

Bioecologia, Danos e Controle de *Diaphorina citri* e do *Huanglongbing* em Citros e Resultado do Monitoramento e Zoneamento para o Rio Grande do Sul



ISSN 1516-8840

Dezembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 363

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

Bernardo Ueno

Mirtes Melo

Jairo João Carbonari

Roque Danieli

Vinícius Grasselli

Rafael da Silva Gonçalves

José Maria Filippini Alba

Ivan Rodrigues de Almeida

Roberto Pedroso de Oliveira

Embrapa Clima Temperado

Pelotas, RS

2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

BR 392 Km 78

Caixa Postal 403, CEP 96010-971- Pelotas, RS

Fone: (53) 3275-8267

Home Page: www.cpact.embrapa.br

e-mail: cpact.sac@embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Ariano Martins de Magalhães Júnior

Secretária - Executiva: Barbara Cosenza

Membros: Márcia Vizzotto, Ana Paula Schneid Afonso, Giovanni Theisen, Luis Antônio Suinta de Castro, Flávio Luiz Carpena Carvalho, Regina das Graças Vasconcelos dos Santos.

Suplentes: Isabel Helena Verneti Azambuja e Beatriz Marti Emygdio.

Supervisão editorial: Antônio Luiz Oliveira Heberlê

Revisão de texto: Eduardo Freitas de Souza

Normalização bibliográfica: Fábio Lima Cordeiro

Editoração eletrônica: Antônio Wiener Reisser (estáguario)

Foto da capa: Paulo Lanzetta

1ª edição

1ª impressão (2012): 800 exemplares

Todos os direitos reservados

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

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

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: Embrapa Clima Temperado, 2012.

26 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 1516-8840, 363)

1. *Diaphorina Citri*. 2. *Huanglongbing*. 3. Controle biológico. 4. Zoneamento ecológico. 5. Doença de Planta – Fruta Cítrica. 6. Rio Grande do Sul. I. Nava, Dori Edson. II. Ueno, Bernardo. III. Melo, Mirtes. IV. Carbonari, Jairo João. V. Danieli, Roque. VI. Grasselli, Vinícius. VII. Gonçalves, Rafael da Silva. VIII. Filippini Alba, José Maria. IX. Almeida, Ivan Rodrigues de. X. Oliveira, Roberto Pedroso de. XI. Série.

CDD 595.754

© Embrapa

Autores

Dori Edson Nava

Engenheiro-agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa
Clima Temperado, Pelotas, RS,
dori.edson-nava@embrapa.br.

Bernardo Ueno

Engenheiro-agrônomo, Doutor, pesquisador da Embrapa
Clima Temperado, Pelotas, RS,
bernardo.ueno@embrapa.br.

Mirtes Melo

Bióloga, Mestre em fitotecnia, pesquisadora da Embrapa
Clima Temperado, Pelotas, RS, mirtes.melo@embrapa.
br.

Jairo João Carbonari

Engenheiro-agrônomo, Doutor, fiscal federal
agropecuário, Serviço de Sanidade Vegetal – MAPA/RS,
Porto Alegre, RS, jairo.carbonari@agricultura.gov.br.

Roque Danieli

Engenheiro-agrônomo, Mestre, fiscal federal
agropecuário, Serviço de Sanidade Vegetal – MAPA/RS,
Porto Alegre, RS, roque.danieli@agricultura.gov.br.

Vinícius Grasselli

Engenheiro-agrônomo, Secretaria da Agricultura,
Pecuária e Agronegócio, Divisão de Defesa Sanitária
Vegetal, Porto Alegre, RS, vinicius-grasselli@seapa.
rs.gov.br.

Rafael da Silva Gonçalves

Engenheiro-agrônomo, Mestre, doutorando da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS,
rafaeldasilvagoncalves@gmail.com.

José Maria Filippini Alba

Bacharel em Química, Doutor em geoquímica e geotectônica, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS,
josé.filippini@embrapa.br.

Ivan Rodrigues de Almeida

Geógrafo, Doutor em geoprocessamento, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS,
ivan.almeida@embrapa.br.

Roberto Pedroso de Oliveira

Engenheiro-agrônomo, Doutor em fisiologia vegetal, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS,
roberto.pedroso@embrapa.br.

