo a partir de dezembro/2009 (Figura 11). Foi observada a ocorrência de pulgões nos períodos de outubro e novembro e, após o controle químico realizado nestes últimos meses, não foi observado sintomas do CMV. Houve poucos prejuízos na produção, sendo inferiores a 20%.

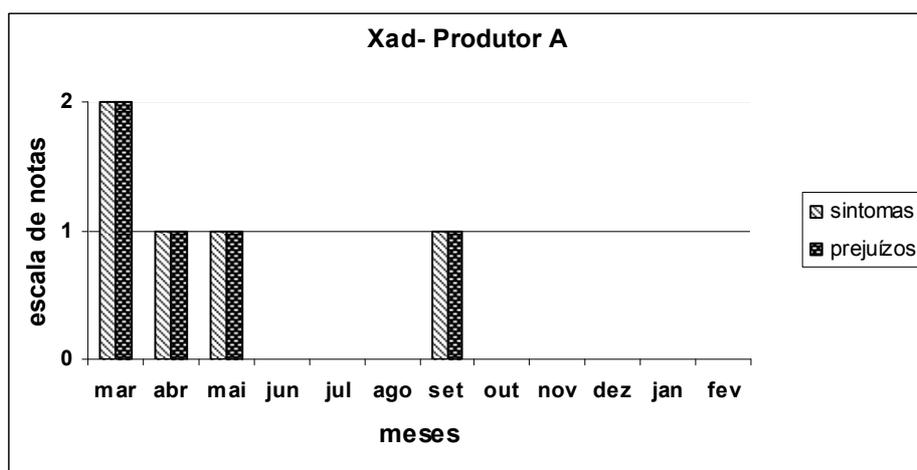


Figura 6 Sintomas e prejuízos causados por Xad em antúrio nos anos de 2008/2009 (produtor A), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%

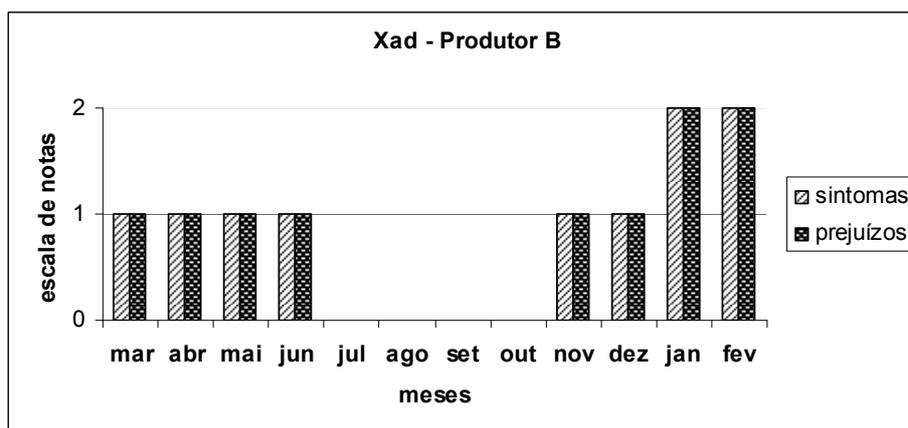


Figura 7 Sintomas e prejuízos causados por Xad em antúrio nos anos de 2008/2009 (produtor B), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%

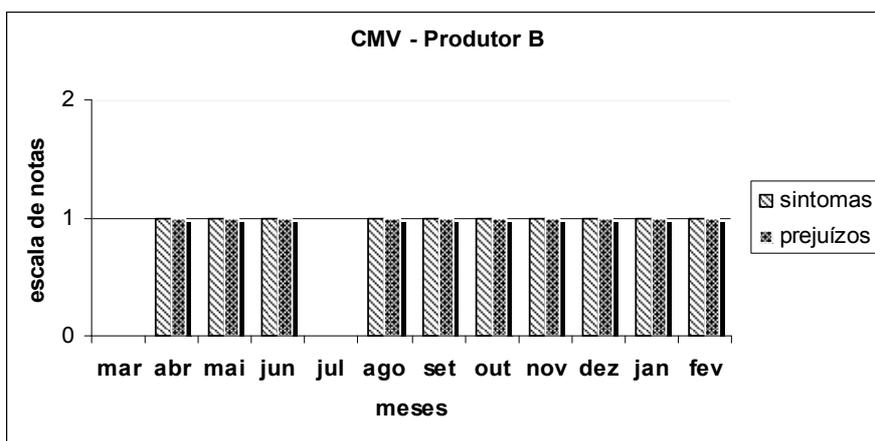


Figura 8 Sintomas e prejuízos causados por CMV em antúrio nos anos de 2008/2009 (produtor B), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%

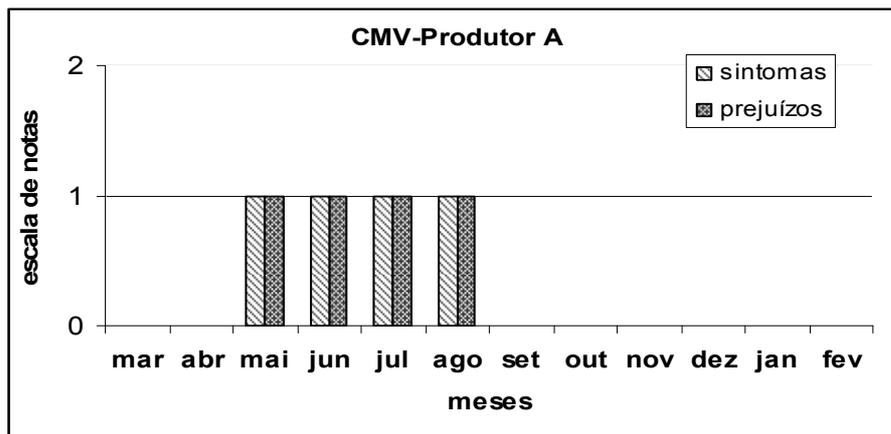


Figura 9 Sintomas e prejuízos causados por CMV em antúrio nos anos de 2009/2010 (produtor A), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%

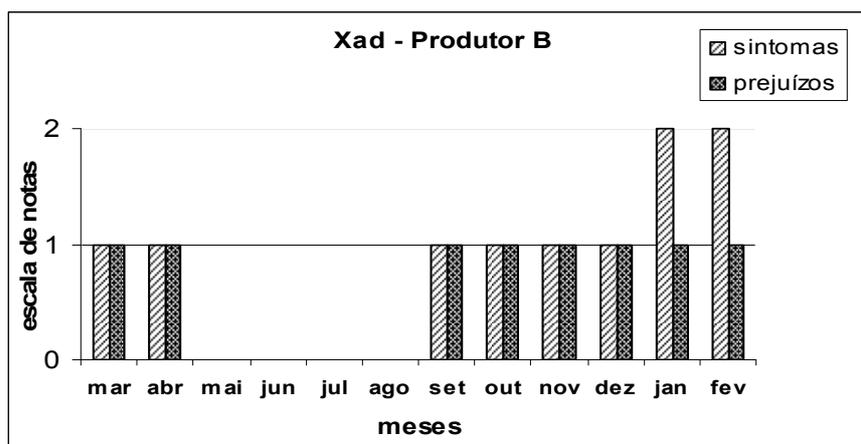


Figura 10 Sintomas e prejuízos causados por Xad em antúrio nos anos de 2009/2010 (produtor B), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%

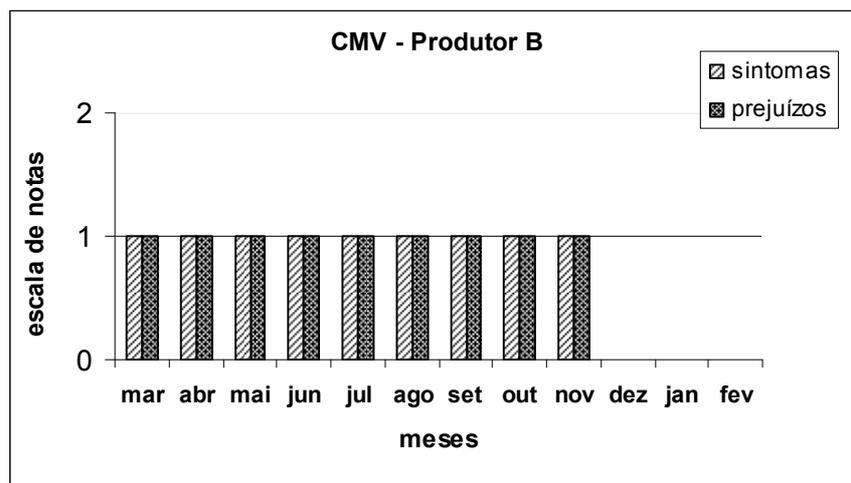


Figura11 Sintomas e prejuízos causados por CMV em antúrio nos anos de 2009/2010 (produtor B), avaliados de acordo com a escala de notas de 0 a 2, sendo 0: ausência de sintoma e nenhuma perda (0%); 1: sintoma localizado e inferior a 20%; 2: sintoma generalizado e superior a 20%

