

Levantamento de HLB, de *Diaphorina citri* e
do parasitoide *Tamarixia radiata* em hortos
e viveiros de citros do estado da Bahia



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
111**

Levantamento de HLB, de *Diaphorina citri* e
do parasitoide *Tamarixia radiata* em hortos
e viveiros de citros do estado da Bahia

*Alzira Kelly Passos Roriz
Cynthia Santiago Anjos Duarte
Karinna Vieira Chiacchio Velame
Suely Xavier de Brito Silva
Antonio Souza do Nascimento
Eduardo Chumbinho de Andrade
Cristiane de Jesus Barbosa*

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas, BA
2020

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Rua Embrapa, s/nº, Caixa Postal 07
44380-000, Cruz das Almas, Bahia
Fone: 75 3312-8048
Fax: 75 3312-8097
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Mandioca e Fruticultura

Presidente
Francisco Ferraz Laranjeira

Secretário-Executivo
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Membros
Aldo Vilar Trindade, Ana Lúcia Borges, Eliseth de Souza Viana, Fabiana Fumi Cerqueira Sasaki, Harllen Sandro Alves Silva, Leandro de Souza Rocha, Marcela Silva Nascimento

Supervisão editorial
Francisco Ferraz Laranjeira

Revisão de texto
Adriana Villar Tullio Marinho

Normalização bibliográfica
Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento de imagem
Renan Mateus Rodrigues Cabral

Editoração eletrônica
Anapaula Rosário Lopes

Foto da capa
Kelly Roriz e Maria Josirene Moreira

1ª edição
On-line (2020).

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Levantamento de HLB, de Diaphorina citri e do parasitoide Tamarixia radiata em hortos e viveiros de citros do estado da Bahia. / Alzira Kelly Passos Roriz... [et. al.]. Cruz das Almas, BA : Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2020.

29 p.: il. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-5003, 111)

1. Fruta cítrica. 2. Citrus. 3. Doença de plantas. I. Roriz, Alzira Kelly Passos II. Duarte, Cyntia Santiago Anjos III. Velame; Karinna Vieira Chiacchio IV. Silva, Suely Xavier de Brito V. Nascimento, Antonio Souza do VI. Andrade, Eduardo Chumbinho de VII. Barbosa, Cristiane de Jesus. Título. VI. Série.

CDD 634.304

© Embrapa, 2020

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução.....	9
Material e Métodos	13
Resultados e Discussão	15
Conclusões.....	27
Agradecimentos.....	27
Referências	27

Levantamento de HLB, de *Diaphorina citri* e do parasitoide *Tamarixia radiata* em hortos e viveiros de citros do Estado da Bahia

Alzira Kelly Passos Roriz¹

Cyntia Santiago Anjos Duarte²

Karina Vieira Chiacchio Velame³

Suely Xavier de Brito Silva⁴

Antonio Souza do Nascimento⁵

Eduardo Chumbinho de Andrade⁶

Cristiane de Jesus Barbosa⁷

Resumo – O psilídeo *Diaphorina citri* é vetor da bactéria *Candidatus Liberibacter* spp. (Ca. L), que está associada ao Huanglongbing (HLB), em citros. A Bahia, um dos principais produtores de citros do país, apresenta o *status* de área livre dessa doença. Além dos citros, esse psilídeo utiliza como hospedeiro a murta (*Murraya paniculata*), uma planta ornamental livremente comercializada em hortos. Os objetivos deste trabalho foram levantar a presença de *D. citri* e de seu inimigo natural, *Tamarixia radiata*, em hortos e viveiros de citros das principais regiões produtoras de citros da Bahia, além de averiguar a presença de Ca. L nos psilídeos coletados. Para tanto, foram realizados levantamentos, de dezembro de 2009 a junho de 2014, em viveiros e hortos estabelecidos em regiões da Chapada Diamantina, Litoral Norte, Vale do São Francisco, Oeste e Recôncavo Baiano. Adultos e ninfas de *D. citri* foram coletados em mudas de citros e de murta com auxílio de um sugador entomológico. Posteriormente, foram avaliados para a presença de Ca. L via PCR, utilizando oligonucleotídeos específicos para detecção da Ca. L. asiaticus e

¹ Bióloga, doutora em Ecologia, colaboradora do Centro Tecnológico da Agropecuária da Bahia (CETAB), Salvador, Bahia.

² Bióloga, mestre em Ecologia e Biomonitoramento, professora de ciências naturais da Secretaria Municipal de Educação, Salvador, Bahia.

³ Engenheira-agrônoma, doutora em Biotecnologia, Salvador, Bahia.

⁴ Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias, fiscal estadual agropecuário, Salvador, Bahia.

⁵ Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências (Biologia da Relação Patógeno-Hospedeiro), pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia.

⁶ Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia.

⁷ Engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, Bahia.

Ca. L. americanus. A coleta das ninfas para identificação de inimigos naturais consistiu na retirada de galho de citros e murta contendo ninfas, que foi acondicionado em uma esponja vegetal hidratada e diariamente avaliado, no laboratório, para emergência de parasitoides. Foram amostrados 127 hortos e viveiros de citros em 25 municípios. Os psílídeos foram encontrados em hortos e viveiros dos municípios de Alagoinhas, Amélia Rodrigues, Barreiras, Cruz das Almas, Feira de Santana, Dias D'Ávila, Estrada do Coco (Guarajuba e Jacuípe), Governador Mangabeira, Itaberaba, Itapicuru, Juazeiro-Petrolina, Lauro de Freitas, Lençóis, Luiz Eduardo Magalhães, Muritiba, Rio de Contas, Rio Real, Salvador, Santo Antônio de Jesus, Sapeaçu e Simões Filho. Os agentes causadores do HLB não foram detectados nos psílídeos coletados. Por outro lado, a ocorrência de *Tamaraxia radiata* foi registrada em 40,8% das amostras de Alagoinhas, 16,7% em Feira de Santana e 35% em Cruz das Almas, demonstrando ser uma alternativa promissora para o controle sustentável da população de psílídeos nessas regiões.

Termos de indexação: *Citrus spp.*, *Murraya spp.*, huanglongbing, bactéria, psílídeo, monitoramento.

