

PSILÍDEO DO CITROS (*DIAPHORINA CITRI*): ameaça silenciosa aos pomares de citros e como controlá-la

CITRUS PSYLID (*DIAPHORINA CITRI*): silent threat to citrus orchards and how to control it

Eduardo Venção Neto – eduardoneto99@hotmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga –SP – Brasil

Tiago Rogério de Carvalho – tiagocarvalho2626@gmail.com
Croppen Pesquisa e Consultoria Agrícola – Jaboticabal–SP – Brasil

Alessandra Carla Furlanetti – alessandra.furlanetti@fatec.sp.gov.br
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga –SP – Brasil

DOI: 10.31510/infa.v21i2.2131

Data de submissão: 27/09/2024

Data do aceite: 23/11/2024

Data da publicação: 20/12/2024

RESUMO

Este trabalho aborda a importância do psilídeo (*Diaphorina citri*) como vetor da doença conhecida como greening ou *Huanglongbing* (HLB), que afeta diretamente a citricultura mundial, causando grandes perdas de qualidade e rendimento. Esse trabalho tem como objetivo apresentar os aspectos bioecológicos do inseto, discutindo seu ciclo de vida, comportamento e adaptação em diferentes ambientes. Além disso, analisa as principais estratégias de controle utilizadas, desde métodos biológicos e químicos até o manejo integrado de pragas, destacando suas limitações e avanços recentes. Com isso, podemos concluir que embora avanços tenham sido feitos no controle do psilídeo e na mitigação do greening, a pesquisa e desenvolvimento de estratégias de manejo mais eficientes e sustentáveis é essencial para o combate efetivo desta praga, minimizando os prejuízos econômicos e protegendo as culturas cítricas no longo prazo.

Palavras-chave: Citros. Controle. Manejo Integrado. Psilídeo.

ABSTRACT

This work addresses the importance of the psyllid (*Diaphorina citri*) as a vector of the disease known as greening or *Huanglongbing* (HLB), which directly affects the world's citrus industry, causing major losses in quality and yield. This work aims to present the bioecological aspects of the insect, discussing its life cycle, behavior and adaptation in different environments. Furthermore, it analyzes the main control strategies used, from biological and chemical methods to integrated pest management, highlighting their limitations and recent advances. With this, we can conclude that although advances have been made in controlling the psyllid and mitigating greening, research and development of more efficient and sustainable management strategies is essential to effectively combat this pest, minimizing economic losses and protecting crops. citrus in the long term.

Keywords: Citrus. Control. Integrated Management. Psyllid.

1 INTRODUÇÃO

A introdução dos citros no Brasil remonta à Bahia e a São Paulo, onde os jesuítas portugueses trouxeram as primeiras sementes de laranja doce. Após quatro séculos, o Brasil se destacou como líder global na produção de citros. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2010, o valor total da produção nacional de citros—incluindo laranjas doces, tangerinas, limas ácidas e limões—alcançou impressionantes R\$ 7,1 bilhões, posicionando-se em quinto lugar entre as principais cadeias produtivas do agronegócio no país (Embrapa, 2013).

A sustentabilidade do agronegócio de citros está intimamente ligada à implementação de tecnologias apropriadas, que devem ser desenvolvidas com base nas necessidades específicas do país. Essas necessidades são fortemente influenciadas pelas características únicas dos diversos ambientes de cultivo encontrados em todo o Brasil, que apresentam significativas variações em termos de clima e solo (Embrapa, 2013).

O preço do suco de laranja brasileiro corresponde a apenas 28% do valor do suco vendido no varejo europeu. Considerado o suco de fruta mais consumido globalmente, a produção de suco de laranja é dominada pela Flórida, nos Estados Unidos, e pelo estado de São Paulo, no Brasil, que juntos representam 81% da produção mundial. Os EUA lideram como os maiores consumidores, respondendo por 38% do total. Além disso, a citricultura impulsiona o crescimento socioeconômico, criando empregos diretos e indiretos nas áreas rurais (Cosmo; Galeriani, 2020).