4.3 Seleção das linhagens mais virulentas de Xad

Das treze linhagens testadas, três apresentaram maior severidade de sintomas nas duas avaliações realizadas (Figura 12). A linhagem 1109 foi a mais virulenta dentre as testadas (Figura 13A), apresentando 4,38% da área foliar lesionada, as linhagens 1304 (Figura 13B) e 1430 (Figura 13C) apresentaram 3,15% e 2,46%, respectivamente, não diferindo entre si estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey, entretanto foram escolhidas junto com a 1109, como as linhagens mais virulentas, para posterior avaliação da suscetibilidade/ resistência/ tolerância das variedades à bactéria. As demais linhagens apresentaram valores de severidade próximos, não sendo estatisticamente significativos se comparado com a testemunha (Figura 13D). Em estudos recentes realizados por Elibox e Umaharan (2008) também selecionaram a linhagem mais virulenta de Xad para testar a resistência de variedades de antúrio à bacteriose. Estes estudos colaboraram para o desenvolvimento de uma metodologia capaz de diferenciar os níveis de resistência de variedades de antúrio à mancha bacteriana.

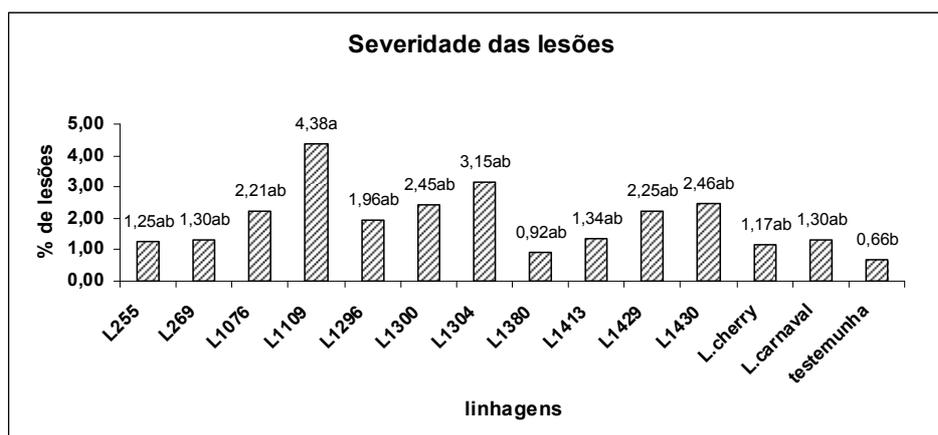


Figura 12 Médias da severidade das lesões ocasionadas pelas linhagens de Xad em plantas de antúrio da variedade 'IAC Juréia'. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% no teste de Tukey.

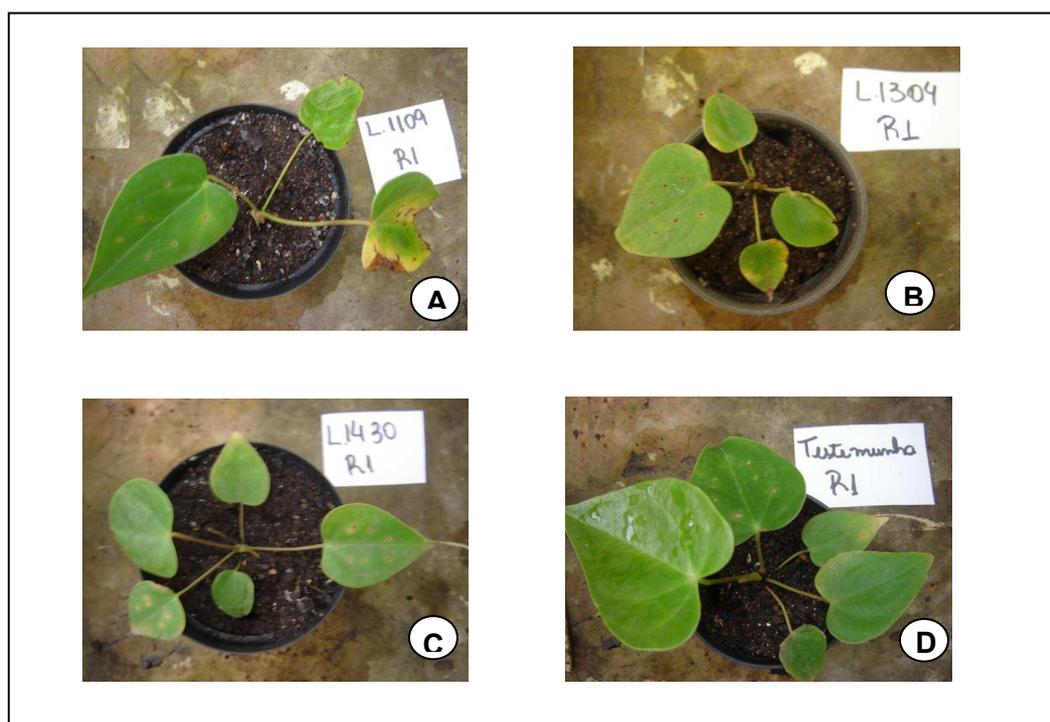


Figura 13 Sintomas de Xad nas folhas inoculadas com as três linhagens mais virulentas: 1109 (A), 1304 (B) e 1430 (C) em comparação com a testemunha (D)

4.4 Avaliação da resistência/tolerância ou suscetibilidade das variedades às linhagens bacterianas

A primeira avaliação, realizada após 15 dias da inoculação, apresentou os seguintes dados obtidos com relação às médias dos tratamentos (variedades): as variedades 'Caipira' e 'IAC Juréia' foram mais resistentes/tolerantes ao patógeno do que as demais variedades. A variedade 'Garoa' foi a que apresentou maior severidade dos sintomas, diferindo entre si estatisticamente. A 'IAC Astral' não diferiu estatisticamente da 'IAC Eidibel', apresentando valores de severidade intermediários entre a maior e a menor severidade (Tabela 3). Observando a média das linhagens, pôde-se verificar que a linhagem 1109 obteve uma tendência para ser a mais virulenta, se comparada com as demais linhagens e a testemunha, porém não houve diferença estatística no teste de Tukey a 5% de probabilidade (Tabela 4). Observando as médias de interação entre as variedades e as linhagens, foi verificado que a linhagem 1109 foi mais virulenta em 'Caipira', 'IAC Astral' e 'Garoa', enquanto que as linhagens 1430 e 1304 ocasionaram sintomas mais drásticos nas variedades 'IAC Eidibel' e 'IAC Juréia', respectivamente. Nestes resultados não foi aplicado o teste de comparação das médias porque o F de interação não foi significativo estatisticamente (Tabela 5).