Survey of HLB, *Diaphorina citri* and of the parasitoid *Tamarixia radiata* in vegetable gardens and citrus nurseries in the State of Bahia, Brazil

Abstract – The Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, is the vector of the bacteria *Candidatus Liberibacter* spp. (*Ca. L*) which cause the threatening disease of citrus: Huanglongbing (HLB). Bahia, one of the main citrus producers in the country, has the status of area free of this disease. In addition to citrus, the psyllid uses orange jasmine (*Murraya paniculata*) as a host, an ornamental plant widely marketed in nurseries. The objective of this work was to evaluate the presence of *D. citri* and its natural enemy *Tamarixia radiata* in orchards and nurseries of the main citrus producing regions of Bahia, and investigate the presence of *Ca. L* on the collected psyllids. For this purpose, surveys were carried out from December 2009 to June 2014, in nurseries and orchards established in the regions of the Chapada Diamantina, North coast, São Francisco River Valley, West region and the Recôncavo of Bahia. The adults and nymphs of *D. citri* were collected from citrus and orange jasmine nursery trees with the aid of an entomological sucker and subsequently evaluated for the presence of *Ca. L* via PCR, using specific oligonucleotides for the detection of *Ca. L. asiaticus* and *Ca. L. americanus*. To identify psyllid natural enemies, branches from citrus and orange jasmine with nymphs were collected and placed in a humidified vegetable sponge and evaluated daily for emergence of parasitoids. Samples were collected in 127 orchards and citrus nurseries in 25 counties. The psyllids were registered in nurseries located in the following municipalities: Alagoinhas; Amélia Rodrigues; Barreiras; Cruz das Almas; Feira de Santana; Dias D'Ávila; Estrada do Coco (Guarajuba e Jacuípe); Governador Mangabeira, Itaberaba, Itapicuru; Juazeiro-Petrolina; Lauro de Freitas; Lençóis; Luiz Eduardo Magalhães; Muritiba; Rio de Contas; Rio Real; Salvador; Santo Antônio de Jesus; Sapeaçu e Simões Filho. The causative agents of HLB were not detected on collected psyllids. On the other hand, the occurrence of *Tamarixia radiata* was recorded in 40.8% of Alagoinhas samples, 16.7% in Feira de Santana and 35% in Cruz das Almas, proving to be a promising alternative for the sustainable control of the psyllid population in these regions.

Index terms: Citrus spp., Murraya spp., Huanglongbing, bacterium, psyllid, monitoring.

Introdução

O Brasil destaca-se como o maior produtor mundial de laranja, produzindo 17.251.291 toneladas de laranjas em 2016 (FAOSTAT, 2018). A Bahia é atualmente o quarto produtor nacional de citros (IBGE, 2020). A cultura se diversificou e expandiu, com abertura de novas fronteiras para o plantio no Estado, como a Chapada Diamantina, o Extremo Sul e o Oeste do Estado, além do Vale do São Francisco (RAMOS et al., 2014).

O estado da Bahia foi reconhecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) como zona livre de algumas pragas da citricultura, dentre essas o Huanglongbing (HLB) (ADAB, 2020). A possível introdução de uma doença quarentenária no estado da Bahia exigiria ações de controle da mesma, o que provocaria elevados danos econômicos. Dificilmente a citricultura do estado da Bahia e da maioria dos estados do Norte e Nordeste do Brasil, em sua grande parte formada por agricultores familiares, sobreviveria ao incremento dos custos de produção provocado pelo combate ao HLB.

O HLB destaca-se devido à sua agressividade devastadora. Essa doença foi registrada no Brasil em março de 2004, no Estado de São Paulo (TEIXEIRA et al., 2005). Atualmente, o HLB já se disseminou para os Estados do Paraná e Minas Gerais (BRASIL, 2009). Os principais sintomas que caracterizam o HLB envolvem a clorose assimétrica ou mosqueado das folhas e suberização da nervura, abortamento das sementes, assimetria e tamanho reduzido dos frutos (Figura 1). Essa doença ainda pode provocar a queda prematura de folhas e frutos, consequentemente reduzindo a produtividade e podendo levar a planta à morte (BOVÉ, 2006). O HLB afetar diretamente a qualidade do suco de laranja por causar danos diretos na maturação dos frutos pela redução do transporte de água e nutrientes e translocação de fotoassimilados para os frutos, tornando o sabor mais azedo e amargo (BASSANEZI et al., 2009; RAITHORE et al., 2015).

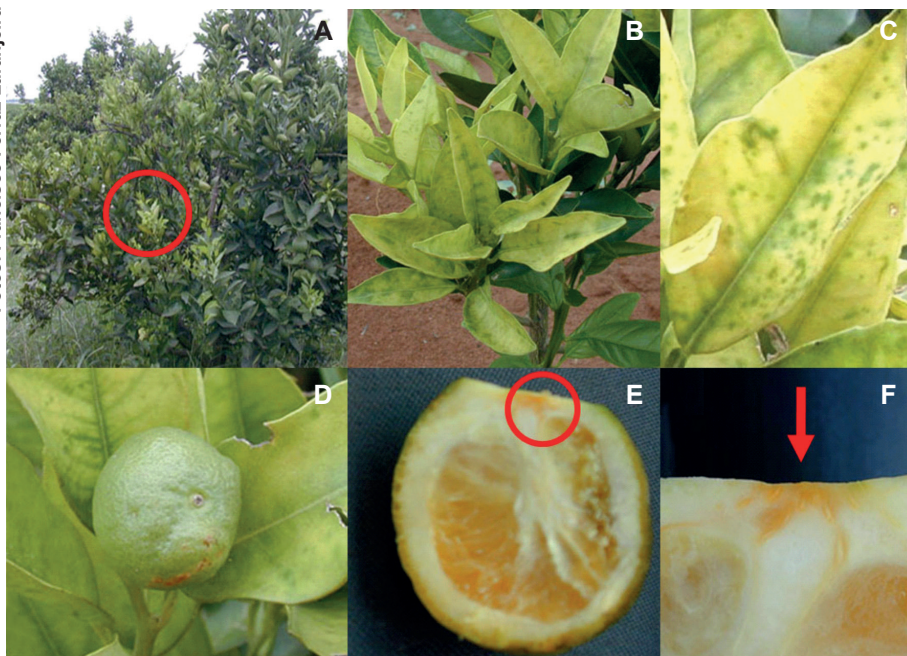


Figura 1. Sintomas do Huanglongbing em citros. Presença de um ou mais ramos com folhas amareladas ou mosqueadas (A). Mosqueado nas folhas (B e C). Fruto pequeno e deformado (D). Columela do fruto deformada (E). Coloração amarelada na região de inserção do fruto (E e F).

Bactérias não cultiváveis, conhecidas como *Candidatus Liberibacter*, são as agentes do HLB (TEIXEIRA et al., 2010). Essas bactérias são gram negativas, restritas aos vasos do floema (GARNIER et al., 1984), e ocorrem em três espécies relacionada/associada ao citros denominadas: *Candidatus* (Ca) L. asiaticus (Las), *Candidatus* L. africanus (Laf), e uma variante registrada no Brasil a *Candidatus* L. americanus (Lam) (Manjunath, 2008). Os vetores desses patógenos são duas espécies de psilídeos, o *Trioza erytreae* (McCLEAN, et al., 1965) e o *Diaphorina citri* (CAPOOR et al., 1967). No Brasil, foram encontradas Ca. Las e Ca. Lam, ambas transmitidas por *D. citri*, a se propagar em citros na região de São Paulo, foi diminuindo sua incidência, e Las foi se tornando a espécie predominante (LOPES et al., 2013, 2017). A diagnose do HLB é efetuada pela observação dos sintomas típicos de mosqueado e por análises moleculares.

