
ETEC FREI ARNALDO MARIA DE ITAPORANGA
TÉCNICO EM PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA

CARLOS EDUARDO PICÃO
DANILO ANTÔNIO FERREIRA DA SILVA
EDUARDO VILA SANTANA
HIGOR VINICIUS DA SILVA FIDIOCA

CANCRO CÍTRICO

CARLOS EDUARDO PICÃO
DANILO ANTÔNIO FERREIRA DA SILVA
EDUARDO VILA SANTANA
HIGOR VINICIUS DA SILVA FIDIOCA

CANCRO CÍTRICO

Trabalho de Conclusão de Curso (T.C.C.) apresentado à "Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga" em votuporanga-sp, como requisito parcial para a obtenção do título de **Técnico em Agropecuária**.

Orientadora: Prof^ª. MSc GIANE DA SILVA CONHALATO

CARLOS EDUARDO PICÃO
DANILO ANTÔNIO FERREIRA DA SILVA
EDUARDO VILA SANTANA
HIGOR VINICIUS DA SILVA FIDIOCA

CANCRO CÍTRICO

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, apresentado à Etec Frei Arnaldo Maria de Itaporanga - Votuporanga, como requisito parcial para a obtenção do título de **Técnico em Agropecuária**, com nota final igual a _____, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

Profª MSc. Giane da Silva Conhalato – Orientadora

Prof. MSc. Fernando Galoro Delavale – Examinador

Prof. Esp. Valdemar Delavale Junior - Examinador

Votuporanga-SP, ____ de _____ de 2011.

Dedicamos este trabalho primeiramente à Deus, bem como aos familiares e amigos que nos apoiaram durante a conclusão de mais uma etapa de nossas vidas.

AGRADECIMENTOS

À Prof^a MSc. Giane da Silva Conhalato, nossa orientadora e amiga de todas as horas, que acompanhou e ajudou na realização do nosso trabalho de conclusão de curso.

Ao Prof. Esp. Valdemar Delavale que nos orientou quando necessário.

Ao Prof. MSc. Fernando que nos apoiou e ajudou durante esse trabalho.

Queremos agradecer ao agricultor José Lozano Garcia, que cedeu o pomar para realizarmos esse trabalho técnico.

A cada passo um desafio,

A cada desafio uma vitória,

**A cada vitória um novo passo rumo ao
sucesso.**

(Michele Bertolletti)

FERREIRA, Danilo Antônio; FIDIOCA, Higor Vinicius; PICÃO, Carlos Eduardo; SANTANA, Eduardo Vila; **Cancro Cítrico**; 2011. 34p. Trabalho de Conclusão de Curso **Técnico em Agropecuária** – Etec “Frei Arnaldo Maria de Itaporanga”, Votuporanga-SP, 2011.

RESUMO

Cancro cítrico é uma doença causada pela bactéria *Xanthomonas subsp. citri*, a qual é disseminada principalmente pelo homem, também podendo ocorrer à disseminação pela ação da natureza e pelo plantio de mudas contaminadas. Em nosso trabalho de campo observamos que as lesões causadas pela bactéria são encontradas nos ramos, folhas e frutos, porém sua disseminação no pomar pode ocorrer em plantas vizinhas, se cuidados adequados não forem tomados, podendo também contaminar toda área cultivada em poucos meses. Não existe erradicação para o cancro cítrico, porém, alguns métodos de prevenção podem ser adotados visando diminuir perdas econômicas, como por exemplo: erradicação da planta infectada e outras no entorno em um raio de 30 metros, queimando-as no próprio local visando evitar uma maior contaminação no restante do pomar. Além disso, todo maquinário ou implementos utilizados na colheita e outros empregados no manejo da cultura foram pulverizados com bactericida para evitar a disseminação da doença, sendo que o local onde foi encontrado o foco da doença deve ficar temporariamente interditado. Os demais talhões da propriedade podem ser comercializados, depois de inspecionados. Vale destacar que não é permitido o replantio no local onde foi erradicado a planta contaminada, por um período de dois anos, pois ainda há suspeitas da permanência da bactéria no local onde ocorreu a doença.

Palavras-chave: cancro cítrico; *xanthomonas subsp. citri*; citricultura; prevenção;

FERREIRA, Danilo Antônio; FIDIOCA, Higor Vinicius; PICÃO, Carlos Eduardo; SANTANA, Eduardo Villa. **Cancro Cítrico**: 2011. 34p. Trabalho de Conclusão de Curso **Técnico em Agropecuária** – Etec “Frei Arnaldo Maria de Itaporanga”, Votuporanga-SP, 2011.

ABSTRACT

Citrus canker is a disease caused by the bacterium *Xanthomonas citri*, which is spread mainly by man, so the spread may occur by the action of nature and the planting of infected seedlings. In our fieldwork we found that the injuries caused by the bacterium are found in the branches, leaves and fruit, but its spread can occur in the orchard nearby plants if proper care is not taken, may also contaminate the entire cultivated area in a few months. There is to eradicate citrus canker, but some methods of prevention can be adopted aiming at reducing economic losses, such as: eradication of infected plant and the other in a radius of 30 meters, burning them on site so that no further contamination from occurring in the rest of the orchard. Also, any implements or machinery used in harvesting and others used in crop management were sprayed with a bactericide to prevent the spread of the disease, and where the outbreak was found to be temporarily prohibited. The other plots can be marketed after inspection. Therefore, it is not allowed to replant the site where it was eradicated citrus for a period of two years, because there is still the existence of the bacterium where the disease occurred.