Tabela 3 Médias das porcentagens das áreas foliares lesionadas nas variedades de antúrio na primeira avaliação

Variedades de antúrio	*médias
'Caipira'	0,23b
'IAC Astral'	0,47ab
'IAC Eidibel'	0,51ab
'IAC Juréia'	0,26b
'Garoa'	0,61a

*médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey. DMS(Diferença Mínima Significativa) = 0,31

Tabela 4 Médias das porcentagens das lesões foliares ocasionadas pelas linhagens bacterianas na primeira avaliação

Linhagens	*médias
1109	0,55a
1430	0,37a
1304	0,42a
Testemunha	0,33a

*médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey. DMS(Diferença Mínima Significativa)=0,26

Tabela 5 Médias das porcentagens das lesões foliares nas variedades de antúrio na primeira avaliação

Variedades de antúrio	Linhagens			
	1109	1430	1304	Testemunha
'Caipira'	0,26	0,24	0,24	0,20
'IAC Astral'	0,67	0,24	0,50	0,46
'IAC Eidibel'	0,44	0,71	0,51	0,39
'IAC Jureia'	0,23	0,32	0,33	0,19
'Garoa'	1,14	0,32	0,53	0,43

F=1,46 não significativo ; MG=0,42; CV% = 85,08

F- Estatística do teste F; MG-Média Geral; CV%- Coeficiente de Variação em %

Na segunda avaliação, efetuada 30 dias após inoculação, as variedades 'IAC Astral', 'Caipira' e 'IAC Juréia' apresentaram menores valores de severidade, não diferindo entre si. Enquanto que a maior porcentagem de lesões ocorreu na variedade Garoa, seguida da 'IAC Eidibel'. Porém a 'Garoa' não apresentou diferença significativa estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey, comparando-se com as demais variedades (Tabela 6). Das linhagens analisadas, a 1109 obteve uma média significativamente maior que as demais, sendo portanto a mais virulenta (Tabela 7). Analisando as médias das variedades x linhagens, foi observado que todas as variedades foram mais suscetíveis à linhagem 1109. As linhagens 1430 e 1304 apresentaram médias semelhantes entre si, menores que a testemunha. Nestes dados, também não foi aplicado o teste de comparação das

médias porque o F de interação não foi significativo estatisticamente (Tabela 8). É importante ressaltar que estes resultados podem variar de acordo com a condição climática em que é realizado o experimento, pois o desenvolvimento do patógeno está diretamente relacionado com a temperatura e umidade relativa do ambiente.

Assim como nos estudos de Elibox e Umaharan (2008), não houve variedades imunes à bacteriose, todas apresentaram níveis de resistência diferentes. O termo resistência e tolerância são muito discutidos por vários autores, a definição de resistência está relacionada à habilidade que a planta possui de restringir o crescimento e o desenvolvimento de uma praga ou patógeno (SEMINIS; ABBA, 2008). A tolerância é a habilidade de uma variedade em suportar estresses abióticos e bióticos sem prejudicar a produção. Geralmente este termo é utilizado para comparar variedades com mesmo potencial produtivo, sob mesma intensidade de doença e quando se avalia a produtividade (SEMINIS; ABBA, 2008). Desta forma, foram utilizados neste estudo ambos os termos resistência/ tolerância.

Tabela 6 Médias das porcentagens das áreas foliares lesionadas pelas linhagens bacterianas na segunda avaliação

Variedades de antúrio	*média
'Caipira'	0,73a
'IAC Astral'	0,55a
'IAC Eidibel'	1,37a
'IAC Juréia'	0,94a
'Garoa'	4,42a

*médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey. DMS (Diferença mínima significativa)= 4,59

Tabela 7 Médias das porcentagens das áreas foliares lesionadas pelas linhagens bacterianas na segunda avaliação

Linhagens	*média
1109	5,16a
1430	0,46b
1304	0,45b
Testemunha	0,33b

*médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si ao nível de 5% de probabilidade no teste de Tukey. DMS (Diferença Mínima Significativa)= 3,86

Tabela 8 Médias da porcentagem das áreas foliares lesionadas com relação à interação dos tratamentos e blocos na segunda avaliação

Variedades de antúrio	Linhagens			
	1109	1430	1304	Testemunha
'Caipira'	2,16	0,30	0,24	0,20
'IAC Astral'	1,15	0,30	0,48	0,27
'IAC Eidibel'	3,63	0,87	0,49	0,50
'IAC Juréia'	2,92	0,31	0,34	0,20
'Garoa'	15,96	0,51	0,71	0,50

F=1,67 não significativo ; MG=1,60; CV% = 324,12

F- Estatística do teste F; MG-Média Geral; CV%- Coeficiente de Variação em %

4.5 Identificação da virose

As inoculações foram efetuadas através de transmissão mecânica a partir dos extratos foliares de antúrio 'Caipira' sintomáticas oriundas do campo. As plantas indicadoras inoculadas não apresentaram nenhum tipo de sintoma característico de vírus.

Nas inoculações com o extrato da espata de antúrios sintomáticos, os primeiros sintomas nas plantas indicadoras apareceram após três dias da inoculação. Das 13 espécies inoculadas, 10 apresentaram sintomas (Tabela 9). Tais plantas apresentaram uma ampla gama de sintomas, localizados e/ou sistêmicos: mosaico foliar, deformação foliar, pontos cloróticos, pontos necróticos, manchas cloróticas, manchas necróticas,

afilamento foliar, nanismo, enação, bolhosidade, anéis concêntricos, anéis necróticos, área depressadas e clareamento de nervuras (Figura 14). Na tentativa da transmissão do vírus por instrumento de corte não foi observado o aparecimento de sintomas nas hospedeiras experimentais.

Tabela 9 Hospedeiras experimentais do vírus isolado de *Anthurium andraeanum* provenientes de Mogi das Cruzes

Espécies	sintoma local	sintoma sistêmico
<i>Chenopodium quinoa</i> Wild	mn	ss
<i>C.amaranticolor</i> Coste & Reyn.	pc,pn	ss
<i>C.murale</i> L.	mn	ss
<i>Nicotiana debneyi</i> Domin	ss	mcl, af
<i>N. clevelandii</i> A .Gray	mcl	mo, df, n, b
<i>N. sylvestris</i> Speg.	pn	df
<i>N. glutinosa</i> L.	pn	df, mc, mo
<i>N. megalosiphon</i> Van Heurck & Müll. Arg	pn,an,acn	mo, af, en, ad
<i>Petunia x hybrida</i> Vilm.	ss	mc, ad, cn
<i>Gomphrena globosa</i> L.	ss	mn

acn-anéis cloróticos concêntricos, ad-áreas depressadas, af-afilamento foliar, an-anéis necróticos, b-bolhosidade, cn-clareamento de nervuras, df-deformação foliar, en-enação, mcl-mancha clorótica, mn- mancha necrótica, mo-mosaico, n- nanismo, pc- pontos cloróticos, pn- pontos necróticos, ss- sem sintoma

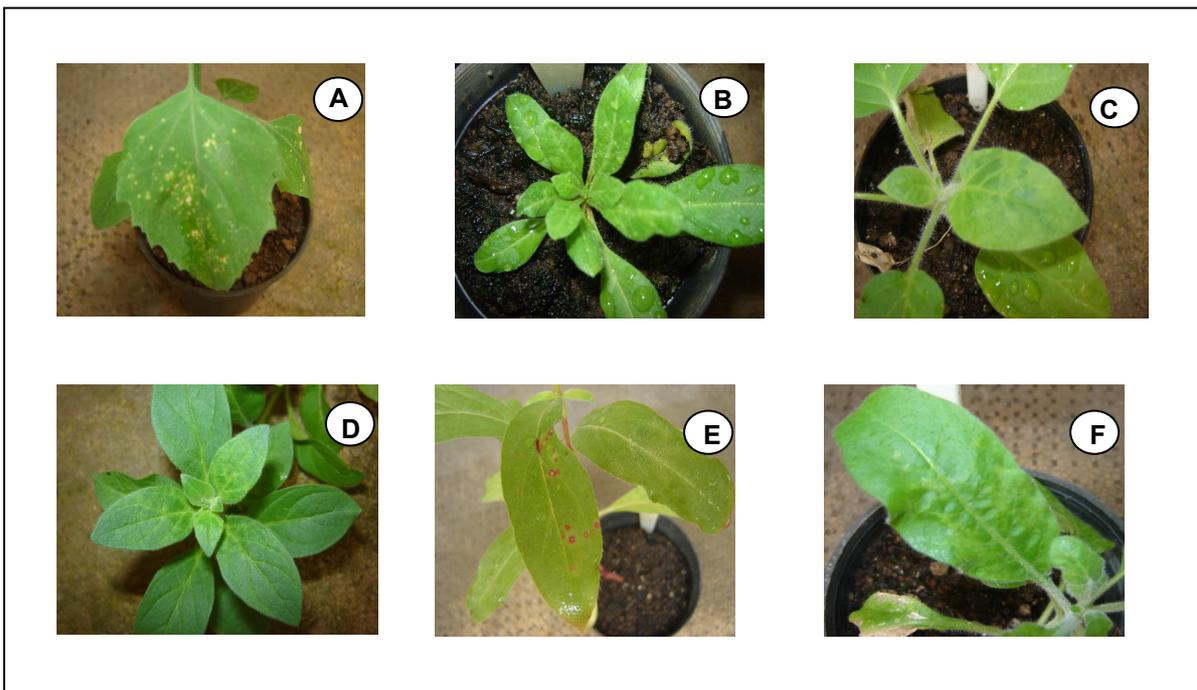


Figura 14 Plantas hospedeiras inoculadas com vírus proveniente do antúrio do cultivar 'Caipira'. A - *Chenopodium amaranticolor* com pontos cloróticos (sintoma local), B - *Nicotiana clelandii* com deformação foliar (sintoma sistêmico), C - *Nicotiana glutinosa* com mosaico (sintoma sistêmico), D - *Petunia hybrida* com clareamento de nervuras (sintoma sistêmico), E - *Gomphrena globosa* com mancha necrótica (sintoma sistêmico), F - *Nicotiana megalosiphon* com enação e áreas depressadas (sintoma sistêmico).