No Brasil, desde 1942, tem-se o registro do *D. citri*, que se encontra amplamente disseminado no país, na maioria das vezes relatado como praga

secundária. Ele causa danos maiores quando há um crescimento populacional acentuado (AUBERT, 1987). O inseto adulto mede cerca de 2 mm e apresenta coloração marrom, as ninfas são achatadas e pouco convexas, apresentam pernas curtas e coloração amarela ou verde (BOVÉ, 2006; YAMAMOTO, 2001). Os ovos são de cor amarelo brilhante ou alaranjado, preferencialmente depositados em brotações da planta hospedeira.

A transmissão da bactéria pelo psíldeo não está restrita à fase adulta do inseto, pois ninfas do terceiro, quarto e quinto instares também apresentam esse potencial (HUNG et al., 2004). A transmissão ocorre via secreção salivar (AUBERT, 1987). Esse inseto se alimenta em plantas da família Rutaceae, tendo como hospedeiro preferencial a murta-de-cheiro (*Murraya paniculata* L.), muito utilizada como planta ornamental (PARRA et al., 2010). Essa planta é livremente comercializada em hortos e, por ser um hospedeiro do psíldeo e também da bactéria *Ca. L.*, pode contribuir na disseminação do HLB entre os estados brasileiros (TECK et al., 2011). Apesar de existirem portarias estaduais na Bahia, disciplinando a entrada de mudas cítricas provenientes de São Paulo e Minas Gerais, a fiscalização nem sempre consegue impedir a entrada destas no Estado. Assim, é imprescindível que se realizem trabalhos de detecção e prevenção do HLB nas regiões onde esta doença não foi detectada, monitorando sua introdução e disseminação.

Uma vez que não foram descobertas variedades de citros resistentes nem a cura para o HLB, o manejo da doença está focado na eliminação das plantas infectadas e no controle do inseto vetor (BOVÉ, 2006), que tem sido realizado principalmente por meio da aplicação de agroquímicos. Entretanto, a problemática associada a essa utilização exacerbada engloba grandes riscos de contaminação ambiental, seleção de populações da praga resistentes aos agroquímicos, riscos de permanência de resíduos tóxicos nos produtos oferecidos ao consumidor final, além da eliminação de inimigos naturais (KOGAN, 1998). Por outro lado, o manejo integrado de pragas (MIP) tem sido um recurso almejado na agricultura atualmente. Esse manejo consiste no uso simultâneo de técnicas para supressão populacional (controle biológico, controle comportamental, uso de iscas atrativas, monitoramento populacional, agroquímicos e outros) de modo a manter a população alvo em nível harmônico com o ambiente, bem como aumentar o lucro do agricultor (CROCOMO, 1990).

Uma alternativa ecológica no manejo integrado para barrar a disseminação do HLB é a gestão do inseto vetor através de técnicas de controle

biológico, como a liberação de uma pequena vespa parasita de ninfas de *D. citri*. *Tamarixia radiata* Waterston (Hymenoptera: Eulophidae), um inimigo natural do psilídio *D. citri* (Waterston, 1922). A sua utilização para o controle de *D. citri* tem sido um sucesso no mundo, incluindo o Brasil (PARRA et al., 2016). As fêmeas deste parasitoide ovipositam em ninfas de 5° ínstar de *D. citri*. As formas imaturas de *T. radiata* alimentam-se da hemolinfa da ninfa do psilídeo até atingirem o estágio de pupa, ocasionando a morte do psilídeo. Este parasitoide é originado do Nordeste da Índia e específico de *D. citri*. A *T. radiata* foi introduzido pela primeira vez na ilha Reunião, França, visando ao controle de *D. citri*. Devido à sua alta eficiência na supressão populacional de psilídeos, *T. radiata* acabou sendo importada da ilha Reunião, para outros países como Taiwan (CHIU; CHIEN, 1989) e Guadalupe (ÉTIENNE et al., 2001). Esse parasitoide chegou nas Américas também por meio de importação, neste caso vindo de Taiwan e Vietnam (HOY et al. 1999). Devido à sua grande capacidade de dispersão, *T. radiata* encontra-se disseminado no Estado do Texas (EUA), em Porto Rico, Cuba e Argentina (PLUKE et al., 2003; MICHAUD, 2004; LIZONDO et al., 2007). Recentemente, foi feito o primeiro registro deste parasitoide na Colômbia (EBRATT RAVELO et al., 2011). No Brasil, o inseto foi registrado pela primeira vez em Piracicaba-SP, em 2006 (GÓMEZ et al., 2006) (Figura 2).

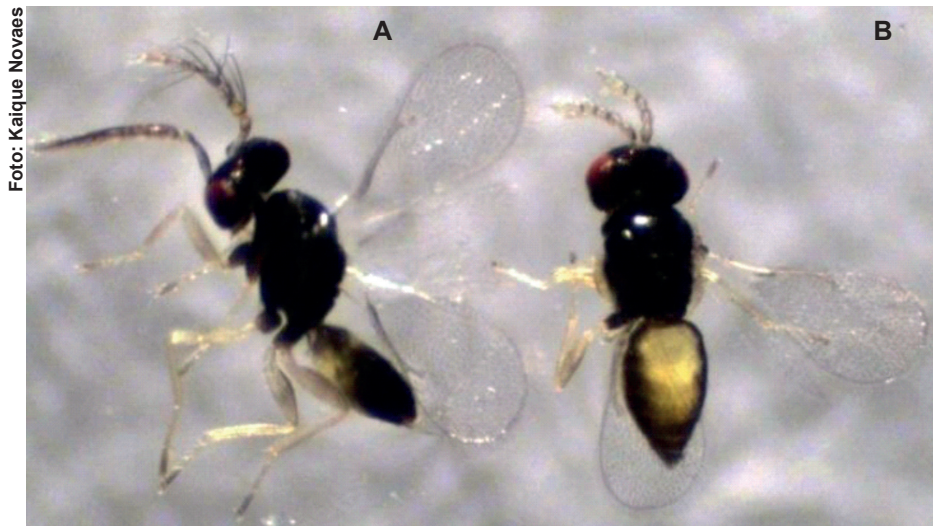


Foto: Kaique Novaes

Figura 2. Adultos de *Tamarixia radiata*, macho (A) e fêmea (B), emergidos em laboratório.

Devido às consequências ecológicas da introdução de uma espécie invasora no meio ambiente (PIMENTEL et al., 2005), o registro natural de *T. radiata* nas regiões produtoras de citros do Brasil pode ser um relato importante, pois indica a possibilidade de produção massal desse inseto visando à sua liberação nos pomares comerciais de citros. Já os monitoramentos do vetor e da presença da bactéria são das estratégias mais eficientes para minimizar os riscos de propagação dessa doença no Estado da Bahia, uma vez que a manifestação dos primeiros sintomas do HLB na planta pode ocorrer cerca de nove meses após sua infecção (MANJUNATH et al., 2008). Assim, a detecção de psílídeos infectados auxiliará na tomada de decisão de erradicação de plantas ou pomares suspeitos.