Apresentação

A citricultura representa uma importante atividade agrícola no Estado do Rio Grande do Sul (RS), que é considerado o sexto maior produtor de laranjas (335 mil toneladas, cerca de 2% da produção nacional) e segundo de tangerinas (175 mil toneladas, cerca de 15% da produção nacional). A perspectiva para o setor é de aumento na produção, visto que o estado possui condições favoráveis para o cultivo de cítricos e a atividade vem sendo fomentada pelo Programa Estadual de Fruticultura.

No ano de 2004, foi detectado nos pomares de citros do Estado de São Paulo o *Huanglongbing* (HLB), doença causada pelas bactérias *Candidatus Liberibacter americanus* e *Ca. L. asiaticus* e transmitidas pelo psíldeo-dos-citros *Diaphorina citri*. Até então, o inseto era controlado eventualmente, pois os danos decorrentes da sucção da seiva nas brotações causavam injúrias que não afetavam a produção. Mas com a detecção do HLB, a principal estratégia no combate a doença foi evitar a sua transmissão controlando-se o inseto vetor com o uso de inseticidas. Atualmente, a doença se encontra presente nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Paraná e teme-se que possa ser disseminada para outros estados, como o RS, onde se realizam poucos tratamentos fitossanitários para manejo de pragas e doenças, quando comparado à principal região produtora de citros do País, SP. Assim, a Embrapa Clima Temperado, o Ministério da Agricultura,

Pecuária e Abastecimento do RS (MAPA/RS) e a Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária e Agronegócio (SEAPA) uniram esforços e, a partir da safra de 2008/09, estão sendo realizados os monitoramentos de *D. citri* e do HLB em seis regiões citrícolas do estado, visando conhecer a distribuição do inseto nas diferentes regiões citrícolas e detectar a possível ocorrência do HLB.

Este trabalho tem o objetivo de disponibilizar informações sobre a descrição, a bioecologia, os danos e perdas causados e as estratégias de controle *D. citri*, assim como apresentar os resultados dos monitoramentos de *D. citri* e do HLB e o zoneamento de *D. citri* para o Estado do Rio Grande do Sul.

Clenio Nailto Pillon
Chefe-Geral
Embrapa Clima Temperado

Sumário

Introdução	9
Descrição e bioecologia de <i>Diaphorina citri</i>	11
Danos e perdas	13
Controle	15
Monitoramento de <i>Diaphorina citri</i> e do HLB no Rio Grande do Sul	16
Zoneamento de <i>Diaphorina citri</i> para o Rio Grande do Sul	21
Referências	22

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

Bernardo Ueno

Mirtes Melo

Jairo João Carbonari

Roque Danieli

Vinícius Grasselli

Rafael da Silva Gonçalves

José Maria Filippini Alba

Ivan Rodrigues de Almeida

Roberto Pedroso de Oliveira

Introdução

A citricultura é uma importante fonte de divisas para o Brasil, uma vez que o País é um dos maiores exportadores de suco e de laranja in natura, apresentando uma receita superior a US\$ 1 bilhão/ano. Além de ser uma importante atividade agrícola, envolve outros segmentos do comércio e da indústria, apresentando grande relevância social pelo número de empregos que gera (AGRIANUAL, 2008). O Brasil se destaca no mercado internacional como o maior produtor de citros. Embora o Estado de São Paulo (SP) seja responsável por 80% da produção nacional, em outros estados, como o Rio Grande do Sul (RS), a citricultura vem crescendo muito nos últimos anos, fomentada pelo Programa Estadual de Fruticultura (1989-1998) e pelo Programa Estadual de Fruticultura (a partir de 2003). Atualmente o RS é o sexto maior produtor de laranjas (335 mil toneladas, cerca de 2% da produção nacional) e segundo de tangerinas (175 mil toneladas, cerca de 15% da produção nacional), com área colhida de 28 mil e 14 mil hectares, respectivamente.

Tradicionalmente no estado do RS, os cultivos de citros são realizados nos vales dos rios Caí e Taquari, onde as propriedades que se dedicam a essa atividade são de base familiar (0,5 a 2 ha) (PANZENHAGEN,

2004). Recentemente, surgiram outros dois polos de produção: um deles, localizado no Alto Uruguai, onde são cultivados citros para suco e, o outro, na Fronteira Oeste, onde se produz citros para mesa, destinados ao consumo interno e a exportação para o Canadá e países da Europa.

O estado do RS possui condições climáticas favoráveis para o cultivo de citros, como solo e clima, bem como uma menor pressão com relação as pragas, que causam perdas quando comparadas ao estado de São Paulo. Desses fatores, as doenças e os insetos são responsáveis pela redução da produção, dificultando as exportações para mercados consumidores mais exigentes, que estabelecem barreiras fitossanitárias à entrada de frutas cítricas. Além disto, as pragas aumentam os custos de produção podendo tornar a citricultura economicamente inviável.

