

Cigarrinhas dos Citros, Vetoras da Bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al.: Pragas Potenciais para a Citricultura Sergipana

Ruberval Leone Azevedo¹✉ & Marcel Faria Lima²

1. Superintendência de Estudos e Pesquisas (SUPES) - Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLAG) - Governo do Estado de Sergipe, e-mail: ruberval.azevedo@yahoo.com.br (Autor para correspondência ✉). 2. Superintendência de Monitoramento e Avaliação (SUMAP) - Secretaria de Estado de Planejamento, Orçamento e Gestão (SEPLAG) - Governo do Estado de Sergipe, e-mail: faria1251@gmail.com.

EntomoBrasilis 8 (1): 01-07 (2015)

Resumo: A citricultura no Brasil exerce um papel de grande importância econômica, social, gerando empregos, renda e desenvolvimento. O Brasil é o maior produtor mundial de citros, o Estado de Sergipe destaca-se em 5º lugar nacional em produção. Dentre os vários problemas fitossanitários enfrentados pela citricultura brasileira está a Clorose Variegada dos Citros (CVC), conhecida como amarelinho, causada pela bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al. A CVC foi identificada oficialmente no Brasil, em 1987, em pomares do Triângulo Mineiro e do Norte e Noroeste do Estado de São Paulo. No Nordeste, foi constatada em 1996 em Sergipe no município de Boquim, e em 1997 na Bahia, nos municípios de Rio Real e Itapicuru. O objetivo foi revisar a literatura sobre as espécies de cigarrinhas vetoras da CVC, e verificar se ocorrem no estado de Sergipe. Os primeiros sintomas são vistos nas folhas, passam posteriormente para os frutos e acabam afetando toda a planta, e para serem percebidos pode levar entre 5 meses e 2 anos. Os principais vetores da *X. fastidiosa* em citros são as cigarrinhas da família Cicadellidae. No Brasil já foram confirmadas 12 espécies de cigarrinhas vetoras. Para o estado de Sergipe, são escassas as informações sobre Cicadellidae vetoras, os dados são limitados ao Litoral Norte da Bahia, com exceção de vaga citação sobre quatro gêneros (*Oncometropia*, *Acrogonia*, *Dilobopterus* e *Homolodisca*) e três espécies (*Homolodisca ignorata* Melichar, *Acrogonia* sp. e *Homolodisca spottii* Takiya, Cavichioli & McKamey).

Palavras-Chave: Amarelinho; Cicadellidae; Citrus.

Citrus Leafhoppers, Vectors of the Bacterium *Xylella fastidiosa* Wells et al.: Potential Pest of Citrus Crops in Sergipe State.

Abstract. The citrus industry in Brazil plays a role of great economic, social, generating jobs, income and development. Brazil is the largest producer of citrus, the State of Sergipe stands out in 5th place in national production. Among the many pest problems faced by Brazilian citrus is Citrus Variegated Chlorosis (CVC), known as the yellowing caused by the bacterium *Xylella fastidiosa*. Wells et al. The CVC was officially identified in Brazil in 1987, in orchards of "Triângulo Mineiro" and North and northwest of the state of São Paulo. In the Northeast Region of Brazil, was found in 1996 in the municipality of Boquim Sergipe, and Bahia in 1997, the municipalities of Rio Real and Itapicuru. The aim was to review the literature on the species of leafhoppers vectors of CVC, and verify that occur in the state of Sergipe. The first symptoms are seen in the leaves, then go for the fruits and end up affecting the entire plant, and to be perceived can take between five months and two years. The main vectors of *X. fastidiosa* in citrus are the sharpshooters of the family Cicadellidae. In Brazil 12 sharpshooters species have already been confirmed. For the state of Sergipe, is scarce information about the Cicadellidae vectors, the data are limited to the northern coast of Bahia, except for vague quote about four genus (*Oncometropia*, *Acrogonia*, *Dilobopterus* and *Homolodisca*) and three species (*Homolodisca ignorata* Melichar, *Acrogonia* sp. and *Homolodisca spottii* Takiya, Cavichioli & McKamey).

Keywords: Cicadellidae; Citrus; Little Yellow Disease.

A citricultura no Brasil exerce um papel de grande importância econômica e social, gerando empregos, renda, ocupação de terra e desenvolvimento de outros setores da economia. O Brasil é o maior produtor mundial de laranja, com 19.811.064 toneladas produzidas em 2011 (FAO 2013). No Brasil destacando-se os Estados de São Paulo (74,2%), Bahia (5,8%), Paraná (5,1%), Minas Gerais (4,8%) e Sergipe (4,6%), como os principais produtores, só estes 5 estados detêm 94,4% de toda produção de laranja em 2012, ou seja 3.636.208 toneladas (IBGE 2013).

Dos municípios produtores de laranja do Brasil, nove (9) estão localizados em São Paulo. No Estado da Bahia a região produtora de citros é o Litoral Norte, concentrado no maior produtor, o Município de Rio Real, já no Estado de Sergipe as regiões produtoras de citros são Sul e Centro-Sul, constituída de 14 municípios, ocupando uma área total de 5.382 km², corresponde a mais de 24% da superfície territorial do Estado.

Suas propriedades têm, no entanto, áreas bastante reduzidas tendo 86,7%, das propriedades produtoras de laranja, menos de 10 hectares e 11,8% entre 10 e 100 hectares (Lopes 2009; SILVA et al. 2009). O município de Itabaianinha atualmente é o maior produtor seguido por Cristinápolis, Salgado, Lagarto e Boquim na 4ª colocação, este que já foi o principal produtor de laranja em Sergipe (IBGE 2013).

