

**FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA
MESTRADO PROFISSIONAL EM
CONTROLE DE DOENÇAS E PRAGAS DOS CITROS**

FRANCISCO MASCHIO

**Ações Adotadas pelo Citricultor para o Manejo do
Huanglongbing (HLB, Greening) no Parque Citrícola Paulista**

Dissertação apresentada ao Fundo de Defesa da
Citricultura como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Fitossanidade

Orientador: Prof. Dr. José Belasque Junior

Araraquara

Novembro – 2011

FRANCISCO MASCHIO

**Ações Adotadas pelo Citricultor para o Manejo do
Huanglongbing (HLB, Greening) no Parque Citrícola Paulista**

Dissertação apresentada ao Fundo de Defesa da
Citricultura como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Fitossanidade

Orientador: Prof. Dr. José Belasque Junior

Araraquara

Novembro – 2011

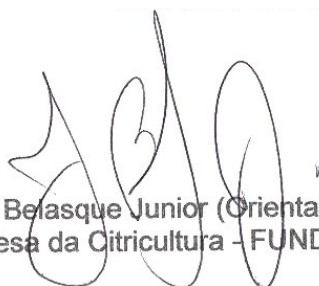
FRANCISCO MASCHIO

**Ações Adotadas pelo Citricultor para o Manejo do
Huanglongbing (HLB, Greening) no Parque Citrícola Paulista**

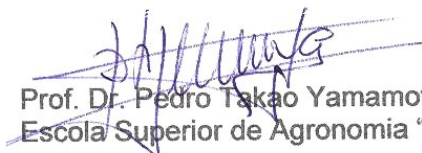
Dissertação apresentada ao Fundo de Defesa da
Citricultura como parte dos requisitos para obtenção
do título de Mestre em Fitossanidade

Araraquara, 11 de Novembro de 2011

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. José Belasque Junior (Orientador)
Fundo de Defesa da Citricultura - FUNDECITRUS, Araraquara/SP



Prof. Dr. Pedro Takao Yamamoto
Escola Superior de Agronomia "Luiz de Queiroz", Piracicaba/SP



Prof. Dr. Renato Beozzo Bassanezi
Fundo de Defesa da Citricultura - FUNDECITRUS, Araraquara/SP

DEDICO,

Aos meus pais, José Maschio e Durvalina Luiz da Silveira Maschio (in memoria), pelo simples fato de existirem em minha vida. Apesar da simplicidade, souberam educar seus filhos, com muito amor, carinho, dedicação, respeito e com muita retidão. Saudades!

Aminha esposa Alba Valéria e aos nossos filhos Eduardo e Amanda, que me incentivaram e me apoiaram sempre, mesmo com toda dificuldades que tive para realização desse sonho, que confesso, não foi muito fácil!

OFEREÇO,

Em especial a quem considero meus pais também, ao irmão Jesus e sua esposa Silvia e aos seus filhos; Cristiano, Ricardo e Luciene, que me acolheram quando precisei, e que me apoiaram também não medindo esforços para as minhas conquistas. Muita gratidão a vocês e muito obrigada por também fazerem parte de minha vida!

Aos irmãos (as), cunhados (as), sobrinhos (as) ao sogro e sogra, pelo carinho que sempre tiveram com minha família, sempre me incentivando e acreditando em meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

A DEUS pela oportunidade da vida e, pela presença constante em minha vida e a meus familiares, dando-nos força e iluminando nossos caminhos.

Ao Fundecitrus – Fundo de Defesa da Citricultura, empresa que tenho o maior carinho, respeito e muito orgulho de trabalhar. Minha gratidão pela oportunidade e possibilidade de realização desse sonho.

Não poderia deixar de agradecer também em especial ao Cícero Augusto Massari, pelo qual tenho maior respeito e orgulho de fazer parte de sua equipe. Sou muito grato por tudo!

Aos Engenheiros Agrônomos da Equipe de Conscientização do Fundecitrus: André L. F. Lugli, Antonio E. Fonseca, Antonio C. Libanori, Breno Parisi, Caio A. G. Gobato, Daniel M. do Nascimento, Eder J. Cardoso, Edson E. Uliana, Evandro D. Fernandes, Fábio L. dos Santos, Gustavo M. Domingues, Ivaldo Sala, Jeferson M. Pereira, João F. Kapp, José A. Borelli, Neldson L. Barelli, Odair O. Crepaldi, Ricardo A. Thomazini, Robson P. de Pietro, Rodrigo Lopes, Rodrigo V. Ferreira, Sérgio R. S. do Nascimento, Tony A. F. dos Santos, Túlio M. Panccioni e aos Líderes Angel Segatel, Elvécio Maia e Moacir C. Vizoni e ao Vagner R. Russo e Patrícia Bortolato, sem os quais não seria possível à realização desse trabalho, agradeço de coração pelo empenho, dedicação, comprometimento e companheirismo. Todos tiveram um papel muito importante na realização deste trabalho, não medindo esforços. Meus agradecimentos e meu muito obrigado por tudo!

Ao orientador e Prof. Dr. José Belasque Junior, sempre com muita paciência e dedicação, colaborou na edição desse trabalho com muito empenho, sou muito grato!

E aos professores, todos muito especiais, cada um com sua especialização, contribuíram também no enriquecimento de meus conhecimentos e meu muito obrigado.

Aos colegas de classe do curso de mestrado, fica aqui minha gratidão pelo companheirismo e amizade, principalmente no momento de descontração e dificuldade.

Aos ex-colegas de trabalho que sempre acreditaram e, com muita dedicação e responsabilidades superaram as dificuldades. Ao amigo e companheiro de sempre Alberto Camargo Guilherme (in memória) que sempre foi muito especial pra mim. Saudades!

E aos amigos de sempre, que me incentivaram com seus gestos de amizade, companheirismo e com muita simplicidade, sou grato pela amizade sincera.

Ações Adotadas pelo Citricultor para o Manejo do Huanglongbing (HLB, Greening) no Parque Citrícola Paulista

Autor: FRANCISCO MASCHIO

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ BELASQUE JUNIOR

RESUMO

Objetivando identificar as ações adotadas pelos citricultores para o controle do HLB foram amostradas 5.541 propriedades no parque citrícola paulista no período de Setembro 2009 a Fevereiro 2010. De cada uma das propriedades foram obtidas informações quanto à população de plantas cítricas existentes, se eram realizadas inspeções para detecção de plantas com sintomas da doença, o tipo de inspeção adotado, o número de inspeções realizadas no ano, se as plantas sintomáticas eram eliminadas, se eram realizadas pulverizações com inseticidas para o controle do vetor (*Diaphorina citri*), se a população do vetor era monitorada, e o número de pulverizações realizadas no ano. Os dados foram comparados por estratos considerando as regiões do parque citrícola (Centro, Sul, Norte, Noroeste e Oeste) e porte das propriedades (pequeno, médio e grande). Em apenas 63% das propriedades amostradas eram realizadas inspeções de todas as plantas cítricas objetivando a detecção de plantas com sintomas da doença. Das propriedades que adotavam inspeções, em apenas 6,5% eram utilizadas plataformas para inspeção. Quanto à erradicação de plantas, em 35,3% das propriedades erradicavam-se as plantas sintomáticas em até uma semana da detecção das mesmas. Apesar de 77,3% das propriedades em que se inspecionavam todas as plantas cítricas pelo menos quatro vezes por ano, em 44% das mesmas não se eliminavam as plantas sintomáticas. Cerca de 82% das propriedades realizavam quatro ou mais pulverizações anuais com inseticidas e 36,9% mais que dez pulverizações anuais. Para um adequado controle do HLB no Estado de São Paulo há necessidade que mais produtores passem a eliminar plantas com sintomas da doença e controlar a população do inseto vetor, principalmente em propriedades de pequeno porte. O grande aumento observado na incidência da doença no período de 2004 a 2011 é explicado pela baixa adoção do controle do HLB, principalmente quanto a não eliminação de plantas sintomáticas.

