

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

**GILBERTO DE MENDONÇA MENEZES**

**Avaliação de métodos de monitoramento de *Diaphorina citrina*  
periferia e interior de pomares cítricos com manejo de HLB**

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

Orientador: Marcelo Pedreira de Miranda  
Co-orientador: Pedro Takao Yamamoto

Araraquara  
Outubro-2011

**GILBERTO DE MENDONÇA MENEZES**

**Avaliação de métodos de monitoramento de *Diaphorina citrina*  
periferia e interior de pomares cítricos com manejo de HLB**

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

Orientador: Marcelo Pedreira de Miranda  
Co-orientador: Pedro Takao Yamamoto

Araraquara  
Outubro-2011

M51a Menezes, Gilberto de Mendonça  
Avaliação de métodos de monitoramento de *Diaphorina citri* na periferia e interior de pomares cítricos com manejo de HLB / Gilberto de Mendonça Menezes. – Araraquara, 2011.  
19 p.

Dissertação (Mestrado) – Fundo de Defesa da Citricultura  
Orientador: Marcelo Pedreira de Miranda

1. Manejo 2. Psílideo 3. Huanglongbing 4. Armadilha adesiva verde I. Título

**GILBERTO MENDONÇA DE MENEZES**

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

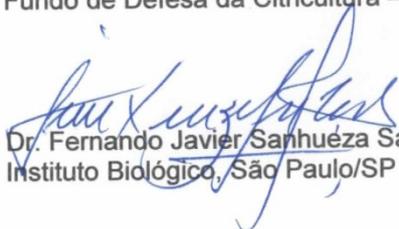
Araraquara, 22 de novembro de 2011.

**BANCA EXAMINADORA**

Prof. Dr. Marcelo Pedreira de Miranda (Orientador)  
Fundo de Defesa da Citricultura – FUNDECITRUS, Araraquara/SP



Prof. Dr. Newton Cavalcanti de Noronha Junior  
Fundo de Defesa da Citricultura – FUNDECITRUS, Araraquara/SP



Dr. Fernando Javier Sanhueza Salas  
Instituto Biológico, São Paulo/SP

Aos meus filhos

**Gabriel M. de Mendonça Menezes e  
André M. de Mendonça Menezes,**

Como um exemplo e incentivo ao estudo das Ciências.

**Dedico e ofereço!**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos sócios proprietários do Grupo B. P. C., e em especial ao Diretor Nelson Ivan M. Barrancos, pelo amplo e irrestrito apoio na realização deste Curso de Mestrado Profissionalizante.

Agradeço aos Gerentes e funcionários das propriedades de citros do Grupo, pelo apoio na condução dos experimentos.

Aos colegas de trabalho, em especial aos colegas Eng.º Agrº Murilo Perussi Pavarini e Eng.º Agrº Elson Fernando Negrisoli, pelo empenho e colaboração na realização dos trabalhos.

Aos Prof. Dr. Marcelo Pedreira de Miranda e Prof. Dr. Pedro Takao Yamamoto, pela dedicação, convívio e solicitude na orientação conduzida.

Aos membros da banca examinadora, Prof. Dr. Newton Cavalcanti de Noronha Junior e Dr. Fernando Javier Sanhueza Salas pelas sugestões e correções para melhoria deste trabalho.

A Prof. Dra. Denise Nunes Viola pelo auxílio nas análises estatísticas, e Eng.º Agrº Dr. Rodrigo Neves Marques pelo auxílio na revisão do trabalho.

Aos professores do Curso de Mestrado Profissional em Controle de Doenças e Pragas dos Citros, pela competência e habilidade de transformar informação em conhecimento.

Aos meus Pais e Família, pelo apoio incondicional e relevância aos ímpetus incontidos.

Aos funcionários do Fundecitrus, em especial, agradeço a Claudia e Priscilla pela colaboração direta.

A todos os companheiros de curso pela boa convivência e laços de amizade formados ao longo deste tempo.

# **Avaliação de métodos de monitoramento de *Diaphorina citrina* periferia e interior de pomares cítricos com manejo de HLB**

Autor: GILBERTO DE MENDONÇA MENEZES

Orientador: Prof. Dr. MARCELO PEDREIRA DE MIRANDA

Co-orientador: Prof. Dr. PEDRO TAKAO YAMAMOTO

## **RESUMO**

O Huanglongbing (HLB) tem se mostrado como a mais séria doença a atingir os pomares de citros, e a *Diaphorina citri* Kuwayama é o único vetor conhecido e responsável pela disseminação da doença no Brasil. O objetivo desse trabalho foi avaliar a captura de adultos de *D. citri* com o uso de armadilhas adesivas verdes de ninfas por meio da inspeção visual, posicionadas em diferentes alturas, em pomares de citros com manejo implantado de HLB. O estudo foi dividido em duas etapas. A primeira ocorreu no período entre outubro de 2009 até maio de 2010, em fazendas localizadas nos municípios de Bauru e Guaiçara, no Estado de São Paulo. A segunda ocorreu entre setembro de 2010 e março de 2011, em fazendas localizadas nos municípios de Santa Cruz do Rio Pardo, Lucianópolis e Bauru, também no Estado de São Paulo. Em ambas as etapas, metade das armadilhas foi posicionada na periferia do talhão e o restante em uma segunda linha a uma distância média de 35 a 40 metros da periferia do talhão. Nos dois casos as armadilhas foram instaladas em suporte de madeira e arame a 1,5 e a 3 metros de altura. Também foi realizada a inspeção visual de ramos a 1,5 e 3 metros de altura, pela coleta de ramos do ponteiro com a ajuda de um dispositivo desenvolvido para essa finalidade. Os dados foram analisados pelo Teste de Sinais de Wilcoxon, teste não paramétrico, indicado para dados pareados. Embora, o estudo tenha sido conduzido no período primavera/verão, época de maior ocorrência de *D. citri*, o número de psilídeos capturados foi baixo, provavelmente, devido ao regime fitossanitário utilizado nas áreas estudadas. Não houve diferença de captura de adultos de *D. citri* entre armadilhas adesivas verdes a 1,5 e 3,0m de altura. Contudo, um número significativamente maior de psilídeos, foi capturado nas armadilhas localizadas na periferia do talhão em relação ao interior dos talhões.