Key-words: citrus canker; *Xanthomonas* subsp. Citri; citriculture; prevention;

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sintomas de cancro cítrico em folhas.....	22
Figura 2 - Sintomas de cancro cítrico no fruto.....	22
Figura 3 – Pomar da Etec “Frei Arnaldo Maria de Itaporanga”	25
Figura 4 – Pomar no sítio Nossa Senhora Aparecida (José Losano Garcia).....	25
Figura 5 – Espécie de laranja observada - Pêra Rio.....	25
Figura 6 – Desinfecção dos materiais de colheita.....	26
Figura 7 - Desinfecção de maquinário agrícola.....	27
Figura 8 - Desinfecção de implemento agrícola.....	27
Figura 9 – Desinfecção das botas de colheita.....	28
Figura 10 – Desinfecção dos veículos - rodolúvio.....	28
Figura 11 – Inspeção em plantas de laranjeiras.....	29
Figura 12 – Inspeção em plantas de laranjeiras.....	29
Figura 13 – Inspeção em plantas de laranjeiras.....	29

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1. Importância econômica da citricultura brasileira.....	16
2.2. Classificação taxonômica dos citros.....	17
2.3. Histórico do cancro cítrico	18
2.4. Etiologia da bactéria <i>xanthomonas subsp.citri</i>	19
2.5. Ciclo da doença cancro citrico.....	21
2.6. Sintomas do cancro citrico.....	21
2.7. Controle do cancro citrico.....	22
3 OBJETIVOS.....	24
3.1 Objetivos geral	24
3.2 Objetivos específicos	24
4 MATERIAL E MÉTODOS	25
4.1. Local.....	25
4.2. Espécie de citros observada.....	25
4.3. Métodos de prevenção observados.....	26
5 RESULTADOS.....	30
6 CONCLUSÃO.....	31
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

Como todas as plantas cítricas, a laranja é nativa da Ásia, mas a região de origem é motivo de controvérsia. Alguns historiadores afirmam que os cítricos teriam surgido no leste asiático, nas regiões que incluem hoje Índia, China, Butão, Birmânia e Malásia. A mais antiga descrição de citros aparece na literatura chinesa, por volta do ano 2000 a.C. A laranjeira foi levada da Ásia para o norte da África e de lá para o sul da Europa, onde teria chegado à Idade Média (FUNDECITRUS, 2006).

Da Europa foi trazida para as Américas na época dos descobrimentos, por volta de 1500. Atualmente, a citricultura é uma das mais importantes atividades econômicas do Brasil, ocupando o quarto lugar no ranking da produção agrícola nacional (FAO, 2007) e é a segunda atividade rural em importância no estado de São Paulo. O país mantém a posição de maior produtor mundial de laranja, com uma produção de 18.982.647 toneladas (IBGE, 2010) e é responsável por 56% do suco de laranja comercializado no mundo (FUNDECITRUS, 2010).

O Estado de São Paulo, com 80% de participação na produção nacional, produziu 14.720.000 toneladas da fruta, sendo que as exportações do complexo da laranja somaram US\$ 1,6 bilhões em 2009, com 96% desse montante consistido em suco de laranja (Investe SP, 2010). O setor ainda é responsável pela geração de milhares de empregos diretos e indiretos (FUNDECITRUS, 2006).

Apesar de seu grande potencial econômico, os citros são susceptíveis a muitas doenças, algumas de potencial destrutivo como o cancro cítrico, que tem como seu grande agente etiológico principal a bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *Citri* (KOLLER, 1994, NAKAKATA *et al*, 1996). A primeira bactéria encontrada no Brasil foi em 1957, na região de Presidente Prudente – SP. Por sua disseminação ser muito fácil, seu principal vetor é o próprio homem, pois às vezes não se dá a importância devida a esta doença (FUNDECITRUS, 2006).

A doença manifesta-se por lesões, parecidas com verrugas em folhas, ramos e frutos, ocasionando a queda de folhas e perda de qualidade em frutos e conseqüentemente promovendo diminuição na produção. As lesões podem ter variações nas suas características, podendo ser confundidas por outros tipos de doenças ou pragas. Por isso, sempre que há suspeita de contaminação em um

pomar, o material é recolhido e levado para análise em laboratório credenciado (FUNDECITRUS, 2006). A melhor maneira de se reduzir ou controlar a propagação do cancro cítrico em pomares ocorre através de métodos rigorosos de prevenção, tais como: treinar o pessoal, adoção de cuidados na aquisição e manejo das mudas, bem como desinfecção dos materiais utilizados na colheita como as escadas, caixas, sacolas e sacos-caixa, além da implantação de quebra-ventos (FUNDECITRUS, 2006).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Importância econômica da citricultura no Brasil

O crescimento da citricultura no país iniciou-se na década de 60, coincidindo com uma grande geada que ocorreu nos Estados Unidos e promoveu uma carência desse produto no país. Nesta época a produção brasileira de laranja era voltada para a produção de suco, mas, devido a vários fatores, como condições naturais favoráveis, custo de produção competitivo, produto de excelente qualidade e uma logística de distribuição eficiente, o país assumiu a primeira posição mundial em produção de laranja e exportador de suco concentrado (BOTEON & NEVES, 2005).