Strategies for Huanglongbing (HLB, Greening) Management Accomplished by Citrus Growers in the Paulista Citrus Park, Brazil

Autor: FRANCISCO MASCHIO

Orientador: Prof. Dr. JOSÉ BELASQUE JUNIOR

ABSTRACT

From September 2009 to February 2010, 5,541 citrus farms were sampled to identify the strategies adopted by citrus growers in São Paulo state, Brazil, to HLB management. From each farm the following information were collected: the total number of citrus plants in the farm, if the plants were inspected to identify symptoms of HLB, the kind of inspections, and frequency, if the symptomatic plants were eliminated, if insecticide was sprayed for the vector control (*Diaphorina citri*), if the vector population was monitored, and the number of yearly sprays. The data were compared by the citrus region in São Paulo state (Center, North, South, North West, and West) and the size of the farms (small, medium, and large). In only 63% of the sampled citrus farms all citrus trees were inspected to detect symptoms of HLB. Considering the kind of inspections, 6.5% was made by inspectors mounted in platforms. In 35.3% of the farms the symptomatic plants were eliminated until one week after their detection. Although 77.3% of the farms adopted at least four inspections per year, 44% of the total sampled farms did not remove the symptomatic plants. Around 82% of the farms applied insecticides four or more times yearly, and 36.9% applied more than ten times per year. It is necessary that a higher number of citrus growers start to adopt the strategies recommended for the HLB management in São Paulo state, specially the effective detection and elimination of symptomatic plants. Most of the farms containing up to 20,000 citrus plants did not adopt the HLB management. The higher increased observed for the HLB incidence in São Paulo state from 2004 to 2011 mainly occurred in reason of the small adoption of regularly elimination of HLB symptomatic plants.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	V
ABSTRACT	VI
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	2
2.1. Incidência do Huanglongbing (HLB) no Estado de São Paulo e no Sul do Triângulo Mineiro	2
2.2. A disseminação do HLB e a detecção de plantas doentes	5
2.3. O inseto vetor <i>Diaphorina citri</i> e seu controle	6
2.4. O controle do Huanglongbing (HLB) no parque citrícola paulista	7
3. OBJETIVO	8
4. MATERIAL E MÉTODOS	9
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
6. CONCLUSÕES	20
REFERÊNCIAS	21

Araraquara

Novembro – 2011

1. INTRODUÇÃO

O Brasil detém 50% da produção mundial de suco de laranja e 85% do mercado mundial de suco de laranja (Neves *et al.*, 2010). A agroindústria citrícola brasileira anualmente movimentada cerca de R\$ 9 bilhões, sendo responsável pela geração de 400 mil empregos nos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Dentre alguns dos desafios enfrentados pelo setor citrícola estão as pragas e doenças, podendo-se citar como mais importantes: o Cancro Cítrico, a Clorose Variegada dos Citros (CVC), a Morte Súbita dos Citros e o Huanglongbing (HLB, Greening). Essas doenças, quando não controladas, podem resultar na inviabilidade econômica dos pomares (Neves *et al.*, 2010).

O HLB é a doença de maior impacto econômico na citricultura mundial (Bové, 2006). Presente já há várias décadas nos continentes asiático e africano, essa doença foi detectada nos anos 2004 e 2005 nos principais países citricultores de laranja doce, Brasil e Estados Unidos, respectivamente. Por tratar-se de uma doença para a qual não há métodos curativos, pela dificuldade no seu manejo, danos e velocidade de disseminação, o HLB põe em risco a viabilidade econômica da citricultura paulista e flóridiana. Por essa razão, ações conjuntas envolvendo citricultores, indústrias processadoras e os governos estadual e federal são fundamentais para se minimizar o impacto econômico negativo dessa doença.

O HLB está associado a diferentes bactérias, todas aparentemente incitando os mesmos sintomas em plantas cítricas. Essas bactérias, agente causal do HLB colonizam o floema das plantas, e pertencem a três espécies de procariotos Gram negativos, denominados *Candidatus Liberibacter* spp, membros da subdivisão α de Proteobacteria, e transmitidos naturalmente por insetos vetores, psíldeo - *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) e *Trioza erythrae* Del Guercio (Hemiptera: Triozidae) (Bové, 2006). Por não terem sido cultivados em meio de cultura artificialmente, esses procariotos são designados de *Candidatus*. Os nomes científicos provisórios desses procariotos foram escolhidos em razão dos continentes onde os mesmos foram primeiramente detectados – *Candidatus Liberibacter asiaticus*, *Ca. Liberibacter africanus* e *Ca. Liberibacter americanus* (Jagoueix *et al.*, 1994; Garnier *et al.*, 2000; Teixeira *et al.*, 2005). Além da Ásia, o tipo asiático está presente nas Américas do Sul, Central e Norte (Martínez *et al.*, 2009). O tipo americano, até o momento, foi detectado somente no Brasil, no Estado de São Paulo.

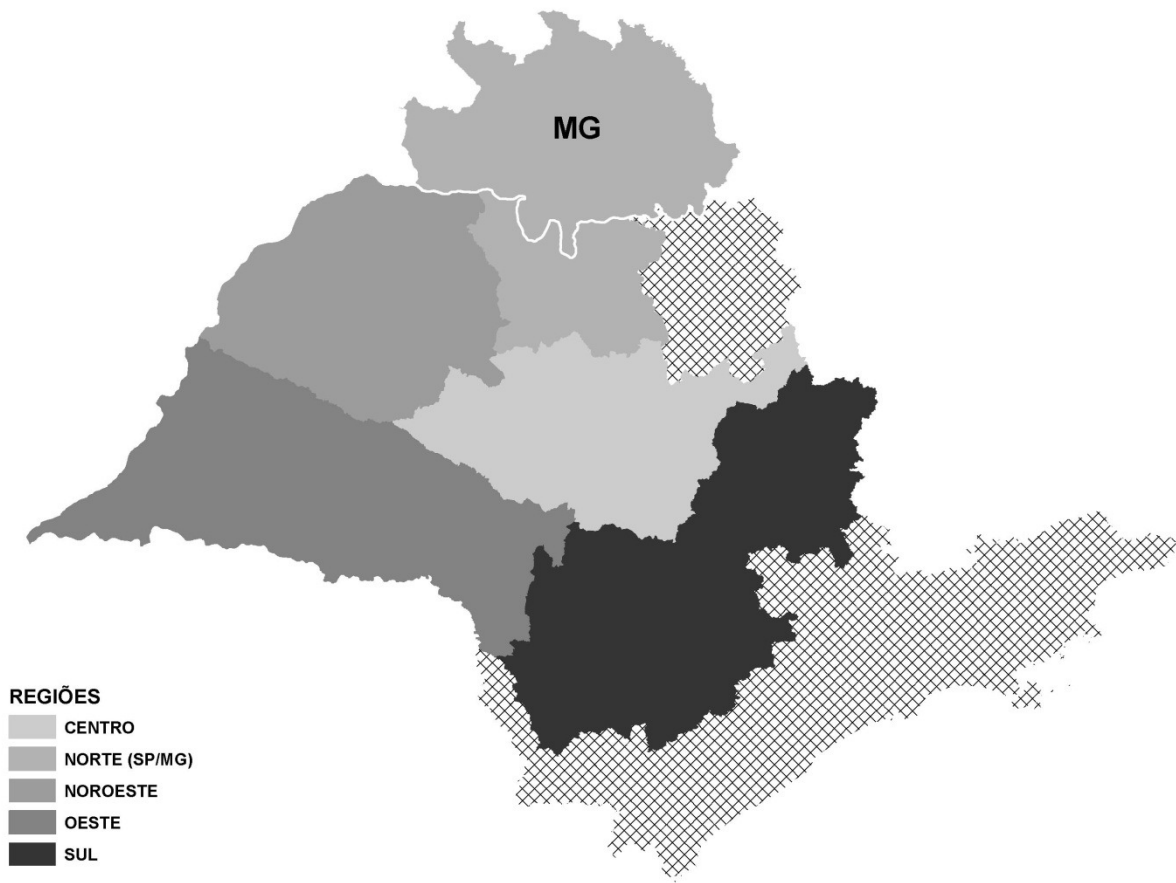
Não há medidas de controle curativas para o HLB, por essa razão prevenir a infecção das plantas é essencial para o controle da doença. Desde a detecção do HLB no Estado de São