**Palavras chaves: Manejo, psilídeo, Huanglongbing, Armadilha adesiva verde.**

## **Evaluation of methods for monitoring *Diaphorina citri* in the periphery and inside citrus groves with HLB management.**

Author: GILBERTO DE MENDONÇA MENEZES

Advisor: Prof. Dr. MARCELO PEDREIRA DE MIRANDA

Co-advisor: Prof. Dr. PEDRO TAKAO YAMAMOTO

### **ABSTRACT**

Huanglongbing (HLB) has been the most serious disease of citrus, and the psyllids *Diaphorina citri* Kuwayama is the only vector responsible for the dissemination of the disease in Brazil. The aim of this study was to evaluate, in citrus orchards with a scheme of frequent applications of insecticides, the occurrence of adult *D. citri*, at different heights above ground, and the frequency of nymphs in new young flushes. The adult populations were assessed through the use of green sticky traps and the nymph populations through visual inspections. The study was carried out in two periods, one from October 2009 to May 2010 in the farms located in the municipalities of Bauru and Guaiçara, and a second from September 2010 to March 2011 in the farms located in the municipalities of Santa Cruz do Rio Pardo, Lucianópolis and Bauru, all in the State of São Paulo. In both steps, half of the traps were placed near the edge of the field and half in a second line at an average distance of 35 to 40 meters from the edge. The traps used to collect the adults were placed at 1.5 and 3 meters above ground, at the end of wire supports fixed on masts of wood. The visual inspections to detect nymphs were made on young flushes at the top of citrus branches located at the same heights on tree canopies. To collect the samples located at the upper branches of the trees a device was used. The collected data were analyzed through the Wilcoxon signals test, a non-parametric test indicated for paired data. Although the study has been conducted during the spring/summer, seasons usually associated to high occurrences of *D. citri*, the number of captured psyllids was low, probably due to the constant insecticide sprays applied on the studied areas. There was no difference in numbers of adult *D. citri* captured at 1.5 and 3.0 meter heights. However, significantly higher numbers of psyllids were captured on the traps located at the edges of the blocks and farm when compared to the traps located inside the plots.

**Keywords: Management, psyllids, huanglongbing, green sticky traps.**

## SUMÁRIO

<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VI</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Localização e caracterização da área de estudo.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.1. Primeira etapa do estudo.....</b>	<b>4</b>
<b>2.1.2. Segunda etapa do estudo.....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Métodos de amostragem .....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.1. Armadilhas adesivas verdes.....</b>	<b>7</b>
<b>2.2.2. Avaliação visual.....</b>	<b>8</b>
<b>2.3. Manejo fitossanitário nas áreas avaliadas.....</b>	<b>9</b>
<b>2.4. Análises de dados .....</b>	<b>11</b>
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1. Avaliação por meio de armadilhas adesivas verdes.....</b>	<b>12</b>
<b>3.2. Avaliação visual.....</b>	<b>15</b>
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>16</b>
<b>5. CONCLUSÃO .....</b>	<b>17</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>18</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Na mesma velocidade em que ocorreu o desenvolvimento e expansão da citricultura brasileira, houve o surgimento de inúmeras pragas, algumas causando danos diretos e outros insetos por serem vetores de fitopatógenos, são considerados problemas (Parra *et al.*, 2003, Gravena, 2005).

O Huanglongbing (HLB) é, na atualidade, a mais séria doença dos citros por ter uma ação destrutiva e por não ter uma cura conhecida, exceto a prevenção das plantas à infecção (Bové, 2006). Em várias partes do sul e sudeste Asiático, Ilhas do Oceano Índico, África e Península Arábica, o HLB tem sido devastador, causando o definhamento e eliminação de dezenas de milhões de plantas (Aubert, 1992 apud Bassanezi *et al.*, 2006).

Plantas cítricas afetadas por HLB foram encontradas no Brasil, pela primeira vez, em março de 2004, na região de Araraquara, estado de São Paulo (Colletta Filho *et al.*, 2004; Teixeira *et al.*, 2005), depois de várias décadas restrito à Ásia e África (Bové, 2006 apud Lopes *et al.*, 2006), porém, estima-se que a doença possa ter sido introduzida a mais de seis anos antes da data de constatação (Bassanezi *et al.*, 2006).

Os agentes associados à doença no Brasil são as bactérias *Candidatus Liberibacter americanus* e *Candidatus Liberibacter asiaticus* e recentemente se encontrou um fitoplasma também associado com os sintomas do HLB. As espécies de *Ca. Liberibacter* inoculadas nas plantas se desenvolvem nos vasos do floema e sua movimentação ocorre dentro dos mesmos, esta colonização é relativamente rápida, não sendo possível eliminar a infecção por meio de podas de ramos com sintomas (Lopes *et al.*, 2006).

O monitoramento da ocorrência de HLB apenas por sintomas visuais é problemático. O tempo entre a transmissão por vetores ou multiplicação e o estabelecimento de sintomas pode ser bastante variável sendo que somente a identificação de plantas sintomáticas no campo é insuficiente para quantificar a disseminação do patógeno. Além disso, em função da variação temporal nas expressões de sintomas, árvores infectadas ao mesmo tempo podem expressar sintomas em diferentes períodos (Gottwald *et al.*, 2006).

A maior parte das plantas sintomáticas é normalmente encontrada na periferia do talhão, principalmente quando os talhões vizinhos ou propriedades vizinhas apresentam a doença. Este padrão espacial tem sido observado tanto em relação ao talhão como também à propriedade (Bassanezi *et al.*, 2006).

O inseto vetor destas bactérias é o psíldeo *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) (Capoore *et al.*, 1967; Yamamoto *et al.*, 2006). Por meio de inoculação das bactérias pelo inseto vetor, a planta pode apresentar os primeiros sintomas em alguns meses e até em anos.

O inseto adulto mede de 2 a 3 mm de comprimento, de cor cinza e manchas escuras nas asas, os ovos são colocados agrupados entre as folhas novas das plantas e são de coloração amarela, de formato alongado, medindo cerca de 0,3 mm de comprimento (Gallo *et al.*, 2002).

O alimento e a temperatura são os principais fatores de desenvolvimento do inseto. A fase de ovo pode variar de 8,2 dias a 18°C para 2,6 dias a 32°C, sendo que a viabilidade é drasticamente reduzida a 32°C. A fase de ninfal pode variar de 39,3 dias a 18°C para 10,7 dias a 32°C (Nava *et al.*, 2007). Em estudos realizados com populações do Brasil, o adulto pode viver de 3 a 4 meses e durante sua vida uma fêmea oviposita de 200 a 400 ovos (Parra *et al.*, 2010), no entanto Tsai & Liu, (2000) relataram um número médio de ovos por fêmea de 858, 626, 613 e 572 em *Citrus paradisi* (grapefruit), *Murrayapaniculata* (murta), *C. aurantium* (laranja-Azeda) e *C. jambhiri* (limão Rugoso), respectivamente, em sala climatizada a 25° 75-80%UR e fotofase de C, 13 h.

A reprodução ocorre somente no período de brotação da planta, sendo que a oviposição é realizada somente nos brotos novos, quando as folhas ainda estão fechadas. No período seco e frio (inverno) a população é baixa em relação ao período chuvoso (primavera/verão) (Yamamoto *et al.*, 2001). O aumento populacional de *D. citri* ocorre no final da primavera, e se estende durante o verão, momento que se têm temperaturas que variam de amenas a quente, umidade relativa alta e principalmente fluxos vegetativos intensos (Yamamoto *et al.*, 2001 apud Costa *et al.*, 2006).

O manejo do HLB empregado no Brasil consiste no plantio de mudas sadias; erradicação de árvores sintomáticas, assim que apresentarem os primeiros sintomas para que não sirvam de fonte de inóculo; e controle do inseto vetor, por meio da aplicação de inseticidas (Belasque Jr. *et al.*, 2010).