Atualmente o Brasil é o maior produtor mundial de laranja, respondendo por cerca de 18,5 milhões de toneladas/ano (32,66% da produção mundial), seguido dos EUA e da União Européia, destacando-se também em de área colhida, que atingiu cerca de 841.955 hectares em 2009. O Estado de São Paulo se destaca, sendo o responsável por 71,2% do total colhido. Além da produção do fruto, o país se destaca também como o maior produtor e exportador de suco concentrado (AGRIANUAL, 2010).

Desde o estabelecimento da citricultura no Brasil, sérios problemas vêm afetando o cultivo, como por exemplo, as doenças causadas por vírus, fungos e bactérias (SEMPIONATO *et al.*, 1997). Dentre todas as doenças que acometem a cultura, existem aquelas que se destacaram e/ou destacam. A primeira delas foi a gomose, causada pelo fungo *Phytophthora* spp., que surgiu em meados de 1910. Sendo essa doença responsável pela substituição do porta-enxerto laranja 'Caipira', suscetível ao fungo, pela laranja azeda, que é resistente. Em 1937 foi observada uma nova doença no Vale do Paraíba - SP (FEICHTENBERGER *et al.*, 2005), a tristeza dos citros, causada pelo vírus "Citros Tristeza Vírus" (CTV) que habita o floema das plantas (VALLE *et al.*, 2000). Doze anos após sua introdução no Brasil, das 11 milhões de plantas cítricas existentes, 9 milhões sobre porta-enxerto de laranja 'Azeda' foram perdidas. (FUNDECITRUS, 2006).

No ano de 1957 foi relatado o aparecimento do cancro cítrico, causado pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri* e que até hoje vem causando sérios prejuízos aos citricultores (SEMPIONATO *et al.*, 2000).

Em 2001 foi descrita no Brasil a morte súbita dos citros (MSC), no município de Comendador Gomes-MG e até hoje não tem seu agente causal confirmado. Muitos fatores fazem com que a MSC seja uma doença semelhante a tristeza (FEICHTENBERGER *et al.*, 2005). Em março de 2004 foi constatada a presença de *greening* em pomares cítricos nas regiões Centro e Sul do Estado de São Paulo. Três espécies de bactérias são responsáveis por causar danos às plantas cítricas: *Candidatus Liberibacter africanus*, *C. Liberibacter asiaticus* e a mais recente identificada no Brasil, *C. Liberibacter americanus*, transmitida por um psílídeo (*Diaphorina citri*) (TEIXEIRA *et al.*, 2005; FEICHTENBERGER *et al.*, 2005). Essas bactérias desenvolvem-se no floema da planta, impedindo o fluxo de seiva elaborada (LIU, 2000).

2.2 .Classificação Taxonômica do citros

Na classificação taxonômica desse grupo de plantas existe uma grande complexidade. A taxonomia da subfamília *Aurantioideae* foi marcada pela proposição de novos gêneros, segregados de citros, como poncheiras, fortunella e microcitrus. Em se tratando de citros, diferentes sistemas taxonômicos têm sugerido um número variável de espécies, sendo descritas de 11 até mesmo 162 espécies distintas. Um dos sistemas de classificação mais utilizado, proposto por Swingle, em 1943, reconhece 16 espécies para citros e classifica-o entre os seis gêneros que compõe o grupo subtribal denominado “árvores de citros verdadeiros” (*true citros fruit trees*), subtribo Citrinae, tribo Citreae, subfamília Aurantioideae da família *Prutaceae* (Swingle & Reece, 1967 citados por Araújo & Roque, 2005). Essas plantas são nativos do sudeste do continente asiático, com ramos filogenéticos que se estendem do centro da China ao Japão, e do leste da Índia à Nova Guiné, Austrália e África tropical. Foram para a Europa na época das cruzadas e chegaram ao Brasil trazido pelos portugueses, no começo do século XVI (Donado *et al.*, 2005).

Árvores de porte médio (arbóreo/arbustivo), com flores brancas e aromáticas (Araújo & Roque, 2005). Os frutos são denominados bagas, recebendo nome particular de hesperídios. Apresentam epicarpo, mesocarpo, endocarpo e presença ou ausência de semente (Pivetta, 1999). São ricos em vitamina C, possuindo ainda vitaminas A e do complexo B, além de sais minerais, principalmente cálcio, potássio, sódio, fósforo e ferro (Mattos júnior *et al.*, 2010). O interior dos frutos

é dividido em gomos separados por membrana celulósica. O gomo é formado por células ricas em suco de sabor doce, amargo ou ácido. Sendo que o número de gomos por fruto varia de 6 a 15 (pivetta, 1999).