Paulo, em 2004, três medidas de controle são recomendadas aos citricultores: a) o plantio de mudas sadias; b) a detecção e eliminação de plantas com sintomas da doença; e c) o controle do inseto vetor (*D. citri*) (Bové, 2006; Belasque Jr. *et al.*, 2009; 2010a; 2010b). Essas medidas de controle devem ser adotadas em conjunto, não sendo efetivas quando aplicadas isoladamente (Bassanezi *et al.*, 2010). Além disso, na presença de muitas plantas sintomáticas no pomar, a melhor decisão de controle configura-se na eliminação de todas as plantas cítricas do pomar (Bové, 2006).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Incidência do Huanglongbing (HLB) no Estado de São Paulo e no Sul do Triângulo Mineiro

Foram realizados pelo Fundecitrus seis levantamentos amostrais no período de 2004 a 2011 para a detecção e quantificação de talhões com HLB no parque citrícola paulista. Nos quatro últimos levantamentos amostrais (anos 2008 a 2011) também foram quantificadas as incidências de plantas com HLB. As incidências de talhões, com ao menos uma planta sintomática, e plantas com sintomas de HLB, detectadas nesses levantamentos amostrais, estão apresentadas na Tabela 1. Nos levantamentos as amostras são referentes a plantas e talhões de laranjeiras doces ‘Pera’, ‘Natal’, ‘Valencia’ e ‘Hamlin’ nas regiões citrícolas Centro (C), Sul (S), Norte (N), Noroeste (NO) e Oeste (O) (Figura 1). As regiões Ce S sempre apresentaram as maiores incidências da doença no estado (Tabela 1). Nas regiões N, NO e O, o HLB foi detectado somente a partir de 2007. Ao longo dos anos a incidência da doença foi crescendo gradativamente no estado. Em 2011 foram detectados nas regiões Ce S, com respectivamente 73,5% e 63,5% de talhões com ao menos uma planta sintomática. Nessas mesmas regiões as incidências de plantas sintomáticas foram de 6,08% e 5,00%, respectivamente. Em todo parque citrícola as incidências de talhões e plantas sintomáticas foram de 53,4% e 3,78%, respectivamente, no último levantamento amostral realizado em 2011 pelo Fundecitrus.



Plantas de laranjeiras doces no Estado de
(HLB) nos anos 2004 a 2011 realizadas

Regiões				
Norte		Noroeste		
Talhões	Plantas	Talhões	Plantas	Talhões
0,0	-	0,0	-	-
1,0	-	0,0	-	-
2,8	0,04	0,7	<0,	<0,
3,7	0,04	0,1	<0,	<0,
16,5	0,39	2,5	0,0	0,0
28,2	0,82	8,8	0,1	0,1

tricultura.

Figura 1 – Regiões do parque citrícola localizado no Estado de São Paulo e no Sul do Triângulo Mineiro.

2.2. A disseminação do HLB e a detecção de plantas doentes

A disseminação do HLB pelo psilídeo vetor pode ocorrer a curtas e longas distâncias, variando de 25 a 50 metros a até alguns quilômetros quando o inseto é carregado pelo vento. Quando o psilídeo contaminado migra de um pomar para o outro e introduz a doença neste pomar, ou em uma planta sadia deste pomar, diz-se que está ocorrendo a aloinfecção ou infecção primária. A aloinfecção pode ocorrer pela dispersão do vetor tanto a curta quanto a longa distância, dependendo da distância entre os pomares. Quando o psilídeo adquire a bactéria em uma planta do pomar e a transmite para outras plantas do mesmo pomar, diz-se que está ocorrendo a autoinfecção ou infecção secundária. Normalmente, a autoinfecção ocorre entre plantas próximas dentro do mesmo pomar ou área pela dispersão do inseto vetor a curta distância. Ambas as infecções primária e secundária ocorrem em razão da dispersão de adultos de *D. citri* infectivos (Bassanezi *et al.*, 2010; Gottwald *et al.*, 1989; Gottwald *et al.*, 2007).

O período de tempo entre a infecção de plantas com HLB e o aparecimento dos sintomas da doença (período de incubação), depende de vários fatores, podendo-se citar: microclima (principalmente temperatura), idade e espécie das plantas hospedeiras, concentração e espécie de *Ca. Liberibacter* transmitida e época do ano, variando geralmente de seis a doze, ou mais, meses (Bové, 2006). Portanto, pomares nos quais a doença está presente podem apresentar: a) plantas sintomáticas, detectadas por equipes de inspeção de HLB; b) plantas sintomáticas, não detectadas nas inspeções; e c) plantas infectadas, mas ainda assintomáticas. Tanto plantas sintomáticas quanto assintomáticas podem atuar como fontes de inóculo do patógeno (Belasque Jr. *et al.*, 2009; 2010a; 2010b).

Há diferentes tipos de inspeção para a detecção de plantas com sintomas de HLB, sendo os mais usuais: i) com inspetores caminhando a pé ao lado das plantas; ii) com inspetores montados em plataformas tracionadas por trator; e iii) com inspetores montados em animais (Belasque Jr. *et al.* 2010a; 2010b). Plantas sintomáticas não detectadas nas inspeções também são denominadas *escapes*. Comparações de equipes de inspetores a pé revelaram uma detecção média de 47,6% do total de plantas sintomáticas presentes num talhão (Belasque Jr. *et al.* 2010a; 2010b). Por outro lado, inspetores em plataformas foram mais efetivos na detecção de plantas sintomáticas que inspetores a pé. Esses dados revelam que a ocorrência de escapes pode ser bastante comum e também que as inspeções devem ser preferencialmente, feitas com o emprego de plataformas, principalmente para plantas cítricas adultas (Belasque Jr. *et al.*, 2010a; 2010b). Não há métodos prático ou econômico para a detecção de plantas assintomáticas em pomares comerciais nos quais são empregadas medidas de controle do HLB. Dessa forma, as erradicações frequentes devem ser adotadas objetivando a redução do tempo de permanência de fontes de inóculo presentes no pomar.

2.3. O inseto vetor *Diaphorina citri* e seu controle

O psílídeo *D. citri* é o inseto vetor das espécies *Ca. Liberibacter asiaticus* e *americanus* no Brasil, enquanto *Ca. Liberibacter africanus* tem como vetor *T. erythrae* (Bové, 2006). Ambos os insetos vetores podem transmitir os tipos asiático e africano em condições experimentais. A transmissão transovariana de *Ca. Liberibacter* em *D. citri* ainda não foi comprovada. Após a aquisição da bactéria por esse psílídeo a transmissão pode ocorrer por toda sua vida (Bové, 2006). Além de citros, a planta ornamental murta ou falsa-murta (*Murraya* spp.) também é hospedeira tanto do inseto vetor quanto de *Ca. Liberibacter* spp.

O controle de *D. citri* é uma das medidas necessárias para o controle do HLB (Bové, 2006; Bassanezi *et al.*, 2010; Belasque Jr. *et al.*, 2009; 2010a; 2010b). Essa medida objetiva a redução da população do inseto, e, conseqüentemente: a) as chances de aquisição de *Ca. Liberibacter* spp. por ninfas e adultos de *D. citri* em plantas infectadas; e b) a transmissão da bactéria por adultos infectivos. A forma mais usual de controle de *D. citri* é a aplicação de inseticidas. Por essa razão, a redução da população do vetor deve ser empregada de forma criteriosa e segura. O momento de aplicação de inseticidas para o controle de *D. citri* é feito com base em diferentes critérios, sendo os mais comuns: a) pulverizações periódicas com intervalos fixos regulares de tempo, baseada em calendário; b) mediante a monitoração da população do inseto, empregando-se armadilhas adesivas e/ou a observação de ovos, ninfas

ou adultos em ramos nas plantas; e c) pulverizações realizadas aleatoriamente de forma isolada e/ou associadas a pulverizações programadas para outros fins. As frequências mais usuais de aplicação de inseticidas para o controle de *D. citri* são quinzenal e mensal no parque citrícola paulista.

Os inseticidas usualmente empregados no controle de *D. citri* no Brasil, segundo a produção integrada de citros (PIC), pertencem aos grupos químicos carbamatos, organofosforados, piretróides, éter difenílico, neonicotinóides, avermectina, éter piridil-oxipropílico e tiadiazinona. Esses grupos químicos possuem como modos de ação: a) inibidores da acetilcolinesterase (carbamatos e organofosforados); b) moduladores de canais de sódio (piretróides e éter difenílico); c) agonistas de receptores nicotínicos de acetilcolina (neonicotinóides); d) ativadores de canais de cloro (avermectina); e) mímicos de hormônios juvenis (éter piridil-oxipropílico); e f) inibidores da formação de quitina (tiadiazinona).

