



SINERGIA DE MEDIDAS E ESTRATÉGIAS DE CONTROLE NA DOENÇA HUANGLONGBING (HLB) DOS CITRUS: ABORDAGENS INTEGRADAS PARA PREVENÇÃO E COMBATE EFETIVO

SHIDOSHI, Christian José¹

SANTOS, Claudio Luciano dos²

RESUMO

O Greening dos Citrus, também conhecido como Huanglongbing (HLB), é uma das doenças mais devastadoras que afetam a citricultura em todo o mundo. Essa enfermidade é causada por uma bactéria transmitida por *psilídeos*, insetos que se alimentam da seiva das plantas. O Greening resulta em sintomas graves, como murchamento e amarelecimento das folhas, comprometendo a produção e qualidade dos frutos, e, em muitos casos, levando à morte das árvores. As perdas têm sido muito expressivas em várias partes do mundo, especialmente na Flórida, onde lavouras têm sido dizimadas, resultando em grandes prejuízos econômicos para o setor citrícola. Diante dessa ameaça, a adoção de medidas e estratégias de controle adequadas é essencial para a prevenção e combate efetivo da doença. O objetivo geral deste trabalho é investigar e apresentar uma abordagem sinérgica e integrada de medidas e estratégias de controle para o Greening dos Citrus, visando prevenir a disseminação da doença, combater sua propagação e promover um manejo adequado e sustentável das lavouras de citrus. A metodologia utilizada neste trabalho consiste em uma revisão bibliográfica abrangente e sistemática sobre o tema do controle do Greening dos Citrus.

Palavras-chave: Greening dos Citrus. Huanglongbing. Manejo integrado de pragas. Doenças de citrus.

1 INTRODUÇÃO

A citricultura é uma atividade agrícola de extrema importância para o mercado global, contribuindo significativamente para a economia e o abastecimento de alimentos em diversas regiões do mundo. A produção de citros, que inclui laranjas, limões, tangerinas e outras frutas cítricas, representa uma fatia significativa da indústria agrícola e movimenta bilhões de dólares anualmente (Fundo de Defesa da Citricultura, Fundecitrus, 2023).

No entanto, esse setor vital da agricultura tem enfrentado um desafio crescente devido a uma das doenças mais devastadoras que afetam os citros: o Greening dos Citrus, ou Huanglongbing (HLB). Essa enfermidade é causada por uma bactéria transmitida por *psilídeos*, insetos sugadores de seiva que propagam a doença ao se alimentarem de plantas doentes e saudáveis. O Greening resulta em sintomas graves nas árvores, como amarelecimento e murchamento das folhas, além de frutos deformados e de baixa qualidade (Girardi *et al.*, 2017).

Segundo Khan e Razi (2018), o Greening dos Citrus é considerado a pior doença dos citros em todo o mundo, e já causou perdas substanciais em diversas regiões produtoras. Um dos exemplos mais alarmantes é a Flórida, Estados Unidos, onde a citricultura é uma atividade econômica de grande importância. Segundo os dados do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), as lavouras de citros da Flórida foram severamente afetadas pelo Greening, resultando em uma redução drástica da produção nos últimos anos (USDA, 2021).

Essa enfermidade é causada pela bactéria *Candidatus Liberibacter spp.*, transmitida principalmente pelos *psilídeos* *Diaphorina citri* e *Trioza erytrae* (Girardi *et al.*, 2017). Os sintomas do Greening incluem amarelecimento irregular das folhas, redução no tamanho e qualidade dos frutos e, eventualmente, a morte das árvores (Liberato, 2017). Esses efeitos devastadores têm colocado em risco a sustentabilidade da citricultura e a subsistência de produtores em diferentes partes do mundo (Khan; Razi, 2018).