Nos dias atuais, para evitar a ação do inseto, muitos citricultores estão realizando aplicações de inseticidas de forma indiscriminada, não considerando a seletividade do produto, ou seja, a sua toxidez em relação aos inimigos naturais. Isso pode provocar, em um futuro próximo, a seleção de populações de *D. citri* resistentes aos inseticidas, principalmente para os grupos dos neonicotinóides e piretróides, que tem sido largamente utilizado para o controle de outras pragas, podendo causar desequilíbrio biológico e problemas em programas

de manejo integrado de pragas (Carvalho, 2008). Este tipo de situação pode culminar no possível surto de pragas que antes eram consideradas secundárias (Gravena, 2009).

O monitoramento do vetor *D. citri* para tomada de decisão de controle vem sendo feita por meio das armadilhas adesivas amarelas, inspeções visuais e batida de ramos maduros em plantas sem brotação (Gravena, 2009). Recentemente surgiu a armadilha adesiva verde, que segundo estudos feitos nos Estados Unidos foi mais eficiente que a amarela (Sétamou; Czocajlou, 2009). Entretanto, para o monitoramento de ovos e ninfas é necessário realizar inspeções visuais, uma vez que são pequenos e existe a necessidade do uso de lentes de aumento para verificar sua presença (Gravena, 2009).

Um dos grandes desafios da citricultura é manejar de forma correta os insetos vetores de fitopatógenos, contudo para isso é necessário um método de monitoramento mais eficiente. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar a captura de adultos de *D. citri* por meio de armadilhas adesivas verdes e ninfas por meio de inspeções visuais, em diferentes alturas da planta cítrica, localizadas na periferia e interior de pomares com manejo do HLB.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. Localização e caracterização da área de estudo

#### 2.1.1. Primeira etapa do estudo

A primeira etapa do estudo foi realizada no período de outubro/2009 até maio/2010. Foram utilizadas duas fazendas, localizadas nos municípios de Bauru e Guaiçara, no Estado de São Paulo. Na fazenda de Bauru foi utilizado um talhão de laranjeira da variedade Pera Rio [*Citrus sinensis*(L.) Osbeck], enxertada sobre porta-enxerto tangerineira Cleópatra (*Citrus reticulata* Blanco), com dez anos de idade, o qual foi subdividido em duas áreas denominadas Bauru A e Bauru B. Essa área é localizada na periferia da propriedade (22°19'00"S; 49°08'56"O) e vizinha a uma área de pastagem, a nordeste deste talhão (Tabela 1 e Figura 1A).

Na fazenda de Guaiçara foi utilizado um talhão de laranjeira da variedade Valência (*C. sinensis*), enxertada sobre porta-enxerto de citrumeleiro Swingle [*Poncirus trifoliata*(L.) Raf. x *Citrus paradisi* Macf.], com seis anos de idade, o qual foi subdividido em duas áreas denominadas Guaiçara A e Guaiçara B. Essa área é localizada na periferia da propriedade (21°31'57"S; 49°43'34"O) e vizinha a uma área cultivada com cana de açúcar, localizada a sudeste deste talhão (Tabela 1 e Figura 1B).

Tabela 1. Localização e caracterização das áreas de citros utilizadas na primeira etapa dos estudos.

Municípios	Área	Área ha	Nº de plantas	Variedade	Porta-enxerto	Altura média	Espaçamento
Bauru-SP	A	7,26	2746	Pera Rio	T. Cleópatra	3,2 metros	7,0 x 4,0
Bauru-SP	B	7,66	2715	Pera Rio	T. Cleópatra	3,2 metros	7,0 x 4,0
Guaiçara-SP	A	3,70	1868	Valência	C. Swingle	3,0 metros	7,0 x 3,5
Guaiçara-SP	B	3,80	1927	Valência	C. Swingle	3,0 metros	7,0 x 3,5

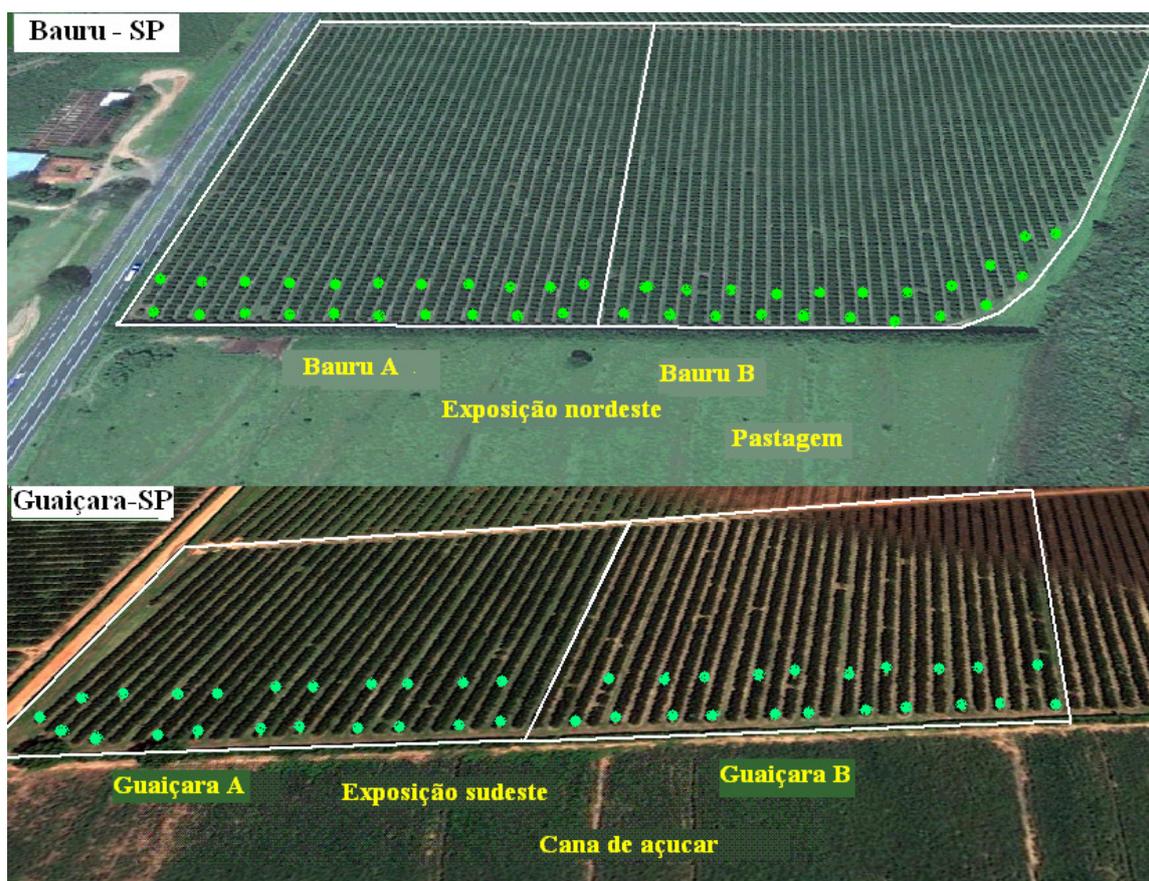


Figura 1. Distribuição das armadilhas adesivas instaladas nos talhões das propriedades localizadas nos municípios de Bauru, SP (A) e Guaíçara, SP (B).

### 2.1.2. Segunda etapa do estudo

A segunda etapa foi realizada no período de setembro/2010 até março/2011. Foram utilizadas três fazendas, localizadas nos municípios de Santa Cruz do Rio Pardo, Lucianópolis e Bauru, no Estado de São Paulo.