O uso frequente de inseticidas com o mesmo modo de ação pode selecionar populações de *D. citri* resistentes a esses inseticidas, independentemente do grupo químico dos mesmos. Por essa razão recomenda-se para o controle de *D. citri* a rotação de inseticidas com modos de ação diferentes. Desde a primeira detecção do HLB em São Paulo a utilização de inseticidas para esse fim se tornou mais frequente. No parque citrícola paulista na região de Barretos, já foi detectada uma população de *D. citri* que apresentou uma tendência de resistência a inseticidas do grupo dos neonicotinóides (Carvalho *et al.*, 2008). Do mesmo modo, a resistência de *D. citri* a neonicotinóides foi verificada em populações deste inseto vetor no estado da Flórida (Estados Unidos) (Tiwari *et al.*, 2011).

2.4. O controle do Huanglongbing (HLB) no parque citrícola paulista

O HLB tem causado prejuízos à citricultura brasileira devido à severidade da doença e a dificuldade de seu controle. Em razão da inexistência de métodos de controle curativo para o HLB a redução dos danos e perdas resultantes deve ser feita prevenindo-se que novas plantas sejam infectadas (Bové, 2006). Essa exclusão é conseguida pela utilização de mudas sadias associada à eliminação das fontes de inóculo da doença. As fontes de inóculo correspondem aos insetos infectivos e as plantas cítricas e de *Murraya* spp infectadas. Considera-se manejo/supressão do HLB a manutenção de baixas incidências de plantas doentes em pomares cítricos por safras sucessivas. O controle do HLB está associado ao controle efetivo do inseto vetor e da eliminação de plantas doentes (Belasque Jr. *et al.*, 2009; 2010a; 2010b).

Pomares cítricos nos quais não são empregadas as medidas de controle do HLB podem dificultar, ou mesmo impedir, que pomares circunvizinhos mantenham a doença em baixas incidências. Isso ocorre em razão da dispersão de adultos infectivos de *D. citri* de áreas com grandes incidências de fontes de inóculo. Recentes estudos têm gerado informações sobre as vias de introdução do HLB em novas regiões e propriedades, assim como sobre a epidemiologia e o efeito de estratégias de controle atualmente empregadas para a doença. O vetor *D. citri* possui uma relativa gama de hospedeiros, podendo atingir picos populacionais durante as fases de emissão de brotações dos citros, dispersando-se poucos metros ou mesmo por quilômetros de distância, e seu controle demanda aplicações frequentes de inseticidas. Áreas nas quais a doença foi recentemente introduzida podem apresentar rápidos progressos da doença, devido às ausências de cultivares resistentes e de métodos curativos viáveis. A exclusão de fontes de inóculo no início da epidemia efetivamente diminui o progresso da doença. Quando a incidência de HLB é alta numa determinada área, a eficácia das medidas de controle adotadas será, invariavelmente, reduzida ou mesmo inexistente. Adicionalmente, como vem sendo demonstrado no parque citrícola paulista, o controle da doença é mais facilmente conseguido quando os métodos de controle são empregados em escala regional. A presença e magnitude de fontes de inóculo da doença em uma região (ou microrregião) determinam a ocorrência de novas infecções em plantas e a eficácia de medidas de controle adotadas para a doença em propriedades presentes nessa mesma região. Assim, a eficácia do controle do HLB pode ser sensivelmente aumentada se grupos de citricultores unirem esforços para estabelecer uma abordagem e política regional de manejo da doença (Bassanezi *et al.*, 2010).

A legislação federal atualmente em vigor data de Outubro de 2008 e determina o emprego compulsório de medidas de controle do HLB em áreas nas quais a doença foi oficialmente detectada. Essa legislação foi promulgada na forma de uma Instrução Normativa (Instrução Normativa N°53) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Objetivando a delimitação da extensão das áreas com HLB, a prevenção, e a erradicação da doença, a Instrução Normativa n°53 (IN53) determina, nas áreas de ocorrência do HLB, dentre outras ações: a) a produção de material propagativo de citros somente em ambiente telado e com controle de origem e sanidade; b) permite a proibição, comércio e trânsito de plantas de *Murraya* spp.; c) que plantas cítricas sejam inspecionadas, no mínimo, trimestralmente e que sejam eliminadas as plantas infectadas; d) a eliminação de todas as plantas presentes em pomares comerciais com incidências de plantas doentes superiores a 28%. Todos os municípios do Estado de São Paulo são considerados como de ocorrência do

HLB. Apesar dessas diretrizes e da obrigatoriedade da adoção de medidas de controle da doença em todo país desde Março de 2005, o parque citrícola paulista já apresenta mais da metade dos talhões de laranjeiras doces com a doença e, provavelmente, mais de 4% de plantas sintomáticas, como apresentado na Tabela 1 (Belasque Jr. *et al.*, 2009; 2010a; 2010b).

3. OBJETIVO

Considerando a importância do HLB para a citricultura paulista e a necessidade de seu controle, o objetivo do presente trabalho foi identificar e mensurar as ações de controle do HLB adotadas pelos citricultores. Para isso foram obtidas as informações quanto à inspeção de pomares para detecção de plantas com sintomas da doença, controle do inseto vetor, e a eliminação das plantas detectadas nas principais regiões cítricas paulistas.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Foram entrevistados 5.541 citricultores, ou algum representante, no período de Setembro 2009 a Fevereiro 2010. As propriedades, localizadas nos Estados de São Paulo e Minas Gerais, foram escolhidas aleatoriamente a partir do Cadastro de Propriedades do Fundecitrus, Fundo de Defesa da Citricultura. O número de propriedades rurais, região e número total de plantas cítricas das propriedades consideradas no estudo estão apresentados na Tabela 2. Cada citricultor ou seu representante foi entrevistado por um Engenheiro Agrônomo da Equipe de Conscientização do Fundecitrus. Vinte e três integrantes dessa equipe participaram do estudo. Nas entrevistas os citricultores foram questionados quanto:

- **Número de plantas cítricas:** Os entrevistadores foram informados quanto ao número total de plantas cítricas existentes na propriedade no momento da entrevista;
- **Inspeção de plantas para detecção de HLB:** Foi informado se na propriedade são realizadas inspeções para detecção de plantas com sintomas da doença e se as mesmas são feitas em todas as plantas da propriedade (inspeção total) ou em parte das plantas, seja por amostragem ou aleatoriamente (inspeção parcial). Os entrevistados também informaram quanto aos tipos de inspeções adotadas: com inspetores caminhando a pé ao lado das plantas (chão), em plataformas acopladas em trator, ou de outras formas, como inspetores montados em cavalos, inspetores em veículos motorizados etc., e também quanto ao número de inspeções realizadas no ano;

- **Erradicação de plantas sintomáticas:** Os entrevistados foram questionados quanto a erradicação das plantas detectadas com HLB (se as mesmas são ou não erradicadas) e se a erradicação, quando adotada, é feita até uma semana após a detecção das plantas sintomáticas (erradicação imediata) ou após isso;
- **Controle do inseto vetor (*Diaphorina citri*):** Os citricultores informaram se realizam pulverizações com inseticidas para o controle químico do inseto vetor, e se as mesmas são adotadas mediante: a) monitoração da população do inseto vetor com armadilhas adesivas e/ou inspeção de brotos; b) períodos fixos durante o ano (calendário); ou c) os inseticidas são aplicados aleatoriamente de forma isolada e/ou associadas a pulverizações programadas para outros fins. Os citricultores também informaram quanto ao número de pulverizações realizadas no ano para o controle de *D. citri*.

Os dados referentes ao controle do HLB foram separados por estratos considerando as Regiões do parque citrícola [Centro (C), Sul (S), Norte (N), Noroeste (NO) e Oeste (O)] e Porte das propriedades [pequenapropriedade (com até 20.000 plantas cítricas), médiapropriedade (de 20.001 até 100.000 plantas cítricas) e grande propriedade (mais de 100.000 plantas cítricas)] (Tabelas 2 a 4).

Tabela 2 – Número de propriedades e plantas do cadastro do Fundecitrus e número de propriedades amostradas no presente estudo.