Os objetivos desse trabalho foram levantar a ocorrência de *D. citri* e do seu parasitoide *T. radiata* em hortos e viveiros de citros das principais regiões produtoras de citros da Bahia, e verificar se *Ca. Las* e *Ca. Lam* estão presentes nas amostras coletadas de *D. citri* na Bahia.

Material e Métodos

Seleção de hortos e viveiros

As coletas dos psílídeos foram realizadas de dezembro de 2009 a novembro de 2014. Os hortos e viveiros foram selecionados em municípios das principais regiões produtoras de citros do Estado da Bahia: Chapada Diamantina, Litoral Norte, Vale do São Francisco, Oeste e Recôncavo Baiano. Nos hortos, todas as plantas foram inspecionadas e, nos viveiros, uma amostragem aleatória de cerca de 70% das plantas foi realizada. Cada planta foi inspecionada por setores em um arranjo bidimensional: a) quatro quadrantes NE, NO, SE, SO (representando os pontos cardeais); b) três zonas de altura distintas, inferior, média e alta, determinadas a partir da copa da planta. Nos municípios de Barreiras, Juazeiro e Mucugê, o monitoramento foi realizado em pomares de citros, devido à ausência de mudas cítricas e murta nos viveiros e hortos. Todos os cento e trinta e nove pontos individuais de coletas foram georreferenciados com uso de um GPS etrex-Garmin. Utilizando uma ficha de amostragem, foram registradas a data da coleta, a origem, as condições e o manejo para o cultivo das mudas de citros e murta nos locais levantados.

Coleta de *D. citri* e identificação de parasitoides

Adultos e ninfas de *D. citri* foram coletados em mudas e porta-enxertos de citros ou de murta dos hortos e viveiros visitados, com o auxílio de um sugador manual. Posteriormente, foram fixados em álcool a 95% e acondicionados em freezer. As amostras fixadas foram embaladas, mantidas em baixa temperatura (caixa isopor com gelo) e levadas ao Laboratório de Biologia Molecular da Embrapa Mandioca e Fruticultura em Cruz das Almas, BA, onde foram realizadas as análises moleculares para avaliar a presença de *Ca. Las* e *Ca. Lam* nos insetos.

A avaliação da ocorrência de parasitoides consistiu na coleta de galhos de citros e murta contendo ninfas, que foram acondicionados em uma esponja vegetal umedecida e transportados para o laboratório em caixas de isopor. No laboratório, cada ramo contendo uma ninfa em último instar foi individualizado em um tubo de ensaio contendo um chumaço de algodão embebido em água (Figura 3). Diariamente, foram realizadas observações para verificar a emergência de parasitoides. Os espécimes emergidos foram encaminhados para identificação taxonômica no Centro Experimental do Instituto Biológico em Campinas, SP.

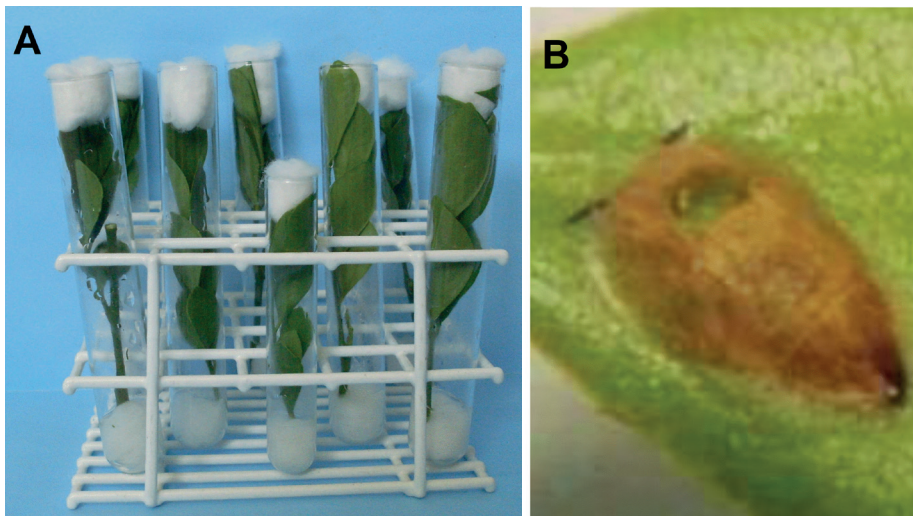


Figura 3. Acondicionamento dos ramos contendo ninfas de *D. citri*, individualizados, em tubo de ensaio para avaliação de eclosão de parasitoides (A); Aspecto da ninfa após eclosão de *T. radiata* (B).

Avaliação da infectividade dos psíldeos coletados

Os psíldeos coletados no levantamento foram avaliados quanto à presença de *Ca. Lam* e *Ca. Las*. A extração de DNA total foi realizada seguindo o protocolo de Hung et al. (2004). A amostra foi constituída de cinco psíldeos adultos. Na PCR, foram utilizados os primers Lpas e Rpas (específicos para *Ca. Las*) (HUNG et al., 1999) e Lsg2Re LSg2F (específicos para *Ca. Lam*) (COLETTA-FILHO et al., 2005). O volume final das reações foi de 25 μ L, contendo tampão de amplificação (10X), dNTP a 2,5 mM, 10 mM de cada um dos iniciadores, 2,5 U de Taq DNA polimerase. A amplificação foi realizada em termociclador PTC-100 (Programmable Thermal Controller), inicializada com desnaturação a 94 °C por 3 min, seguida de 35 ciclos de desnaturação a 94 °C por 30 s, anelamento a 55 °C por 45 s e extensão a 72 °C por 45 s. A extensão final foi feita a 72 °C por 10 min. Os produtos amplificados foram resolvidos por eletroforese em gel de agarose a 1% contendo brometo de etídio. O gel foi visualizado, e a imagem capturada no fotodocumentador (Gel Logic 200 Imaging System).

Resultados e Discussão

Foi verificada a ocorrência de *D. citri* em 139 hortos e viveiros de citros, em 25 municípios visitados (Tabela 1). A presença do psíldeo foi registrada nos hortos e viveiros em 72% dos municípios levantados, com exceção de Guarajuba (Litoral Norte), Mucugê, Petrolina, Dias D'ávila, Abaíra, Iaçú e Piañã (Tabela 1), mostrando o elevado risco de disseminação da bactéria caso ela seja introduzida.

A presença de *D. citri* no estágio de ninfa ou adulto foi registrada em hortos e viveiros nos municípios de Lauro de Freitas, Amélia Rodrigues, Rio Real, Juazeiro, Alagoinhas, Simões Filho, Itapicuru, Muritiba, Salvador, Barreiras, Luiz Eduardo Magalhães, Cruz das Almas, Feira de Santana, Governador Mangabeira, Itaberaba, Lençóis, Rio de Contas, Santo Antônio de Jesus e Sapeaçú.