Dentre essas pragas, destacam-se as moscas-das-frutas, as cochonilhas e as doenças transmitidas por insetos, como a clorose variegada dos citros (CVC), associadas às cigarrinhas (ALMEIDA et al., 2001) e o cancro cítrico que é associado ao minador-dos-citros (CHAGAS et al., 2001). Além dessas, em julho de 2004, foi detectado pela primeira vez no Brasil o *huanglongbing* (HLB), doença causada pelas bactérias *Candidatus Liberobacter americanus* e *Ca. L. asiaticus*, que se localizam no floema das plantas, considerada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento como Praga Quarentenária Presente, conforme Instrução Normativa nº 41/2008¹. O vetor dessa bactéria é o psíldeo *Diaphorina citri* Kuwayama, 1908 (Hemiptera: Psyllidae), que ocorre há muitos anos nos citros, de forma endêmica, em vários estados brasileiros (SILVA et al., 1968).

Esse trabalho tem o objetivo de abordar as questões relacionadas à descrição e bioecologia de *D. citri*, aos danos causados e aos sintomas do HLB, as medidas de controle, e por fim, apresentar os resultados do estudo de levantamento populacional e zoneamento de *D. citri* e da

1 MAPA - Instrução Normativa nº 41, de 01 de Julho de 2008. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/>>. Acesso em: 08 jan. 2012.

ocorrência do HLB em pomares de citros do Rio Grande do Sul.

Descrição e bioecologia de *Diaphorina citri*

D. citri é um inseto associado a plantas da família Rutaceae. São registradas cerca de 20 espécies como hospedeiras, sendo que em algumas, embora haja oviposição, não há desenvolvimento ninfal. Além dos citros, *D. citri* é encontrada principalmente em murta (*Murraya paniculata*) que é utilizada na arborização urbana (Figura 1). Esse inseto possui metamorfose incompleta, passando pelas fases de ovo, ninfa e adulto (Figura 2). Os adultos de *D. citri* medem cerca de 2 mm de comprimento, possuem coloração marrom-claro, quando jovens, e manchas escuras com o decorrer do desenvolvimento. As formas jovens são achatadas, pouco convexas, apresentando pernas curtas. As ninfas, nos instares mais avançados, possuem tecas alares, geralmente largas no lado do tórax, aumentando assim a largura do corpo. Os adultos apresentam manchas pretas nas asas anteriores. Essas formas são muito ativas, saltando de ramo em ramo ou de planta em planta, em contraste com as formas jovens, que são muito restritas em seus movimentos. Este inseto é ovíparo, vive principalmente nos brotos, sendo que os adultos podem viver também em folhas velhas (GALLO et al., 2002; PARRA et al., 2010).

12 Bioecologia, Danos e Controle de *Diaphorina citri* e do *Huanglongbing* em Citros e Resultado do Monitoramento e Zoneamento para o Rio Grande do Sul



Figura 1. Planta de murta, hospedeira de *Diaphorina citri*. Foto: Dori Edson Nava.

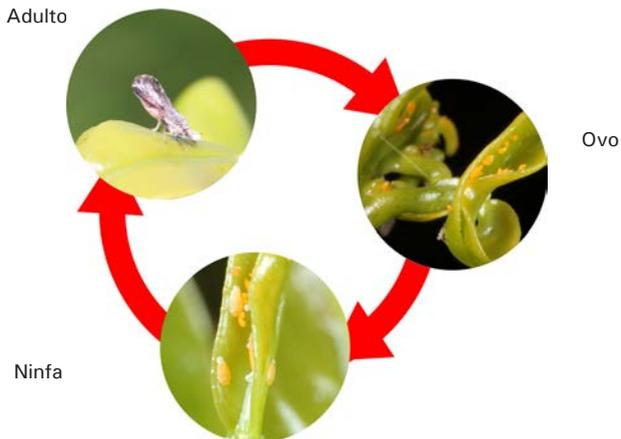


Figura 2. Fases do ciclo biológico de *Diaphorina citri*.

Fotos: Paulo Lanzetta. Montagem: Renata Abreu Serpa.

