

**INCIDENDÊNCIA DO GREENING NA REGIÃO DE
ARARAQUARA – SP**
*INCIDENCE OF GREENING IN THE REGION OF
ARARAQUARA - SP*

Submetido em: 06/10/2021

Aprovado em: 10/10/2021

v. 10, p. 01-11, out. 2021

DOI: 10.51473/rcmos.v10i10.160

Isaque Antônio Carlos¹
Lucas Nicola Gulla²

RESUMO

O huanglongbing (HLB) ou greening é considerado atualmente a doença com maior potencial destrutivo da citricultura mundial. O Brasil é um grande produtor de citrus, e o HLB prejudica e coloca em risco toda a cadeia de produção da cultura no país, ocasionando graves perdas. Podem ser destacadas como características desta doença a queda de frutos sintomáticos e redução da qualidade e produtividade. A capacidade de dispersão do inseto vetor, o psilídeo *Diaphorina citri*, entre áreas periféricas (bordaduras), além da capacidade de disseminação deste patógeno por insetos desenvolvidos em plantas contaminadas, demanda organização para o manejo de controle da doença, tornando tal ato muito difícil. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os índices de HLB, em área total de propriedades na região de Araraquara, SP. Foram realizadas inspeções nos relatórios fornecidos pela Fundecitrus e os dados obtidos foram submetidos à análise descritiva para avaliação da frequência de ocorrência da doença. Como resultado, foi observado que a pesquisa por amostragem é extremamente importante e eficiente no combate a doença, especialmente no início de seu aparecimento, permitindo concluir que é

possível o controle da doença quanto o manejo é adequado.

Palavras-chave: Citrus; *Diaphorina citri*; Doença; Psilídeo.

ABSTRACT

Huanglongbing (HLB) or greening is currently considered the disease with the greatest destructive potential in citriculture worldwide. Brazil is a large citrus producer, and HLB harms and puts the entire production chain of the crop in the country at risk, causing serious losses. The fall of symptomatic fruits and reduced quality and productivity can be highlighted as characteristics of this disease. The ability of the vector insect, the psyllid *Diaphorina citri*, to disperse between peripheral areas (borders), in addition to the ability of this pathogen to spread by insects developed on contaminated plants, demands organization for the management of disease control, making such an act very difficult. In this sense, the present work had as objective to evaluate the HLB indexes, in the total area of properties in the region of Araraquara, SP. Inspections were carried out on the reports provided by Fundecitrus and the data obtained were submitted to descriptive analysis to assess the frequency of occurrence of the disease. As a result, it was observed that sampling research is extremely important and efficient in combating the disease, especially at the beginning of its onset, allowing to conclude

¹ Engenharia Agrônoma. Araraquara - São Paulo
Orientação de Profa. Dra. Anaira e Denise Caramelo
Silveira

² Engenharia Agrônoma. Araraquara - São Paulo
Orientação de Profa. Dra. Anaira e Denise Caramelo
Silveira

that is possible to control this disease when the management is adequate.

Keywords: Citrus; *Diaphorina citri*; Illness; Psyllid.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de citricultura do mundo, onde a produção estimada por safra tem média de 364,4 milhões de caixas de 40,8 kg. O estado de São Paulo, nesta perspectiva é o principal responsável por esta estimativa de produção nacional (FUNDECITRUS, 2017). Porém, em contrapartida à velocidade que a citricultura nacional se desenvolve e cresce, surgem inúmeras pragas e doenças que ocasionam danos diretos e indiretos, por serem insetos vetores de fitopatógenos (PARRA et al., 2003; GRAVENA, 2005). Sobre as doenças, a que promove maior impacto econômico é o huanglongbing (HLB) ou greening, sendo ocasionada pela bactéria *Candidatus liberibacter* spp. estão sendo considerada a mais importante para a indústria citrícola mundial (BOVÉ, 2006).

Os primeiros casos observados do HLB no Brasil foram observados em março de 2004, em pomares localizados na região de Araraquara – SP, daí a problematização deste trabalho, em verificar o comportamento da doença após 16 anos de sua disseminação. Os sintomas verificados foram associados a duas espécies de bactérias, a *Candidatus liberibacter asiaticus* e a *C. liberibacter americanus*, (COLETTA-FILHO et al., 2004; TEIXEIRA et al., 2005), transmitidas naturalmente no campo por psilídeo asiático dos citros, *Diaphorina citri* Kuwayama (LOPES et al., 2009).