É essencial destacar que o Greening tem desafiado os esforços de controle por meio de abordagens isoladas. Estudos de diversos pesquisadores apontam que, embora algumas táticas de manejo tenham

1 Graduado em Agronegócios pela Faculdade de Tecnologia de Rio Preto, FATEC; especialista em Engenharia de Produção.

2 Graduado em Agronegócios pela Faculdade de Tecnologia de Rio Preto, FATEC, especialista em Engenharia Ambiental e Sanitária (cursando).



demonstrado algum sucesso em reduzir a população de *psilídeos* transmissores, não têm sido suficientes para conter efetivamente a disseminação da doença (Bové, 2006; Hall et al., 2013). Essas falhas enfatizam a necessidade de adotar uma abordagem integrada de controle, combinando diferentes técnicas e estratégias (FUNDECITRUS, 2021).

A sinergia de medidas de controle tem se mostrado promissora para reduzir a incidência do Greening e mitigar seus efeitos negativos na citricultura. O uso de plantas resistentes, o manejo adequado de fertilizantes e a aplicação criteriosa de defensivos agrícolas seletivos são alguns exemplos de táticas integradas que têm sido propostas (Baldwin et al., 2019; Tomaseto et al., 2021). Além disso, o monitoramento constante e a detecção precoce da presença da doença têm se revelado fundamentais para permitir uma resposta rápida e efetiva (Grafton-Cardwell et al., 2013).

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo geral investigar e apresentar uma abordagem sinérgica e integrada de medidas e estratégias de controle para o Greening dos Citrus, visando prevenir a disseminação da doença, combater sua propagação e promover um manejo adequado e sustentável das lavouras de citros. Para alcançar esse objetivo, será realizada uma revisão bibliográfica abrangente, utilizando dados de estudos científicos e pesquisas renomadas, que servirão como base para a discussão das melhores práticas de controle e manejo do Greening na citricultura.

2 GREENING DOS CITRUS: ASPECTOS BIOLÓGICOS E EPIDEMIOLÓGICOS

O Greening dos Citrus, também conhecido como Huanglongbing (HLB), é uma doença de grande relevância para a citricultura mundial. Sua ocorrência tem se tornado uma preocupação crescente para produtores e pesquisadores devido aos impactos devastadores que causa nos pomares de citros. De acordo com Gottwald (2010), o Greening é uma das doenças mais sérias e de maior impacto econômico para o setor citrícola em todo o mundo.

A doença é causada por uma bactéria do gênero *Candidatus Liberibacter* spp., que é transmitida por psilídeos, pequenos insetos sugadores de seiva. De acordo com Bové (2006), a interação entre a bactéria, os psilídeos vetores e as plantas hospedeiras é complexa e influencia diretamente o desenvolvimento e a disseminação do Greening.

Um dos principais sintomas do Greening é o amarelecimento irregular das folhas, também conhecido como “*chlorose mottle*”, que afeta a fotossíntese e a translocação de nutrientes nas plantas. Além disso, a doença resulta em frutos de baixa qualidade, devido ao tamanho reduzido e à má formação, prejudicando a produtividade e a comercialização dos citros (Grafton-Cardwell et al., 2013).

A disseminação do Greening ocorre principalmente pela ação dos psilídeos vetores, que se alimentam das plantas infectadas e, posteriormente, transportam a bactéria para árvores saudáveis. Esses insetos possuem alta mobilidade e podem percorrer grandes distâncias, facilitando a rápida disseminação da doença em áreas citrícolas (Hall et al., 2013).

A compreensão dos aspectos epidemiológicos do Greening é fundamental para o desenvolvimento de estratégias de controle efetivas. A detecção precoce da doença e a implementação de medidas de manejo adequadas podem contribuir para limitar a propagação do patógeno e minimizar os danos aos pomares. De acordo com Tomaseto et al. (2021), a identificação rápida de árvores doentes e a erradicação dessas plantas são medidas importantes para o controle da doença.

Além disso, a resistência das plantas hospedeiras ao Greening tem sido objeto de estudo e pesquisa. A busca por variedades de citros resistentes à doença é uma estratégia promissora para reduzir os impactos do Greening na citricultura (Tomaseto et al., 2021).