De acordo com os valores de absorvância obtidos no PTA-ELISA, realizado com antissoro contra CMV, foi verificado que a *N. glutinosa* apresentava valor de absorvância (0,92) próximo ao do controle positivo para CMV (1,14), concluindo indiretamente que a planta de antúrio 'Caipira' é hospedeira deste vírus. Já as plantas de antúrio das variedades 'IAC Juréia' e 'Caipira' (fonte do vírus), denominadas A e B, apresentaram absorvâncias baixas, sendo portanto resultado negativo para a presença de CMV (Figura 15). Entretanto este resultado pode estar relacionado à baixa concentração viral nas plantas de antúrio, mesmo esta apresentando sintomas.

Nos estudos realizados por Hu et al. (1995), visando à detecção de isolados de CMV em bananeira, foi demonstrado que concentração viral em folhas jovens de bananeira é maior do que nas mais velhas. A detecção do CMV pelo PTA-ELISA pode não ser precisa, pois nas plantas a concentração do vírus difere nas folhas, flores e bulbos. Raj et al. (2002) testaram a sensibilidade dos métodos sorológicos e

moleculares na detecção do CMV em folhas e bulbos de gladiolo e verificaram que os moleculares foram mais sensíveis do que os sorológicos (ELISA e ISEM).

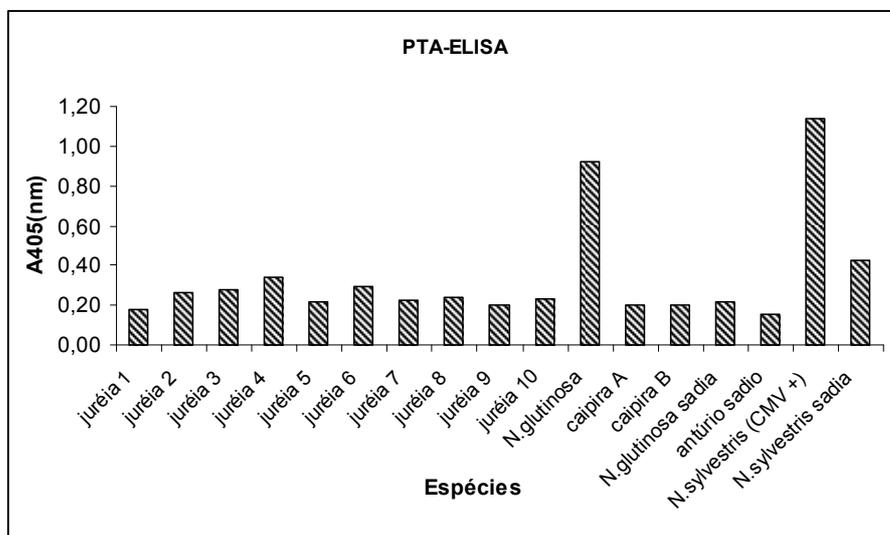


Figura 15 Absorbância das amostras de espécies de plantas utilizadas no PTA-ELISA

Com o objetivo de complementar os resultados obtidos nos testes sorológicos e utilizar a técnica de contraste negativo para fins de diagnóstico do CMV em antúrios, recorreu-se à microscopia eletrônica de transmissão, utilizando as mesmas plantas empregadas no PTA-ELISA, ou seja, *N. glutinosa* inoculadas com o CMV isolado de antúrio da variedade 'Caipira'. Os procedimentos para a confirmação da presença do vírus foram realizados, e através do método contraste negativo, foi possível visualizar partículas virais isométricas em amostras oriundas do extrato foliar de *N. glutinosa*. Já nas amostras de folhas e espadas do antúrio isso não foi possível, por isso foi realizado o método ISEM, em que se utilizou o antissoro contra CMV para capturar as partículas virais, mas também não foi identificada nenhuma partícula isométrica tanto nos extratos foliares quanto nos da espada.

A identificação do CMV só foi possível em *N. glutinosa* através do PTA-ELISA e do contraste negativo, o que não aconteceu nas plantas de antúrio infectadas naturalmente e nas inoculadas (Tabela 10).

Tabela 10 Avaliação comparativa dos métodos de diagnóstico para detecção de CMV em antúrio 'Caipira' (folha e espata) e *Nicotiana glutinosa* (folha)

Métodos de diagnóstico	Antúrio 'Caipira'		<i>Nicotiana glutinosa</i>
	espata	folha	folha
Transmissão mecânica	+	-	+
PTA-ELISA	-	-	+
Contraste Negativo	-	-	+
ISEM	-	-	nr

(-) ausência do CMV, (+) presença do CMV, nr: não realizado

4.6 Suscetibilidade das variedades ao CMV

Nos ensaios biológicos realizados com as plantas da família Araceae, apenas as plantas de *A. andraeanum* apresentaram sintomas característicos de CMV. A espécie *Spathiphyllum* sp. não apresentou sintoma do vírus. As variedades 'IAC Astral', 'IAC Juréia', 'Garoa', 'IAC, Eidibel', 'Caipira' e 'Branco' apresentaram sintomas sistêmicos e/ou locais. (Tabela 11) Foi avaliada a transmissão do vírus nas plantas inoculadas, calculando a porcentagem de plantas que apresentaram algum sintoma induzido pelo CMV. Das variedades testadas, todas apresentaram sintomas (Figura 16), entretanto a variedade 'IAC Astral' apresentou a maior porcentagem de transmissão (86%), as variedades 'IAC Eidibel' (71%), 'IAC Juréia' (60%), 'Caipira' (50%) e as variedades 'Branco' e 'Garoa' 40% (Figura 17).

Tabela 11 Plantas de *Anthurium andraeanum* inoculadas com extrato foliar de *Nicotiana glutinosa* infectada com CMV

Variedades	Sintoma local	Sintoma sistêmico	Tempo de manifestação dos sintomas
'Garoa'	pc	mc	60 dias
'IAC Eidibel'	pc	mo, df	60 dias
'IAC Juréia'	ss	ef	90 dias
'IAC Astral'	ss	mo, mc, df	90 dias
'Caipira'	ss	mo	90 dias
'Branco'	ss	mc, df	90 dias

ss- sem sintoma, df- deformação foliar, ef- espessamento foliar, mc- mancha clorótica, mo- mosaico, pc- pontos cloróticos

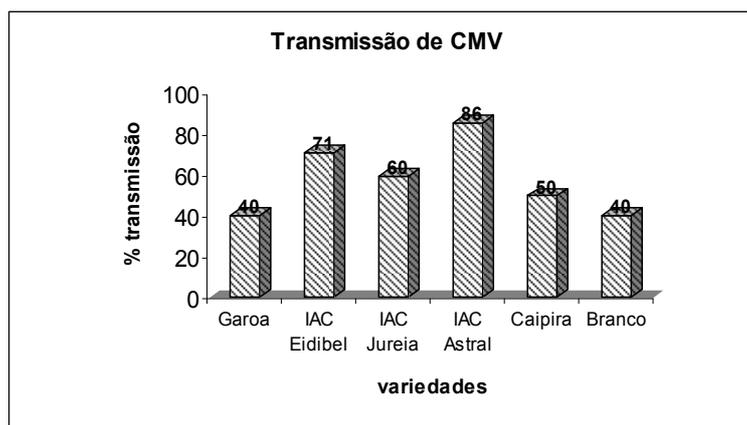


Figura 16 Porcentagem de transmissão de CMV para as variedades de *Anthurium andraeanum*