A citricultura é marcada por grandes áreas de monocultura perene, que está suscetível a uma variedade de pragas e doenças, frequentemente interligadas. A presença desses invasores pode resultar em uma redução significativa tanto na quantidade quanto na qualidade da produção. Os insetos-pragas podem afetar o pomar desde a fase de implantação e manejo até a colheita das frutas, além de representarem um desafio nos viveiros de mudas (Cosmo; Galeriani, 2020).

O encerramento da safra de laranja no ano entre 2023 e 2024 do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro, divulgado pelo Fundecitrus, é de 307,22 milhões de

caixas de 40,8 kg, mantendo o valor projetado na revisão de dezembro de 2023 (Fundecitus, 2024).

A produção desta temporada foi menor (2,22%) em comparação com a safra anterior, que atingiu 314,21 milhões de caixas, e ficou 0,69% abaixo da primeira estimativa, divulgada em maio de 2023 (Fundecitus, 2024).

As condições climáticas adversas foram um fator crucial para a diminuição da produção em relação à expectativa inicial, conforme explica Vinícius Trombin, coordenador da Pesquisa de Estimativa de Safra do Fundecitrus. “A transição do primeiro semestre chuvoso de 2023 para um período de déficit de precipitação no segundo semestre, que se estendeu até o final da temporada em 2024, impactou a produção das laranjeiras. A precipitação média no cinturão de citros nesse intervalo caiu consideravelmente, enquanto as temperaturas aumentaram significativamente desde a chegada do fenômeno El Niño em junho do ano passado, resultando em maior evapotranspiração e diminuição da umidade do solo (Fundecitus, 2024).

Além disso, o agravamento do greening e a aceleração da colheita nesta temporada encurtaram o período de desenvolvimento das laranjas, impactando a produção. Essa combinação de fatores resultou em frutos menores do que o esperado nas variedades de meia-estação e tardias. Embora a colheita acelerada tenha prejudicado o crescimento das laranjas, também trouxe um efeito positivo ao ajudar a diminuir as perdas de frutos devido à queda prematura (Fundecitus, 2024).

A estimativa da safra de laranja 2024/25 do cinturão citrícola de São Paulo e Triângulo/Sudoeste Mineiro, publicada em 10 de maio de 2024 pelo Fundecitrus em cooperação com a Markestrat, e professores titulares da FEA-RP/USP1 e FCAV/Unesp, é de 232,38 milhões de caixas (40,8 kg). No geral, o volume projetado representa uma queda expressiva de 24,36% em comparação com a safra passada (Fundecitus, 2024).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Bioecologia do Psilídeo (*Diaphorina citri*)

O psilídeo *D. citri* prefere se estabelecer em ramos novos de plantas da família Rutaceae, com cerca de 21 espécies de hospedeiros relatadas. No entanto, em algumas dessas espécies, o desenvolvimento completo do inseto não ocorre, enquanto em outras, ele apenas deposita ovos, sem continuidade de crescimento na planta. A espécie *Murraya paniculata* (L.) Jack, conhecida como murta-de-cheiro e frequentemente utilizada como cerca viva ou ornamental no Brasil, é

um dos principais hospedeiros desse psilídeo. Os ovos, de coloração amarela, são depositados nas gemas recém-brotadas, e as ninfas se desenvolvem de forma sincronizada com o crescimento dos ramos, como pode ser visualizado na Figura 1. Os adultos são mais comuns em ramos em crescimento, mas também podem se alimentar de folhas maduras. A disponibilidade de ramos novos é o principal fator que determina a ocorrência e o aumento populacional de *D. citri* (Parra *et al.* 2010).

Figura 1: Ovos de *D. Citri* em brotação de murta-de-cheiro.



Foto: Tiago R. Carvalho (2024)

As ninfas de *D. citri* passam por cinco ínstares. No primeiro ínstare, apresentam coloração amarelo-claro, escurecendo à medida que avançam nos estágios. Nesse estágio inicial, elas medem aproximadamente 0,3 mm de comprimento por 0,17 mm de largura. As ninfas no segundo ínstare atingem dimensões de 0,45 x 0,25 mm, enquanto as do terceiro ínstare medem 0,74 x 0,43 mm. No quarto ínstare, elas chegam a 1,01 x 0,7 mm. O quinto e último ínstare pode atingir tamanhos de até 1,6 x 1,02 mm (Figura2) (Padulla 2007).