Entre os principais fatores responsáveis pelo crescimento populacional de *D. citri* estão a temperatura (NAVA et al., 2007), a umidade relativa do ar (NAVA et al., 2008) e a presença de brotações de citros nos pomares (YAMAMOTO et al., 2001; PAIVA, 2009). A duração do período ovo-adulto pode variar de 12,1 a 43,5 dias na faixa térmica de 32 °C a 18 °C, respectivamente, embora a 32 °C a sobrevivência seja

drasticamente reduzida, chegando a 7% (NAVA et al., 2007). A faixa térmica para o desenvolvimento de *D. citri* está entre 20 °C e 30 °C. A umidade relativa do ar não tem influência sobre a duração das fases de ovo e ninfa, mas sim sobre a viabilidade da fase ninfal, sendo que a umidade relativa abaixo de 30% reduz essa viabilidade para cerca de 30% (NAVA et al., 2008).

No estado de São Paulo, podem ocorrer de 3 a 13 gerações anuais de *D. citri* e, embora os maiores aumentos populacionais ocorram nas regiões mais quentes, há a necessidade de que ocorra uma sincronia com a época de brotações que, normalmente, é na época das chuvas, quando a faixa de umidade é adequada para o desenvolvimento ninfal (GÓMEZ-TORRES, 2009).

Danos e perdas

Além dos danos decorrentes da sucção da seiva, que causam deformações das folhas novas, seca de brotações e presença de fumagina nas folhas em decorrência da excreção do *honeydew*, *D. citri* causa os principais danos por ser vetor das bactérias *Candidatus Liberibacter* spp., causadoras do HLB.

O sintoma inicial do HLB nas plantas é a presença de ramos com folhas com mosqueados que se destacam na copa da planta (Figuras 3A e 3B). Com o passar do tempo, os ramos começam a perder as folhas, secam e acabam morrendo. Os frutos apresentam maturação irregular, redução do tamanho, deformação e queda intensa (Figura 3C). É comum a ocorrência de sementes abortadas, que ficam pequenas, mal formadas e de coloração escura (Figura 3D) (FUNDECITRUS, 2009).

14 Bioecologia, Danos e Controle de *Diaphorina citri* e do *Huanglongbing* em Citros e Resultado do Monitoramento e Zoneamento para o Rio Grande do Sul



Figura 3. Sintomas do HLB nos citros. A) Planta com ramo com sintoma típico de HLB; B) Folha com mosqueamento; C) Fruto cortado ao meio, apresentando a casca e demais partes de forma assimétrica; D) Sementes de diversos tamanhos, sendo as menores abortadas. Fotos: Pedro Takao Yamamoto

Esta doença tem causado perdas totais na produção de citros, especialmente em países africanos e asiáticos (FRASER, 1978; MARTINEZ; WALLACE, 1967). É considerada a principal doença dos citros em várias regiões do mundo, sendo os seus sintomas dificilmente detectados, uma vez que sua distribuição não é uniforme, tanto na planta quanto no pomar (GRAÇA, 1991). É uma doença de difícil controle e, atualmente, a única forma de combatê-la é a detecção das plantas infectadas pelo patógeno e sua erradicação.

Na Índia, o HLB causou uma grande catástrofe na produção de citros (FRASER, 1978). Nas Filipinas, cerca de sete milhões de árvores foram eliminadas, em 1962, e a área plantada diminuiu aproximadamente 60%, entre os anos de 1962 e 1970 (MARTINEZ; WALLACE, 1967; ALTAMIRO et al., 1976). Na Tailândia, 95% das árvores foram

afetadas pelo HLB (BHAVAKUL et al., 1981), e na Arábia Saudita todas as variedades de laranja doce e mandarinas foram eliminadas (BOVÉ, 1986).

No Brasil, em 2004, em pomares cítricos do estado de São Paulo (SP), houve a primeira detecção confirmada de HLB. Atualmente, a doença encontra-se restrita a São Paulo (SP), região sul de Minas Gerais (MG) e norte do Paraná (PR)². A situação mais crítica é a de SP, onde estima-se que mais de 4 milhões de plantas já tenham sido erradicadas. De acordo com a Coordenação de Defesa Agropecuária (CDA), 43,7% das propriedades apresentaram ocorrência de HLB. O levantamento realizado pelo Fundecitrus, em 2011, mostra que 3,8% das plantas estão contaminadas, ou seja, cerca de 8 milhões de plantas. Em MG, de acordo com o Instituto Mineiro Agropecuário (IMA), a doença ocorre em 11 municípios localizados ao sul do estado e no Triângulo Mineiro. No PR, segundo dados da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná (SEAB), obtidos em de 2011, a doença foi detectada em 74 municípios do norte do estado.