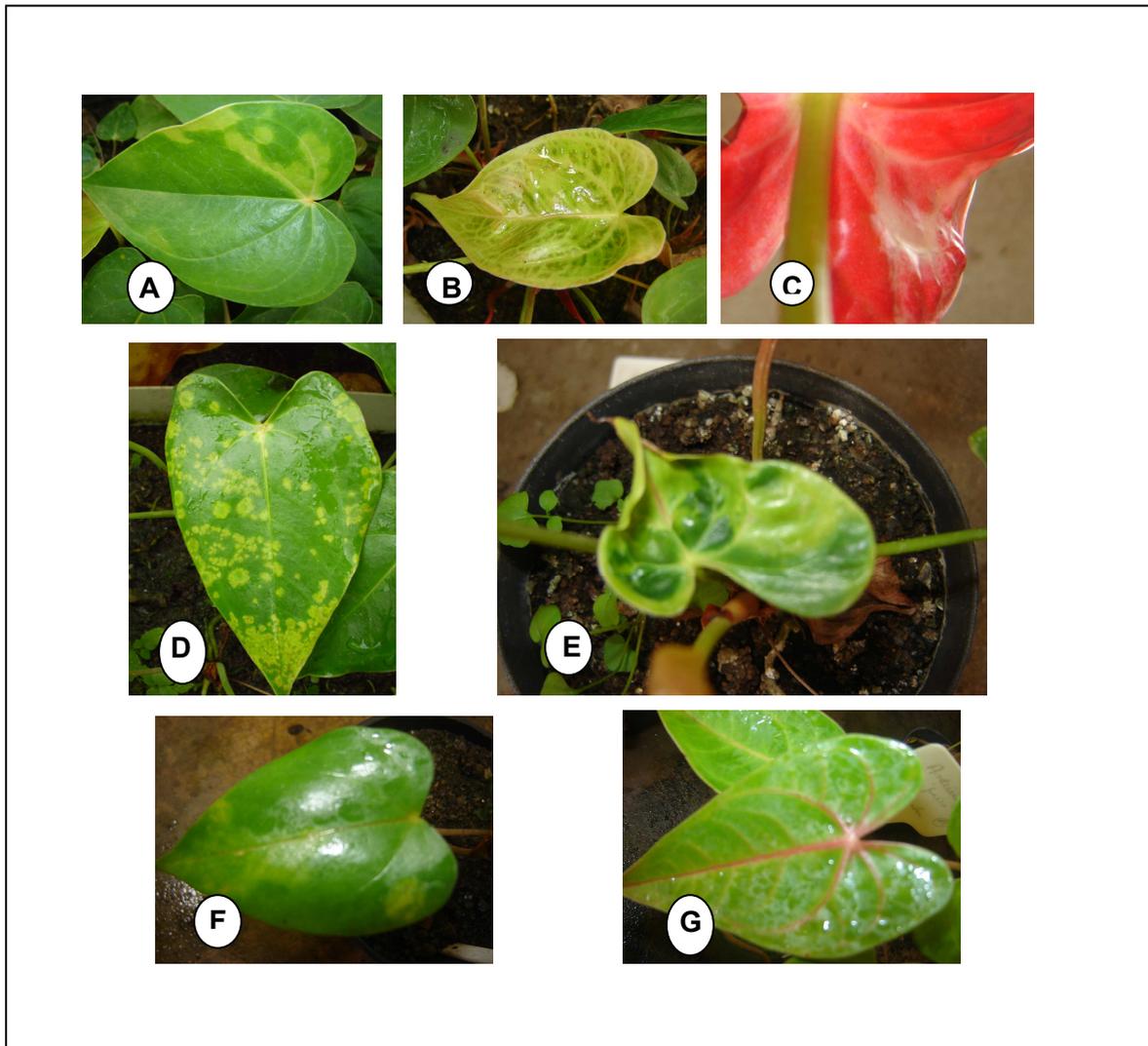


Figura 17 Variedades de *Anthurium andraeanum* experimentalmente infectadas com CMV. A e B -'IAC Eidibel'(sintomas de manchas cloróticas e mosaico) C - 'Caipira' (espata com clareamento de nervura) D -'IAC Astral'(pontos cloróticos) E- 'Branco' (deformação e mosaico foliar) F-'Garoa' (manchas cloróticas) G - 'IAC Juréia' (espessamento foliar)

5. CONCLUSÕES

1. *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* e *Cucumber mosaic virus* são os principais patógenos encontrados na região de Mogi das Cruzes, causando danos à cultura do antúrio. Porém provavelmente ocorram patógenos fúngicos, de importância secundária.
2. As variedades 'IAC Astral', 'Caipira' e 'IAC Juréia' foram as mais resistentes à bacteriose.
3. A variedade 'Garoa' foi a mais suscetível à Xad.
4. Todas as variedades testadas foram suscetíveis ao *Cucumber mosaic virus*.
5. Recomendam-se as variedades 'IAC Astral', 'Caipira' e 'IAC Juréia' para a região, mesmo que sejam suscetíveis ao CMV, entretanto devem-se utilizar as práticas de manejo fitossanitário para evitar a entrada da virose.
6. Os produtores da região de Mogi das Cruzes e Arujá possuem bons conhecimentos técnicos sobre a cultura do antúrio, mas a maioria não realiza um manejo fitossanitário adequado.
7. O produtor A realizou um manejo fitossanitário mais adequado que o produtor B, resultando no controle da bacteriose no campo e na diminuição dos sintomas do CMV.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. Biological methods that Eradicate or Reduce the inoculum. 4 .ed. London: Academic Press, 303p.,1997.

ALEXANDRE, M.A.V.; RIVAS,E.B.; TOZETTO,A.R.P.; DUARTE,L.M.L. **Lista Comentada Sobre a Ocorrência Natural de Vírus em Plantas ornamentais no Brasil**:Sintomas induzidos por Cucumber mosaic virus (CMV), serogrupo. São Paulo, p.9-10, 2005.

ALEXANDRE, M.A.V. **Pragas e Doenças em Plantas Ornamentais**. São Paulo,2001. 1CD-ROM.

ALMEIDA, I.M.G.; MALAVOLTA JR., V.A.; DESTÉFANO, S.A.L.; PARADELA FILHO, O.; BALANI, D.M.; FERREIRA, M.; SANTOS, D.B. Mancha foliar em antúrio causada por *Acidovorax anthurii*: primeira constatação no Brasil. **Summa Phytopathologica**, v.28, n.1, 96p., 2002.

ALMEIDA, I.M.G.; MALAVOLTA JR, V.A.; RODRIGUES NETO, J. Podridão em folhas de singônio (*Syngonium podophyllum*), causada por *Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*. **Summa Phytopathologica**, v. 25,n.1, p.33,1999.

ALVAREZ ,A.M., TOVES, P.J., VOWELL, T. S. Bacterial Blight of Anthuriums: Hawaii's Experience with a Global Disease. **American Phytopathological Society**, Hawai,2006. Disponível em: <[http:// www.apsnet.org/online/feature/anthurium/](http://www.apsnet.org/online/feature/anthurium/)> Acesso em: 08 jan., 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA BATATA (ABBA). Fitopatologia: Resistência ou Tolerância às doenças de plantas. **Revista Batata Show**. 21.ed.,2008.Disponível em:<<http://www.abbabatatabrasileira.com.br/2008/revista.asp>> Acesso em: 17 jul.2009.

BERGAMIN FILHO, A. ; AMORIM, L. **Doenças tropicais**: epidemiologia e controle econômico,São Paulo: Ceres,1996, p.229-234

BETTIOL, W. Biocontrole na filosfera: problemas e perspectivas. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, v.5, p.59-97, 1997.

BOARI,A.J.; BRAZ,P.C.;OLIVEIRA,A.S.; FRANCO FILHO,E.;SILVA-MANN,R.;BLANK,A.F. **Deteção de Cucumber mosaic virus – CMV em pimentão no estado de Sergipe**, 2000. Disponível em: www.abhorticultura.com.br/biblioteca/arquivos/.../45_0562.pdf Acesso em: 13 jul. 2009

BRADBURY, J.F. Guide to plant pathogenic bacteria, **CAB International**, Wallingford, UK, 332p., 1986.