Na fazenda de Santa Cruz do Rio Pardo, foi utilizado um talhão de laranja da variedade Hamlin (*C. sinensis*) enxertada sobre porta-enxerto limoeiro Cravo (*C. limonia* Osbeck), com oito anos de idade e denominado Sta. C. R. Pardo. Essa área é localizada na periferia da propriedade ( $22^{\circ}37'02''$  S;  $49^{\circ}31'46''$  O) e vizinha a uma área cultivada com cana de açúcar e localizada a sudeste deste talhão (Tabela 2 e Figura 2A).

Na fazenda de Lucianópolis, foi utilizado um talhão de laranja da variedade Valência (*C. sinensis*), enxertada sobre porta-enxerto limoeiro Cravo (*C. limonia*), com oito anos de idade e denominado Lucianópolis. Essa área é localizada na periferia da propriedade ( $22^{\circ}28'22''$  S;  $49^{\circ}31'30''$  O) e vizinha a uma área cultivada com laranja com 2 anos de idade e outra com aproximadamente 7 anos de idade, a oeste do talhão (Tabela 2 e Figura 2B).

Na fazenda de Bauru, foi utilizado um talhão de laranja da variedade Pera Rio, [*C.sinensis*(L.) Osbeck], enxertada sobre porta-enxerto tangerineira Cleópatra (*C.reticulata*Blanco), com onze anos de idade e denominada Bauru C. Essa área localiza-se na periferia da propriedade (22°19'00" S; 49°08'56" O), limítrofe à rodovia de grande circulação de veículos e chácaras com residências e pastagens sudeste deste talhão (Tabela 2 e Figura 2C).

Tabela 02. Localização e caracterização dos talhões utilizados na segunda etapa de estudo.

Municípios	Talhão	Área (ha)	Nº de plantas	Variedade	Porta-enxerto	Altura média	Espaçamento
Sta. C. R. Pardo	01	5,22	2015	Hamlin	L. Cravo	3,2 metros	7,1 x 3,5
Lucianópolis	55	4,40	1679	Valencia	L. Cravo	3,2 metros	7,0 x 3,0
Bauru	12	7,26	2745	Pera Rio	T. Cleópatra	3,2 metros	7,0 x 4,0

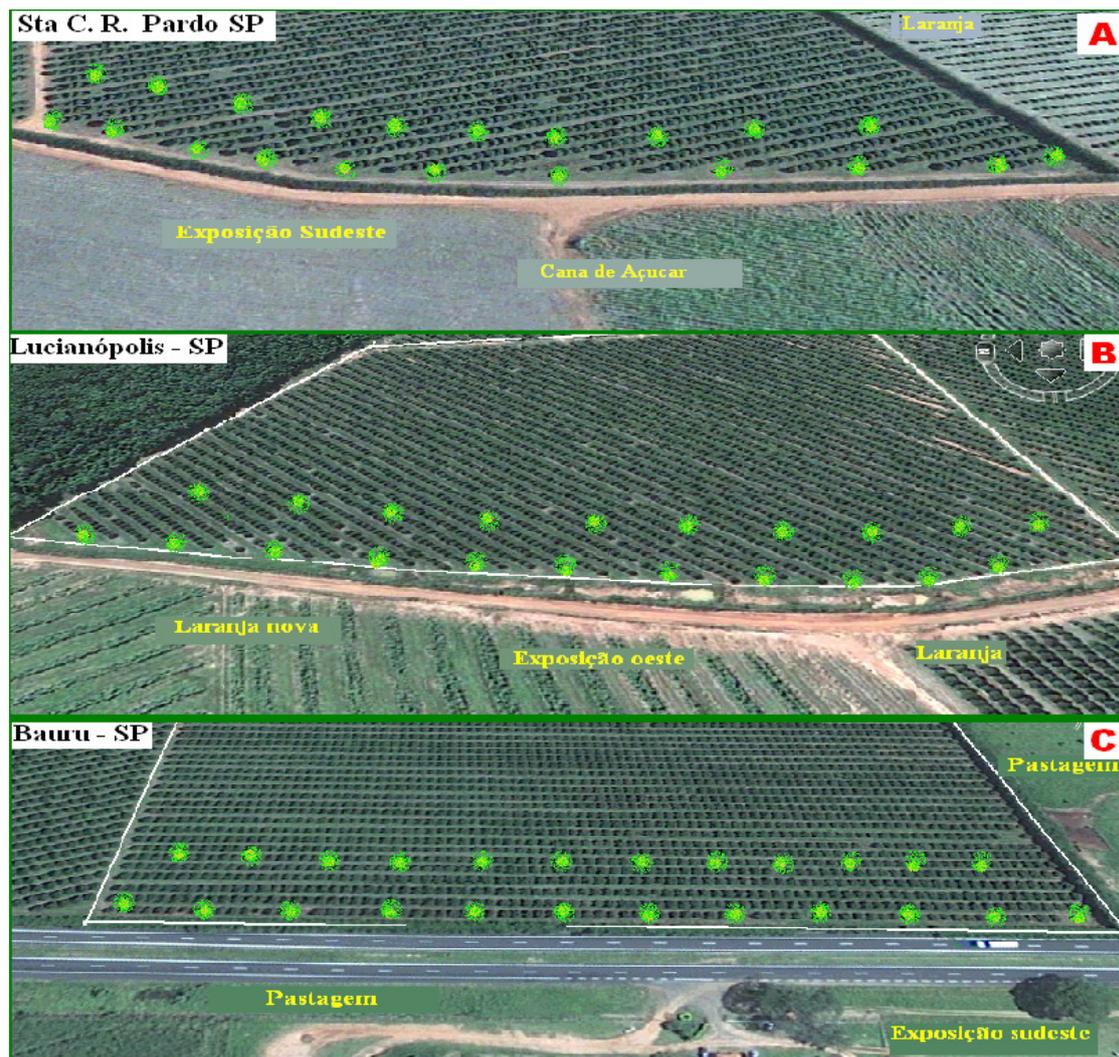


Figura 2. Distribuição das armadilhas adesivas instaladas nos talhões das propriedades localizadas nos municípios de Santa Cruz do Rio Pardo, SP (A), Lucianópolis, SP (B) e Bauru, SP (C).

## **2.2. Métodos de amostragem**

Foram utilizados dois métodos de amostragens para monitoramento de *D. citri*: armadilhas atrativas adesivas verdes e inspeções visuais.

### **2.2.1. Armadilhas adesivas verdes**

Para monitoramento de adultos de *D. citri* foram instalados 24 pontos de amostragem na localidade Sta. C. R. Pardo; 20 pontos na localidade Lucianópolis e 21 pontos nas demais localidades: Bauru A; Bauru B; Guaiçara A; Guaiçara B e Bauru C. Metade dos pontos de cada localidade foi posicionados na periferia do talhão, próximo à primeira planta e voltado para o exterior do talhão, e a outra metade posicionados, cerca de 35 a 40 metros da periferia, em direção ao interior do talhão.