Controle

Para o correto manejo de *D. citri* e do HLB deve-se realizar o monitoramento da praga nos pomares, por meio da utilização de armadilhas adesivas amarelas. Essas armadilhas devem ser posicionadas em pontos estratégicos das propriedades como em áreas próximas a baixadas, lagos e entradas no pomar. Além da utilização de armadilhas, pode-se realizar o monitoramento por meio da observação das brotações pelos próprios citricultores, que devem vistoriar de três a cinco ramos novos por planta, observando a presença de ovos, ninfas e adultos. O monitoramento de *D. citri* para as condições do Sul do Brasil, incluindo Santa Catarina e Rio Grande do Sul, deve ser realizado de setembro a abril, época em que ocorre o crescimento dos citros

2 MAPA - Instrução Normativa nº 41, de 01 de Julho de 2008. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/>>. Acesso em: 08 jan. 2012.

com a emissão de brotações.

A aplicação de inseticidas sistêmicos e de contato é recomendável e evita a dispersão do inseto no pomar e, conseqüentemente, a transmissão da doença para plantas sadias.

Embora, ainda não tenha sido registrada no RS a ocorrência de parasitoides, sabe-se que os mesmos auxiliam no controle de *D. citri*. Entre os parasitoides *Tamarixia radiata* ocorre nos pomares de citros de São Paulo (GÓMEZ-TORRES et al., 2009). Além deste, predadores da família Coccinelidae também têm sido mencionados como eficientes controladores de ovos e ninfas de *D. citri* em outros países (MICHAUD, 2004).

No caso do HLB, de acordo com a Instrução Normativa MAPA nº 53/2008³ que estabelece os critérios e procedimentos para o controle da doença, uma vez constatado, a planta deve ser eliminada para que não sirva de fonte de inóculo, mesmo adotando-se o controle químico do vetor.

Monitoramento de *Diaphorina citri* e do HLB no Rio Grande do Sul

Em agosto de 2008 iniciou-se um projeto, visando estudar a ocorrência do psilídeo e a possível presença do HLB nas regiões produtoras de citros do Estado. A Embrapa Clima Temperado, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do RS (MAPA/RS) e a Secretaria Estadual de Agricultura, Pecuária, e Agronegócio (SEAPA) uniram esforços e, de outubro de 2008 a abril de 2009, foram coletadas amostras de citros em seis regiões citrícolas do estado, sendo: 1 - Zona Sul; 2 - Região da Campanha; 3 - Vale do Rio Caí; 4 - Alto Uruguai; 5 - Fronteira Oeste; e 6 - Região das Missões e Médio Uruguai, totalizando 35 municípios (Figura 4), além destes foram inspecionados, a partir de visitas de

3 MAPA - Instrução Normativa nº 53, de 16 de Outubro de 2008. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/>>. Consulta em 08/01/2012.

fiscais do mapa de outros 140 municípios, totalizando 221 pomares (Tabela 1).

As amostras foram constituídas por 20 ponteiros novos de citros, coletados uma vez por mês, nos municípios das regiões abrangidas. Também foi realizada a inspeção de plantas com coletas de ramos com suspeita de sintomas do HLB. Foram retirados ramos de até 20% das plantas do pomar e, juntamente com as amostras dos ponteiros, referentes ao monitoramento do psilídeo, foram encaminhados para os laboratórios de Entomologia e de Fitopatologia da Embrapa Clima Temperado, onde procedeu-se à verificação da presença de *D. citri* e testes diagnósticos para se detectar a bactéria causadora do HLB. A partir das safras de 2010/11 e 2011/12, no período de agosto a março, para o monitoramento do psilídeo foi utilizada armadilha adesiva amarela, instalada em pomares das seis regiões citrícolas do Estado, além de inspeções visuais, realizadas prioritariamente em pomares implantados nos últimos anos e com mudas importadas de outros Estados, abrangendo todas as regiões citrícolas do RS. A priorização de pomares jovens formados com mudas importadas de outros estados deve-se a maior probabilidade de ocorrência de HLB já que não ocorre no RS.

Visando complementar as amostragens e inspeções, anualmente realizaram-se visitas técnicas dos pesquisadores da Embrapa e do MAPA nos pomares de onde foram retiradas as amostras e daqueles monitorados por armadilhas, visando averiguar *in loco* a possível ocorrência do inseto vetor e do HLB.