De acordo com informações obtidas nos hortos e viveiros levantados, 69,74% das mudas foram produzidas na região do estabelecimento (aqui chamada de origem regional), 7,56% adquiriram as mudas com produtores da região de Cruz das Almas, 7,56% adquiriram as mudas no Estado de Minas Gerais, 6,72% em Sergipe, 4,2% da Embrapa Mandioca e Fruticultura; 2,52% em São Paulo, 0,84% em Brasília, assim como em Livramento de Nossa Senhora.

A informação sobre a origem das mudas é de fundamental importância para subsidiar a Agência de Defesa Agropecuária do Estado da Bahia (ADAB) sobre a escolha dos locais para interposição de barreiras fitossanitárias que proíbam a entrada de mudas oriundas das regiões que apresentam o HLB. Apesar dos baixos índices de importação de mudas de citros e murta pelo estado da Bahia, oriundas de estados onde o HLB ocorre, como Minas Gerais e São Paulo (TEIXEIRA *et al.*, 2005; BELASQUE JUNIOR ET AL, 2009), essa entrada de mudas é um risco para a introdução da doença no Estado. Ainda que as mudas tenham sido produzidas em viveiro telado, o fato de serem oriundas de regiões de ocorrência do HLB já incorre num risco considerável, devido a importância da doença.

Ficou evidenciado que a prática mais utilizada é o cultivo de mudas de citros e murta em ambiente aberto, plantadas diretamente no solo, utilizando irrigação, adubação e pulverização com agrotóxicos. De modo geral, mesmos nos locais onde existia a prática da pulverização, foi registrada a presença de *D. citri*. Estes resultados revelam que o sistema de produção de mudas do Estado da Bahia é extremamente vulnerável ao HLB, caso haja a introdução da doença. Sabe-se que a utilização de mudas sadias é uma das principais medidas de controle da doença, já que plantas que já chegam infectadas ao campo podem não chegar ao estágio produtivo e ainda funcionam como fonte de inóculo e dispersão da doença no pomar (BELASQUE JUNIOR *et al.*, 2009).

Tabela 1. Levantamento de ocorrência de *D. citri* (adultos e ninfas), de inimigos naturais, origem das mudas e manejo dos hortos e/ou viveiros visitados.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Lauro de Freitas					
Flora Camaçari LTDA	(+/+)	(-)	(-)	Sergipe, Minas Gerais	I, A, NP
Horto Paraíso	(+/+)	(-)	(-)	Sergipe, Minas Gerais	I, NA, NP
Musa Paisagismo	(-/-)	(-)	*	Sergipe	I, NA, NP
Horto Bosque	(+/+)	(-)	(-)	Sergipe	I, NA, NP
Horto Equilíbrio Natural	(-/-)	(-)	*	Sergipe, Minas Gerais	I, NA, NP
Rosa dos Ventos	(-/+)	(-)	(-)	Sergipe, Minas Gerais	I, NA, P

Tabela 1. Continuação.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Amélia Rodrigues					
Horto Maria José	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, NP
Louro Horto & Plantas	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I, NA, P
Horto da Feirinha	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Horto Piriquito	(+/+)	(-)	(-)	Regional	I, A, P
Estrada do Coco (Guarajuba e Jacuípe)					
Agro Horto Planeta Verde (KM 40)	(-/-)	(-)	*	Sergipe, Minas Gerais	I, A, NP
Horto Meio Ambiente (KM 34)	APH	APH	APH	APH	APH
Rosa de Sharon (KM 34)	(-/-)	(-)	*	Desconhecido	I, NA, NP
Dias D'Ávila					
Sítio Brasil Golf Jardinagem	(-/-)	(-)	*	Desconhecido	I, A, P
Simões Filho					
Recanto do Verde	(-/+)	(-)	(-)	Aracaju-SE	I, A, NP
Jardim Oliveira	(-/+)	(-)	(-)	Aracaju-SE	I, NA, P
Sítio Escorpion	(-/-)	(-)	*	Aracaju-SE	I, A, NP
Salvador				Sergipe	I;NA;P
Horto Salvador Gardem	(-/+)	(-)	(-)	Desconhecida	NI;NA;NP
Parque da Cidade	(-/+)	(-)	(-)	Sergipe	I;NA;P
Horto Bonocô	(-/-)	(-)	*	Desconhecida	I;NA;NP
Parque Municipal	(-/-)	(-)	*	Sergipe	I;NA;P
Feira de Santana					
Horto da Mata	(+/+)	(-)	(+)	Minas Gerais	I, A, P

Tabela 1. Continuação.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Feira de Santana					
Horto do Contorno	(+/+)	(-)	(+)	Minas Gerais, Sergipe Cruz das Almas	I, A, P
Flora Gardner	(+/+)	(-)	(+)	Cruz das Almas	I, A, P
Alagoínhas					
Viveiro de Joselita	(-/+)	(-)	(-)	Biofábrica de borbulhas/EBDA	I, A, NP
Sítio Passarela	(-/+)	(-)	(-)	Biofábrica de borbulhas/EBDA	I, A, P
Chácara São João	(+/+)	(-)	(+)	Biofábrica de borbulhas/EBDA	I, A, P
Sítio Santo Antônio	(+/-)	(-)	*	Biofábrica de borbulhas/EBDA	I, A, P
Viveiro de Magna	(-/+)	(-)	(-)	Biofábrica de borbulhas/EBDA	I, A, P
Fazenda Estevão	(-/-)	(-)	*	Biofábrica de borbulhas/EBDA	I, A, P
PlanFlores	(+/+)	(-)	(+)	Minas Gerais, Aracaju -SE	I, A, P
Estação Experimental de Alagoínhas –EBDA	(-/-)	(-)	*	Embrapa Mandioca e Fruticultura	I, A, P
Horto Kalanchoê	(+/+)	(-)	(-)	Aracaju –SE	I, A, P
Horto Florestal (ELM Almeida)	(+/+)	(-)	(-)	Aracaju –SE	I, A, P
Viveiro de Sueli	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P

Tabela 1. Continuação.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Rio Real					
Biofábrica EBDA	(-/-)	(-)	*	Regional, AgroNordeste	I, A, P
Viveiro de Flor	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Viveiro de Pedro	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Viveiro de Grilson	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I, A, P
Viveiro de Pilunga	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
AgroNordeste	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Cruz das Almas					
Horto Trevo	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Viveiro Renascer	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Horto João Maria	(-/-)	(-)	*	Regional, Minas Gerais	I, A, P
Horto Paulo Moraes	(+/+)	(-)	(-)	Embrapa Mandioca e Fruticultura ra Minas Gerais	I, A, P
Embrapa	(+/+)	(-)	(+)	Projeto Flores da Bahia	NI, NA, NP
Projeto Flores da Bahia	(-/+)	(-)	(-)	Regional, São Paulo	I, A, P
Viveiro-Laurência	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Frutíferas mudas e ornamentais	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Viveiro Chapadinha Caboclo	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Rio de Contas					
Pomar de Sr. Elias	(-/-)	(-)	*	Embrapa Mandioca e Fruticultura	I, A, P