Regiões	Cadastro (ano base 2010)		Amostras	
	Propriedades	Plantas	Propriedades	Plantas
Centro	7.175 (32,6) ¹	74.617.444 (27,9)	1.727 (24,1)	21.646.168 (29,0)
Noroeste	4.340 (19,7)	23.591.486 (8,8)	1.025 (23,6)	7.504.279 (31,8)
Norte	3.776(17,2)	53.957.959 (20,2)	659 (17,5)	12.640.860 (23,4)
Oeste	594 (2,7)	15.756.719 (5,9)	211 (35,5)	10.460.358 (66,4)
Sul	6.127 (27,8)	99.401.426 (37,2)	1.919 (31,3)	39.537.375 (39,8)
Total ²	22.012	267.325.034	5.541 (25,2)	91.789.040 (34,3)

¹ Entre parênteses são indicados os percentuais relativos ao número de propriedades e plantas constantes do cadastro do Fundecitrus para cada região e em todo parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 3 – Número de propriedades e plantas do cadastro do Fundecitrus considerando a totalidade de plantas cítricas em cada propriedade, e número de amostras do presente estudo.

Porte	Cadastro (ano base 2010)		Amostras	
	Propriedades	Plantas	Propriedades	Plantas
Pequeno	19.834 (90,1) ¹	79.559.137 (29,8)	4.777 (24,1)	21.338.737 (26,8)
Médio	1.751 (7,9)	73.823.817 (27,6)	598 (34,2)	26.985.554 (36,6)
Grande	427 (2,0)	113.942.080 (42,6)	166 (38,9)	43.464.749 (38,1)
Total ²	22.012	267.325.034	5.541 (25,2)	91.789.040 (34,3)

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número de propriedades e plantas constantes do cadastro do Fundecitrus para cada porte.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 4 – Número de propriedades amostradas considerando a população de plantas cítricas em cada propriedade e região de localização das mesmas no parque citrícola paulista.

Regiões	Até 20.000 plantas	20.001 até 100.000 plantas	Mais de 100.000 plantas
	Pequeno	Médio	Grande
Centro	1.537 (89,0) ¹	147 (8,5)	43 (2,5)
Noroeste	960 (93,7)	56 (5,5)	9 (0,9)
Norte	568 (86,2)	70 (10,6)	21 (3,2)
Oeste	148 (70,1)	41 (19,4)	22 (10,4)
Sul	1.564 (81,5)	284 (14,8)	71 (3,7)
Total ²	4.777 (86,2)	598 (10,8)	166 (3,0)

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número de propriedades amostradas em cada região e em todo parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo o Cadastro de propriedades do Fundecitrus (ano base 2010), o parque citrícola possuía aproximadamente 22 mil propriedades e mais de 260 milhões de plantas cítricas (Tabela 2). O número de amostras levantadas no presente estudo correspondeu a 25,2% de propriedades e 34,3% de plantas no Estado, tendo-se revelado bastante representativo. Segundo Neves *et al.* (2010) o parque citrícola paulista continha, em 2010, 12.627 propriedades cítricas e um total de 204,6 milhões de plantas. Apesar da grande diferença quanto ao número total de propriedades cítricas no estado, o Cadastro do Fundecitrus e os dados de Neves *et al.* (2010), revelaram, por metodologias diferentes, que a grande maioria das propriedades, aproximadamente 90%, possuem até 20 mil árvores. Ainda, as propriedades com mais de 100 mil plantas correspondiam a apenas 1,9% do total de propriedades, segundo o Fundecitrus, enquanto 2,25% segundo Neves *et al.* (2010). Do total de amostras levantadas no presente estudo, 86,2% delas corresponderam a propriedades com até 20 mil plantas e 3,0% de propriedades com mais de 100 mil plantas (Tabela 4).

Quanto às ações adotadas pelos citricultores no controle do HLB, verificou-se que em 78,7% das propriedades consultadas eram adotadas inspeções para localizar plantas com sintomas de HLB (Tabela 5). Em 63% das propriedades eram realizadas inspeções de todas as plantas cítricas, e em 15,7% das propriedades eram realizadas inspeções parciais (amostral). Considerando a região, em 59% das propriedades no N as inspeções de plantas não eram adotadas como medida de controle do HLB, enquanto apenas 28,7% das propriedades dessa mesma região adotavam a inspeção em todas as plantas. Por outro lado, a Região S revelou a maior proporção de propriedades que adotavam a inspeção de todas as plantas (73,9%), e a menor de propriedades sem inspeção de plantas (10,1%). Em apenas 4,2% das propriedades com mais de 100 mil plantas não eram realizadas inspeções, enquanto em 91,0% eram adotadas inspeções em todas as plantas (Tabela 6). No entanto, em 23,6% das propriedades com até 20 mil plantas não eram adotadas inspeções e em apenas 59,5% das propriedades desse mesmo porte as inspeções eram de todas as plantas da propriedade.

Dentre todas as propriedades que adotavam a inspeção de plantas (parcial ou total), as quais totalizam 4.359 propriedades, 72,7% realizavam as inspeções de chão, com inspetores caminhando ao lado das plantas, enquanto apenas 6,5% das propriedades adotavam inspeções com inspetores em plataformas (Tabela 7). A inspeção era feita exclusivamente com plataforma em 1,1% das propriedades. As regiões citrícolas apresentaram números similares quanto à proporção de propriedades nas quais as inspeções eram do tipo chão (entre 68,1% e 76,3%). Por outro lado, entre 2,3% e 8,3% das propriedades adotavam plataformas em todas ou algumas das inspeções. A região S foi a que apresentou maior índice de propriedades com inspetores a pé (76,3%) e em plataformas (2,0%), e a menor com outras formas de inspeção (15,4%). As regiões NO, N e O foram as que apresentaram as maiores proporções de outras formas de inspeção (>26,0%). As pequenas propriedades foram as que mais adotavam “outros” tipos de inspeção (23,4%), enquanto as médias e grandes totalizavam (7,6%) e (4,4%) respectivamente (Tabela 8). Por outro lado, 6,3% das grandes propriedades adotavam exclusivamente plataformas e em 41,5% dessas propriedades as inspeções eram realizadas associando-se inspetores a pé e em plataformas. Em apenas 2,6% das pequenas propriedades as inspeções eram em plataformas, exclusivamente ou em conjunto com inspeções a pé.

Tabela 5 – Número de propriedades considerando a realização ou não de inspeções para detecção de plantas com sintomas de HLB.

Regiões	Propriedades	Inspeção		
		Sem inspeção	Parcial	Total
Centro	1.727 (31,2)	299 (17,3) ¹	326 (18,9)	1.102 (63,8)

Noroeste	1.025 (18,5)	262 (25,6)	104 (10,1)	659 (64,3)
Norte	659 (11,9)	389 (59,0)	81 (12,3)	189 (28,7)
Oeste	211 (3,8)	38 (18,0)	50 (23,7)	123 (58,3)
Sul	1.919 (34,6)	194 (10,1)	306 (15,9)	1.419 (73,9)
Total ²	5.541	1.182 (21,3)	867 (15,7)	3.492 (63,0)

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades amostradas em cada região e em todo parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 6 – Número de propriedades, e porte das mesmas, considerando a realização ou não de inspeções para detecção de plantas com sintomas de HLB.

Porte	Propriedades	Inspeção		
		Sem inspeção	Parcial	Total
Pequeno	4.777 (86,2)	1.129 (23,6) ¹	804 (16,8)	2.844 (59,5)
Médio	598 (10,8)	46 (7,7)	55 (9,2)	497 (83,1)
Grande	166 (3,0)	7 (4,2)	8 (4,8)	151 (91,0)
Total ²	5.541	1.182 (21,3)	867 (15,7)	3.492 (63,0)

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número de propriedades e plantas constantes do cadastro do Fundecitrus para cada porte em todo o parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 7 – Número de propriedades considerando o tipo de inspeção utilizada para detecção de plantas com sintomas de HLB.

Região	Propriedades	Tipo de Inspeção			
		A pé	Plataforma	A pé e plataforma	Outros ¹
Centro	1.428 (32,7)	1.014 (71,0) ²	10 (0,7)	93 (6,5)	311 (21,8)
Noroeste	763 (17,5)	535 (70,1)	2 (0,3)	15 (2,0)	211 (27,7)
Norte	270 (6,2)	184 (68,1)	2 (0,7)	13 (4,8)	71 (26,3)
Oeste	173 (4,0)	120 (69,4)	0 (0,0)	7 (4,0)	46 (26,6)
Sul	1.725 (39,6)	1.317 (76,3)	34 (2,0)	109 (6,3)	265 (15,4)
Total ³	4.359	3.170 (72,7)	48 (1,1)	237 (5,4)	904 (20,7)

¹ Compreende inspeções não realizadas por inspetores caminhando ao lado das plantas ou em plataformas.

² Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades de cada região e em todo parque citrícola.

³ Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 8 – Número e porte de propriedades, considerando o tipo de inspeção utilizada para detecção de plantas com sintomas de HLB.

Porte	Propriedades	Tipo de Inspeção			
		A pé	Plataforma	A pé e plataforma	Outros ¹
Pequeno	3.648 (83,7)	2.698 (74,0) ²	22 (0,6)	73 (2,0)	855 (23,4)
Médio	552 (12,7)	396 (71,7)	16 (2,9)	98 (17,8)	42 (7,6)
Grande	159 (3,6)	76 (47,8)	10 (6,3)	66 (41,5)	7 (4,4)
Total ³	4.359	3.170 (72,7)	48 (1,1)	237 (5,4)	904 (20,7)

¹ Os percentuais indicados entre parênteses compreende inspeções não realizadas por inspetores caminhando ao lado das plantas ou em plataformas pelo porte em todo parque citrícola.

² Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades de cada região e em todo parque citrícola.

³ Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Dentre as 4.359 propriedades que adotavam a inspeção de plantas, 22,7% delas realizavam entre uma e três inspeções por ano, 64,2% quatro inspeções/ano, 11,1% entre cinco e dez inspeções/ano e em 2,0% esse número era superior a dez inspeções/ano (Tabela 9). As regiões Ne NO apresentaram as maiores proporções de propriedades nas quais o número de inspeções foi inferior a quatro por ano (45,9% e 38,7%, respectivamente), provavelmente em razão, dentre outros fatores, da menor incidência da doença. A região Orevelou-se como a com a menor proporção de propriedades com menos que quatro inspeções anuais (11,0%) e a maior com pelo menos cinco inspeções anuais (20,8%). Em apenas 5,7% das propriedades com mais de 100 mil plantas o número de inspeções anuais era de até três, enquanto nas propriedades de médio e pequeno porte essas proporções eram de 16,5% e 24,2%, respectivamente (Tabela 10). Quanto às propriedades que realizavam quatro ou mais inspeções anuais, as mesmas totalizavam 75,6% das propriedades de pequeno porte, 83,5% das de médio porte e 94,4% das de grande porte.

Das propriedades amostradas 44,0% não eliminavam as plantas sintomáticas para HLB, enquanto 20,8% eliminavam as plantas em algum momento após a detecção das mesmas e 35,3% as eliminavam até uma semana após a detecção (Tabela 11). A região Sfoi a que apresentou a menor proporção de propriedades sem erradicação de plantas (17,7%), sendo; 33,8% com erradicação não imediata e 48,5% imediata. Contrariamente, a região NO apresentou-se com 88,4% de propriedades sem a eliminação de plantas sintomáticas, 8,7% com eliminação imediata, e apenas 2,9% com eliminação não imediata. Considerando o porte das propriedades, em 47,9% das propriedades pequenas não se erradicava as plantas sintomáticas, em 20,1% adotava-se a erradicação não imediata, e em 32,0% adotava-se a erradicação imediata (Tabela 12). Igualmente como observado quanto à inspeção de todas as plantas e também quanto ao uso de plataformas, as propriedades de grande porte apresentaram proporções opostas em comparação às de pequeno porte quanto à eliminação de plantas com sintomas de HLB. Nas grandes propriedades em apenas 14,5% não se adotava a erradicação de plantas, em 16,9% a erradicação não era imediata, e em 68,7% a erradicação ocorria em até uma semana após a detecção das plantas com HLB.

Tabela 9 – Número de propriedades considerando o número de inspeções anuais para detecção de plantas com HLB.

Região	Inspeções anuais
--------	------------------

	1 a 3	4	5 a 10	>10
Centro	260 (18,2)	946 (66,2)	192 (13,4)	30 (2,1)
Noroeste	295 (38,7)	426 (55,8)	31 (4,1)	11 (1,4)
Norte	124 (45,9)	113 (41,9)	31 (11,5)	2 (0,7)
Oeste	19 (11,0)	118 (68,2)	23 (13,3)	13 (7,5)
Sul	291 (16,9)	1.197 (69,4)	205 (11,9)	32 (1,9)
Total ²	989 (22,7)	2.800 (64,2)	482 (11,1)	88 (2,0)

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades de cada região e em todo parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 10 – Número de propriedades, e porte das mesmas, considerando o número de inspeções anuais para detecção de plantas com HLB.

Porte	Inspeções anuais			
	1 a 3	4	5 a 10	>10
Pequeno	889 (24,4) ¹	2.413 (66,1)	312 (8,6)	34 (0,9)
Médio	91 (16,5)	325 (58,9)	112 (20,3)	24 (4,3)
Grande	9 (5,7)	62 (39,0)	58 (36,5)	30 (18,9)
Total ²	989 (22,7)	2.800 (64,2)	482 (11,1)	88 (2,0)

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número inspeções realizadas por porte em todo parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 11 – Número de propriedades considerando a erradicação ou não das plantas detectadas com sintomas de HLB.

Região	Propriedades	Sem Erradicação	Não imediata	Imediata ¹
Centro	1.727 (31,2)	654 (37,9) ²	377 (21,8)	696 (40,3)
Noroeste	1.025 (18,5)	906 (88,4)	30 (2,9)	89 (8,7)
Norte	659 (11,9)	427 (64,8)	63 (9,6)	169 (25,6)
Oeste	211 (3,8)	108 (51,2)	35 (16,6)	68 (32,2)
Sul	1.919 (34,6)	340 (17,7)	648 (33,8)	931 (48,5)
Total ³	5.541	2.435 (44,0)	1.153 (20,8)	1.953 (35,2)

¹ A eliminação de plantas foi realizada em até uma semana após a detecção das plantas com sintomas de HLB.

² Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades amostradas em cada região e em todo parque citrícola.

³ Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 12 – Número de propriedades, e porte das mesmas, considerando a erradicação ou não das plantas detectadas com sintomas de HLB.

Porte	Propriedades	Sem Erradicação	Não imediata	Imediata ¹
Pequeno	4.777 (86,2)	2.286 (47,9) ²	962 (20,1)	1.529 (32,0)
Médio	598 (10,8)	125 (20,9)	163 (27,3)	310 (51,8)
Grande	166 (3,0)	24 (14,5)	28 (16,9)	114 (68,7)
Total ³	5.541	2.435 (44,0)	1.153 (20,8)	1.953 (35,2)

¹ A eliminação de plantas foi realizada em até uma semana após a detecção das plantas com sintomas de HLB.

² Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades amostradas por porte.

³ Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

A legislação em vigor (IN53) determina que sejam realizadas ao menos quatro inspeções anuais para a detecção de plantas com HLB. Foi observado que 64,2% das propriedades amostradas realizavam quatro inspeções anuais, enquanto 13,1% faziam mais de quatro inspeções anuais. Das propriedades identificadas como realizando até três inspeções anuais (22,7% do total), ou seja, que não estavam cumprindo a legislação na época de realização das entrevistas, 89,9% correspondiam a pequenas propriedades.

Quanto ao controle do psilídeo, em 9,5% das propriedades amostradas não eram realizadas pulverizações de inseticidas, comportamento esse mais frequente em propriedades localizadas nas regiões O (16,6%) e N (15,9%) (Tabela 13). Por outro lado, aproximadamente 92% das propriedades localizadas nas regiões C e S realizavam pulverizações com inseticidas. Considerando o número total de plantas cítricas nas propriedades, as de pequeno porte apresentaram a maior proporção quanto a não adoção do controle do inseto vetor (10,8%) (Tabela 14). Em mais de 97% das propriedades de médio ou grande porte eram realizadas pulverizações com inseticidas objetivando a redução da população de *D. citri*. Das 5.012 propriedades identificadas como adotantes do controle de *D. citri*, 63,6% das mesmas iniciavam as pulverizações de inseticidas com base em *calendário*, o qual podia ser semanal, quinzenal ou mensal (Tabela 15). Apenas 3,8% faziam a monitoração da população do inseto vetor e 32,6% associavam inseticidas com pulverizações para outros fins. As regiões citrícolas do parque paulista apresentaram diferentes comportamentos quanto à forma utilizada na decisão do momento de se iniciar as pulverizações de inseticidas. Ao menos 69% das propriedades das regiões C, N, O e S adotavam *calendário*, enquanto apenas 25,5% das propriedades na região NO faziam o mesmo (Tabela 15). Por outro lado, nessa região, a grande maioria das propriedades associavam inseticidas com pulverizações para outros fins (71,1%). A monitoração da população de *D. citri* era empregada mais frequentemente na região O (22,2%), região essa com uma maior concentração de grandes propriedades, geralmente caracterizadas como adotantes de tecnologias e mão de obra qualificada. Contrariamente, nas demais regiões do estado apenas em 0,2% a 5,3% das propriedades monitorava-se a população do vetor.