Nas safras 2010/011 e 2011/12 foram inspecionados 542 pomares, em 79 municípios, coletadas 2.600 amostras/armadilhas para verificação do psilídeo e 52 amostras com suspeita de HLB. No material analisado no laboratório não foi detectada a presença de *D. citri* e nem do HLB. Como a maioria dos materiais coletados não apresentou os sintomas típicos de HLB, estes materiais não foram encaminhados para a diagnose por PCR (reação de polimerase em cadeia). Mesmo naqueles materiais com sintomas mais típicos, a presença da bactéria

não foi confirmada por PCR. Entretanto, a partir da visita técnica, foi constatada a presença de cinco formas imaturas de *D. citri* no município de Marcelino Ramos e Mariano Moro, localizados na região do Alto Uruguai, na safra de 2008/09 indicando que o inseto ocorre no Estado, mas em população pequena.

A partir da safra de 2010/11, onde se monitorou a praga por meio de armadilhas, foi detectada a presença de *D. citri* no município de Rosário do Sul em pomares de laranjas e bergamotas, localizados na região da Campanha. Inicialmente a presença de *D. citri* foi registrada no mês de fevereiro, e a partir de então, ocorre durante todo ano, com pico populacional nos meses de fevereiro/março. Além destas regiões também foi detectada a presença de *D. citri* em murta, utilizada na arborização urbana de Porto Alegre.

Embora o psílideo esteja presente no RS, em baixa população, torna-se necessário adotar algumas medidas para evitar a introdução da doença em nossas condições, como a compra de mudas certificadas em viveiros credenciados pelo MAPA e o monitoramento anual dos pomares de citros. Além destas medidas, está sendo realizado o monitoramento do HLB por meio da análise da presença das bactérias causadoras da enfermidade, nos psílideos, e estabelecida a Portaria Estadual 133/11 onde fica proibida a entrada no Estado do Rio Grande do Sul de plantas, parte de plantas e mudas de murta produzidos nos Estados com a ocorrência de *C. liberibacter* spp.

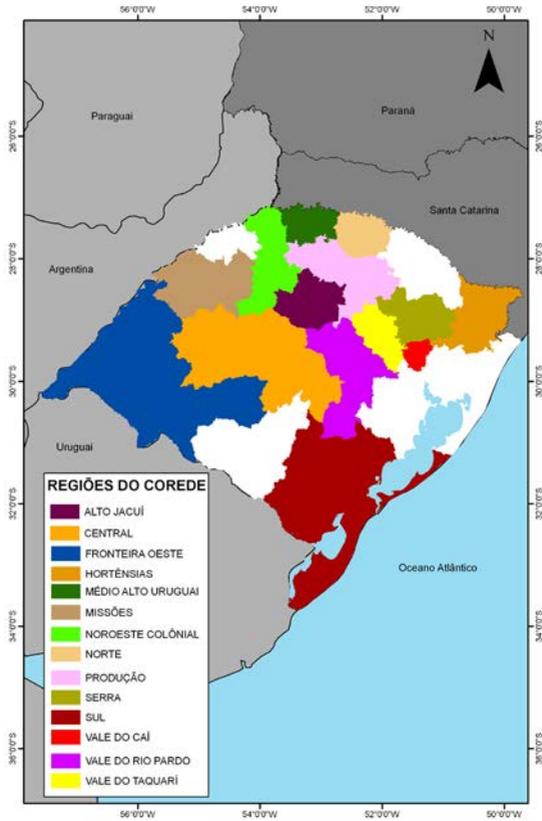


Figura 4. Regiões cítricas do Rio Grande do Sul, onde estão sendo realizadas as amostragens para o monitoramento de *Diaphorina citri* e do *Huanglongbing*.

Tabela 1. Municípios do estado do Rio Grande do Sul onde foram realizadas avaliações para o monitoramento de *Diaphorin a citri* e do *Huanglongbing*.