2.3. Histórico do Cancro Cítrico

O cancro cítrico ou canrose A é uma doença causada pela bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri* é considerada originária da Ásia, provavelmente do Sul da China, Indonésia ou Índia, onde se presume que as espécies de citros tiveram origem, tendo sido disseminadas por toda Ásia, Japão, África, Austrália, Nova Zelândia, algumas ilhas do Pacífico, Oriente Médio, Estados Unidos e América do Sul (GOTO, 1992).

A primeira constatação da canrose dos citros no Brasil foi em 1957, no município de Presidente Prudente – SP (BITANCOURT, 1957). Posteriormente a doença se disseminou para outros estados brasileiros, como Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Paraná, Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Roraima (DESTÉFANO *et al.*, 2003). As áreas de maior ocorrência do cancro cítrico eram, em sua grande maioria, pomares domésticos.

Em 1957 foi iniciada uma campanha governamental de erradicação da doença, onde qualquer planta infectada em pomares e em viveiros, sintomática ou não, foram erradicadas. Também foram proibidos o transporte de material cítrico e o plantio de novas plantas (Amaral, 1957; bitancourt, 1957; Santos, 1991).

De acordo com Namekata *et al.* (1996), a erradicação não surtiu o efeito desejado e então foi decidido pela eliminação de todas as plantas que tinham sido erradicadas. Contudo novos focos apareceram e então o Ministério da Agricultura instituiu, em 1974, a Campanha Nacional de Erradicação do Cancro Cítrico (CANECC), que adotou novos métodos de erradicação que estipulava um raio de erradicação de 30 m ao redor da planta afetada. Em 1999 uma nova portaria foi estabelecida pela Coordenadoria de Defesa Agropecuária (CDA), onde estabelecia que, se houvesse a constatação de uma planta contaminada resultaria na inspeção de todo o talhão por três equipes diferentes. Se o número de árvores doentes for menor que 0,5% do talhão, são erradicadas as plantas-foco e as que estiverem em um raio de 30 m. Caso o número de árvores doentes ultrapasse 0,5% do talhão, todo este é erradicado (DIÁRIO OFICIAL, 1999). A partir de 2008, uma

nova determinação estipulou a erradicação somente das plantas doentes e das demais cultivadas num raio de 30 m (UNISITE, 2010).

Com o surgimento da larva minadora dos citros (*Phyllocnistis citrella* Stainton), novos focos foram detectados (GIMENES-FERNANDES *et al.*, 2000). A larva contribui para aumentar a incidência da doença, uma vez que as galerias formadas por este inseto nas folhas expõem os tecidos à infecção bacteriana (PRATES *et al.*, 1996).

Apesar de apresentar incidência relativamente baixa no Estado de São Paulo, o cancro cítrico se encontra estabelecido endemicamente em algumas regiões do país e sua presença foi recentemente registrada em novas áreas do território nacional e da América do Sul (BARBOSA *et al.*, 2001).

Apenas o Estado de São Paulo e a Austrália adotam programas de erradicação do cancro cítrico pela eliminação de plantas em áreas infestadas pelo patógeno (ADRIAANSEN, 2005). Desta forma, torna-se prioritária a avaliação de métodos alternativos de manejo desta doença.

Segundo LEITE JÚNIOR & MOHAN (1990), é permitido o plantio de variedades mais tolerantes em regiões selecionadas do Estado do Paraná, quando se emprega um conjunto de técnicas que mantém a doença sob relativo controle.

Entre as variedades de citros, algumas são mais resistentes à doença, porém nenhuma chega a ser imune. Os porta-enxerto também exercem influência na resistência da copa.

2.4. Etiologia da bactéria *Xanthomonas citri*

A bactéria *Xanthomonas citri* subsp. *citri*, pertence ao filo Proteobacteria, classe “Gammaproteobacteria”, ordem “Xanthomonadales”, família “Xanthomonadaceae” e gênero *Xanthomonas* (GARRIT & HOLT, 2000).

O agente causal do cancro cítrico foi identificado e classificado pela primeira vez como *Pseudomonas citri* por Hasse (1915). Em 1949 foi reclassificada por Dowson como *Xanthomonas citri* (KHAN & HINGORANI, 1970). Posteriormente, Dye propôs, em 1978, a alteração da nomenclatura de um grupo de *Xanthomonas* usando a terminologia “patovar” para diferenciar a especialização patogênica dentre as espécies de *Xanthomonas*. A partir daí o agente causal passou a ser designado como *Xanthomonas campestris* pv. *citri*.

Anos depois, VAUTERIN *et al.* (1995) utilizando a taxonomia polifática por meio de métodos bioquímicos e moleculares, reclassificaram a bactéria como sendo *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri*, que mais recentemente teve seu nome modificado, mais uma vez, para *Xanthomonas citri* subsp. *citri* (SCHAAD *et al.*, 2006).

Mesmo com a recente mudança, a bactéria, ainda hoje é mais citada na literatura como *Xanthomonas axonopodis* pv. *citri* (*Xac*), pois em 2002, quando foi fechado o sequenciamento do seu genoma (SILVA *et al.*, 2002) esta foi a denominação usada.