Tabela 13 – Número de propriedades considerando a adoção ou não do controle de *Diaphorina citri*.

Região	Propriedades	Sem controle	Com controle ¹
Centro	1.727 (31,2)	137 (7,9) ²	1.590 (92,1)
Noroeste	1.025 (18,5)	106 (10,3)	919 (89,7)
Norte	659 (11,9)	105 (15,9)	554 (84,1)

Oeste	211 (3,8)	35 (16,6)	176 (83,4)
Sul	1.919 (34,6)	146 (7,6)	1.733 (92,4)
Total ³	5.541	529 (9,5)	5.012 (90,5)

¹ Indica a realização de ao menos uma aplicação de inseticida por ano.

² Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número de propriedades amostradas em cada região e em todo parque citrícola.

³ Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 14 – Número de propriedades, e porte das mesmas, considerando a adoção ou não do controle de *Diaphorina citri*.

Porte	Propriedades	Sem controle	Com controle ¹
Pequeno	4.777 (86,2)	514 (10,8) ²	4.263 (89,2)
Médio	598 (10,8)	11 (1,8)	587 (98,2)
Grande	166 (3,0)	4 (2,4)	162 (97,6)
Total ³	5.541	529 (9,5)	5.012 (90,5)

¹ Indica a realização de ao menos uma aplicação de inseticida por ano.

² Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número de propriedades amostradas por porte em todo parque citrícola.

³ Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 15 – Número de propriedades considerando a adoção de calendário, monitoração ou outros critérios para iniciar a aplicação de inseticidas para o controle de *Diaphorina citri*.

Região	Calendário	Monitoração	Outros	Total
Centro	1.105 (69,5) ¹	85 (5,3)	400 (25,2)	1.590 (31,7)
Noroeste	234 (25,5)	31 (3,4)	654 (71,1)	919 (18,3)
Norte	390 (70,4)	1 (0,2)	163 (29,4)	554 (11,0)
Oeste	121 (68,8)	39 (22,2)	16 (9,0)	176 (3,5)
Sul	1.336 (75,3)	33 (1,9)	404 (22,8)	1.773 (35,5)
Total ²	3.186 (63,6)	189 (3,8)	1.637 (32,6)	5.012

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades de cada região e em todo parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Entre 62,2% e 72,9% das propriedades de pequeno, médio e grande porte faziam uso de *calendário* (Tabela 16). Propriedades de grande porte apresentaram a maior proporção quanto à monitoração da população de *D. citri* (28,4%), enquanto apenas 3,8% do total de propriedades amostradas em todo parque citrícola faziam o mesmo. Por outro lado, 35,9% das propriedades de pequeno porte associam inseticidas a pulverizações para outros fins como critério de decisão do momento de controle, enquanto apenas 5,6% das grandes propriedades usavam esse mesmo critério (Tabela 16). As regiões citrícolas não apresentaram proporções díspares quanto ao número de pulverizações anuais para o controle do inseto vetor. Mais de 82% dos citricultores em todo parque realizavam ao menos quatro pulverizações, sendo que

36,9% realizavam mais que dez pulverizações (Tabela 17). É possível identificar que as frequências mais comuns de pulverizações eram mensais e quinzenais, em razão de 28,8% e 36,9% das propriedades adotarem 4 a 7 e mais que 10 pulverizações anuais. Essas proporções indicam que as pulverizações eram realizadas mensalmente em todo ano ou apenas na primavera/verão, ou até mesmo quinzenais nesta época, período no qual as plantas cítricas geralmente apresentam-se mais frequentemente com brotações novas, mais atrativas ao inseto vetor. As maiores frequências de pulverização foram identificadas nas propriedades de grande porte, nas quais 70,5% faziam mais que 10 pulverizações anuais (Tabela 18).

Desde a detecção do HLB em 2004 no Estado de São Paulo observa-se um rápido crescimento da doença tanto se expandindo para regiões até então livres do patógeno, quanto em número de pomares e plantas em todo estado. Portanto, tem-se no parque citrícola paulista uma epidemia de HLB. As razões dessa rápida expansão da doença foram identificadas, pelo menos parcialmente, no presente trabalho. Em apenas 63% das propriedades amostradas eram realizadas inspeções de todas as plantas cítricas objetivando a detecção de plantas com sintomas da doença. Das propriedades que adotavam inspeções, apenas 6,5% faziam uso de inspeções em plataformas. Quanto à erradicação de plantas, 35,3% das propriedades foram identificadas como erradicando as plantas sintomáticas em até uma semana da detecção das mesmas. Apesar de 77,3% das propriedades que inspecionam todas as plantas cítricas o fazerem pelo menos quatro vezes por ano, 44% das propriedades em todo parque não eliminavam as plantas sintomáticas. Independentemente da legislação em vigor referente ao controle do HLB, cada citricultor do parque citrícola necessita adotar medidas de controle da doença para que possa ter retornos econômicos a médio e longo prazo e permanecer nessa atividade agrícola. Como discutido por diferentes autores, para um adequado controle da doença há necessidade de inspeções regulares seguidas da eliminação de plantas com sintomas e o controle da população do inseto vetor (Bové, 2006; Belasque Jr. *et al.*, 2009; 2010a; 2010b; Bassanezi *et al.*, 2010). Um efetivo controle do HLB exige que em cada propriedade do parque citrícola paulista sejam realizadas, ao menos, quatro inspeções anuais, e cinco pulverizações para o controle do inseto vetor (Belasque Jr. *et al.*, 2009; 2010a; 2010b). Números maiores de inspeções e pulverizações serão necessários nas regiões ou microrregiões com maiores incidências da doença. Claramente, parte do parque citrícola não está adotando as medidas mínimas necessárias para a manutenção da incidência da doença em baixos níveis, independentemente da legislação em vigor, a qual, pelo menos no período das entrevistas (Setembro 2009 a Fevereiro 2010), não estava sendo cumprida na maioria das propriedades.

Tabela 16 – Número de propriedades, e porte das mesmas, considerando o tipo de controle de *Diaphorina citri*.

Porte	Calendário	Monitoração	Outros	Total
Pequeno	2.651 (62,2) ¹	83 (1,9)	1.529 (35,9)	4.263 (85,0)
Médio	428 (72,9)	60 (10,2)	99 (16,9)	587 (11,7)
Grande	107 (66,0)	46 (28,4)	9 (5,6)	162 (3,3)
Total ²	3.186 (63,6)	189 (3,8)	1.637 (32,6)	5.012

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades por porte em todo parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Mais de 90% das propriedades em todo parque citrícola realizavam pulverizações para o controle de *D. citri*. Uma das práticas mais recomendadas para um adequado controle do inseto vetor é a monitoração da sua população. No entanto, observou-se no presente estudo que essa prática é ainda pouco utilizada. Para se conseguir um adequado controle da doença há necessidade da integração de diferentes medidas – eliminação de plantas e controle do inseto vetor (Bové, 2006; Belasque Jr. *et al.*, 2009; 2010a; 2010b; Bassanezi *et al.*, 2010). Essa associação de medidas de controle é apenas parcialmente adotada no parque citrícola. Apesar do controle do vetor ser adotado na grande maioria das propriedades, o mesmo não ocorre quanto à eliminação das plantas sintomáticas. Pode-se afirmar que esse é o principal fator determinante do grande aumento observado no número de plantas sintomáticas no Estado de São Paulo desde 2004. Além disso, o controle da doença exige, ou pelo menos será mais efetivo, se houver a adoção em escala regional da eliminação das fontes de inóculo.

Tabela 17 – Número de propriedades considerando o número de pulverizações anuais com inseticidas para o controle de *Diaphorina citri*.