Agudo	Frederico Westphalen	Porto Mauá
Alecrim	Garibaldi	Putinga
Alpestre	Garruchos	Restinga Seca
Alto Feliz	Gramado dos Loureiros	Rodeio Bonito
Ametista do Sul	Guaporé	Rondinha
Anta Gorda	Harmonia	Rosário do Sul
Antônio Prado	Ijuí	Salvador do Sul
Aratiba	Ilópolis	Santa Margarida do Sul
Arvorezinha	Iraí	Santa Maria
Barra do Rio Azul	Itaqui	Santa Rosa
Barracão	Itatiba do Sul	Santa Tereza
Barão de Cotegipe	Ivorá	Santo Augusto
Bento Gonçalves	Julio de Castilhos	Santo Cristo
Bom Princípio	Liberato Salzano	São Borja
Bozano	Maçarambá	São Gabriel
Brochier	Machadinho	São Jerônimo
Cacequi	Maratá	São José do Ouro
Cacique Doble	Marcelino Ramos	São José do Sul
Campestre da Serra	Mariano Moro	São Lourenço do Sul
Candelária	Maximiliano de Almeida	São Marcos
Canguçu	Miraguaí	São Sebastião do Caí
Carazinho	Montenegro	São Valentim
Catuípe	Nonoai	Sarandi
Caxias do Sul	Nova Bassano	Selbach
Constantina	Nova Boa Vista	Severiano de Almeida
Cotiporã	Nova Palma	Santo Antonio das Missões
Crissiumal	Nova Ramada	Taquari
David Canabarro	Nova Roma do Sul	Terra de Areia

Dois Lajeados	Novo Cabrais	Tiradentes do Sul
Dona Francisca	Novo Xingu	Torres
Engenho Velho	Osório	Três Arroios
Erechim	Palmeira das Missões	Trindade do Sul
Erval Grande	Panambi	Tupandi
Esperança do Sul	Paraíso do Sul	Vacaria
Fagundes Varela	Pareci Novo	Vale Real
Farroupilha	Pelotas	Veranópolis
Faxinal do Soturno	Planalto	
Flores da Cunha	Porto Alegre	
Fontoura Xavier	Porto Lucena	

Zoneamento de *Diaphorina citri* para o Rio Grande do Sul

A partir das normais térmicas para o Estado do RS e das exigências térmicas de *D. citri*, determinou-se que podem ocorrer de uma a 15 gerações anuais (Figura 5). Aproximadamente 80% da área do estado teria condições para ocorrerem de 3 a 12 gerações anuais. Apenas as regiões dos Campos de Cima da Serra e da Encosta do Sudeste, que possuem as maiores altitudes, teriam as condições menos propícias para o desenvolvimento de *D. citri*.

Embora a temperatura seja importante para o desenvolvimento de *D. citri*, outros fatores como a quantidade de chuva e o número de brotações dos hospedeiros podem favorecer ou não a presença de *D. citri*. No caso do RS, durante o inverno com as baixas temperaturas e a falta de brotações dos citros, dificulta o desenvolvimento do psilídeo e conseqüentemente, a população é drasticamente reduzida. Com o início das brotações, induzidas pelo aumento da temperatura no final de agosto, a presença de *D. citri* volta a ser registrada, sendo que o pico populacional ocorre nos meses de fevereiro/março.

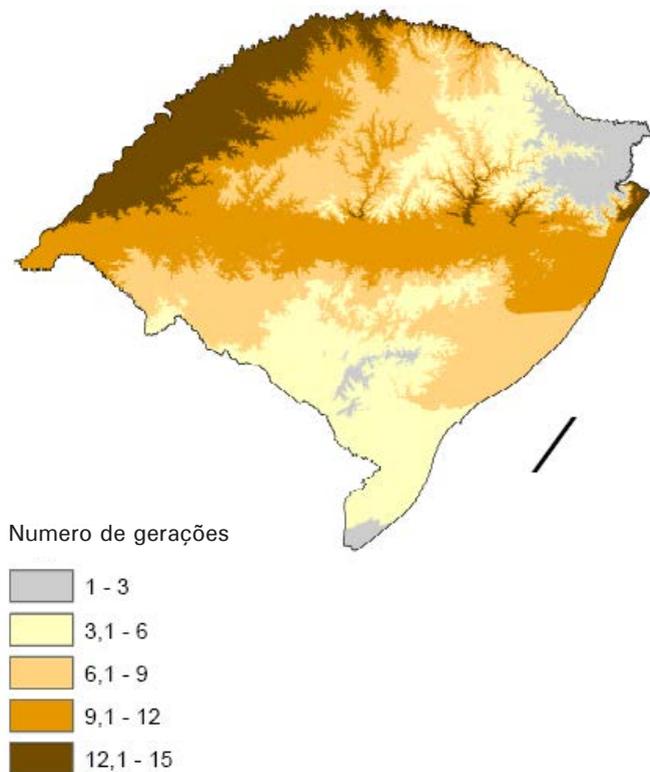


Figura 5. Zoneamento de *Diaphorina citri* (número de gerações anuais) para o Estado do Rio Grande do Sul, baseado nas normais térmicas.