A *D. citri* e se destacou em virtude de sua rápida disseminação nos pomares (FERNANDES, 2004) e grande gama de hospedeiros do gênero *Citrus* e relacionados, com destaque para *Murraya* spp. (LOPES et al., 2006). Quando o psilídeo infectivo migra de um pomar para outro, a tendência é concentrar-se em plantas próximas à parte periférica, causando o chamado efeito de borda, característica marcante do HLB (BASSANEZI et al., 2005; GOTTWALD et al., 2008).

Para o manejo de HLB a inspeção é a ferramenta mais importante, onde visa à identificação das plantas doentes para a erradicação da fonte de inóculo. Em São Paulo, as inspeções comumente são realizadas de forma que os inspetores andam a pé ao lado das plantas e em plataformas de inspeção acopladas e tracionadas por tratores. Os principais métodos para combate à doença é o uso de mudas sadias, eliminação do inóculo por erradicação de plantas doentes, e ainda o controle do inseto vetor. Para que o controle seja eficiente, há a necessidade de inspeções periódicas, intervaladas em no máximo 4 meses, assim o próximo passo fica na

deteção e eliminação imediata de todas as plantas identificadas com sintomas (BELASQUE JUNIOR et al., 2010).

Segundo Bové (2006) e Gottwald et al. (2007), o conhecimento da proporção de plantas que apresenta sintomas e as assintomáticas é muito importante e deve ser levada em conta na decisão da eliminação de pomares com um alto índice de infestação. Segundo o que foi proposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a incidência e comportamento do HLB na região de Araraquara, São Paulo.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Os dados foram obtidos das análises da Fundecitrus (2020), demonstrando as seguintes informações:

Greening

A Huanglongbing (HLB), também conhecida como greening, consiste numa doença devastadora que ataca a citricultura sendo considerada uma das maiores ameaças para a citricultura no âmbito mundial (BOVÉ, 2006).

Conforme Coletta Filho e Carlos (2010) ao contaminar a planta, a bactéria aloja-se no interior dos vasos do floema, afetando o metabolismo e provocando o seguinte quadro sintomatológico: amarelecimento dos ramos da planta; cloroses assimétricas no limbo foliar; deformação nos frutos e sementes abortadas; seca nos ponteiros, perda de folhas e queda dos frutos.

Não havendo cura até o presente momento o controle da doença consiste na erradicação das plantas contaminadas pela raiz, plantio de mudas sadias e controle do inseto vetor (BELASQUE JUNIOR et al., 2010).

Para a realização do diagnóstico da doença existem dois métodos que podem ser utilizados, a análise do Polymerase Chain Reaction (PCR) descrito por Innis et al. (2009) e o método de inspeção visual realizado por pragueiros. O segundo foi o usado para a definição dos relatórios da Fundecitrus. Porém, esses dois métodos apresentam como desvantagens, para a análise do PCR o alto custo o que inviabiliza sua aplicação como método efetivo para o controle

da propagação da doença, e o método de inspeção visual, só permite a detecção de plantas sintomáticas.

Foi observado que a incidência média de laranjeiras com sintomas de greening no cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste de Minas Gerais é de 20,87%. Tal percentual tem correspondência de aproximadamente 41,3 milhões de árvores. Onde o índice atual é 9,7% maior do que o de 2019, estimado em 19,02%. A margem de erro é de 1,29 ponto percentual para mais ou para menos (que representa 6% sobre incidência média), com 95% de confiança. (FUNDECITRUS, 2020)

Sobre a seriedade e a incidência da doença de greening foi descrito que das árvores sintomáticas, 37,9% estão com menos de 25% da copa tomada por sintomas (nível 1); 23,7% com sintomas entre 26% e 50% (nível 2); 17,5% com sintomas entre 51% e 75% (nível 3); e 20,9% com sintomas em mais do que 75% (nível 4). A incidência de árvores nos níveis 1 e 2, isto é, com até metade da copa tomada pelos sintomas, subiu de 11,7%, em 2019, para 12,9%, em 2020, enquanto a incidência de árvores com mais da metade da copa com sintomas (níveis 3 e 4) aumentou de 7,3% em 2019 para 8,0% em 2020. Sobre a incidência na região objeto do estudo, observou-se o seguinte:

As regiões com maiores incidências continuam sendo Brotas (60,46%), Limeira (53,18%), Porto Ferreira (33,67%) e Duartina (30,81%). Dessas quatro regiões, a incidência de greening aumentou em Brotas (+9,7%), Limeira (+10,1%) e Porto Ferreira (+26,2%) e diminuiu em Duartina (-5,0%). Em uma faixa intermediária de incidência estão as regiões de Avaré (16,77%), Altinópolis (15,73%) e Matão (14,47%). Dessas três regiões, a incidência segue aumentando em Avaré (+55,7%) e Altinópolis (+28,9%), enquanto em Matão ela segue tendência de queda (-16,3%). As regiões com menores incidências são Bebedouro (8,92%), São José do Rio Preto (3,50%), Itapetininga (1,63%), Votuporanga (0,08%) e Triângulo Mineiro (0,08%). Dessas regiões, Bebedouro segue tendência de aumento (+9,4%), enquanto nas demais a incidência permaneceu dentro da faixa de incidência dos últimos cinco anos (FUNDECITRUS, 2020, p.12).

Nota-se que Matão que engloba a região de Araraquara está com tendência de queda, de 16,3% sobre 2019. Observa-se que as regiões de Bebedouro e São José do Rio Preto, estão com o menor índice de incidência. Destaca-se que essas regiões estão nos arredores de Araraquara. A observação agora é a incidência sobre a idade das plantas investigadas e a incidência da doença nestas plantas. O relatório traz os seguintes apontamentos:

Com relação às faixas de idade, a maior incidência foi observada nos pomares acima de 10 anos (28,59%), seguida pelos pomares de 6 a 10 anos (20,35%), de 3 a 5 anos (11,36%) e de 0 a 2 anos (1,69%). Nos pomares de 6 a 10 anos e acima de 10 anos, a incidência aumentou pelo quarto ano consecutivo. Na faixa de 3 a 5 anos, a incidência voltou a aumentar após queda em 2019 (de 9,09%, em 2018, para 6,50%, em 2019 e para 11,36%, em 2020). Na faixa de 0 a 2 anos, a incidência voltou a cair após ter

subido em 2019 (de 1,13%, em 2018, para 2,46%, em 2019 e 1,69%, em 2020), porém este valor está dentro da faixa de valores de incidência dos últimos cinco anos. Estes resultados indicam um bom rigor no controle do greening nos pomares até 3 anos (controle do psilídeo e eliminação de plantas doentes) e menor rigor na eliminação de plantas doentes nos pomares adultos (acima de 5 anos). (FUNDECITRUS, 2020 p. 12)

O que pode ser afirmado, que apesar da oscilação sobre a incidência nas plantas mais novas, o que se mantém constante é a que as plantas mais velhas apresentam incidências maiores de acometimentos.

Com relação às análises do tamanho das propriedades e o percentual de acometimento da doença, verifica-se que as pequenas propriedades são as que mais sofrem com o greening, onde o relatório descreve a seguinte situação:

Quanto menor a propriedade, maior é a incidência de plantas com sintomas de greening. Nas propriedades com até 10 mil plantas (tamanho médio estimado em até 21 hectares), a incidência reduziu de 47,49%, em 2019, para 44,07%, em 2020 (-7,2%). Nas propriedades entre 10,1 mil e 100 mil plantas (tamanho médio estimado em 21,1 a 210 hectares), a incidência (30,83%) foi similar à de 2019 (31,10%), enquanto nas propriedades acima de 100 mil plantas, a incidência aumentou em relação a 2019. Nas propriedades de 100,1 mil a 200 mil plantas (tamanho médio estimado em 210,1 a 420 hectares), a incidência aumentou de 16,17%, em 2019, para 18,93%, em 2020 (+17,1%). Nas propriedades com mais de 200 mil plantas (tamanho médio estimado superior a 420 hectares), a incidência aumentou de 10,23%, em 2019, para 12,89%, em 2020 (+26,0%) (FUNDECITRUS, 2020 p.13)

Por fim, as análises promovidas pela Fundecitrus (2020), apontam a incidência em relação aos talhões analisados nas bordas dos pomares. Conseguindo desta forma os seguintes números: Sobre o cinturão citrícola, foi observado pelo estudo da Fundecitrus (2020), que 76% das plantas averiguadas estavam nas bordas das propriedades, localizadas assim, a 100m das divisas destas propriedades. Nos talhões das demais plantas (24%) averiguadas, elas apresentaram uma incidência média na casa dos 23,42% de média, menor das que estavam nas bordas.