Tabela 1. Continuação.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Rio de Contas					
Sítio da Nina	(+/+)	(-)	(-)	Regional	NI, NA, NP
Parque Sá Fular	(+/-)	(-)	(-)	Regional e Embrapa Mandioca e Fruticultura	I, A, P
Canteiro	(+/-)	(-)	(-)	Regional	I, NA, NP
Abaíra					
Sítio de Dalvo	(-)	(-)	*	Regional	I, NA, NP
Piatã					
Sítio calendário	(-/-)	(-)	*	*	NI, NA, NP
Sítio Araujo	(-/-)	(-)	*	Minas	NI, NA, NP
Bagisa	(-/-)	(-)	*	Embrapa Mandioca e Fruticultura	I, NA, P
Itaberaba					
Viveiro fruticultura	(+/-)	(-)	*	Regional	I, NA, P
Quadra 18: fruticultura	(-/-)	(-)	*	Regional	I, NA, P
Quadra 26: fruticultura	(-/-)	(-)	*	Regional	I, NA, P
Quadra 42: fruticultura	(+/-)	(-)	*	Regional	I, NA, P
Iaçu					
Agropastoril	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Viveiro de mudas cítricas	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Quadra 12: agropastoril	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Mucugê – Ibicoara					
Associação Comunitária de Caraíbas	APH	APH	APH	APH	APH

Tabela 1. Continuação.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Mucugê – Ibicoara					
Parque Municipal de Mucugê	APH	APH	APH	APH	APH
Bagisa S/A – Agropecuária e Comércio	(-/-)	(-)	*	Embrapa Mandioca e Fruticultura Instituto Agrônômico de Campinas	I, A, NP
Projeto Sempre Viva	(-/-)	(-)	*	APH	APH
Fazenda Caraíbas	(-/-)	(-)	*	APH	APH
Fazenda BAGISA	(-/-)	(-)	*	APH	APH
Projeto Flores da Bahia	(-/-)	(-)	*	São Paulo	NI, NA, NP
Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Itapicuru					
Viveiro de Domingos	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro de José	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro de Leandro	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro de Wendel	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro de Joaldo	(+ / +)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Muritiba					
Viveiro de Dijalma e Netinho	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Viveiro de Pedro	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Sítio de Sr. Natal	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Sítio Beija Flor	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P

Tabela 1. Continuação.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Muritiba					
Sítio Oliveira Beija-Flor	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Sapeaçu					
Viveiro de Carlitos	(-/-)	(-)	*	Regional	I,A,P
Viveiro de Jovelino	(-/-)	(-)	*	Regional	I,A,P
Viveiro de Brito	(-/-)	(-)	*	Regional	I,A,P
Viveiro de Valdemir	(-/-)	(-)	*	Regional	I,A,P
Viveiro de Luiz	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I,A,P
Governador Mangabeira					
Horto Paulo Morais	(-/-)	(-)	*	Regional	NI;NA;P
Viveiro de Sr. Mudinho	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Sítio Tocsom	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Sítio Lajedo	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Viveiro de Quirino	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Viveiro de Netinho	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Sítio Sapucáia	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Sítio Cocão	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Viveiro de Antônio	(-/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Horto FlorCampo	(-/-)	(-)	*	Minas Gerais	NI;NA;P
Petrolina					
Brasil Mudas	(-/-)	(-)	*	Local	NI, NA, NP
Alencar Mudas	(-/-)	(-)	*	Cruz das Almas-BA, Orobó-PE	I, NA, NP
Florescer	(-/-)	(-)	*	Minas Gerais	I, A, NP

Tabela 1. Continuação.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Petrolina					
GA Planta	(-/-)	(-)	*	Minas Gerais	I, NA, NP
Plantas Ornamentais	(-/-)	(-)	*	Minas Gerais	I, NA, NP
Embrapa Semi-árido, Projeto Mandacaru	(-/-)	(-)	*	Cruz das Almas-BA	I, A, NP
Juazeiro					
UNEB Juazeiro TCS	(+/+)	(-)	(-)	Regional	I, NA, NP
Viveiro Mudas e Frutas	(+/+)	(-)	(-)	Regional	I;A;P
Projeto Bebedouro-Embrapa	(-/-)	(-)	*	Embrapa Mandioca e Fruticultura	I;A;P
Horto Verde Vivo	(-/-)	(-)	*	Regional	I;NA;P
Santo Antônio de Jesus					
Viveiro de José	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro de Valdir	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro de Zé	(-/+)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro de Epifânio	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro de Manuel	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro ao lado de Manuel	(-/+)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro: vizinho de Manuel	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro de Reginaldo	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P
Viveiro: de Arnofo	(-/-)	(-)	*	Regional	I;A;P

Tabela 1. Continuação.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Santo Antônio de Jesus					
Floricultura ornamentais	(-/-)	(-)	*	Regional	I;NA;P
Floricultura: centro	(+ /+)	(-)	(-)	Regional	NI;NA;P
Barreiras e Luiz Eduardo Magalhães					
Horto Florestal	(-/-)	(-)	*	Livramento de Nossa Senhora – BA São Paulo	I, A, P
Viveiro de plantas Grama e Jardim	(-/-)	(-)	*	São Paulo	I, NA, P
Floricultura Rosa Flor	(+ /+)	(-)	(-)	Local, Cruz das Almas-BA	I, NA, P
Floricultura Flor de Lis	(-/-)	(-)	*	São Paulo	I, A, P
Projeto de Irrigação Barreiras Norte	(-/-)	(-)	*	Cruz das Almas-BA	I, A, P
Viveiro Florestal Taquara	(+ /+)	(-)	(-)	Cruz das Almas-BA, Local	I, A, P
Vila Codevasf	(- /+)	(-)	(-)	Cruz das Almas-BA	I, A, P
Lote 157-Barreiras Norte	(- /+)	(-)	(-)	Cruz das Almas-BA	I, A, P
Lote de Reinaldo-Barreiras Norte	(- /+)	(-)	(-)	Cruz das Almas-BA	I, A, P
Lote 28-Wilson	(-/-)	(-)	*	Cruz das Almas-BA	I, A, P
Lote de Sr. Evandro	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P

Tabela 1. Continuação.