Em cada ponto foram utilizadas duas armadilhas adesivas verdes (cor desenvolvida pela Texas A&M University) em forma de cartão de dimensão 20 x 14 cm (Isca Tecnologias<sup>®</sup>, Ijuí, RS), fixadas em um suporte de madeira e arame, com alturas diferentes em relação ao solo (1,5 e 3,0 m), e este suporte foi posicionado sempre próximo às árvores (Figura 3).

A identificação e contagem dos insetos capturados nas armadilhas foram realizadas no momento da substituição das mesmas, quinzenalmente, e posteriormente confirmados em análises com lupa de aumento de 30 vezes.



Figura 3. Posição das armadilhas adesivas verdes nas diferentes alturas (A); detalhe na altura de 3,0 metros (B) e detalhe na altura de 1,5 metros (C).

### 2.2.2. Avaliação visual

Para o monitoramento da fase ninfal de *D. citri*, foram realizadas inspeções visuais por meio de amostragem em 1% das plantas do talhão, vistoriando-se 4 ramos na altura de 1,5 m e 4 ramos na altura de 3 m. A escolha das plantas para avaliação foi ao acaso, localizadas ao longo de caminhamento em forma de espiral, que consiste em caminhamento iniciando pelas bordas do talhão e segue em círculos concêntricos em direção ao centro do mesmo.

Para a coleta dos ramos a 3 m de altura foi utilizado um coletor desenvolvido especialmente para esta finalidade (Figura 4). Esse método é viável, pois as ninfas de *D. citri* apresentam locomoção bastante reduzidas, sendo possível a contagem de todos insetos, apesar do manuseio.

Assim procedeu a coleta de 4 ramos na altura de 3 m com brotações iniciais nas mesmas plantas que foram feitas as inspeções na altura de 1,5 m, fazendo a contagem das ninfas encontradas em cada planta, com auxílio de lupa de bolso com aumento de 10 vezes.



Figura 4. Visão geral do processo de coleta de ramos no ponteiro das plantas para avaliação de ninfas de *Diaphorina citri* (A); detalhe do corte do ramo (B); detalhe do ramo no recipiente (C).

### 2.3. Manejo fitossanitário nas áreas avaliadas

Diversos inseticidas foram utilizados nas áreas experimentais, durante o período de avaliação, nem sempre visando o controle de *D. citri*, mas também para o manejo de outras pragas dos citros (Tabelas 3, 4 e 5).

Tabela 3. Grupo químico, ingrediente ativo e dose dos inseticidas aplicados durante a realização do experimento de comparação de metodologias para monitoramento de *Diaphorina citri*.

Grupo Químico	Ingrediente Ativo	Produto Comercial	Dose (ml/100L)
Avermectina	Abamectina	Kraft 36 CE	7,5
Metilcarbamato	Carbosulfano	Marshal 200 SC	50
		Marshal Star CE	15
Neonicotinóide	Imidacloprido	Provado 200 SC	15
		Nufos 480 CE	100
Organofosforado	Clorpirifós	Vexter CE	100
		Dimexion CE	100
	Dimetoato	Perfekthion CE	100
		Malationa	Malathion 1000 CE
Piretróide	Deltametrina	Decis Ultra 100 CE	5
		Keshet 25 CE	20
	Gama-Cialotrina	Nexide SC	2,5

Tabela 4. Inseticidas aplicados durante a realização do experimento de comparação de metodologias para monitoramento de *Diaphorina citri*, no período de outubro/2009 até maio/2010.

<b>Quinzena</b>	<b>Ano</b>	<b>Guaçara-SP</b>	<b>Bauru-SP</b>
2ª Set	2009	Nexide SC	Provado 200 SC
1ª Out	2009	Provado 200 SC	Nufos 480 CE
2ª Out	2009		Malathion 1000 CE
1ª Nov	2009	Dimexion CE	Kraft 36 CE
2ª Nov	2009	Nexide SC	
1ª Dez	2009	Provado 200 SC	
2ª Dez	2009	Dimexion CE	Malathion 1000 CE
1ª Jan	2010		Nexide SC
2ª Jan	2010	Nexide SC	Kraft 36 CE
1ª Fev	2010	Dimexion CE	
2ª Fev	2010	Provado 200 SC	
1ª Mar	2010		Nexide SC
2ª Mar	2010		Decis ultra 100 CE
1ª Abr	2010		Perfekthion CE
2ª Abr	2010	Perfekthion CE	
1ª Mai	2010		Marshal 200 SC
2ª Mai	2010	Provado 200 SC	Nexide SC

Tabela 5. Inseticidas aplicados durante a realização do experimento de comparação de metodologias para monitoramento de *Diaphorina citri*, no período de setembro/2010 até março/2011.

<b>Quinzena</b>	<b>Ano</b>	<b>Sta. C. Rio Pardo-SP</b>	<b>Lucianópolis-SP</b>	<b>Bauru-SP</b>
2ª Ago	2010	Kraft 36 CE	Vexter CE	Marshal 200 SC
2ª Set	2010	Provado 200 SC	Kraft 36 CE	Provado 200 SC
2ª Set	2010	Provado 200 SC	Provado 200 SC	Nexide SC
1ª Out	2010	Dimexion CE	Dimexion CE	Perfekthion CE
2ª Out	2010	Marshal Star CE	Nexide SC	Dimexion CE
1ª Nov	2010	Vexter CE	Marshal Star CE	Nexide SC
2ª Nov	2010	Provado 200 SC	Provado 200 SC	Kraft 36 CE
1ª Dez	2010	Perfekthion CE	Marshal Star CE	Marshal Star CE
2ª Dez	2010	Kraft 36 CE	Perfekthion CE	Nexide SC
1ª Jan	2011	Marshal Star CE	Keshet 25 CE	Keshet 25 CE
2ª Jan	2011	Nexide SC	Perfekthion CE	Malathion 1000 CE
1ª Fev	2011	Perfekthion CE	Marshal Star CE	Provado 200 SC
2ª Fev	2011	Marshal Star CE	Perfekthion CE	Nexide SC
1ª Mar	2011	Malathion 1000 CE	Nexide SC	
2ª Mar	2011	Perfekthion CE	Kraft 36 CE	Keshet 25 CE
1ª Abr	2011	Provado 200 SC	Dimexion CE	Provado 200 SC
2ª Abr	2011	Keshet 25 CE	Marshal Star CE	Keshet 25 CE

## 2.4. Análises de dados

Devido a baixa captura de ninfas de *D. citri*, a análise dos dados foi realizada somente com os dados de capturas de adultos de *D. citri* pelas armadilhas verdes instaladas nas alturas de 1,5 e 3,0 m do solo. Para isso os dados de todas as áreas foram agrupados, com exceção de Guaiçara A que não houve captura, e foi aplicado o Teste de Sinais de Wilcoxon, teste não paramétrico, indicado para dados pareados. Este teste também foi utilizado para comparar o número de adultos capturados entre armadilhas verdes instaladas na periferia e interior do talhão.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em geral em todos os pomares e períodos de avaliação, ocorreu uma baixa captura de psilídeos. Nas sete áreas estudadas, foi coletado um total de 49 adultos e somente uma ninfa de *D. citri*.