De acordo com o Manual de Bergey (KRIEG & HOLT, 1984) as bactérias do gênero *Xanthomonas* são vistas ao microscópio ótico como bastonetes retos, isolados, com medidas de 1,5 a 2,0 μM de comprimento e 0,5 a 0,7 μM de largura. Movimentam-se por meio de um flagelo polar (monotríquias), são gram-negativas, aeróbias estritas, não esporogênicas, não fixadoras de nitrato. Em meio de cultura apresentam colônias geralmente amareladas e devido a presença de um pigmento, denominado xanthomonadina, lisas e mucóides (BRADBURY, 1993), visíveis após 2-3 dias de incubação a 28°C e seu tom pode variar de claro a escuro (VAUTERIN *et al.*, 1996).

ROSSETTI (2001) relata que as condições ótimas para a sobrevivência da bactéria são a alta umidade e temperatura entre 20 e 39°C. Acima de 50°C e a 12°C ou menos, ela consegue sobreviver em folhas de citros caídas, em plantas invasoras ou em restos culturais, ficando inativa, podendo, porém, sobreviver por até nove meses e meio, o que foi comprovado pelo Instituto Biológico na região de Presidente Prudente. Ainda segundo o autor, as folhas, galhos e frutos são atacados pela bactéria assim que começa a sua maturação. Quase todas as infecções ocorrem em folhas entre 40 e 45 dias após o começo de seu crescimento. A infecção nos frutos se dá nos primeiros três meses de vida de formação dos mesmos, após a queda das pétalas.

LEITE JÚNIOR (2002) seguindo essa mesma linha, relata que a bactéria penetra nos tecidos das folhas, frutos e ramos através de aberturas naturais, como estômatos, lenticelas e hidatódios.

Como agentes disseminadores do cancro cítrico podem-se destacar chuvas e ventos, pois estes influenciam não somente na disseminação, mas também na intensidade da doença, além de equipamentos contaminados, insetos e mudas

contaminadas. Já a disseminação por sementes não é conhecida.

A larva minadora dos citros (*Phyllocnistis citrella* Stainton) contribui para aumentar a incidência da doença, uma vez que as galerias formadas por este inseto nas folhas expõem os tecidos tornando as folhas altamente suscetíveis a infecção bacteriana (BRASIL, 1996; PRATES *et al.*, 1996).

2.5. CICLO DA DOENÇA CANCRO CITRICO

A bactéria *Xanthomonas citri* sobrevive na margem das lesões que ela provoca, mas, no entanto, morre rapidamente quando exposta diretamente à luz do sol e ao dessecamento na superfície do órgão vegetal. A sua sobrevivência é de apenas alguns dias quando presente no solo, é de alguns meses quando incorporada juntamente com o tecido vegetal no solo, possivelmente devido a competição com organismos saprofiticos. A bactéria pode sobreviver por vários anos em tecidos vegetais que se apresentam dessecados e livres de solo. Entretanto, a principal fonte de inóculo é, sem dúvida, a resultante da erupção das pústulas foliares. Em condições ideais de infecção, ou seja, em temperaturas entre 25 e 30 °C e na presença de lâmina de água na superfície das folhas, os primeiros sintomas se iniciam cerca de 5 a 7 dias após a inoculação. Já em condições abaixo das ideais, os primeiros sintomas podem ocorrer até mais de 60 dias após a inoculação. (FUNDECITRUS, 2008)

A doença instala-se nos citros, preferencialmente, nos órgãos jovens, sobretudo em folhas de brotações recentes e frutos nas primeiras fases do crescimento. Basicamente, folhas e ramos são mais suscetíveis à doença nas 6 primeiras semanas após o início do crescimento, enquanto os frutos, 90 dias após a queda das pétalas. (FUNDECITRUS, 2008)

2.6. Sintomas do cancro cítrico

O cancro cítrico causa lesões locais que atingem de 02 até mais de 12 milímetros de diâmetro, eruptivas, de coloração palha ou pardacentas, de aspecto corticoso. Ocorrem em frutos, folhas e ramos novos. Nas folhas, a doença aparece primeiramente como manchas claras que depois ficam com o centro necrosado. Nos frutos, são de aspectos pardo e salientes; em estágio avançado, surgem crostas

escuras com fissuras, às vezes concêntricas, ou com pequenas ou grandes crateras, por onde exsuda a bactéria. Por vezes um halo amarelo circunda as lesões (AMORIN & BERGAMIN FILHO, 1999; ROSSETI, 2001; FEICHTENBERGER *et al.*, 2005). O surgimento desse halo amarelado se deve ao fato de que há menos produção de clorofilas a e b, caroteno e xantofila nessas regiões (PADMANABHAN *et al.*, 1973).



Figuras 1 e 2: Sintomas de cancro cítrico nas folhas e sintomas de cancro cítrico no fruto

Fonte 1: www.madmoura.com.br

Fonte 2: www.ctexto.com.br

Além dos sintomas supracitados, o cancro cítrico, quando estabelecido na planta, provoca a destruição da área foliar, diminuindo a capacidade fotossintética e excessiva produção de etileno que causa a queda prematura de folhas e frutos; além de aspecto alterado do fruto; secagem de ramos novos e em casos raros de alta incidência da doença, morte da planta (BROWN, 2001).