Horto e viveiros monitorados por município	Registro de psilídeos: ninfas/adultos ¹	Registro de Ca. Las ou Ca. Lam	Registro de inimigos naturais ¹	Origem das mudas	Manejo das plantas
Horto Luis E. Magalhães	(+/+)	(-)	(-)	Cruz das Almas e São Paulo	I, A, P
Casa de Valdete	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Casa da Laranja	(+/+)	(-)	(-)	Regional	I, NA, NP I, A, P
Horto Flamengo	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Floricultura Gardem	(-/-)	(-)	*	Regional	I, A, P
Caldeirão	(-/-)	(-)	*	Regional	NI,NA,NP I, A, P
Santo Antônio Desidério	(+/+)	(-)	(-)	Regional	I, NA, NP
Oscar	(-/-)	(-)	*	Regional	I, NA, NP

¹ (+) e (-): Presença ou ausência de psilídeos adultos, ninfas ou inimigos naturais; ² I – Irrigado, NI – Não irrigado, A – Adubado, NA – Não adubado, P – Pulverizado com inseticidas, NP – Não pulverizado; APH – Ausência de planta hospedeira; * Dado não avaliado.

Os resultados da identificação de parasitoides revelaram que 100% dos insetos emergidos das ninfas coletadas nos hortos e nos viveiros levantados pertencem à espécie *T. radiata* (Figura 1 e Tabela 2). Os espécimes identificados ficaram depositados na Coleção de Insetos Entomofágos “Oscar Monte” (IB-CEB), do Instituto Biológico de São Paulo. O parasitoide foi registrado em 40,8% das amostras coletadas nos hortos e nos viveiros de Alagoinhas, em 35% nos de Cruz das Almas e 16,7% nos de Feira de Santana. Este é o primeiro registro desse parasitoide no estado da Bahia, que tem se mostrado um eficaz agente para o controle de *D. citri* em outros estudos (CHIU CHIEN, 1989; ÉTIENE et al., 2001). O baixo registro de parasitoides neste levantamento pode ter sido um reflexo da baixa presença de ninfas nas amostras coletadas e do universo amostrado. Em condições de cultivo comercial, a disseminação do parasitoide pode ser maior do que

a registrada pelos dados nos hortos e nos viveiros amostrados. A detecção desse parasitoide nas principais regiões produtoras de citros do estado da Bahia indica o seu estabelecimento nas condições ambientais do estado, como também que o parasitoide pode vir a ser utilizado para o controle biológico, através da liberação maciça, nos pomares locais.

Tabela 2. Levantamento de parasitoides em hortos e viveiros de citros no Estado da Bahia.

Local de coleta	Nº total de parasitoides	Nº de parasitoides machos e fêmeas	Identificação
Alagoinhas	69	49 ♀ e 20 ♂	<i>Tamarixia radiata</i> (Waterston, 1922)
Feira de Santana	5	4 ♀ e 1 ♂	<i>Tamarixia radiata</i> (Waterston, 1922)
Cruz das Almas	6	2 ♀ e 4 ♂	<i>Tamarixia radiata</i> (Waterston, 1922)
Total	80	55 ♀ e 25 ♂	

As análises das 289 amostras de psílídeos adultos através de PCR utilizando oligonucleotídeos específicos para a detecção dos patógenos *Ca. Liberibacter asiaticus* e *Ca. Liberibacter americanus* apresentaram resultados negativos para a presença da bactéria nos insetos coletados para todas as localidades monitoradas. Então, o HLB não foi detectado em amostras de psílídeos coletados no estado da Bahia, no período avaliado. *T. radiata* é considerado um organismo promissor para o controle de *D. citri*, pois seu uso em programas clássicos de controle biológico tem produzido bons resultados em países como Islândia, Guadalupe, Filipinas e Estados Unidos (Parra et al., 2016). No Brasil, trabalho realizado em São Paulo por Gomez-Torres (2009) relatou a diminuição no número de ninfas de *D. citri* em áreas comerciais onde *T. radiata* foi liberado, além de taxas de parasitismo de até 72,75%.

Conclusão

O vetor do HLB foi detectado na maioria dos hortos e viveiros de citros visitados.

Não foram detectados psílídeos contendo os agentes associados ao HLB neste levantamento.

Foi registrada a ocorrência de *T. radiata*, parasitoide de *D. citri* apenas em hortos de Alagoinhas, Feira de Santana e Cruz das Almas.

O sistema de produção de mudas a céu aberto foi adotado pela maioria dos hortos e viveiros avaliados no período estudado.

Foi registrada introdução de mudas de citros e de murta provenientes de Minas Gerais e São Paulo, estados onde o HLB já foi registrado.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) pelas bolsas concedidas aos primeiro, segundo e terceiro autores, e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro. Agradecemos também ao pesquisador Dr. Valmir A. Costa, do Instituto Biológico, pela identificação do parasitoide *Tamarixia radiata*.

Referências

ADAB. **Bahia reforça status de zona livre do Greening durante reunião nacional.**

Disponível em: <http://www.adab.ba.gov.br/2019/10/2072/Bahia-reforca-status-de-zona-livre-do-Greening-durante-reuniao-nacional.html> . Acesso em:07 abr. 2020.

AUBERT, B. Le psylle asiatique des agrumes (*Diaphorina citri* Kuwayama) au Brésil. Situation actuelle at perspectives de lutte. **Fruits**, v. 42, p. 225-229, 1987.

BASSANEZI, R.B.; MONTESINO, L.H.; STUCHI, E.S. Effects of Huanglongbing on fruit quality of sweet Orange cultivars in Brazil. **European Journal of Plant Pathology**, v.125, p.565-572, 2009.

BELASQUE JUNIOR, José et al . Base científica para a erradicação de plantas sintomáticas e assintomáticas de Huanglongbing (HLB, Greening) visando o controle efetivo da doença. **Trop. plant pathol.**, Brasília , v. 34, n. 3, p. 137-145, 2009.

BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newly-emerging, century-old disease of citrus. **Journal of Plant Pathology**, v. 88, n.1, p. 7-37, 2006.