#### 3.1. Avaliação por meio de armadilhas adesivas verdes

Na primeira etapa do trabalho (outubro/2009 a maio/2010), a captura de adultos de *D. citri* foi muito baixa em todas as localidades avaliadas (Tabela 6). Na localidade Bauru A, capturou-se 3 adultos de *D. citri* em 3 armadilhas, na altura de 3 m, em quinzenas de avaliação distintas, e somente 1 psilídeo foi capturado em armadilha instalada na altura de 1,5 metros. Em Bauru B, capturou-se 3 adultos de *D. citri* em 3 armadilhas, na altura de 3 metros, em quinzenas de avaliação distintas, e nenhum psilídeo nas armadilhas instaladas na altura de 1,5 metros. Na localidade Guaiçara A, nenhum adulto de *D. citri* foi capturado e em Guaiçara B, somente foram capturados 2 adultos em uma única armadilha na altura de 3 metros, em avaliação realizada na 1ª quinzena de abril/2010.

Tabela 6. Número total de adultos de *Diaphorina citri* capturados nas alturas de 1,5 e 3 metros do solo em armadilha adesiva verde, Outubro/2009 a maio/2010.

Nº	Quinzena	Ano	Guaiçara B		Bauru A		Bauru B	
			1,5m	3m	1,5m	3m	1,5m	3m
1	2ª Out	2009	0	0	0	0	0	0
2	1ª Nov	2009	0	0	0	0	0	0
3	2ª Nov	2009	0	0	0	1	0	0
4	1ª Dez	2009	0	0	0	0	0	1
5	2ª Dez	2009	0	0	0	1	0	0
6	1ª Jan	2010	0	0	0	0	0	1
7	2ª Jan	2010	0	0	0	0	0	0
8	1ª Fev	2010	0	0	0	0	0	0
9	2ª Fev	2010	0	0	0	0	0	0
10	1ª Mar	2010	0	0	0	0	0	0
11	2ª Mar	2010	0	0	1	1	0	1
12	1ª Abr	2010	0	2	0	0	0	0
13	2ª Abr	2010	0	0	0	0	0	0
14	1ª Mai	2010	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>			<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>3</b>

Na segunda etapa (setembro/2010 a março/2011), houve uma captura de adultos de *D. citri* superior a anterior (Tabela 7). Na localidade Sta. C. R. Pardo, foram capturados 14 adultos de *D. citri* em 5 armadilhas na altura de 3 metros, e 16 adultos de *D. citri* em 7

armadilhas na altura de 1,5 metros. Na localidade Lucianópolis, foi capturado somente 1 adulto de *D. citri* em armadilha na altura de 3 metros e 8 adultos de *D. citri* em 4 armadilhas na altura de 1,5 metros. Na localidade Bauru C, foi capturado somente 1 adulto de *D. citri* em armadilha na altura de 1,5 metros.

Tabela 7. Número total de adultos de *Diaphorina citri* capturados nas alturas de 1,5 e 3 metros do solo em armadilha adesiva verde, Setembro/2010 a março/2011.

Nº	Quinzena	Ano	Bauru C		Sta. C. R. Pardo		Lucianópolis	
			1,5m	3m	1,5m	3m	1,5m	3m
1	2ª Set	2010	0	0	0	1	3	1
2	1ª Out	2010	0	0	0	2	3	0
3	2ª Out	2010	0	0	1	0	1	0
4	1ª Nov	2010	0	0	0	1	0	0
5	2ª Nov	2010	0	1	1	1	0	0
6	1ª Dez	2010	0	0	1	4	1	0
7	2ª Dez	2010	0	0	8	4	0	0
8	1ª Jan	2011	0	0	3	3	0	0
9	2ª Jan	2011	0	0	0	0	0	0
10	1ª Fev	2011	0	0	0	0	0	0
11	2ª Fev	2011	0	0	0	0	0	0
12	1ª Mar	2011	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>1</b>

Não foi observada diferença significativa no número de *D. citri* capturados entre armadilhas adesivas posicionadas a 1,5 e 3,0 m do solo ( $P > 0,05$ ) (Figura 5). Além disso, não foi possível verificar uma tendência de captura em relação ao local de instalação na planta, pois ambas as alturas (1,5 e 3,0 m) apresentaram preponderância de coleta em 50% das propriedades (Figura 6). Em um estudo utilizando bandeja d'água com fundo amarelo, observou-se uma maior captura de *D. citri* em bandejas localizadas a 1 e 1,5 em relação aquelas posicionadas a 2 m do solo (Chiaradia *et al.*, 2008), entretanto, neste trabalho não foi citado o porte das plantas.

Com relação ao número de *D. citri* capturados entre armadilhas adesivas posicionadas na periferia e interior do talhão, foi observado diferença significativa ( $P < 0,05$ ) (Figura 5), com aproximadamente 68% dos insetos coletados na periferia. Além disso, em todas as localidades observou-se uma maior coleta nas armadilhas posicionadas na periferia do talhão, com exceção de Bauru C, mostrando que existe uma tendência de maior coleta neste local (Figura 7). Estes resultados corroboram com de outros estudos, onde também se observou uma maior captura de *D. citri* na periferia de talhões cítricos (Sétamou&Czocajlou, 2009; Yamamoto *et al.*, 2010).

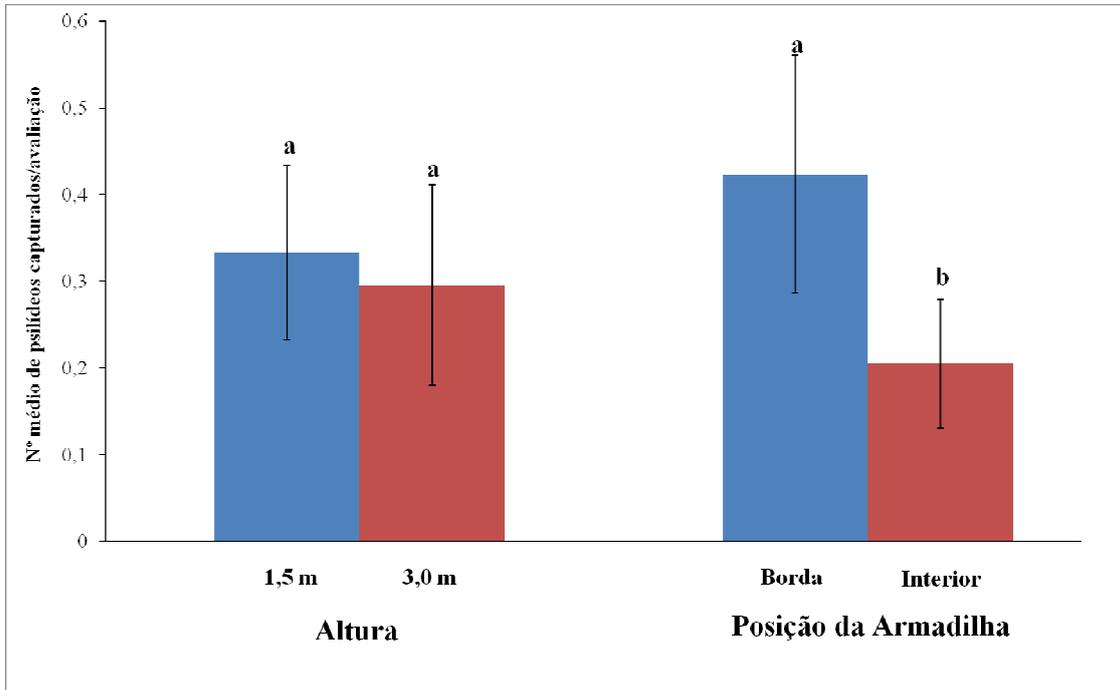


Figura 5. Número médio de adultos de *D. citri* capturados por armadilhas adesivas verdes, considerando todas as áreas amostradas. Letras diferentes sobre a coluna representam diferença significativa pelo Teste de Sinais de Wilcoxon ( $p < 0,05$ ). As barras sobre as colunas representam o erro padrão da média.