Figura 2: Ninfa de *D. citri* em quinto ínstare (A). Brotão de citros com ninfas em diferentes ínstares (B)



Fotos: Tiago R. Carvalho (2024)

Os adultos de *D. citri* medem entre 2 e 3 mm de comprimento e possuem corpo marrom, coberto por uma substância pulverulenta esbranquiçada. Seus olhos são vermelhos e as antenas marrom-claras, com as extremidades pretas. O par de pernas traseiras é adaptado para saltos, e suas asas são transparentes, com manchas escuras de forma irregular (Figura 3). Geralmente, esses insetos ficam na face abaxial das folhas novas, posicionando a cabeça quase em contato com a superfície da planta (Parra et al., 2003 apud Padulla, 2007). As fêmeas de *D. citri* depositam entre 200 e 800 ovos, geralmente em pequenos grupos nas brotações das plantas. Esses ovos, que medem cerca de 0,3 mm de comprimento, são inicialmente amarelados, mas adquirem uma coloração alaranjada pouco antes da eclosão das ninfas, que ocorre após quatro dias sob uma temperatura de 25°C. O ciclo biológico desse inseto, é completado entre 15 e 59 dias, resultando em oito a dez gerações anuais (Chen, 2004; Mead, 2004 apud Padulla, 2007).

Figura 3: Adultos de *D. citri* em folha de citros.



Fotos: Tiago R. Carvalho (2024)

2.2 Importância do Psilídeo (*Diaphorina citri*)

Sob condições de temperatura e umidade relativa favoráveis ao seu crescimento populacional, esse inseto pode causar danos diretos significativos, como deformações em folhas jovens, secamento de brotações e o desenvolvimento de fumagina (Halbert & Manjunath, 2004; Michaud, 2004). Esses danos ocorrem devido à injeção de toxinas pelas ninfas, que causam alterações no crescimento das partes afetadas. As folhas se deformam pela extração da seiva elaborada das plantas hospedeiras. O excesso de fumagina pode levar ao secamento das estruturas vegetais atacadas. A gravidade dos danos depende do nível populacional do inseto; em altas densidades, pode haver abscisão de folhas e até de ramos inteiros. Os adultos de *D. citri*, assim como as ninfas, são mais comumente encontrados em ramos novos (brotações), mas também podem se alimentar de folhas maduras. Embora esse psilídeo cause danos diretos aos citros, ele se tornou a principal praga da cultura devido à sua capacidade de transmitir as bactérias associadas ao HLB, incluindo *Ca. Liberibacter americanus*, *Ca. L. asiaticus* e *Ca. L. africanus*. Atualmente, cerca de 5% das plantas cítricas no estado de São Paulo apresentam sintomas de HLB (Parra *et al.* 2010).

2.2.1 Greening (Huanglongbing, HLB)

Os danos causados às árvores de citros podem variar. Em alguns casos, os efeitos são localizados e causam apenas pequenos prejuízos, enquanto em outros, a praga pode afetar a

planta inteira, levando à perda total da produção e, eventualmente, à morte da árvore. Os sintomas nas folhas podem ser classificados em dois tipos: primários, caracterizados pelo amarelecimento ao longo das nervuras, às vezes acompanhados por manchas irregulares (Figura 3); e secundários, que incluem o surgimento de folhas pequenas e verticais, além de clorose que se assemelha à deficiência de zinco e ferro (Graça, 1991).

Figura 3: Sintomas do Greening em folhas de citros.



Fonte: Fundecitrus (2019)

Os frutos afetados são menores, assimétricos e têm um sabor amargo, provavelmente devido à alta acidez e baixa quantidade de açúcar. Eles tendem a cair prematuramente, e aqueles que permanecem na árvore não adquirem a coloração madura, permanecendo verdes—daí o nome da doença "greening". As raízes também são prejudicadas, apresentando um desenvolvimento reduzido (Padulla, 2007).