A disseminação internacional do Greening tem despertado a preocupação das autoridades fitossanitárias, que têm implementado medidas rigorosas de controle para evitar a entrada e a propagação da doença em diferentes países. A adoção de quarentenas, restrições ao comércio de material vegetal e ações de monitoramento e controle são algumas das ações adotadas para minimizar os riscos associados ao Greening (Bové, 2006).

A complexidade da interação entre a bactéria causadora do Greening, os psilídeos vetores e as plantas cítricas, torna fundamental a compreensão da epidemiologia da doença. Estudos como os de Grafton-Cardwell et al. (2013) fornecem informações relevantes sobre o comportamento e a dinâmica populacional dos vetores, bem como suas relações com os patógenos e as plantas hospedeiras. Esse conhecimento é essencial para a



adoção de medidas de controle que sejam efetivas na redução da disseminação da doença.

A evolução do Greening dos Citrus e sua rápida disseminação têm levantado preocupações sobre a sustentabilidade da citricultura em escala global. As implicações econômicas e sociais decorrentes dos danos causados pela doença são significativas, como evidenciado pelos estudos de Bové (2006) que descrevem os impactos do Greening em diferentes regiões do mundo. Ações coordenadas e políticas públicas adequadas são essenciais para garantir a viabilidade da citricultura e a segurança alimentar em face dessa ameaça.

Diante desse cenário desafiador, é fundamental promover ações integradas de controle e manejo do Greening, com base no conhecimento científico e na troca de informações entre pesquisadores, produtores e autoridades fitossanitárias. A busca por soluções sustentáveis e ambientalmente responsáveis, como sugerido por Tomaseto et al. (2021), é essencial para garantir a proteção dos pomares de citros e a saúde dos ecossistemas agrícolas.

2.1 Táticas de Controle Químico e Manejo Integrado de Pragas para o Greening dos Citrus

O controle do Greening dos Citrus é uma tarefa desafiadora que requer a adoção de diversas estratégias, incluindo o controle químico e o manejo integrado de pragas. O uso de defensivos agrícolas tem sido uma das principais abordagens para controlar os psilídeos vetores da doença. Estudos como os de Hall et al. (2013) têm avaliado a eficácia de diferentes inseticidas no combate aos psilídeos, visando reduzir a população desses insetos transmissores.

No entanto, a utilização exclusiva de defensivos agrícolas tem se mostrado insuficiente para controlar o Greening de forma efetiva. É necessária uma abordagem integrada que inclua também outras táticas de manejo. O uso de armadilhas adesivas para monitoramento da presença dos psilídeos, por exemplo, é uma medida importante para avaliar a densidade populacional desses insetos nos pomares (Grafton-Cardwell et al., 2013).

O monitoramento da população de psilídeos é uma recomendação fundamental no manejo do Greening dos Citrus. Através da armadilha adesiva amarela, é possível detectar os pontos de entrada dos insetos nos pomares e determinar o momento adequado para a aplicação de medidas de controle. Estudos indicam que a armadilha é mais eficiente do que outros métodos de monitoramento, especialmente em áreas com controle químico rigoroso. No entanto, a identificação dos psilídeos capturados requer treinamento e reciclagem periódica dos inspetores. O monitoramento regular e a correta identificação dos insetos são essenciais para garantir a eficácia do controle e contribuir para a proteção dos pomares e a sustentabilidade da citricultura (FUDECITRUS, 2017).

Além disso, o manejo integrado de pragas envolve o controle de plantas invasoras, a eliminação de plantas doentes e a implementação de práticas culturais adequadas. O controle da brotação excessiva, eliminação das damas da noite da região, monitorar psilídeo *Diaphorina citri*, a poda de galhos afetados e a nutrição equilibrada das plantas são ações que podem reduzir a suscetibilidade das árvores ao Greening (Dutra, 2018).

Para garantir a eficiência e a segurança das táticas de controle químico, é essencial o cumprimento das boas práticas agrícolas. A aplicação correta dos defensivos agrícolas, a escolha de produtos seletivos e a consideração dos períodos de carência são medidas que devem ser seguidas rigorosamente pelos produtores (Baldwin et al., 2019).