Região	Pulverizações anuais				
	0	1 a 3	4 a 7	8 a 10	>10
Centro	137 (7,9)	141 (8,2) ¹	595 (34,5)	293 (17,0)	561 (32,5)
Noroeste	106 (10,3)	96 (9,4)	240 (23,4)	114 (11,1)	469 (45,8)
Norte	105 (15,9)	61 (9,3)	171 (25,9)	139 (21,1)	183 (27,8)
Oeste	35 (16,6)	16 (7,6)	35 (16,6)	25 (11,8)	100 (47,4)
Sul	146 (7,6)	142 (7,4)	553 (28,8)	349 (18,2)	729 (38,0)
Total ²	529 (9,5)	456 (8,2)	1.594 (28,8)	920 (16,6)	2.042 (36,9)

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades de cada região e em todo parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

Tabela 18 – Número de propriedades, e porte das mesmas, considerando o número de pulverizações anuais com inseticidas para o controle de *Diaphorina citri*.

Porte	Pulverizações anuais				
	0	1 a 3	4 a 7	8 a 10	>10

Pequeno	514 (10,8)	425 (8,9) ¹	1.468 (30,7)	749 (15,7)	1.621 (33,9)
Médio	11 (1,8)	27 (4,5)	118 (19,7)	138 (23,1)	304 (50,8)
Grande	4 (2,4)	4 (2,4)	8 (4,8)	33 (19,9)	117 (70,5)
Total ²	529 (9,5)	456 (8,2)	1.594 (28,8)	920 (16,6)	2.042 (36,9)

¹ Os percentuais indicados entre parênteses são relativos ao número total de propriedades por porte em todo parque citrícola.

² Compreende o Estado de São Paulo e Sul do Triângulo Mineiro.

As medidas de controle da doença são adotadas de modo bastante diferente entre propriedades de pequeno e grande porte. No presente estudo observamos que na maioria das propriedades de pequeno porte as plantas sintomáticas não eram, pelo menos regularmente, eliminadas e o controle do vetor era realizado com até três pulverizações anuais, apenas. Já nas propriedades de maior porte, médio e grande, as medidas de controle do HLB eram adotadas com maior frequência. Nas propriedades de grande porte, em 91% as inspeções eram de todas as plantas cítricas, mais de 80% realizavam quatro ou mais inspeções anuais, e 68,7% erradicavam as plantas sintomáticas em até uma semana da detecção das mesmas. Foram identificadas 985 propriedades que declararam não controlar *D. citri* ou o fazerem com até três pulverizações anuais. Dessas 985 propriedades, 939 (95,3%) eram de pequeno porte. O manejo regional tem se mostrado uma ferramenta útil no controle da doença. A não adoção de medidas de controle para o HLB, ou ações isoladas (não adoção do manejo regional), apenas prolongarão a perda de sanidade do maior parque citrícola do mundo.

6. CONCLUSÕES

No presente trabalho observou-se, em entrevistas realizadas entre Setembro 2009 e Fevereiro 2010, que em penas 63% das propriedades amostradas em todo parque citrícola eram realizadas inspeções de todas as plantas cítricas objetivando a detecção de plantas com HLB. Nas propriedades em que eram realizadas inspeções, apenas 6,5% faziam uso de inspeções em plataformas. Quanto à erradicação de plantas, 35,3% das propriedades foram identificadas como erradicando as plantas sintomáticas logo após sua detecção. Em 44% das propriedades com pelo menos quatro inspeções anuais as plantas sintomáticas não eram eliminadas. Independentemente da legislação em vigor referente ao controle do HLB, claramente, parte do parque citrícola não está adotando as medidas mínimas necessárias para a manutenção da incidência da doença em baixos níveis. Além disso, pelo menos no período das entrevistas, a legislação em vigor (Instrução Normativa N°53) não estava sendo cumprida

na maioria das propriedades. O controle da doença exige, ou pelo menos será mais efetivo, se houver a adoção em escala regional da eliminação das fontes de inóculo. No presente estudo observamos que na maioria das propriedades de pequeno porte as plantas sintomáticas não eram, pelo menos regularmente, eliminadas e o controle do vetor era realizado com até três pulverizações anuais. Apesar do controle do vetor ser adotado na grande maioria das propriedades, o mesmo não ocorre quanto à eliminação das plantas sintomáticas. Pode-se afirmar que esse é o principal fator determinante do grande aumento observado no número de plantas sintomáticas no Estado de São Paulo desde 2004.

REFERÊNCIAS

Bassanezi RB, Lopes AS, Belasque Jr. J, Spósito MB, Yamamoto PT, Miranda MP, Teixeira DC, Wulff NA (2010) Epidemiologia do huanglongbing e suas implicações para o manejo da doença. **Citrus Research & Technology** 31:11-23.

Belasque Jr. J, Bassanezi RB, Yamamoto PT, Ayres AJ, Tachibana A, Violante AR, Tank Jr. A, Di Giorgi F, Tersi FEA, Menezes GM, Dragone J, Jank Jr. RH & Bové JM (2010a) Lesson from *huanglongbing* management in São Paulo State, Brazil. **Journal of Plant Pathology** 92:285-302.

Belasque Jr. J, Bergamin Filho A, Bassanezi RB, Barbosa JC, Gimenes FN, Yamamoto PT, Lopes AS, Machado MA, Leite Jr RP, Ayres AJ & Massari CA (2009) Base científica para a erradicação de plantas sintomáticas e assintomáticas de *huanglongbing* (HLB, Greening) visando o controle efetivo da doença. **Tropical Plant Pathology** 34:137-145.

Belasque Jr. J, Yamamoto PT, Miranda MP, Bassanezi RB, Ayres AJ, Bové JM (2010b) Controle do huanglongbing no estado de São Paulo, Brasil. **Citrus Research & Technology** 31:53-64.

Bové, J.M. 2006. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of Plant Pathology**. 88:7-37

Carvalho, S.P.L 2008. Toxicidade de inseticidas neonicotinóides sobre o psíldeo *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) e o parasitoide *Tamarixia radiata* (Waterson) (Hymenoptera: Eulophidae). **Tese (Doutorado) Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiros**, 2008.

Garnier M, Bové JM, Cronje CPR, Sanders GM, Korsten L, Le Roux HF (2000) Presence of "Candidatus Liberibacter africanus" in the Western Cape province of South Africa. **Proceedings of 14th Conference of International Organization of Citrus Virologists**. Riverside CA. pp. 369-372.

Gottwald TR, Aubert B & Zhao XY (1989) **Preliminary analysis of citrus HLB (Huanglongbing) epidemics in the People's Republic of China and French Reunion Island. Phytopathology** 79:687-693.

Gottwald TR, da Graça JV & Bassanezi RB (2007) Citrus huanglongbing: the pathogen, its epidemiology, and impact. **Plant Healthy Progress** (doi:10.1094/PHP-2007-0906-01-RV).

Jagoueix S, Bové JM, Garnier M (1994) The phloem-limited bacterium of HLB disease of citrus is a member of the α subdivision of the Proteobacteria. **International Journal of Systematic Bacteriology** 44:397-386.

Martínez Y, Llauger R, Batista L, Luis M, Iglesia A, Collazo C, Peña I, Casín JC, Cueto J, Tablada LM (2009) **First report of 'Candidatus Liberibacter asiaticus' associated with Huanglongbing in Cuba.** *Plant Pathology* 58:389-389.

Neves, M.F., Trombin, V.G., Milan, P., Lopes, F.F., Cressoni, F., Kalaki, R. 2010. **Retrato da Citricultura Brasileira.** MARKESTRAT: Centro de Pesquisa e Projetos em Marketing e Estratégia, FEA-USP, Ribeirão Preto.

Teixeira DC, Danet JL, Eveillard S, Martins EC, Jesus Junior WC, Yamamoto PT, Lopes AS, Bassanezi RB, Ayres AJ, Saillard C, Bové JM (2005) Citrus huanglongbing in São Paulo State, Brazil: PCR detection of the 'Candidatus' Liberibacter species associated with the disease. **Molecular and Cellular Probes** 19:173-179.

Tiwari, S., Mann, R. S., Rogers, M. E. and Stelinski, L. L. (2011), Insecticide resistance in field populations of Asian citrus psyllid in Florida. **Pest Management Science** 67:1258–1268.