Como a maioria das doenças bacterianas de plantas, o cancro cítrico é influenciado pelas condições ambientais de umidade e temperatura, como também pela idade e variedade cítrica. O desenvolvimento de doença é favorecido por temperatura ao redor de 25°C e chuvas pesadas (FUNDECITRUS, 2006).

As lesões de cancro cítrico podem ser confundidas com outras doenças dos citros, como: verrugose (*Elsinoe fawcetti*), antracnose (*Glomerella cingulata*), mancha de cercospora (*Mycosphaerella citri*) e leprose ("Citrus Leprosis Vírus" – CiLV).

2.7. Controle do Cancro cítrico

Como não existe método curativo para a doença, a única forma de se eliminar o cancro cítrico é por meio da erradicação do material contaminado. Por essa razão, o citricultor deve estar atento às medidas de prevenção e não se esquecer de inspeções rotineiras.

Métodos de contenção da disseminação da doença usados anteriormente, como a poda drástica e a desfolha química foram suspensos, pois não estavam evitando a recontaminação das plantas. Essa decisão foi tomada pela Campanha Nacional de Erradicação do Cancro Cítrico (CANECC) e esta em vigor por tempo indeterminado (AMARAL, 1957).

No entanto, a erradicação da árvore contaminada não garante a eliminação da bactéria causadora do cancro. Sendo assim torna-se importante eliminar também as rebrotas que surgem na área onde foi realizado o arranquio e queima das árvores, visto que essas rebrotas podem também estar contaminadas pelo cancro cítrico.

Recomenda-se que todo o material (como enxadas, canivetes, etc) máquinas e implementos (trator, e grade) utilizados na eliminação das rebrotas devem ser pulverizados com bactericida à base de Amônia quaternária.

Segundo (FUNDECITRUS, 2008), a área (talhão) onde o foco da doença foi encontrado fica temporariamente interditada, sendo que os demais talhões podem ser alvos de comercialização, depois de inspecionados. Vale destacar que é permitido o replantio de citros nas áreas que tiveram plantas erradicadas por causa da doença, somente após um período de dois anos.

A principal medida de controle do cancro cítrico é a prevenção, a qual considera os aspectos ligados à maneira ou circunstância na qual o patógeno pode ser introduzido em uma área e se disseminar.

Embora a doença possa ser introduzida em uma região através de várias formas, os principais meios de disseminação são: o vento e a chuva; a proliferação de material vegetal contaminado, tais como mudas e borbulhas; além de ferramentas infectadas. Casos extremos, como a presença de furacões, também são particularmente importantes em regiões como o Estado da Flórida, maior produtor de citros dos Estados Unidos (SILVA *et al.*, 2002).

2. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

Observar e descrever os métodos de prevenção de cancro cítrico empregados na propriedade Nossa Senhora Aparecida em Estrela d' Oeste-SP e na ETEC "Frei Arnaldo Maria de Itaporanga" em Votuporanga-SP.

3.2. Objetivos específicos

- Descrever os métodos de prevenção de cancro cítrico empregados no sitio Nossa Senhora Aparecida.
- Descrever os métodos de prevenção de cancro cítrico utilizados na Etec "Frei Arnaldo Maria de Itaporanga".
- Comparar a eficiência dos métodos de prevenção do cancro cítrico realizados nas duas lavouras observadas.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Local

As observações foram realizadas no Sítio Nossa Senhora Aparecida no Município de Estrela d' Oeste-SP, no período de 11 a 15/07/2011, sendo que outras observações foram realizadas no pomar citrícola da Etec “Frei Arnaldo Maria de Itaporanga” Município de Votuporanga-SP, período de 6 a 10/06/2011.



Figuras 3 e 4: Lavoura de citros na Etec(a esquerda) e lavoura de citros do Sítio Nossa Senhora Aparecida(a direita).

Fonte: FERREIRA, *et al* 2011

4.2. Espécie de citros observada

A espécie de citros observada no Sítio Nossa Senhora Aparecida e também na Etec “FAMI” foi a laranja Pêra Rio (*Citrus sinensis*) (Osbeck).



Figura 5 :Espécie de laranja observada – Pera Rio

Fonte: FERREIRA, *et al* 2011

4.3. Métodos de prevenção observados

Os métodos de prevenção observados foram os seguintes:

Observação 1: Realizada no Sítio Nossa Senhora Aparecida; onde foi observado que os materiais utilizados na colheita dos frutos do pomar são do próprio proprietário, sendo utilizados apenas naquela propriedade.



Figura 6: Desinfecção dos materiais de colheita.

Fonte: FERREIRA, *et al* 2011

A desinfecção dos equipamentos foi realizada com o produto chamado “Quatermon Agrícola”, constituído à base de amônia quaternária.

Todo veículo e equipamento que não são do proprietário ou da propriedade, são desinfectados ao entrar na lavoura, através de rodolúvios. Veículos que venham de outras propriedades, antes de passar pelo rodolúvio ou pela pulverização, são limpos e lavados.

Os restos de colheita ou material vegetal são recolhidos e queimados.



Figura 7: Desinfecção de maquinário agrícola.

Fonte: FERREIRA, *et al* 2011



Figura 8: Desinfecção de implemento agrícola

Fonte: FERREIRA, *et al* 2011



Figura 9: Desinfecção das botas de colheita.