No Brasil, a primeira detecção confirmada de HLB ocorreu em 2004, em pomares cítricos do estado de São Paulo (SP). Atualmente, a doença está restrita a São Paulo (SP), à região sul de Minas Gerais (MG) e ao norte do Paraná (PR). A situação mais crítica é em SP, onde se estima que mais de 4 milhões de plantas já tenham sido erradicadas. Segundo a Coordenação de Defesa Agropecuária (CDA), 43,7% das propriedades do estado apresentaram ocorrência de HLB. Um levantamento realizado pela Fundecitrus, em 2011, indicou que 3,8% das plantas estavam contaminadas, o que representa cerca de 8 milhões de plantas. Em MG, conforme o Instituto Mineiro Agropecuário (IMA), a doença ocorre em 11 municípios situados no sul do estado e no Triângulo Mineiro. No PR, de acordo com dados de 2011 da Secretaria

da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB), a doença foi detectada em 74 municípios no norte do estado (Embrapa, 2012).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho parte de uma revisão bibliográfica. Esta pesquisa é realizada a partir do levantamento de referências teóricas já analisadas, e publicadas por meios escritos e eletrônicos, como livros, artigos científicos, páginas de web sites. Qualquer trabalho científico inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta (Fonseca, 2002, p. 32).

Diante disso, foram utilizados dados acadêmicos, por meio da plataforma google acadêmico, utilizando uma combinação de palavras-chave relevantes, como "psilídeo", "citros", "principais danos", e outras. As informações relevantes foram extraídas dos artigos selecionados, incluindo dados sobre a distribuição geográfica inseto, seus ciclos de vida, principais hospedeiros, sintomas causados nas plantas de citros e estratégias de manejo e controle adequada.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para o manejo eficaz de *D. citri* e do HLB, é essencial realizar o monitoramento da praga nos pomares. Isso pode ser feito utilizando armadilhas adesivas amarelas, que devem ser posicionadas em locais estratégicos da propriedade, como áreas próximas a baixadas, lagos e nas entradas dos pomares. Além das armadilhas, o monitoramento também pode ser realizado por meio da observação das brotações pelos próprios citricultores, que devem inspecionar de três a cinco ramos novos por planta, verificando a presença de ovos, ninfas e adultos (Embrapa, 2012).

Para controlar a doença, a principal recomendação tem sido a erradicação das plantas infectadas. Além disso, técnicas de controle convencional, juntamente com o manejo integrado e a aplicação de métodos biológicos, têm proporcionado um controle satisfatório. No estado de São Paulo, a Coordenadoria de Defesa Agropecuária publicou, em 2006, a Instrução Normativa

nº 32, de 29 de setembro de 2006, que estabelece requisitos específicos relacionados às medidas de segurança e controle dessa doença (Padulla, 2007).

O controle convencional de *D. citri* é realizado com o uso de produtos fitossanitários, geralmente envolvendo inseticidas sistêmicos e de contato. Os inseticidas sistêmicos são considerados mais eficazes no controle do psilídeo, sendo aplicados no tronco, no solo ou por meio da técnica de "drench" (Tolley, 1990 apud Padulla 2007). Para os inseticidas de contato, são recomendados os seguintes grupos químicos: neonicotinoides (como tiameksam, imidaclorprido, acetamiprido e tiacloprido), organofosforados (como acefato, dimetoato, etiona, malationa, clorpirifós e metidationa), piretróides (como deltametrina, lambda-cialotrina, fenpropatrina, esfenvalerato e gama-cialotrina) e carbamatos (como carbosulfano e indoxacarbe) (Yamamoto, 2006).