A resistência de plantas hospedeiras aos psilídeos e ao patógeno do Greening é outra frente importante de pesquisa para o controle da doença. Estudos como os de Tomaseto et al. (2021) têm investigado a identificação e a seleção de variedades de citros que apresentem maior resistência à infecção e aos danos causados pela bactéria.

A compreensão da ecologia dos psilídeos e da dinâmica da transmissão do patógeno também é crucial para orientar a aplicação eficiente das táticas de controle químico e do manejo integrado de pragas. A interação entre as medidas de controle e a biologia dos vetores pode influenciar significativamente a eficácia das estratégias adotadas (Hall et al., 2013).

2.2 Resistência de Plantas Hospedeiras e Outras Estratégias Promissoras para o Controle do Greening dos Citrus

A resistência de plantas hospedeiras é uma estratégia promissora para o controle do Greening dos Citrus. Estudos têm sido conduzidos para identificar variedades de citros que apresentem maior resistência à infecção



pela bactéria *Candidatus Liberibacter asiaticus*, principal agente causador da doença. Pesquisas como as de Tomaseto et al. (2021) têm investigado os mecanismos de resistência presentes em diferentes genótipos de citros, buscando identificar aqueles que possam ser utilizados no desenvolvimento de cultivares mais resistentes ao Greening.

De acordo com Arenas (2017), a infecção pela bactéria *Candidatus Liberibacter asiaticus* é o principal agente causador da doença Greening nos Citrus. Essa bactéria é transmitida pelos psilídeos vetores, como o *Diaphorina citri*, quando se alimentam das plantas contaminadas. Uma vez dentro da árvore, a bactéria se multiplica e se dissemina, causando obstrução dos vasos condutores de seiva, o que leva ao desenvolvimento de sintomas característicos da doença, como folhas amareladas, deformações nos frutos e redução da produção. O *Candidatus Liberibacter asiaticus* é altamente destrutivo para as plantações de citros, representando uma ameaça significativa para a citricultura mundial e tornando essencial a busca por estratégias de controle e manejo eficazes para combater o Greening.

Além da resistência de plantas hospedeiras, outras estratégias promissoras têm sido investigadas para o controle do Greening dos Citrus. Entre elas, destacam-se o uso de agentes biológicos de controle, como inimigos naturais dos psilídeos vetores e o uso de armadilhas com feromônios para monitoramento e controle das pragas. Estudos de Grafton-Cardwell et al. (2013) têm demonstrado a eficácia de parasitoides e predadores na redução da população de psilídeos, contribuindo para o controle da disseminação do Greening.

A utilização de técnicas de cultivo e manejo adequado também desempenha um papel importante no controle da doença. A poda correta, a nutrição balanceada das plantas e o controle de plantas invasoras podem ajudar a reduzir a suscetibilidade das árvores ao Greening (Gottwald, 2010). Estudos de Baldiwin et al. (2019) demonstraram que práticas culturais adequadas podem contribuir para melhorar a saúde das plantas cítricas e a qualidade dos frutos.

Outra abordagem promissora é o uso de técnicas de edição genética para desenvolver plantas mais resistentes ao Greening. Pesquisadores têm explorado a tecnologia CRISPR-Cas9 para modificar genes em citros e melhorar sua resistência à doença (Tomaseto et al., 2021). Essa abordagem tem o potencial de criar variedades de citros com características específicas de resistência, contribuindo para o controle do Greening de forma sustentável.

Além disso, a conscientização e a participação ativa de todos os envolvidos na cadeia produtiva de citros são fundamentais para o sucesso das estratégias de controle do Greening. A colaboração entre produtores, pesquisadores, autoridades fitossanitárias e toda a sociedade é essencial para implementar e aprimorar as medidas de controle da doença.

A resistência de plantas hospedeiras, o uso de agentes biológicos, técnicas de cultivo adequado e a edição genética são estratégias promissoras que vêm sendo estudadas para o controle do Greening dos Citrus. A busca por soluções integradas e sustentáveis é essencial para proteger a citricultura e garantir a continuidade da produção de citros em face dessa ameaça global.