3 METODOLOGIA

Em virtude da pandemia ocasionada pela Covid-19, o levantamento foi realizado junto ao Fundo de Defesa da Citricultura de Araraquara, SP, o Fundecitrus e limitou-se aos dados de 2020. Neste sentido, foram analisadas amostras de 2,5% do total de talhões existentes das principais variedades de laranja (Hamlin, Westin, Rubi, Valência Americana, Seleta, Pineapple,

Pera Rio, Valência, Natal e Valência Folha Murcha), num total de 1.023 talhões, sendo variedades que compõem 97% do total de árvores existentes no parque. Uma decorrência da menor amostragem é que a possibilidade estatística de erro da média de incidência de HLB subiu dos 4% estabelecidos para os anos anteriores (2.200 amostras) para 6% em 2020 (1.000 amostras). Vale ressaltar ainda, que o erro é maior para as médias dentro dos estratos.

O método para a seleção de talhões foi realizado por sorteio, utilizando a técnica de amostragem estratificada proporcional, sendo obtidas amostras das 12 regiões, assistidas pela Fundecitrus, sendo organizadas da seguinte forma: quatro grupos de tamanho de propriedade e quatro grupos de idade. A formação destas 12 regiões está dimensionada por estas regiões: Triângulo Mineiro, Bebedouro, Altinópolis, Votuporanga, São José do Rio Preto, Matão, Duartina, Brotas, Porto Ferreira, Limeira, Avaré e Itapetininga, conforme disposto na figura (1) a seguir:

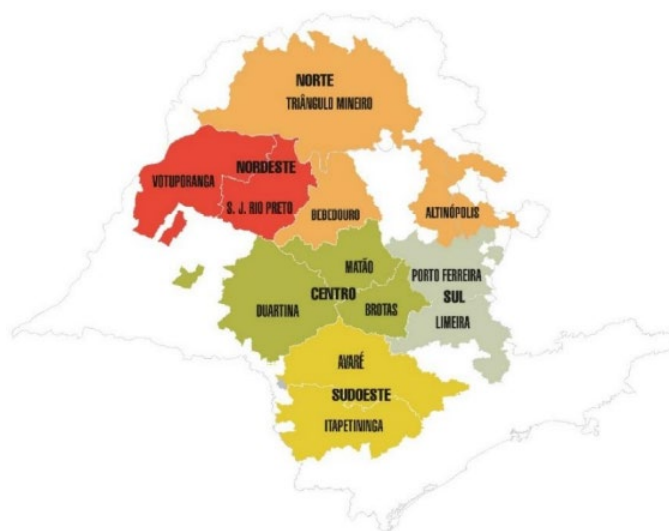
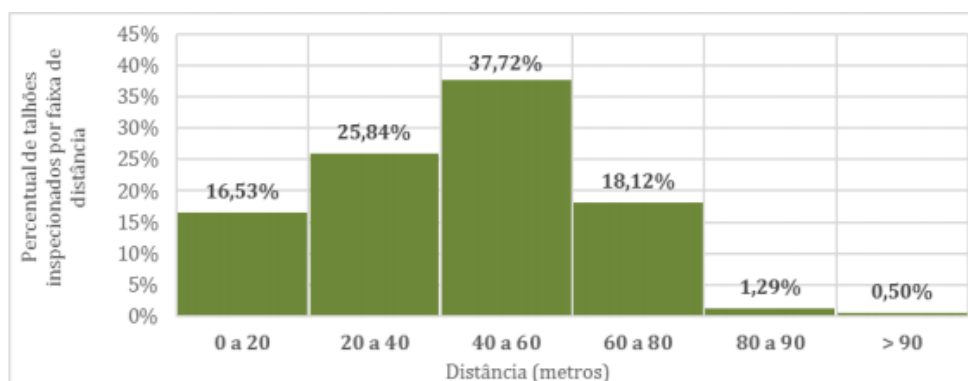


Figura 1 – Divisão do cinturão citrícola em 5 setores e 12 regiões.
Fonte: Inventário de árvores 2020 (Fundecitrus).