Embora *D. citri* tenha sido identificada há mais de meio século nos pomares de citros do Brasil, os estudos sobre o controle dessa praga utilizando fungos entomopatogênicos são escassos, uma vez que a importância da praga foi destacada apenas nos últimos anos. De maneira geral, esses fungos pertencem a gêneros associados a insetos e outros artrópodes, como ácaros e aranhas. Os insetos sugadores são mais suscetíveis ao ataque de fungos, pois esses patógenos são capazes de produzir enzimas que permitem a penetração da cutícula. No entanto, segundo o catálogo da micoteca da USDA-ARS (Collection of Entomopathogenic Fungal Cultures - ARSEF), até setembro de 2005, foram registrados apenas 17 isolados de fungos provenientes de insetos da família Psyllidae, sendo que cerca de 65% deles pertencem ao gênero *Fusarium* (Gustafsson, 1971 apud Padulla 2007)

Em um estudo realizado no Laboratório de Patologia e Controle Microbiano de Insetos do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da ESALQ- USP (Piracicaba-SP), com o objetivo de controlar a ninfa de *D. citri* utilizando o fungo *Beauveria bassiana*.

A escolha de utilizar ninfas em bioensaios em vez de adultos foi motivada pela facilidade de manipulação dessas fases, além de sua relevância, pois abrigam a bactéria que persiste até o estágio adulto. Essa fase é também a mais suscetível a entomopatógenos, devido ao seu corpo mais exposto, à ausência de esclerotização e à menor movimentação. Neste estudo, optou-se por selecionar diferentes espécies de fungos, com o objetivo de identificar um patógeno promissor que apresentasse um modo de ação mais generalista em relação às pragas da citricultura (Padulla, 2007).

No bioensaio foi utilizado a concentração de 5×10^7 conídios/mL. Este bioensaio possibilitou discriminar o isolado mais promissor (Tabela 1).

Tabela 1 - Porcentagem de mortalidade total e esporulação das ninfas tratadas com os fungos entomopatogênicos

Espécies	Tratamento	Mortalidade (%)	Esporulação (%)
<i>Beauveria bassiana</i>	Esalq-PL63	72,94	0
<i>Beauveria bassiana</i>	Esalq-1379	62,5	0
<i>Beauveria bassiana</i>	Esalq-447	54,71	0

Fonte: Padulla, 2007

Apenas *B. bassiana* não apresentou crescimento ou esporulação sobre os cadáveres. Embora não tenha mostrado conidiogênese, o isolado Esalq-PL63 foi o que causou a maior mortalidade entre as ninfas, demonstrando boa virulência e um comportamento generalista, já que essa espécie tem sido relatada como capaz de infectar diversas espécies e ordens de insetos. Ao comparar a mortalidade causada pelos isolados padrões testados, decidiu-se pela seleção do fungo *B. bassiana*, isolado Esalq-PL63, que apresentou diferença estatística significativa em relação aos demais, causando aproximadamente 72% de mortalidade após 7 dias de inoculação (Padulla, 2007).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O psilídeo, principalmente o *Diaphorina citri*, é uma praga de extrema relevância para a citricultura global devido ao seu papel como vetor do greening, ou *Huanglongbing* (HLB), uma das doenças mais devastadoras para as plantas cítricas. A sua capacidade de transmissão da bactéria *Candidatus Liberibacter* spp. torna o controle do psilídeo uma prioridade para a preservação das plantações de citros em todo o mundo. Esta revisão abordou aspectos essenciais da bioecologia do psilídeo e as diversas estratégias de controle, com destaque para o controle biológico como uma abordagem promissora.

O uso de fungos entomopatogênicos no controle biológico do psilídeo tem mostrado potencial significativo. Esses fungos atuam diretamente sobre as populações de psilídeos, sejam

ele na fase adulta ou na fase jovem (ninha) infectando e matando os insetos, o que pode reduzir significativamente a necessidade de inseticidas químicos. Essa abordagem oferece uma alternativa mais sustentável e ecologicamente amigável para o manejo dessa praga. No entanto, para maximizar a eficácia desses fungos, é necessário aprofundar os estudos sobre sua aplicação em diferentes condições ambientais e regiões agrícolas.

O controle biológico, aliado a outras práticas de manejo integrado, como uso de produtos fitossanitários seletivos e o monitoramento constante, pode representar um avanço crucial na luta contra o greening. A integração desses métodos pode não apenas reduzir a pressão sobre as plantações cítricas, mas também contribuir para a saúde ambiental e a sustentabilidade da produção agrícola a longo prazo.