CAMPOS, C.O.; ROCHA, R.C.; VILLAS BOAS, R.L.; FERNANDES, D.M. Efeito do aminon-25 no rendimento e qualidade de fruto de melancia (*Citrullus lanatus* Schard). **Anuário de Pesquisa da UNEB**, Salvador, 1.ed. 2004. Disponível em: <<http://www.anuarioppg.uneb.br/arquivos/ed1/8.pdf>>. Acesso em: 15 dez.2009

CARVALHO, L.M.; BUENO, V.H.P.; MENDES, S.M. Ocorrência e flutuação populacional de tripses, pulgões e inimigos naturais em crisântemo de corte em casa de vegetação. **Bragantia**, Campinas, v.65, p.139-146, 2006. Disponível em: <www.scielo.br/pdf/brag/v65n1/29048.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2009

CHATZIVASSILIOU, E.K., LIVIERATOS, I., JENSER, G., KATIS, N.I. Ornamental Plants and Thrips populations associated with Tomato spotted wilt virus in Greece. **Phytoparasitica**, v.28, n.3, 2000.

CHEN, C. C.; CHEN, T. C.; LIN, Y. H.; YEH, S. D.; HSU, H. T. A chlorotic spot disease on Calla lilies (*Zantedeschia* spp.) is caused by a tospovirus serologically but distantly related to *Watermelon silver mottle virus*. **Plant Disease**, v.89, p.440-445, 2005. Disponível em: <<http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PD-89-0440>>. Acesso em: 27 jun. 2009.

CHRYSTIE, I.L. Electron microscopy. *In: Virology methods manual*. B.W.J. MAHY & H.O. KANGRO (Eds.). **Academic Press**, London, 374 p., 1996.

COOKSEY, D.A. Xanthomonas blight of *Anthurium andraeanum* in California. **Phytopathology**, v. 69, 727p., 1985.

DATA SHEETS ON QUARANTINE PESTS: *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*. *In: EPPO quarantine pest*. Disponível em: <http://www.eppo.org/QUARANTINE/.../Xanthomonas_dieffenbachiae/XANTDF_ds.pdf>. Acesso em: 27 jun. 2009.

DIJKSTRA, J. & DE JAGER, C.P. **Practical plant virology**. Protocols and exercises. Springer, New York, 459 p., 1998.

DUARTE, et al. **Extratos Vegetais utilizados no controle de fitovírus**. Comunicado técnico, Instituto Biológico, SP, 2008. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=32>. Acesso em: 14 nov.2009

DUFFY, B. Survival of the anthurium blight pathogen, *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae*, in field crop residues. **European Journal of Plant Pathology**, v.106, p.291–295, 2000. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/w0p343q8q6218hw0/>>. Acesso em: 27 jun.2009

DYE, D.W. The inadequacy of the usual determinative tests for the identification of *Xanthomonas* spp. **N.Z.J.Sc.i.** v. 5, p.393-416, 1962.

ELIBOX, W.; UMAHARAN, P. A quantitative screening method for detection of foliar resistance to *Xanthomonas axonopodis* pv. *dieffenbachiae* in anthurium. **European Journal Plant Pathology**, v. 121, p.36-38, 2008. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/g648642943xm3w33/>> . Acesso em: 12 mar. 2009

FERNANDES FILHO, E.I.; VALE, F.X.R.; ZAMBOLIM, L., LIBERATO, J.L. Software: Quantificação de Doenças de Plantas, Programa Quant V1.0, 2003.

FERREIRA, P.T.O.; KUBO, K.S.; KITAJIMA, E.W. Ringspots in *Anthurium* sp. and *Cordyline terminalis* associated with cytoplasmic type of *Brevipalpus*-borne viruses. **Virus Reviews & Research**, v.9, 249 p., 2004.

FIGUEIREDO, D.V.; BRIOSO, P.S.T. PCR multiplex para a detecção do BSV e do CMV em bananeiras micropropagadas. **Summa Phytopathologica**, v.33, n.3, p.229-232, 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-54052007000300003>. Acesso em: 11 jul. 2009

FRANCISCO, V.L.F.S. & KIYUNA, I. Floricultura no Estado de São Paulo: novas fronteiras. **Informações Econômicas**, v.34, 2004. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=1470>>. Acesso em: 05 jan. 2008.

FUKUI, R.; FUKUI, H.; ALVAREZ, A. M. Effect of temperature on the incubation period and leaf colonization in bacterial blight of anthurium. **Phytopathology**, v.89, p.1007-1014, 1999.

_____. Comparison of single *versus* multiple bacterial species on biological control of anthurium blight. **Phytopathology**, v. 89, p. 366-373, 1999. Disponível em: <<http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PHTO.1999.89.5.366>> Acesso em: 27 jun. 2009.

GALLETI, S.R.; CHAGAS, C.M.; ROBERTI, R. Natural infection of *Zantedeschia aethiopica* (L.) Spreng in Brazil by Dasheen mosaic virus. In: VI Encontro Nacional de Virologia, 6., 1992. **Resumos**...p.137

GARDAN, L.; DAUGA, C.; PRIOR, P.; GILLIS, M.; SADDLER, G.S. *Acidovorax anthurii* sp. nov., a new phytopathogenic bacterium which causes bacterial leaf-spot of anthurium. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, v.50, p.235-245, 2000.

HAMRICK, D. **Ball Red Book**: Crop Production: *Anthurium*. 17.ed. Illinois: Ball Publishing, v.2, 227p., 2003.

HAYWARD, A.C. A bacterial disease of *Anthurium* in Hawai. **Plant Disease Reporter** v.56, p. 904-908, 1972.

HOOGASIAN, C. Anthurium blight threatens state's floral economy. **Florist** v.24, p.55-57, 1990

HU, J.S.; LI, H.P.; BARRY, K.; WANG, M.; JORDAN, R. Comparison of dot blot, ELISA and RT-PCR assays for detection of two cucumber mosaic virus isolates infecting banana in Hawaii. **Plant Dis.**, v.79, p.902-906, 1995.

KHOODOO, M.H.R. et al. Molecular characterisation of *Xanthomonas* strains isolated from aroids in Mauritius. **Systematic and Applied Microbiology**, v.28, p.366-380, 2005.

KIMATI, H.; AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A.; REZENDE, J.A. Doenças das Plantas Ornamentais. **Manual de Fitopatologia**. 3.ed. São Paulo, SP, v.2, p.613-614, 1997.

KIYUNA, I.; ÂNGELO, J.A.; COELHO, P.J. Flores: Desempenho do comércio exterior no primeiro semestre de 2007. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v.2, n.8, 2007. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=9040>>. Acesso em: 03 jan.2008.

_____. Floricultura Brasileira: novos arranjos no comércio exterior. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v.3, n.5, 2008. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=9280>>. Acesso em: 07 mai. 2009.

KIYUNA, I.; ASSUMPÇÃO, R.; COELHO, P.J, ALVES, H.S. Estimativa do valor do mercado de flores e plantas ornamentais do estado de São Paulo, 2001. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.32, n.5, p.7-22, 2002.

KIYUNA, I.; FREITAS, S.M.; CAMARGO, M.L.B. Comércio exterior brasileiro de flores e plantas ornamentais, 1997–2002. **Informações Econômicas**, v.33, 2003. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/verTexto.php?codTexto=781>>. Acesso em: 11 jan. 2008.

KOENING, R. Indirect ELISA methods for the broad specificity detection of plant viruses. **Journal of General Virology**, v.55, p.53-62, 1981.

LACERDA, J.P. **Doenças Fúngicas e Bacterianas em algumas espécies de Araceae**, Lavras, Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitopatologia)–Universidade Federal de Lavras, MG, p.14-15, 2006.

LEITE JUNIOR, R.P. **Surviving with Citrus canker in Brazil**. Proceedings, 9th Congress of International society for Citriculture. Orlando FL, p.890-896, 2000.

LEVINE, M. **An introduction to laboratory technique in bacteriology**. New York: Mac Millan, p.68-79, 1953.

LIMA, R.C.A.; LIMA, J.A.A.; AGUIAR, J.R. Serological identification of *Dasheen mosaic virus* in *Anthurium* sp. in the State of Ceará. **Fitopatologia Brasileira**. v.29, p.105, 2004.

LINS, S.R.O. ; COELHO, R.S.B. Ocorrência de doenças em plantas ornamentais tropicais no Estado de Pernambuco. **Fitopatologia Brasileira**, v.29, 2004.p.332-335.

LORENZI, H. ; SOUZA, H.M. **Plantas Ornamentais no Brasil**: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. 3.ed.,Nova Odessa,SP: Instituto Plantarum, p.191-230, 2001.