Os tamanhos de propriedade são divididos em função do número de árvores: até 10 mil árvores; de 10,1 mil a 100 mil árvores; de 100,1 mil a 200 mil árvores e acima de 200 mil árvores. Também é direcionado sobre a idade: abaixo de 3 anos; de 3 a 5 anos; de 6 a 10 anos e acima de 10 anos.

A avaliação foi realizada da seguinte forma: em cada talão sorteado, 11 árvores foram avaliadas. Em 2020, foram inspecionadas as plantas da 16ª a 26ª posição da 13ª linha do talhão. Cerca de 82% das árvores inspecionadas estavam de 20 a 80 metros distantes da borda; 16,53% a menos de 20 metros e 1,79% acima de 80 metros (Gráfico 1). A posição destas árvores que

foram inspecionadas é ideal para estimar a incidência de greening, devido a região de transição entre a borda do talhão e seu interior, o que evita super ou subestimativas da incidência da doença (GRAVENA, 2005).



Fonte: Inventário de árvores 2020 (Fundecitrus).

Nas análises realizadas com a observação da Fundecitrus (2020) foi construída uma identificação que estima a severidade de sintomas da doença em folhas e/ou frutos. Para greening e CVC foi atribuída uma nota de um a quatro, equivalentes a: até 25% da copa com sintomas (nível 1); de 26% a 50% (nível 2); de 51% a 75% (nível 3) e de 76% a 100% (nível 4). Os levantamentos e auditoria forma realizados no primeiro semestre de 2020.

4 RESULTADOS

Quando comparadas as incidências de greening nas regiões apresentadas pelo relatório da Fundecitrus (2020), verificam-se diferenças advindas de diversos fatores, tais como o local de início da epidemia no cinturão citrícola, a população de psilídeos e a incidência de greening no ano anterior. No que tange aos dois últimos itens citados, nota-se uma relação direta com variáveis relacionadas à variabilidade climática para a reprodução do psilídeo e multiplicação da bactéria nas plantas doentes e ainda a fatores que facilitam ou dificultam o manejo da doença, tais como o perfil das propriedades citrícolas (tamanho), a densidade de propriedades citrícolas na região (proximidade entre pomares de citros) e o rigor na aplicação das medidas de controle interno e externo pelos citricultores. Vale ressaltar também que as taxas de erradicação de pomares afetados, de novos plantios e replantios e de formação de novos pomares também interferem na incidência de greening na região.

Os primeiros relatos da doença de greening foram evidenciados nas regiões de Matão e Porto Ferreira, se disseminando por psilídeo como uma onda pelas demais regiões do cinturão citrícola. O maior tempo de ocorrência do greening nas regiões centrais tem levado a maiores incidências, com gradual redução à medida que se distancia para os extremos norte e oeste (Triângulo Mineiro e Votuporanga) e sul (Itapetininga), localizados a mais de 200 Km do centro do parque citrícola.

Existe uma relação com a incidência da doença e populações de psilídeos, pois as regiões com maiores incidências da doença em 2020 são também aquelas com maiores populações de psilídeos observadas pelo sistema de Alerta Fitossanitário do Fundecitrus nos anos anteriores (2018 e 2019). Enquanto nas regiões com menor incidência da doença, como Votuporanga, São José do Rio Preto, Triângulo Mineiro, Itapetininga e Bebedouro, a população de psilídeos capturados por 14 armadilhas por quinzena (paq) foi, respectivamente, de 0,021, 0,049, 0,021 e 0,097 paq. Nas regiões com maiores incidências da doença, como Brotas, Limeira, Porto Ferreira e Duartina, a população de psilídeos foi 0,243, 0,389, 0,227 e 0,242 paq, respectivamente. Nas regiões com incidências intermediárias, como Matão, Altinópolis e Avaré, a população de psilídeos foi de 0,243, 0,188 e 0,172 paq, respectivamente (FUNDECITRUS, 2020).