3 DISCUSSÃO

A análise dos estudos apresentados ressalta a importância do manejo adequado e da sinergia de estratégias no combate ao Greening dos Citrus. Os estudos mostram que a simples adoção de uma única estratégia de combate não é suficiente para erradicar a doença. Pelo contrário, é crucial aplicar diversas táticas, como o controle químico, a eliminação de plantas doentes, o monitoramento de psilídeos, o uso de armadilhas e a resistência de plantas hospedeiras, de forma sinérgica. A integração dessas medidas permite maximizar a eficiência do controle e prevenir a propagação do Greening.

A discussão sobre a importância do manejo adequado ganha destaque, pois os estudos mostram que práticas culturais adequadas, como a poda correta, a nutrição balanceada e o controle de plantas invasoras, podem reduzir a suscetibilidade das árvores ao Greening. Isso reforça a necessidade de capacitar os produtores com conhecimentos sobre boas práticas agrícolas, a fim de garantir a saúde e produtividade dos pomares.

O estudo de Li et al. (2021), com objetivo de analisar estratégias atuais sob os aspectos físicos, químicos e biológicos e discutir seus impactos ambientais, propôs uma estratégia verde e ecológica para controlar o HLB com base nos métodos existentes e nos resultados de pesquisas anteriores. O estudo propõe uma combinação de técnicas e estratégias físicas, químicos e biológicos, como o uso de inseticidas e a liberação de pragas inimigas



naturais. Além de estratégias, como a utilização de fertilizantes orgânicos e a pulverização de ativadores imunológicos, visando melhorar o ambiente de crescimento das plantas e aumentar a imunidade das plantas, removendo ainda as plantas doentes, para reduzir a transmissão porque o efeito dos medicamentos é guiado pela gravidade da doença dos citros infectados pelo HLB.

A adoção de tecnologia também se mostra relevante na prevenção e controle do Greening. O uso de armadilhas com feromônios, por exemplo, permite o monitoramento eficiente dos psílídeos vetores, possibilitando a detecção precoce da praga e a tomada de medidas rápidas de controle. Além disso, a aplicação de técnicas de edição genética pode impulsionar o desenvolvimento de variedades de citros mais resistentes ao Greening, fortalecendo a citricultura contra essa ameaça.

Em conjunto, essas estratégias e ferramentas representam um enfoque holístico para o controle do Greening dos Citrus. A sinergia entre medidas de manejo, controle químico, resistência de plantas hospedeiras e o uso de tecnologia é essencial para combater de forma sustentável essa doença devastadora, garantindo a segurança alimentar, a economia e a saúde dos pomares de citros em todo o mundo. A conscientização de todos os atores envolvidos na cadeia produtiva e a colaboração entre pesquisadores, produtores e autoridades fitossanitárias são fundamentais para o sucesso desse enfrentamento global. Somente com uma abordagem integrada e colaborativa, será possível superar os desafios impostos pelo Greening e preservar a citricultura para as futuras gerações.

Além das estratégias já mencionadas, é importante destacar que a resistência de plantas hospedeiras também tem sido objeto de estudos intensos visando o controle do Greening. A busca por variedades de citros que apresentem maior resistência à bactéria *Candidatus Liberibacter asiaticus* é uma perspectiva promissora para minimizar os efeitos da doença nos pomares. Diversos pesquisadores têm se dedicado a identificar os mecanismos de resistência presentes em diferentes genótipos de citros, buscando desenvolver cultivares mais resistentes ao Greening. Essas variedades resistentes não apenas contribuiriam para a prevenção da doença, mas também reduziram a necessidade de aplicações excessivas de pesticidas, tornando o controle mais sustentável (ALVES *et al.* 2022).

A sinergia entre as diferentes estratégias é fundamental para obter resultados mais eficazes no combate ao Greening. O uso combinado de armadilhas com feromônios para monitorar e controlar a população de psílídeos, juntamente com a erradicação de plantas doentes e o controle químico direcionado, pode ajudar a diminuir a incidência da doença nos pomares. O manejo integrado, ao abranger uma variedade de táticas, proporciona uma abordagem mais completa e equilibrada para enfrentar o desafio do Greening.