REFERÊNCIAS

COSMO, Bruno Marcos Nunes; GALERIANI, Tatiani Mayara. **Pragas dos citros: cochonilhas, pulgões, minador dos citros, cigarrinhas, bicho furão e mosca branca dos citros.** Revista Agronomia Brasileira, Jaboticabal SP, v. 4, n. 2020, p. 1-9, set. 2020. Revista Agronomia Brasileira. <http://dx.doi.org/10.29372/rab202025>. Acesso em: 05 ago 2024

DA FONSECA, João José Saraiva. **Apostila de metodologia da pesquisa científica.** João José Saraiva da Fonseca, 2002.

EMBRAPA, 2013. **Cultura dos citros** / Almir Pinto da Cunha Sobrinho [et al.], editores técnicos. v. 1 (399 p.) - Brasília, DF. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/257762/1/Cultura-dos-citros-2013.pdf>. Acesso em: 30 jul 2024

EMBRAPA. **Bioecologia, danos e controle de *Diaphorina citri* e do Huanglongbing em citros e resultado do monitoramento e zoneamento para o Rio Grande do Sul** / Dori Edson Nava et al. – Pelotas RS, 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/999103/1/Documento363web.pdf> Acesso em: 07 ago 2024

FUNDECITUS - Araraquara SP. **Reestimativa da safra de laranja 2023/24 do cinturão cítrico de São Paulo e triângulo/sudoeste mineiro – cenário em abril/2024.** 2024. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/comunicacao/noticias/integra/safra-de-laranja-202324-totalizou-30722-milhoes-de-caixas/>. Acesso em: 31 jul 2024.

FUNDECITUS - Araraquara SP. **Greening (Huanglongbing, HLB).** 2019. Disponível em: <https://www.fundecitrus.com.br/doencas/greening>. Acesso em: 10 set 2024.

GRAÇA, J. V. **Citrus greening disease**. Annual Review of Phytopathology, Palo Alto, v. 29, p. 109-136, 1991. Disponível em: file:///C:/Users/user/Downloads/AnnReviewgreening.pdf. Acesso em: 10 ago 2024

HALBERT SE & MANJUNATH KL (2004). **Asian citrus psyllids (Sternorrhyncha: Psyllidae) and greening disease of citrus: a literature review and assessment of risk in Florida**. Florida Entomologist 87:330-353. Disponível em: file:///C:/Users/user/Downloads/0015-4040_2004_087_0330_ACPSPA_2.0.CO_2.pdf. Acesso em: 10 ago 2024

MICHAUD JP (2004). **Natural mortality of Asian citrus psyllid (Homoptera: Psyllidae) in central Florida**. Biological Control 29: 260-269. Disponível em: file:///C:/Users/user/Downloads/psyllidmort.pdf. Acesso em: 10 ago 2024

PARRA, José Roberto Postali *et al.* **Bioecologia do vetor *Diaphorina citri* e transmissão de bactérias associadas ao huanglongbing**. 2010. 31 v. Esalq/USP, Piracicaba SP, 2010. Disponível em: file:///C:/Users/user/Downloads/citrusrt-31-1-37.pdf. Acesso em: 08 ago 2024

PADULLA, Luiz Fernando Leal. **Estudo de fungos entomopatogênicos para o controle de ninfas do psilídeo *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae)**. 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba SP, 2007. Disponível em: file:///C:/Users/user/Downloads/ca715651d1d9b9d3204221af20201a9d6f6d.pdf. Acesso em: 15 ago 2024

YAMAMOTO, P.T. **Estratégias de controle químico de *Diaphorina citri***. In: SIMPÓSIO HUANGLONGBING (HLB, EX- GREENING) NO ESTADO DE SÃO PAULO, Semana da Citricultura, 28., Centro APTA Citros 'Sylvio Moreira' do IAC, 2006, Cordeirópolis/SP. Disponível em: <https://app.periodikos.com.br/article/10.5935/2236-3122.20100005/pdf/citrusrt-31-1-53.pdf>. Acesso em: 25 ago 2024.