É muito grande a variação climática entre as regiões do parque citrícola, principalmente nos meses de outono e inverno. Esta situação, historicamente, demonstra que existiu um gradiente de chuvas (que diminui) e de temperatura (que aumenta) em decorrência da medida em que se vai do setor Sudoeste, passando pelo Centro e Sul, e atingindo o Norte/Noroeste. Durante o outono e inverno, as frentes frias/chuvosas vindas do Polo Sul perdem força à medida que avançam para o norte de São Paulo e região do Triângulo Mineiro.

Tem-se nesta perspectiva que no setor Sudoeste, chove mais, as chuvas são mais bem distribuídas no tempo, e as temperaturas são mais baixas do que nas demais regiões. Mais ao norte, com a falta de água aliada a temperaturas mais altas, as plantas sofrem com déficits hídricos, que por sua vez afetam as brotações, o psilídeo e a bactéria do HLB.

Assim, no setor Sudoeste, por causa da maior quantidade de chuvas, as brotações tendem a ser mais frequentes. Porém, as baixas temperaturas reduzem a taxa de reprodução do psilídeo, que atinge populações menores nos meses mais frios, reduzindo assim a disseminação do HLB.

A região de Itapetininga é a que tem menores índices de captura de psilídeo registrados no sistema de Alerta Fitossanitário, considerando a média dos anos de 2018 e 2019. A região de Avaré também tinha baixas capturas de psilídeo (média de 0,082 paq) até 2018, porém a partir de 2019 a população de psilídeos aumentou significativamente (0,253 paq).

Isto ajuda a explicar as incidências historicamente mais baixas nas regiões de Itapetininga e Avaré, e o aumento em Avaré neste último ano. Nos setores Norte e Noroeste, por causa do déficit hídrico e temperaturas mais elevadas, as brotações são menos frequentes que no Sul/Sudoeste, e os picos mais bem definidos. Isto leva à redução da população do psilídeo e a menores concentrações da bactéria nas brotações das plantas doentes.

Quanto menor é a concentração da bactéria nas brotações, menor é a taxa de aquisição pelo psilídeo e, conseqüentemente, a taxa de disseminação da doença. Isto ajuda a explicar as incidências também historicamente mais baixas nas regiões do Triângulo Mineiro, Votuporanga, São José do Rio Preto e Bebedouro, que também apresentam menores índices de captura de psilídeos registrados no sistema de Alerta Fitossanitário, considerando a média dos anos de 2018 e 2019. Em Bebedouro, a captura de 15 psilídeos era ainda menor (0,035 paq) até 2017, quando começou a aumentar gradativamente. A exceção é a região de Altinópolis, cuja população de psilídeos observada nos últimos dois anos tem sido intermediária, o que explica o aumento da incidência de greening.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presença do vetor transmissor na propriedade, o psilídeo, aumenta muito a probabilidade de ocorrência tanto de sintomas quanto da própria doença, sendo, portanto, importante indicador que pode ser usado na prática. Por outro lado, a ocorrência é maior nos cultivos com propriedades de menor tamanho e número de plantas. O levantamento por amostragem probabilística mostrou-se ferramenta útil para conhecer a incidência de uma doença em plantas, particularmente em citros, mesmo neste último ano, onde foram grandes as restrições que afetaram as pesquisas de campo realizadas pela Fundecitrus (2020). Entretanto obteve-se resultados de boa qualidade, com boa precisão e em curto prazo.

O processo de amostragem mostra-se especialmente eficiente no início da ocorrência da moléstia, quando ainda não se dispõem de muitas informações nem de muitos recursos para fazer a inspeção de todas as plantas, porém se necessita de uma resposta rápida a respeito da

gravidade da situação. Evidentemente, quando se passa para a fase de tratar ou de erradicar plantas, não se pode prescindir da varredura completa, isto é, da inspeção de todas elas, pois, nesse caso, é preciso encontrar todas as plantas doentes e não estimar seu número.

REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. B., BUSATO, L. A., BERGAMIN FILHO, A., AMORIM, L., GOTTWALD, T. Preliminary spatial pattern analysis of Huanglongbing. 2005. São Paulo, Brazil. *In.*: M. E. HILF, N. DURAN-VILA; M. A. ROCHA-PEÑA (Eds.), **Proceedings of the 16th Conference of the International Organization Citrus Virologist** p. 341-355. Riverside: IOCV.