Referências

ALMEIDA, R. P. P.; PEREIRA, E. F.; PURCELL, A. H.; LOPES, J. R. S. Multiplication and movement of a citrus strain of *Xylella fastidiosa* within sweet orange. **Plant Disease**, Sant Paul, v. 85, p. 382-386, 2001.

ALTAMIRO, D. M.; GONZALES, C. I.; VINÃS, R. C. Analysis of the devastation of leaf-mottling (greening) disease of citrus and its control program in the Philippines. **Proceedings of the Conference of the International Organization of Citrus Virologists**, 7th, p.22-26, 1976.

BHAVAKUL, K.; INTAVIMOLSRI, S.; VICHITRANANDA, S.; KRATUREUK, C.; PROMMINTARA, M. The current citrus disease situation in Thailand with emphasis on citrus greening. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, p. 464-466, 1981.

BOVÉ, J. M. Greening in the Arab Peninsula: towards new techniques for its detection and control. **FAO, Plant Protection Bulletin**, Roma, v. 34, p. 7-14, 1986.

CHAGAS, M. C. M.; PARRA, J. R. P.; NAMEKATA, T.; HARTUNG, J. S.; YAMAMOTO, P. T. *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) e sua relação com a bactéria do cancro cítrico *Xanthomonas axonopodis* pv *citri* no Brasil. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, p. 55-59, 2001.

AGRIANUAL 2009: Anuário da Agricultura Brasileira. São Paulo: FNP, 2008. 496p.

FRASER, L. R. Recognition and control of citrus virus diseases in Australia. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, p.178-181, 1978.

FUNDECITRUS. **Greening**: manual técnico. Edição Eletrônica. Araraquara, 2009. Disponível em: <http://www.defesaagropecuaria.sp.gov.br/greening/lnk_greening_ctr/downloads/greening.pdf>. Acesso em: 02 jan. 2012

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GÓMEZ-TORRES, M. L. **Estudos biológicos de *Tamarixia radiata* (Waterston, 1922) (Hymenoptera: Eulophidae) para o controle de *Diaphorina citri* Kuwayama, 1907 (Hemiptera: Psyllidae)**. 2009. 138 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – USP, Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba. 2009.

GRAÇA, J. V. Citrus greening disease. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 29, p. 109-136, 1991.

MARTINEZ, A. L.; WALLACE, J. M. Citrus leaf mottle-yellows disease in the Philippines and transmission of the causal virus by a psyllid, *Diaphorina citri*. **Plant Disease Reporter**, Washington, v. 58, p. 692-695, 1967.

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

NAVA, D. E.; GÓMEZ-TORRES, M. L.; RODRIGUES, M. D.; BENTO, J. M. S.; PARRA, J. R. P. Biology of *Diaphorina citri* (Hem., Psyllidae) on different hosts and at different temperatures. **Journal of Applied Entomology**, Berlin, v. 131, p. 709-715, 2007.

NAVA, D. E.; NASCIMENTO, A. M.; CAMARGO, N. C.; PARRA, J. R. P. Desenvolvimento embrionário e ninfal de *Diaphorina citri* (Hemiptera: Psyllidae) em diferentes umidades relativas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20.; ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008, Vitória. **Frutas para todos: estratégias, tecnologias e visão sustentável: anais...** Vitória: INCAPER: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2008

PAIVA, P. E. B. **Distribuição espacial e temporal, inimigos naturais e tabela de vida ecológica de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) em citros em São Paulo.** 2009. 64 f. Tese (Doutorado em Entomologia) – USP, Escola Superior de Agricultura Luis de Queiroz, Piracicaba. 2009.

PANZENHAGEN, N. V. **A produção orgânica de citros no Vale do Rio Caí/RS.** 2004. 136 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – UFRGS Faculdade de Agronomia, Porto Alegre. 2004.

PARRA, J. R. P.; LOPES, J. R. S.; GOMÉZ-TORRES, M. L.; 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, p. 37-51, 2010.

SILVA, A. G. A.; GONÇALVES, C. R.; GALVÃO, D. M.; GONÇALVES, A. J. L.; GOMES, J.; SILVA, M. N.; SIMONI, L. Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: Seus parasitos e predadores: Parte 2, tomo 1o, insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro: Ministério da Agricultura, 1968. 622 p.

26 Bioecologia, Danos e Controle de *Diaphorina citri* e do *Huanglongbing* em Citros e Resultado do Monitoramento e Zoneamento para o Rio Grande do Sul

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



Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 10443