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de procedimentos-Huanglongbing**: levantamentos fitossanitários, ações de prevenção e de controle. Brasília. 2009. 6 p.
- CAPOOR, S. P.; RAO, D. G.; VISWANATH, S. M. *Diaphorina citri* Kuway., a vector of greening disease of citrus in India. **Indian J. Agric. Sci.**, v. 37, p. 572-576, 1967.
- CHIU, S. C.; CHIEN, C. C. Control of *Diaphorina citri* in Taiwan with imported *Tetrastichus radianus*. **Fruits**, Paris, v.44, p. 29-31, 1989.
- COLETTA-FILHO H, TAKITA M, TARGON M AND MACHADO M. Analysis of 16S rDNA sequences from citrus Huanglongbing bacteria reveal a different "Ca. Liberibacter" strain associated with citrus disease in São Paulo. **Plant Disease**, v. 89, p. 848 – 852, 2005.
- Crocomo W. B. **Manejo integrado de pragas**. Botucatu: Editora da UNESP, 1990. 358 p.
- EBRATT RAVELO, E.E.; GONZÁLEZ, L.T.R.; COSTA, V.A.; GÓMEZ, E.M.Z.; ÁVILA, A.P.C.; GALINDO, M.Y.S. Primer Registro de *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae) en Colombia. **Rev.Fac.Nal.Agr.Medellín**, v.64, p.6141-6146, 2011.
- ÉTIENNE, J.; S. QUILLICI; D. MARIVAL AND A. FRANK. Biological control of *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) in Guadeloupe by imported *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae). **Fruits**, v.56, p. 307-315. 2001.
- FAOSTAT. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistics**, 2018. Disponível em: <http://www.fao.org/>. Acesso em: 05 out. 2018.
- GARNIER, M.; DANIEL N.; BOVE J.M.,. The organism is a gram-negative bacterium. In: GARNSEY S.M., TIMMER L. W., DODDS J.A. (ed.), **Proceedings of 9th Conference on the International Organization of Citrus Virologist**. Riverside, University of California, p.115-124, 1984.
- GÓMEZ, T.M., D. E. NAVA, S. GRAVENA, V. A. COSTA E J. R.P. PARRA. Registro de *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae) em *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em São Paulo Brazil. **Revista de agricultura**, Piracicaba, v. 81, p.112-116, 2006.
- GÓMEZ, T.M. **Estudos biológicos de *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae) para o controle de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae)**. 2009. Tese (Doutorado em Entomologia)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- HOY, M.A.; NGUYEN, R.; JEYAPRAKASH. A. Classical biological control of Asian citrus psylla. **Citrus Industry, Tampa**, v.80, p. 20-22, 1999.
- HUNG, T. H.; HUNG, S.C.; CHEN, C. N.; HSU, M.H.; SU, H. J. Detection by PCR of *Candidatus Liberibacter asiaticus*, the bacterium causing citrus huanglongbing in vector psyllids: application to the study of vector-pathogen relationships. **Plant Pathology**, v. 53, p.96-102, 2004.
- IBGE, Produção Agrícola Municipal 2017. Rio de Janeiro: IBGE, 2018 Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/pesquisa/15/11967?localidade2=0&tipo=ranking&indicador=11968>. Acesso em: 10 mar. 2019.
- LIZONDO, M.J.; GASTAMINZA, G.; COSTA, V.A.; AUGIER, L.; GÓMEZ TORRES, M. L.; WILLINK, E.; PARRA, J.R.P. Records of *Tamarixia radiata* (Hymenoptera: Eulophidae) in Northeastern Argentina. **Revista Industrial y Agrícola de Tucumán**, Tucumán, v.84, p.21-22. 2007.

LOPES, S. A.; LUIZ, F. Q. B. F.; OLIVEIRA, H. T.; CIFUENTES-ARENAS, J. C.; RAIOL-JUNIOR, L. L. Seasonal variation of “*Candidatus Liberibacter asiaticus*” titers in new shoots of citrus in distinct environments. **Plant Disease**, v.101, p. 583–590, 2017.

KOGAN, M. 1998. Integrated pest management: Historical perspective and contemporary developments. **Annu. Rev. Entomol.**, v. 43, p. 2043-2070, 1998.

MANJUNATH, K. L.; HALBERT, S. E.; RAMADUGU, C.; WEBB, S.; LEE, R. F. Detection of *Candidatus Liberibacter asiaticus* in *Diaphorina citri* and its importance in the management of citrus huanglongbing in Florida. **Phytopathology**, v. 98, n.4, p. 387-396, 2008.

MICHAUD, J.P. Natural mortality of Asian citrus psyllid (Homoptera:Psyllidae) in central Florida. **Biological Control**. Orlando, v. 29, p.260-269, 2004.

PARRA, J. R. P.; LOPES, J. R. S.; TORRES, M. L. G.; NAVA, D. E.; PAIVA, P. E. B. Bioecologia do vetor *Diaphorina citri* e transmissão de bactérias associadas ao *huanglongbing*. **Citrus Research & Technology**, Cordeirópolis, v.31, n.1, p.37-51, 2010.

PIMENTEL, D; ZUNIGA R.; MORRISON D. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. **Ecological Economics**, v.52, p. 273 – 288, 2005.

PLUKE, R.W.H; ESCRIBANO, A.; MICHAUD, J.P.; STANSLY, P.A. Potencial impact of lady beetles on *Diaphorina citri* (Homoptera:Psyllidae) in Puerto Rico. **Florida Entomologist**, Gainesville, v.88, p.123-128. 2003

RAITHORE, S.; DEA, S.; PLOTTO, A.; BAI, J.; MANTHEY, J.; NARCISO, J.; IREY, M.; BALDWIN, E. Effect of blending Huanglongbing (HLB) disease affected Orange juice with juice from healthy Orange on flavor quality. **Food Science and Technology**, v.62, p.868-874, 2015.

RAMOS, Y. C.; PASSOS, O. S.; BRANDÃO, L. dos S. **A citricultura no Estado da Bahia: produção e comercialização no período de 1999 a 2011**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Documentos, 208).

RURAL PECUÁRIA. **Razões para investir na Bahia**, 2015. Disponível em: <http://ruralpecuaria.com.br/noticia/razoes-para-investir-na-bahia.html>. Acesso em: 03 jan. 2018.

TECK, S.L.C.; FATIMAH, A.; BEATTIE, A.; HENG, R.K.J.; KING, W.S. Influence of host plant species and ush growth stage on the Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri* Kuwayama. **American Journal of Agricultural and Biological Sciences**, New York, v. 6, p. 536-543, 2011.

TEIXEIRA D. C.; AYRES, A. J.; KITAJIMA, E. W; TANAKA, F. A. O.; DANET J. L.; JAGOUÉIX-EVEILLARD, S.; SAILLARD, C.; BOVÉ, J. M. First report of a huanglongbing-like disease of citrus in São Paulo State, Brazil, and association of a new *Liberibacter* species, “*Candidatus Liberibacter americanus*”, with the disease. **Plant Disease**, v. 89, p. 107, 2005.

TEIXEIRA, D. C.; WULFF, N. A.; LOPES, S. A.; YAMAMOTO, P. T.; MIRANDA, M. P.; BELASQUE JUNIOR, J.; BASSANEZI, R. B. Caracterização e etiologia das bactérias associadas ao huanglongbing. **Citrus Research & Technology**, v. 31, p. 115-128, 2010.

WATERSTON, J. On the chalcidoid parasites of psyllids (Hemiptera, Homoptera). **Bulletin of Entomological Research**, v. 13, p. 41-58, 1922.

YAMAMOTO, P. T.; PAIVA, P. E. B.; GRAVENA, S. Flutuação Populacional de *Diphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em pomares de citros na região Norte do Estado de São Paulo. **Neotropical Entomology**, v. 30, p.165-170, 2001.



Mandioca e Fruticultura

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA



PÁTRIA AMADA
BRASIL
GOVERNO FEDERAL