MADHUBALA, R.; BHADRAMURTHY, V.; BHAT, A. I.; HAREESH, P. S., RETHEESH S. T.; BHAI ,R. S. Occurrence of *Cucumber mosaic virus* on vanilla (*Vanilla planifolia* Andrews) in India, **J. Biosci.**, v. 30, p.339-350,2005. Disponível em:< <http://www.ias.ac.in/jbiosci> . Acesso em : 06 jun. 2009

MATERAZZI, A. ; TIOLLO, E. *Spathiphyllum* sp., a new natural host of Impatiens necrotic spot virus. **Plant Disease**, v.85, 448p., 2001. Disponível em:< <http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS.2001.85.4.448B>>. Acesso em: 05 jan. 2008.

McCULLOCH, L.; PIRONE, P.P. Bacterial leaf spot of *dieffenbachia*. **Phytopathology**, v. 29, p. 956-962,1939.

MOURA ,M. C. C. L.; LIMA, J. A. A.; OLIVEIRA, V. B.; GONÇALVES, M. F. B.. Identificação sorológica de espécies de vírus que afetam Curcubitáceas em áreas produtoras do Maranhão. **Fitopatologia Brasileira**, v.26, p.90-92,2001. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/fb/v26n1/a16v26n1.pdf>>Acesso em: 27 jun. 2009.

NATURAL, M. P. **Anthurium blight in the Philippines**, In: A. M. Alvarez (ed.).Proceedings of the 3rd Anthurium Blight Conference, University of Hawaii, Hilo,1990,p.38.

NELSON,S.C. Dasheen Mosaic of Edible and Ornamental Aroids. **Plant Disease**,v.44, p.5, 2008.Disponível em:< <http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/PD-44.pdf>> Acesso em : 27 jun.,2009

PALUKAITIS, P.;ROOSSINK, M.J.;DIETZGEN,R.G., FRANCKI, R.I.B. *Cucumber mosaic virus*. **Advances of Virus Reasearch**, v.41, p.281-348,1992.

PERONTI, A.L.B.G., SILVA, C.R.S. Aphids (Hemiptera: Aphidoidea) of ornamental plants from São Carlos, São Paulo state, Brazil. **Rev. Biol. Trop.** , v.50, p. 37-144,2002. Disponível em: < [http:// www.ucr.ac.cr](http://www.ucr.ac.cr)> Acesso em : 27 jun.2009

PEZANI, E.F.; RIVAS, E.B.; ALEXANDRE, M.A.V.; DUARTE, L.M.L. Comparative studies among tobamoviruses naturally infecting ornamental plants. **Virus Reviews & Research**, v.5, p.45–50, 2000.

PREECE, T.F.; DICKINSON, C.H. (Eds.) **Ecology of leaf surface microorganisms**. London. Academic Press. ,1971

RAJ,S.K.;SRIVASTAVA,A.;CHANDRA,G.;SINGH,B.P.Characterization of *Cucumber mosaic virus* isolate infecting *Gladiolus* cultivars and comparative evaluation of

sorological and molecular methods for sensitive diagnosis. **Current Science**, v.83,n.9, p.1132-1137,2002..

RIVAS, E.B. **Anatomia e ultra-estrutura de órgãos vegetativos de aráceas infectadas por vírus**. 2002. 152f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

RIVAS, E.B. Viroses de plantas ornamentais e medidas de controle. In: Reunião Itinerante de Fitossanidade do Instituto Biológico, 14., 2006, Pariquera-açu, São Paulo **Anais eletrônicos ...** Disponível em: <
<http://www.biológico.sp.gov.br/rifib/XIVRifib/apresentacao.PDF>> Acesso em: 12 mar.2008.

RIVAS, E.B.; ALEXANDRE, M.A.V.; DUARTE, L.M.L.; GALLETI, S.R. Infecção natural de “*Dasheen mosaic virus*” em *Dieffenbachia* sp. **Summa Phytopathologica.**, v.24, p.71,1998.

RIVAS, E.B; DUARTE, L.M.L.; ALEXANDRE, M.A.V.; GALLETI, S.R. *Dasheen mosaic virus* in *Anthurium* species. **Virus Reviews & Research**, v.2, p.192–193,1997.

RIVAS, E.B.; GALLETI, S.R.; DUARTE, L.M.L.; ALEXANDRE, M.A.V; CILLI, A.; ESTELITA, M.E.M. Detecção de *Potyviridae* em espécies de *Dieffenbachia*. **Arq. Inst. Biol.** v.70, p. 615–619,2003.

RIVAS, E.B; DUARTE, L.M.L.; ALEXANDRE, M.A.V.; GALLETI, S.R.; HARAKAWA, R.; FERNANDES, F.M.C. Caladium virus X, a new potexvirus from *Caladium bicolor* (Araceae). **Journal of Plant Pathology**, v.87, p.109-114, 2005.

ROBBS, C.F. A mancha bacteriana das Aráceas. **Agricultura e Pecuária**, Rio de Janeiro, v.24, n.359, p.18-19,1953.

ROBBS,C.F.; CARVALHO,A.O.; AKIBA,F. Crestamento bacteriano das folhas de *Philodendron* spp. causado por *Pseudomonas fluorescens*. **Fitopatologia brasileira**, v. 8, n.3, p. 631,1983.

RODRIGUES, M.G.R.; KITAJIMA, E.W.; LIN, M.T. Mosaico em aráceas comestíveis e ornamentais, causado pelo vírus do mosaico do inhame (“*Dasheen mosaic virus*”). **Fitopatologia Brasileira.**, v.9, p. 291–299,1984.

ROMEIRO, R.S.; SOUZA,R.M.; MUCHOVEJ, J.J.; FRIGO, P.J.G.; KIMURA,O. Cuneiform blight – a new bacterial disease of tanager spinach. **Plant Pathology**, v. 37, p. 588-590,1988.

ROTT, P.; PRIOR, P. Un dépressement bacterien de l’anthurium provoqué par *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* aux Antilles françaises. **Agron Trop** v.42, p. 61–68,1987.

ROOSSINCK, M.J. Evolutionary history of *Cucumber Mosaic Virus* Deduced by Phylogenetic Analyses. **Journal of Virology**, v.76, p. 3382–3387,2002. Disponível em: <<http://jvi.asm.org/> .Acesso em: 9 jun. 2009

SANHUEZA, R.M.V. Métodos alternativos de controle de doenças de plantas. **Summa Phytopathologica**, v.23, p.81,1997.

SCHAAD, N.W.; JONES, J.B.; CHUN, W. Laboratory guide for identification of plant pathogenic bacteria. **APS Press**, 3. ed. St. Paul, 373p., 2001.

SATHYANARAYANA, N.; REDDY, O.R.; LATHA, S.; RAJAK, R.L. Interception of *Xanthomonas campestris* pv. *dieffenbachiae* on anthurium plants from the Netherlands. **Plant Disease**, v. 82, p. 262, 1997. Disponível em :< <http://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS.1998.82.2.262A>> Acesso em : 27 jun. 2009

SEMINIS. Terminologia de Resistência à Doença, 2007. Disponível em: <<http://www.seminis.com.br/reazearch/terminology.asp>> .Acesso em: 17 jul. 2009.

SILVA, F.A.S. Assistência Estatística, Assistat versão 7.5, 2008. Disponível em:< <http://www.assistat.com/>> Acesso em: 03 jul.2009

SILVA, H.M.G.; LIMA, J.D.; BENDINI, H.N.; NOMURA, E.S.; MORAES, W.S. Estimativa da área foliar do antúrio com o uso de funções de regressão. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.1, p.243-246, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782008000100040> Acesso em: 23 jul. 2008.

SUJII, E.R.; BESERRA, V.A.; RIBEIRO, P.H.; SILVA-SANTOS, P.V. ; PIRES, C.S.S.; SCHMIDT, F.G.V.; FONTES, E.M.G.; LAUMANN, R.A. Comunidade de Inimigos naturais e Controle Biológico Natural do pulgão, *Aphis gossypii* glover (Hemiptera:Aphididae) e do Curuquerê, *Alabama Argillacea* Hubner (Lepdoptera:Noctuidae) na cultura do algodoeiro no Distrito Federal. **Instituto Biológico**,v.74, 329p., 2007. Disponível em:<http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arg/v74_4/sujii.pdf.> Acesso em: 20 ago.2009.