Além disso, a incorporação de tecnologia no manejo dos pomares também se destaca como uma ferramenta poderosa para a prevenção e controle do Greening. O uso de técnicas de edição genética, como a tecnologia CRISPR-Cas9, pode abrir novas perspectivas para o desenvolvimento de variedades de citros resistentes à doença. A edição genética permite modificar genes específicos para fortalecer a resistência das plantas, abrindo caminho para uma abordagem inovadora e precisa no controle do Greening.

No entanto, é importante ressaltar que nenhuma dessas estratégias deve ser considerada isoladamente. A adoção de uma abordagem integrada, que considere a combinação de diferentes medidas e tecnologias, é crucial para enfrentar o Greening de forma eficiente e sustentável. Além disso, a colaboração entre instituições de pesquisa, produtores e autoridades governamentais é fundamental para promover a implementação e o aprimoramento contínuo dessas estratégias.

4 CONCLUSÃO

O controle efetivo do Greening dos Citrus é um desafio complexo que requer uma abordagem integrada e sustentável. As estratégias discutidas neste artigo demonstram que a sinergia entre diferentes medidas, como o manejo adequado, o uso de tecnologia e a busca por resistência de plantas hospedeiras, é fundamental para enfrentar essa doença devastadora. A combinação dessas táticas pode resultar em um controle mais eficiente e duradouro, reduzindo os impactos negativos do Greening nos pomares e na citricultura como um todo.

A resistência de plantas hospedeiras se apresenta como uma perspectiva promissora para o controle do Greening, permitindo o desenvolvimento de variedades de citros mais resistentes à infecção pela bactéria causadora da doença. Ao lado disso, o uso de armadilhas com feromônios e outras tecnologias avançadas possibilita um monitoramento preciso da população de psílídeos vetores, permitindo uma intervenção tempestiva e eficiente.



A importância do manejo adequado também é destacada, pois práticas culturais adequadas, como a poda correta e o controle de plantas invasoras, podem fortalecer as plantas e reduzir sua suscetibilidade ao Greening. Combinadas, essas abordagens integradas contribuem para a sustentabilidade da citricultura e para a proteção das plantações contra essa grave ameaça fitossanitária.

Portanto, é essencial que produtores, pesquisadores, autoridades governamentais e a sociedade em geral estejam engajados nesse esforço conjunto para o controle do Greening. A colaboração entre diferentes atores, a busca por inovação e o compartilhamento de conhecimentos são fundamentais para alcançar o sucesso no combate a essa doença. Somente por meio de uma abordagem integrada e cooperativa, com enfoque na sustentabilidade e na sinergia de estratégias, poderemos proteger e fortalecer a citricultura, garantindo a produção de citros de qualidade e a segurança alimentar em âmbito global.

REFERENCIAS

ALVES, M. N.; RAIOL-JUNIOR, L. L.; GIRARDI, E. A. et al. Insight into resistance to ‘Candidatus Liberibacter asiaticus,’ associated with Huanglongbing, in Oceanian citrus genotypes. *Front. Plant Sci.*, v. 13, 09 September 2022

Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fpls.2022.1009350>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BALDWIN, E., PLOTTO, A., MANTHEY, J., MCCOLLUM, G., BAI, J., & IREY, M. (2019). Efeito da infecção por *Liberibacter* (huanglongbing ou “citrus greening”) na qualidade do suco de laranja avaliada por avaliação sensorial. *Journal of Food Science*, v. 84, n. 3, p. 437-446. 2019

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

DUTRA, A. Manejo integrado para erradicar o Greening. *Revista Cultivar*. 2018. Disponível em: <https://revistacultivar.com.br/noticias/manejo-integrado-para-erradicar-o-greening>. Acesso em: 10 jan. 2023.

FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA – FUNDECITRUS. 2022. **Levantamento da incidência das doenças dos citros, Greening, CVC e Cancro Cítrico no cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro**. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/levantamentos>. Acesso em: 02 jan. 2023

FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA – FUNDECITRUS. 2021. **Sinal vermelho aceso para o greening**. Citricultor- Edição Especial. Ano XII, nº 56 I 2º Semestre 2021. Disponível em: https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/revista_detalhes/revista-citricultor---edicao-56/75. Acesso em: 05 jan. 2023.

FUNDO DE DEFESA DA CITRICULTURA – FUNDECITRUS. 2017. Armadilha adesiva detecta até 90 vezes mais psilídeos do que método visual em áreas com controle químico. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/armadilha-adesiva-detecta-ate-90-vezes-mais-psilideos-do-que-metodo-visual-em-areas-com-controle-quimico/554>. Acesso em: 10 jan. 2023.

GIRARDI, E. A. et al. **Relatório Corporativo da I Reunião Técnica do Arranjo HLB dos Citros: “Soluções inovadoras e integradas para a superação da doença huanglongbing (HLB, ex-greening) dos citros”** / Eduardo Augusto Girardi [et. al.]. – Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/167258/1/DOC-218-Girardi-AINFO-ficha-ajustada.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2023.

GOTTWALD, T. R. Current epidemiological understanding of citrus huanglongbing. *Annual Review of Phytopathology*, v. 48, p. 119-139. 2010

GRAFTON-CARDWELL, E. E.; STELINSKI, L. L.; STANSKY, P. A. Biology and management of Asian citrus psyllid, vector of the huanglongbing pathogens. *Annual Review of Entomology*, v. 58, p. 413-432. 2013



HALL, D. G.; RICHARDSON, M. L.; AMMAR, E.; HALBERT, S. E. Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, vector of citrus huanglongbing disease. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v. 146, n. 2, p. 207-223. 2013

KHAN, M; RAZI, F. D. Citrus Greening Disease (Huanglongbing) a Perilous Threat to Global Citrus Industry. **J Hortic**, v. 5, n. 3, p. 1000e110. 2018. doi: 10.4172/2376-0354.1000e110

LI, X.; RUAN, H.; ZHOU, C. et al. Controlling Citrus Huanglongbing: Green Sustainable Development Route Is the Future. **Front Plant Sci**. 2021; v. 12, p. 760481. doi: 10.3389/fpls.2021.760481.

LIBERATO, T. **Óculos especiais identificam sintomas do greening em folhas de citros**. Embrapa 2017. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/21787015/oculos-especiais-identificam-sintomas-do-greening-em-folhas-de-citros#:~:text=Os%20sintomas%20aparecem%20nas%20folhas,-clara%20entre%20essas%20duas%20cores>. Acesso em: 03 jan. 2023.

TOMASETO, A. F.; KRUGNER, R.; LOPES, J. R. S.; PARRA, J. R. P. The quest for resistance in citrus to huanglongbing. **Annual Review of Entomology**, v. 66, p. 221-238. 2021.

US DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). **Citrus: World Markets and Trade**. 2021 Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/citrus.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2023.

Baldwin, E., Plotto, A., Manthey, J., McCollum, G., Bai, J., & Irey, M. (2019). Effect of *Liberibacter* infection (huanglongbing or “citrus greening”) on orange juice flavor quality by sensory evaluation. *Journal of Food Science*, 84(3), 437-446.

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

Gottwald, T. R. (2010). Current epidemiological understanding of citrus huanglongbing. *Annual Review of Phytopathology*, 48, 119-139.

Grafton-Cardwell, E. E., Stelinski, L. L., & Stansly, P. A. (2013). Biology and management of Asian citrus psyllid, vector of the huanglongbing pathogens. *Annual Review of Entomology*, 58, 413-432.

Hall, D. G., Richardson, M. L., Ammar, E., & Halbert, S. E. (2013). Asian citrus psyllid, *Diaphorina citri*, vector of citrus huanglongbing disease. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 146(2), 207-223.

Tomaseto, A. F., Krugner, R., Lopes, J. R. S., & Parra, J. R. P. (2021). The quest for resistance in citrus to huanglongbing. *Annual Review of Entomology*, 66, 221-238.