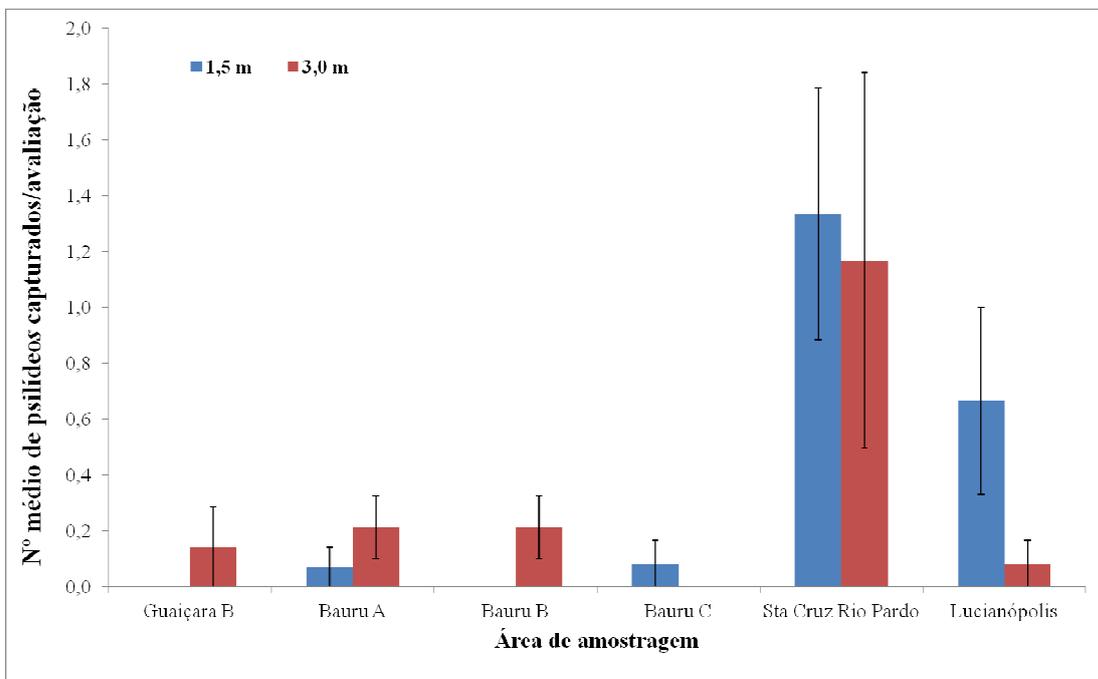


Figura 6. Número médio de adultos de *D. citri* capturados em armadilhas adesivas verdes instaladas na planta cítrica a 1,5 e 3,0 m do solo. As barras sobre as colunas representam o erro padrão da média.

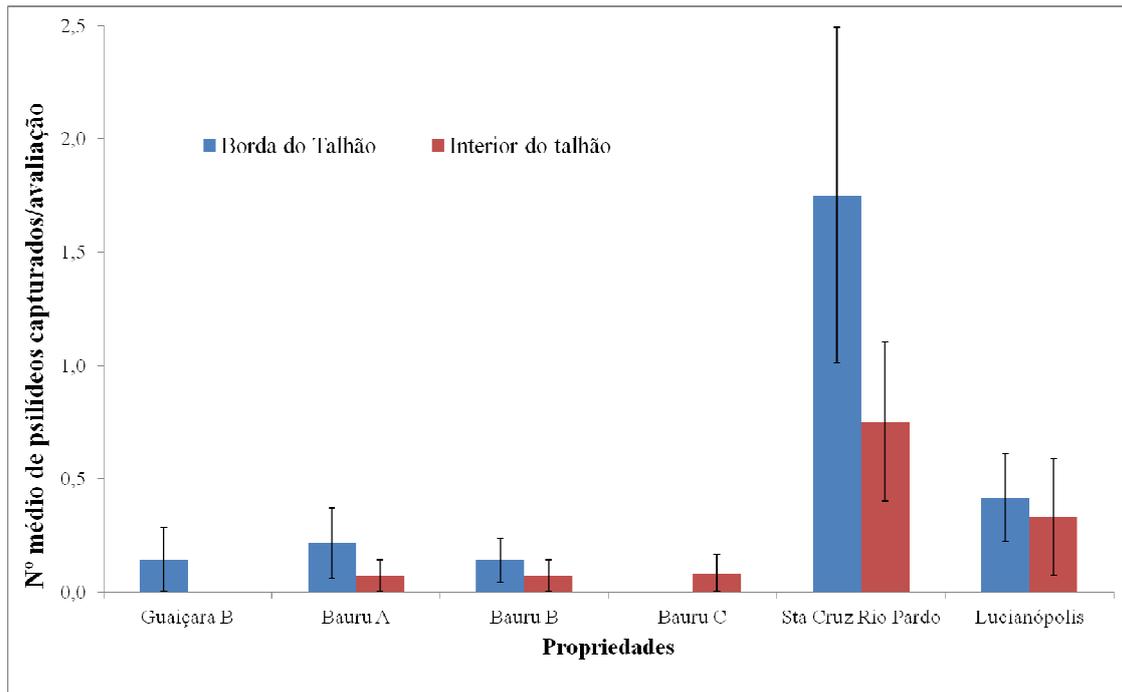


Figura 7. Número médio de adultos de *D. citri* capturados em armadilhas adesivas verdes posicionadas na periferia e interior do talhão. As barras sobre as colunas representam o erro padrão da média.

### 3.2. Avaliação visual

Na avaliação visual realizada com o intuito de verificar a presença de ninfas, somente um indivíduo foi observado na localidade Bauru A, na primeira quinzena de dezembro/2009, em broto coletado na altura de 3 metros.

Em campo a duração do período de ovo-adulto de *D. citri* pode variar de 18 a 24,7 dias (Paiva, 2009). As áreas avaliadas no presente estudo receberam aplicações de inseticidas, quinzenalmente (Tabelas 4 e 5), o que certamente interferiu no ciclo de vida deste inseto. Além disso, ninfas de *D. citri* são mais suscetíveis a inseticidas que adultos (M. Sétamou, informação pessoal). Assim, a baixa visualização de ninfas de *D. citri*, pode ser atribuída ao frequente uso de inseticidas.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, embora ambos os períodos de avaliação tenham ocorrido na primavera-verão, período de maior ocorrência do *D. citri*, o número de psíldeos capturados foi reduzido e na maioria das avaliações nulo. Isso ocorreu provavelmente devido ao regime fitossanitário utilizado nas áreas avaliadas. Contudo, mesmo em situação de grande pressão de inseticidas, observou-se captura nas armadilhas adesivas verdes, sobretudo nas posicionadas na periferia do pomar.