Fonte :FERREIRA, *et al* 2011



Figura 10: Desinfecção de veículos através do rodolúvio.

Fonte: FERREIRA, *et al* 2011

Conforme (FUNDECITROS, 2008) deverão ocorrer no mínimo três inspeções no pomar, sendo uma inspeção antes da colheita e duas inspeções durante ou após o período chuvoso (verão e outono), período em que ocorre aumento da vegetação e a detecção de plantas doentes é mais fácil. Em caso de detecção de cancro citrico, é realizada a erradicação e queima no da planta eliminada no próprio local onde – se encontrava, evitando assim o contato com as

outras plantas do pomar e minimização dos riscos de disseminação da doença.

Observação 2: Correspondeu à observações realizadas na Etec “FAMI” tendo sido constatada a adoção dos seguintes procedimentos de prevenção: inspeções do pomar quando os palestrantes de empresas de citros vem treinar os alunos sobre doenças e pragas em citros, bem como uso de materiais de colheita dos frutos da própria propriedade.



Figura 11: Inspeção em plantas de laranja
Fonte: FERREIRA, *et al* 2011



Figura 12: Inspeção em plantas de laranja
Fonte: FERREIRA, *et al* 2011



Figura 13: Inspeção em plantas de laranja
Fonte: FERREIRA, *et al* 2011

5 RESULTADOS

Os resultados de observação dos diferentes métodos de prevenção do cancro cítrico adotados nas lavouras da Etec “FAMI” e no sítio Nossa Senhora Aparecida permitem constatar que:

Na Etec “FAMI”, as inspeções da lavoura são realizadas apenas quando as empresas de citros vêm à escola para a realização das palestras de pragas e doenças em citros.

Já no sítio Nossa Senhora Aparecida foram observados vários métodos de prevenção do cancro cítrico, tais como:

- Uso de produtos desinfectantes nos materiais de colheita, nos maquinários e implementos agrícolas, bem como desinfecção dos veículos que trafegam na propriedade através do uso do rodolúvio.

- Os restos vegetais oriundos das colheitas são recolhidos e queimados;

- As inspeções são realizadas rotineiramente antes da mesma, e durante a colheita por funcionários treinados no pomar para detecção de sintomas do cancro cítrico.

Portanto, intermédio de, a observação comparativa realizada nos dois pomares citrícolas permitiu constatar que a lavoura da Etec “FAMI” está mais suscetível a ocorrência de doenças como o cancro cítrico, visto que poucos procedimentos de prevenção são realizados durante a condução da cultura. Já no sítio Nossa Senhora Aparecida o risco de aparecimento da doença é muito menor, visto que a aplicação de diversos métodos de prevenção são empregados durante a condução da lavoura, diminuindo assim o risco de aparecimento do cancro cítrico.

6 CONCLUSÃO

Concluimos que o controle de diversas doenças, uma delas o cancro cítrico, só é possível quando diversas propriedades e proprietários realizam os procedimentos de prevenção, tais como: inspeções periódicas, desinfecções de equipamentos, materiais, implementos, veículos e conscientização de funcionários e técnicos que prestam serviço nos pomares; uso de mudas sadias; pulverizações preventivas, visto que o cancro cítrico não tem cura quando instalado em uma lavoura, sendo primordial evitar que seja o pomar atacado pelo agente causador (bactérias). É importante frisar que não basta apenas uma propriedade ou um produtor realizar a prevenção dessa doença, devendo ser uma ação conjunta. Trabalham na produção, pois o cancro cítrico não tem cura quando instalado em uma lavoura, a única maneira da bactéria não se instalar é prevenindo, não permitindo assim que a lavoura seja atacada pelo agente causador. E não basta apenas uma propriedade ou produtor realizar a prevenção a ação deve ser conjunta.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADRIAANSEN, C. Current status of citrus canker control programs in Queensland, Australia. Proceedings, **2º International citrus canker and huanglongbing research workshop**, Orlando, Florida, 2005. 90 p.
- AMARAL, S. F. do. Providências para a erradicação do cancro cítrico. **O Biológico**, São Paulo, v.23, p.112-123, 1957.
- AMORIM, L.; BERGAMIN FILHO, A. **A epidemiologia do cancro citrico**. 3º Encontro de Fitopatologia: doenças de fruteiras tropicais. Viçosa/MG. Universidade Federal de Viçosa, p 1-17, 1999.
- ARAÚJO, E. F.; ROQUE, N. Taxonomia dos citros. In: MATOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J .D.; PIO, R .M.; POMPEU JÚNIOR, J. **Citros**. Campinas: Instituto Agrônômico e Fundag , cap. 6, .107 p.2005.
- BARBOSA, J C.; GIMENES-FERNANDES, N.; MASSARI, C .A.; AYRES, A. J. Incidência e distribuição de cancro cítrico em pomares comerciais do Estado de São Paulo e sul do Triangulo Mineiro. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v.27, p.30-35, 2001.
- BITANCOURT, A. A. O cancro citrico. **O Biológico**, São Paulo, v.23, p. 101-111, 1957.
- BOTEON, M.; NEVES, E .M. **Citricultura Brasileira: aspectos econômicos**. In MATTOS JÚNIOR, D.; NEGRI, J.D (Ed) **Citrus**. Campinas; Instituto Agrônômico Fundag, 2005. Cap.2, p. 19-36
- BRADBURY, J.F. **Guide to plant Pathogenic Bacteria**. Sloug: C.A.B. International, 332 p. 1993.
- CITRUS Funde: Manual do Cancro Cítrico Ed.3 Araraquara 2008
- CITRUS Funde: Manual Cancro Cítrico Ed.2 Araraquara 2007
- CITRUS Funde: Manual Cancro Cítrico Ed.1 Araraquara 2006
- DESTÉFANO, S. A. L.; RODRIGUES NETO, J.; BALANI, D. M; FERREIRA, M.; TRASSATO, L. C. Caracterização genética por rep-PCR de linhagens de *Xanthomonas axonopodis* pv. Citri oriundas do Estado de Roraima. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.29, 90 p. 2003.
- DIÁRIO OFICIAL de São Paulo (1999). Leis, decretos, etc. Portaria da Coordenaria de Defesa Agropecuária (CDA) nº 17 de 06 de agosto de 1999.
- FEICHTENBERGER, *et al.* Doenças dos citros (*Citrus spp.*). In: KIMATI, H. et al. **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**, 4 ed. São Paulo: Ed. Agrônômico Ceres, 2005, v.2, cap.28, 239 p.