TANAKA, M.T. et al. Efeito da aplicação foliar de biofertilizantes, bioestimuladores e micronutrientes na cultura do tomate (*Lycopersicon esculatum* Mill.). **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v.25, n.2, p.315-321,2003. Disponível em:< <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciAgron/article/viewFile/1907/1594>> . Acesso em:15 dez.2009

TÖFOLI, J.G.; DOMINGUES, R.J. **Alternarioses em hortaliças, etiologia e manejo integrado**, Comunicado Técnico, Instituto Biológico, SP, 2009. Disponível em: http://www.biologico.sp.gov.br/artigos_ok.php?id_artigo=11 . Acesso em :14 nov.2009

TOMBOLATO, A.F.C.; SAES, A.L.; MATTES, L.A.F.; SAKAI, M.; CASTRO, C.E.F.de; SUGIMORI, M. H.; TAGLIACOZZO, G.M.D. **Seleção de Variedades de antúrio para flor de corte no Instituto Agrônomo**, p.1-10,1999. Disponível em: <http://www.portaldoagrovt.com.br/agro/seminario_internacional_de_cultivo_protegido/mg_anturio.pdf> .Acesso em: 8 jan.2008.

TOMBOLATO, A.F.C. **Cultivo comercial de plantas ornamentais: Antúrio (*Anthurium andraeanum* Lindl)**. Campinas: Instituto Agrônomo, p. 70-87, 2004.

VALVERDE, R.A. Unusual strain of *Cucumber mosaic virus* causing flower-breaking symptoms in wild violets. **Plant Disease**, v.68, p.913-915, 1984.

VAUTERIN, L., HOSTE, B., KERSTERS, K., SWINGS, J. Reclassification of *Xanthomonas*. **Int. J. Syst. Bacteriol.** v. 45, p.472-489,1995. Disponível em: <<http://ijs.sgmjournals.org/cgi/reprint/45/3/472.pdf>> Acesso em : 27 jun. 2009.

VERMA, N.; MAHINGHARA, B. K.; RAM, R.; ZAIDI, A. A. Coat protein sequence shows that *Cucumber mosaic virus* isolate from geraniums (*Pelargonium* spp.) belongs to subgroup II; **J. Biosci.**, v.31, p. 47–54,2006. Disponível em: <http://www.ias.ac.in/jbiosci>. Acesso em: 27 jun. 2009.

VIDA, J.B., KUROZAWA, C., ESTRADA, K.R.F.S. & SANTOS, H.S. **Manejo fitossanitário em cultivo protegido**. In: Goto, R. & Tivelli, S.W. (Eds.) Produção de hortaliças em ambiente protegido: condições subtropicais. Botucatu. UNESP, 1998.p.53-104.

VIDA, J.B.; ZAMBOLIM, L.; TESSMANN, D.J.; BRANDÃO FILHO, J.U.T.; VERZIGNASSI, J.R.; CAIXETA, M.P. Manejo de doenças de plantas em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, v. 29, p.363-364,2004. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/fb/v29n4/a01v29n4.pdf>> Acesso em: 27 jun. 2009

ZAMBOLIM, L., COSTA, H., LOPES, C.A. & VALE, F.X.R. Doenças de hortaliças em cultivo protegido. **Informe Agropecuário**, v.20, p.114-125, 1999.

_____. _____. In: Zambolim, L., Vale, F.X.R., Costa, H. (Eds.) Controle de doenças de plantas-hortaliças. v.1, 2000, p.373-407.Viçosa. Universidade Federal de Viçosa.

ZAMBOLIM, L., VALE, F.X.R., COSTA, H. **Controle integrado das doenças de hortaliças**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 134p.,1997.

7. ANEXOS

Anexo I – Modelo de Questionário realizado nos produtores da região de Mogi das Cruzes e Arujá

Questionário Produtor Data: ___/___/_____

Dados Pessoais:

Produtor: _____

Endereço: _____

Telefone: () _____

Dados da Propriedade:

Área de produção (ha): _____

Produção

O que produz? _____

Quem é o responsável pela produção? () próprio () func. encarregado () familiares

Existem funcionários encarregados por setores? () sim () não

Você sempre busca informações sobre a cultura que produz? () sim () não

Costuma ir a Eventos ou participa de cursos relacionados à atividade que atua? () sim () não

Utiliza a previsão do tempo para tomar decisões com relação ao manejo da cultura? () sim () não

As mudas adquiridas são: () próprias () compradas

Possui local separado para as mudas? sim () não ()

Cultiva em : () solo* () substrato próprio** () substrato comprado**

*Se cultiva em solo :

Faz análise de solo anualmente? () sim () não

**Se cultiva em substrato:

Monitora pH e EC do substrato: () antes do plantio () durante o cultivo () antes do plantio e durante o cultivo

Vasos e bandejas são de tamanhos padronizados? () sim () não

Faz programação do plantio? () anualmente () algumas épocas

Consegue acompanhar a programação? () sim () não () às vezes

Faz controle de lotes? () sim () não

Conhece a porcentagem de perdas do seu produto? Quanto? _____ () sim () não

Adubação

Utilizo adubos

() minerais () orgânicos () minerais e orgânicos

A forma dos adubos que utilizo é: () líquida () granulada

Você faz misturas de ingredientes para adubação? () sim () não

Tem programa de adubação definido? () sim () não

Possui equipamento para aplicação de adubos? () sim () não

Possui problemas/ dificuldades na adubação? Se sim, cite-os: () sim () não

Irrigação

A Irrigação da minha produção provém de:

água de poço rio açude outros: _____

Você faz análise de água? não periodicamente quando há problemas

Possui problemas na disponibilidade de água? sim não

Quantos litros de água são utilizados por dia na irrigação? acima de 80.000L 80.000L abaixo de 80.000L

Utiliza algum tipo de manejo ou tecnologia para economizar água na propriedade? Se sim, cite. sim não

Sistema de irrigação: microaspersão gotejamento mangueira aspersão fertirrigação

Faz manutenção nos equipamentos? sim não só quando quebra

Manejo Fitossanitário

Você conhece os problemas mais freqüentes? Cite-os: sim não

Conhece a época em ocorre estes problemas? Cite: sim não

Você faz vistoria periódica na propriedade para verificar alguma praga ou doença? sim não

Possui local de preparo do substrato/solo protegido de contaminações? sim não

Faz higienização (limpeza) e esterilização (desinfecção) dos vasos e bandejas?

só higienização higienização e esterilização nenhum dos dois

Faz tratamento no solo/ substrato para eliminar agentes causadores de doença e sementes de ervas daninhas?

- não faço tratamento de solo/substrato
 sim, faço tratamento térmico e químico
 sim, faço apenas tratamento térmico
 sim, faço apenas tratamento químico
 sim, faço outros tipos de tratamento

Você elimina as plantas doentes? sim não

Possui os defensivos agrícolas adequados para cada tipo de problema? sim não

Faz alternância de princípios ativos? sim não

Conhece o pH ideal do produto que utiliza? sim não

Faz controle de ervas daninhas? sim não

Faz algum tipo de controle alternativo (controle biológico)? Se sim, cite: sim não

Utiliza ou fornece EPI para aplicar os defensivos agrícolas? sim não

Faz tríplice lavagem nas embalagens vazias de defensivos? sim não

No equipamento que você utiliza para aplicação de defensivos, você faz regulagem na pressão de aplicação e manutenção dos bicos? sim não

Há treinamento para o aplicador? sim não

Estrutura

Na sua propriedade, você cultiva em: estufa telado canteiro

Faz controle do ambiente? Se sim Quais? sim não

temperatura umidade ventilação intensidade de luz fotoperíodo

Pós- colheita

Faz algum tipo de tratamento para aumentar a durabilidade do seu produto? Se sim, cite. sim não

Conhece a durabilidade do seu produto? () sim () não
 Há reclamações quanto à durabilidade do produto? () sim () não

Anexo II – Planilha de monitoramento de doenças

Meses	Doenças	Incidência	Prejuízos
março	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
abril	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
maio	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
junho	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
julho	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
agosto	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
setembro	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
outubro	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
novembro	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
dezembro	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
janeiro	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%
fevereiro	() Vírus	() nenhum sintoma-0 () sintomas localizados-1	() nenhum dano-0% () pouco dano-< ou = 20%
	() Bactéria	() sintomas generalizados-2	() dano significativo - > 20%



SECRETARIA DE
AGRICULTURA E ABASTECIMENTO



GOVERNO DO ESTADO DE
SÃO PAULO
TRABALHANDO POR VOCÊ

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)