Pelos resultados obtidos, verificou-se que em pomares cítricos com porte até 3,2 m as armadilhas adesivas visando o monitoramento de *D. citri* podem ser instaladas tanto na altura do terço médio como superior da planta cítrica, pois em ambos os locais a eficiência de captura foi similar. Entretanto, uma maior coleta de adultos foi verificada nas armadilhas localizadas na periferia dos talhões avaliados. Assim, em pomares cítricos que realizam o manejo de *D. citri*, a colocação das armadilhas deve ser direcionada para este local do talhão, com o intuito de determinar os momentos e locais de migração do inseto vetor no interior da propriedade.

## 5. CONCLUSÃO

- Em plantas cítricas com porte de 3,2 m, não existe diferença na captura de adultos de *Diaphorina citri* entre armadilhas adesivas verdes instaladas a 1,5 e 3,0 m do solo.
- A captura de adultos de *Diaphorina citri* é superior em armadilhas adesivas verdes posicionadas na periferia do talhão em relação às colocadas no interior do talhão.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aubert, B. 1992. Citrus greening disease, a serious limiting factor for citriculture in Asia and Africa. **Proc. Int. Soc. Citriculture** 2: 817-820.
- Bassanezi, R.B., Montesino, L.H., Bussato, L.A., Stuchi, E.S. 2006. Danos Causados pelo Huanglongbing na Produção e Qualidade de Frutos de Laranja em São Paulo – **Proceedings of the Huanglongbing Greening Workshop International**. p. 40. Ribeirão Preto.
- Bassanezi, R.B., Bergamim-Filho, A., Amorim, L., Gottwald, T. R. 2006. Epidemiologia do Huanglongbing em São Paulo – **Proceedings of the Huanglongbing Greening Workshop International**. p. 38. Ribeirão Preto.
- Belasque Jr., J., Yamamoto, P. T., Miranda, M. P., Bassanezi, R. B., Ayres, A. J., Bové, J. M. 2010. Controle de huanglongbing no Estado de São Paulo, Brasil. **Citrus Research & Technology**. 31(1):11-23.
- Bové, J.M. 2006. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of Plant Pathology**. 88:7-37.
- Capoor, S. P., Rao, D. G. Viswanath, S. M. 1967. *Diaphorina citri* Kuwayama, a vector of the greening disease of citrus in India. **Indian Journal of Agriculture and Science**, New Delhi 37: 572-576.
- Carvalho, S. P. L. 2008. Toxicidade de inseticidas Neonicotinóides sobre o psíldeo *Diaphorina citri* e o parasitóide *Tamarixiaradiata*. **Tese de Doutorado. Piracicaba-SP. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz**.
- Chiaradia, L.A., Milanez, J.M., Smaniotto, M.A., Davila, M.R.F. 2008. Flutuação populacional e altura de captura de *Diaphorina citri* em pomar de citros. **Revista de ciências agroveterinárias. Lages**, 7(2):157-159.
- Coletta Filho, H.D., Takita, M.A., Targon, M.L.P.N., Carlos, F.E., Machado, M.A. 2004. Abactéria *Candidatus Liberibacter* em plantas com Huanglongbing (ex-greening) no estado de São Paulo. **Laranja**. 25(2):367-374.
- Costa, M.G., Yamamoto, P.T., Barbosa, J.C. 2006. Distribuição de Ninfas de *Diaphorina citri* em Árvores Cítricas – **Proceedings of the Huanglongbing Greening Workshop International**. p. 99. Ribeirão Preto.
- Gallo, D., Nakano, O., Silveira Neto, S., Carvalho, R. P. L., Batista, G. C. de, Berti Filho, E., Parra, J. R. P., Zucchi, R. A., Alves, S. B., Vendramim, J. D. 2002. **Entomologia Agrícola**, Piracicaba: Ceres. 1:920
- Gottwald, T. R., Bergamim-Filho, A., Bassanezi, R. B., Amorim, L. 2006. Epidemiologia do Huanglongbing em São Paulo – **Proceedings of the Huanglongbing Greening Workshop International**. p. 36. Ribeirão Preto.

Gravena, S. 2005. **Manual prático de manejo ecológico de pragas dos citros**. Jaboticabal: Gravena. 372p

GRAVENA. 2009. **Manejo do psíldeo e Greening na Visão da Gravena**  
Disponível em <[http\://www.gravena.com.br](http://www.gravena.com.br)>

Lopes, S. A., Frare, G. F., Yamamoto, P. T., Ayres, A. J. 2006. Ineficácia da poda no controle do Huanglongbing dos citros no Brasil. **Proceedings of the Huanglongbing Greening Workshop International**. p. 50. Ribeirão Preto.

Nava, D. E., Torres, M. L. G., Rodrigues, M.D.L., Bento, J. M. S. & Parra, J.R.P. 2007. Biology of *Diaphorina citri* (Hem.,Psyllidae) on different hosts and at different temperatures. **Journal of Applied Entomology**. 131: 709-715.

Paiva, P. E. B. 2009. Distribuição espacial e temporal, inimigos naturais e tabela de vida ecológica de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemíptera: Psyllidae) em citros em São Paulo. **Tese de Doutorado**. Piracicaba SP. Universidade de São Paulo.

Parra, J. R. P., Oliveira, H. N. de, Pinto, A. de S. 2003. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros**. Piracicaba: A. S. Pinto 140p.

Parra, J. R. P., Lopes, J. R. S., Gómes Torres, M. L., Nava, D. E., Paiva, P. E. B. 2010. Bioecologia do vetor *Diaphorina citri* e transmissão de bactérias associadas ao huanglongbing. **Citrus Research & Technology**. 31(1):37-51

Sétamou, M., Czokajlo, D. 2009. Detection and Monitoring Trap for Asian Citrus Psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama. **HTTP.[www.alphascents.com/docs/monitoring Trap the Asian Citrus Psyllid.pdf](http://www.alphascents.com/docs/monitoring%20Trap%20the%20Asian%20Citrus%20Psyllid.pdf)**

Teixeira, D.C., Danet, J.L., Eveillard, S., Martins, E.C., Jesus Junior, W.C., Yamamoto, P.T., Lopes, S.A., Bassanezzi, R.B., Ayres, A.J., Saillard, C., Bové, J.M. 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.

Tsai, J. H., Liu, Y. H. 2000. Biology of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) on four host plants. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, 93:1721-1725.

Yamamoto, P. T., Paiva, P. E. B., Gravena, S. 2001. Flutuação populacional de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemíptera: Psyllidae) em pomares de citros na região norte do estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**. 30(1):165-170

Yamamoto, P.T., Teixeira, D.C., Martins, E.C., Santos, M.A., Fellipe, M.R., Garbim, L.F., Carmo, A.U., Abrahão, D.P., Sousa, M.C., Bové, J.M. 2006. Detecção de *Candidatus* Liberibacter americanus e asiaticus em *Diaphorina citri* (Kuwayama) (Hemíptera: Psyllidae). **Proceedings of the Huanglongbing Greening Workshop International**. p. 87. Ribeirão Preto.