GARRIT, G. M.; HOLT, J.G. An overview of the road map to the road map to the manual. **Systematic bacteriology**. 2.ed. New York: Springer, 20 p. 2000.

GOTO, M. Plant diseases of international importance citrus canker. In: KUMAR, J; CHAUBE, H.S.; SING, U.S.; MUKHOPADHYAY, A.N. **Diseases of Fruit Crops**, Prentice Hall Publ., Englewood Cliffs. 7 ed., v.3, p.170-208, 1992.

GIMENES-FERNANDES, N.; BARBOSA, J. C.; AYRES, A. J.; MASSARI, C. A. Plantas doentes não detectadas nas inspeções dificultam a erradicação do cancro cítrico. **Summa Phytopathologica**. Jaboticabal, v. 26, p. 320-325, 2000.

KHAN, L.D.; HINGORANI, M.K. Strain studies on *Xanthomonas citri* (hasse) Dowson. **Journal Hort. Science**, v.45, p. 15-17, 1970.

KRIEG, N.R.; HOLT, J.G. (Ed.). **Bergey's manual of systematic bacteriology**. Baltimore: Williams & Wilkins, 1984. v. 1.

LEITE JÚNIOR, R.P.; MOHAM, S.K. Integrated management of the citrus bacterial canker disease caused by *Xanthomonas campestris* pv. *citri* in the state of Paraná, Brazil **Crop Protection**, v. 9,p 3-7, 1990.

LEITE JÚNIOR, R.P. Prevenção do cancro cítrico com hidróxido de cobre. **Citricultura Atual**, n. 29, p.12-14, 2002.

LIU, Y. H.; TSAI, J. H. Effects of temperature on biology and life table parameters of the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama. **Animals of Applied Biology**, Warwich, v.137, p. 201-206,2000.

MATOS JÚNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; FIGUEIREDO, J. O. de; POMPEU JUNIOR, J. citros: principais informações e recomendações de cultivo. Disponível em: www.iac.sp.gov.br/tecnologia/citros/citros.htm acesso em 17/07/2010.

PADMANABHAN, D.; VIDHYASEKARAN, P.; RAJAGOLAPAN, CKS Alterações na fotossíntese e Conteúdo carboidratos em cancro e regiões halo em *Xanthomonas citri* folhas de citros infectados. **Revista Brasileira de Fitopatologia**, v. 26, p. 215-217, 1973.

PRATES, H. S.; NAKAMO, O.; GRAVENA,S.A. Minadora das folhas dos citros *Phyllocnistis citrella* Statten, 1856. CATI, **Comunicado Técnico** 129, Campinas, 1996.

PIVETTA, L. C. **Cultura de citros**. Jaboticabal – SP: Funep. 1999, 147p.

ROSSETTI, V.V. **Manual ilustrado de doenças dos citros**. Piracicaba, SP, FEALQ/FUNDECITROS.2001,201p.

SCHAAD, N. W. *et al.* Emended classification of xanthomonad pathogens on citrus. **Systematic and Applied Microbiology**, v. 29, n.8,p. 690-695, 2006

SEMPIONATO, O. S.; GIROTTTO, L. F.; STUCHI, E.S. Produção de mudas sadias. In: DONADIO, L. C.; MOREIRA, C. S. **Clorose variegada dos citros**, Bebedouro: Fundecitrus, 1997. 162 p.

TEIXEIRA, D.C. et al. Candidatus Liberibacter americanus, associated with citrus huangongbing in São Paulo, Brazil. **International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology**, Reading, v.55, p. 1857-1862,2005.

VAUTERIN, L.; SWINGS, J.; KERSTERS, K. Grouping of Xanthomonas capestris pathovars by SDS-PAGE of proteins. **Journal of Genetic Microbiology**, v.137, p.1307-1316, 1996.