BELASQUE JUNIOR, J., BARBOSA, J. C., BERGAMIN FILHO, A.; MASSARI, C. A. Prováveis consequências do abrandamento da metodologia de erradicação do cancro cítrico no Estado de São Paulo. **Tropical Plant Pathology**, v. 35, n. 5, p. 314-317. 2010. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1982-56762010000500007>. Acesso 22 ago. 2021

BELASQUE JUNIOR, J.; YAMAMOTO, P. T.; MIRANDA, M. P.; BASSANEZI, R. B.; AYRES, A. J.; BOVÉ, J. M. Controle do Huanglongbing no estado de São Paulo, Brasil. **Citrus Research & Technology**, v. 31, n. 1, p. 53-64, 2010.

BOVÉ, J. M. Huanglongbing: a destructive, newlyemerging, century-old disease of citrus. **Journal of Plant Pathology**, 88(1), 7-37. 2006

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

COLETTA FILHO, H. D.; CARLOS, E. F. Ferramentas para diagnóstico de Huanglongbing e detecção de agentes associados: dos sintomas aos ensaios de laboratório. **Citrus Research & Techonlogy**, v. 31, n. 2, p. 129-143, 2010.

COLETTA-FILHO, H. D., TARGON, M. L. P. N., TAKITA, M. A., DE NEGRI, J. D., POMPEU JUNIOR, J., MACHADO, M. A., AMARAL, A. M.; MULLER, G. W. First report of the causal agent of Huanglongbing (“*Candidatus Liberibacter asiaticus*”) in Brazil. **Plant Disease**, v. 88, n. 12, p. 1382, 2004. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1094/PDIS.2004.88.12.1382C>. Acesso em: 15 jul. 2021.

FERNANDES, N. G. **Combate ao greening em citros necessita de legislação específica**. Visão Agrícola, v. 1, n. 2, p. 40-42. 2004.

Fundo de Defesa da Citricultura – FUNDECITRUS. 2017. **Previsão de safra 2017/2018**. Araraquara. Disponível em: http://www.fundecitrus.com.br/pdf/pes_relatorios/2017_12_05_Invent%C3%A1rio_e_Estimativa_do_Cinturao_Citricola_2017-2018.pdf. Acesso em: 15 jul. 2021

Fundo de Defesa da Citricultura – FUNDECITRUS. Levantamento da incidência das doenças dos citros: greening, CVC e cancro cítrico / **Fundo de Defesa da Citricultura**. – Araraquara, SP: Fundecitrus, 2020.

GOTTWALD, T. R., GRAÇA, J. V.; BASSANEZI, R. B. **Citrus Huanglongbing: the pathogen and its impact**. Plant Health Progress, 9. 2007

GOTTWALD, T. R., IREY, M., BERGAMIN FILHO, A., BASSANEZI, R. B.; GILLIGAN, C. **A stochastic spatiotemporal analysis of the contribution of primary versus secondary spread of HLB**. 2008.

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

INNIS, M. A.; GELFAND, D. H.; SNINSKY, J. J.; WHITE, T. J. (Eds.). **PCR Protocols: A guide to methods and applications**. San Diego: Academic Press, 2009.

LOPES, S. A., BERTOLINI, E., FRARE, G. F., MARTINS, E. C., WULFF, N. A., TEIXEIRA, D. C., FERNANDES, N. G.; CAMBRA, M. Graft transmission efficiencies and multiplication of ‘Candidatus Liberibacter americanus’ and ‘Ca. Liberibacter asiaticus’ in citrus plants. **Phytopathology**. 2009.

LOPES, S. A., MARTIN, E. C.; FRARE, G. F. Detecção de Candidatus Liberibacter asiaticus em *Murraya paniculata*. **Fitopatologia Brasileira**. 2006.

PARRA, J. R. P., OLIVEIRA, H. N.; PINTO, A. S. **Guia ilustrado de pragas e insetos benéficos dos citros** 140 p. Piracicaba: FEALQ. 2003.

TEIXEIRA, D.C. ET AL. **Citrus hanglongbing in São Paulo State, Brazil: PCR detection of the Candidatus Liberibacter species associated with the disease**. Molecular and Cellular Probes, v. 19, n. 3, p. 173-179, jun. 2005.