Em 2012, Sergipe produziu 821.940 toneladas de laranja, com um rendimento médio de 14,6 toneladas/ha, um decréscimo de 6% em relação à safra anterior (Tabela 1), a previsão de produção para 2013 é de 828.819 toneladas, um acréscimo de 0,84% com relação à safra de 2012 (IBGE 2013). Desse modo, o objetivo do presente trabalho de revisão é de disponibilizar informações sobre espécies de cigarrinhas tidas como vetoras da Clorose Variegada dos Citros (CVC), e verificar se as mesmas ocorrem no Estado de Sergipe.

Tabela 1. Produção, área colhida e rendimento de laranja em Sergipe (1990 - 2013).

Ano	Área colhida (Hectares)	Produção (t)	Rendimento (ton/ha)
2013*	56.963	828.819	14,5500
2012	56.369	821.940	14,5810
2011	56.542	822.468	14,5460
2010	54.733	805.962	14,7250
2009	53.001	784.382	14,7990
2008	53.471	772.070	14,4390
2007	55.272	764.110	13,8240
2006	54.819	753.191	13,7390
2005	54.697	738.787	13,5060
2004	54.961	737.256	13,4140
2003	51.057	690.597	13,5260
2002	50.422	685.326	13,5910
2001	49.728	581.268	11,6880
2000	51.718	3.181.059	61,5070
1999	51.066	2.997.953	58,7070
1998	50.475	3.802.932	75,3420
1997	42.270	4.354.938	103,0260
1996	47.252	3.723.832	78,8070
1995	40.291	3.389.915	84,1350
1994	39.195	4.166.303	106,2960
1993	38.549	4.406.903	114,3190
1992	36.994	3.791.494	102,4890
1991	35.539	4.438.114	124,8800
1990	34.374	3.674.756	106,9050
Total	1.169.758	51.714.375	1.197,341
Média	48.740	2.154.766	49,8892

*Estimativa. Fonte: IBGE 2013; NEVES & JANK 2006.

PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS ENFRENTADOS PELA CITRICULTURA

Dentre os vários problemas fitossanitários enfrentados pela citricultura brasileira está a Clorose Variegada dos Citros (CVC), conhecida como amarelinho, é considerada uma das piores pragas da citricultura. É uma doença causada pela bactéria gram-negativa, *Xylella fastidiosa* Wells *et al.* (Xanthomonadales: Xanthomonadaceae), é uma bactéria não-móvel, aflagelada, baciliforme, com parede celular enrugada e estritamente aeróbia (WELLS *et al.* 1987).

Este patógeno também é responsável por doenças em diversas culturas, como Mal de Pierce em videira (*Vitis vinifera* L.), "phony peach" em pessegueiro [*Prunus persicae* (L.) Batsch], escaldadura das folhas em ameixeira (*Prunus salicina* Lindl) (WELLS *et al.* 1987) e cafeeiro (*Coffea arabica* L.). Além dos hospedeiros citados, são mencionados outros que englobam espécies de pelo menos 28 famílias de plantas mono e dicotiledôneas (WELLS *et al.* 1987; AZEVEDO FILHO *et al.* 2011).

Diversas plantas daninhas, como guanxuma (*Sida rhombifolia* L.); capim pé-de-galinha [*Cynodon dactylon* (L.) Pers.]; apaga-fogo (*Alternanthera tenella* Colla); braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf); capim-colchão (*Digitaria horizontalis* Wild); capim-gengibre, (*Paspalum maritimum* Trin.); maria-mole, (*Senecio*

brasilensis Less) são hospedeiras das cigarrinhas dos citros, servindo de abrigo e alimento, e as mesmas ocorrem também nos pomares cítricos de Sergipe (CARVALHO *et al.* 2005). Além de algumas plantas ornamentais, como a vinca (*Catharanthus roseus* L.) e o hibisco [*Hibiscus schizopetalus* (Dyer) Hook. f.]. Essas informações são importantes, principalmente no manejo da doença, uma vez que esses hospedeiros podem servir de fonte de inoculo da bactéria para as plantas cítricas (AZEVEDO-FILHO & CARVALHO 2004; JESUS JUNIOR *et al.* 2004).

Restrita ao xilema da planta, a *X. fastidiosa* atinge todas as variedades comerciais de laranjas [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] (Pêra, Natal, Hamlin, Valência, Folha Murcha, Baianinha, etc.). A bactéria provoca o entupimento dos vasos responsáveis por levar água e nutrientes da raiz para a copa da planta, causando maiores problemas em plantas jovens. A produção do pomar afetado cai rapidamente, os frutos ficam duros, pequenos e amadurecem precocemente (FUNDECITRUS 2008).

A CVC foi identificada oficialmente no Brasil, em 1987, em pomares do Triângulo Mineiro e do Norte e Noroeste do Estado de São Paulo. Embora essas sejam as regiões mais afetadas até hoje, ela já está presente em quase todas as áreas citrícolas do país, com intensidades diferentes (AYRES *et al.* 2007; FUNDECITRUS 2008; ROSSETTI & DE NEGRI 1990, 2011). No Nordeste, a CVC foi constatada pela primeira vez em 1996, no município de Boquim em Sergipe, e já está disseminada em toda a região citrícola do Estado, causando prejuízos a quem depende direta e indiretamente dessa cultura (LARANJEIRA *et al.* 1996).

Em meados de 2001 a estimativa da Associação dos Citricultores de Sergipe (Ascise) com relação à safra, é que seria uma das menores dos últimos 10 anos, por conta da incidência da praga. Já em 1997 a doença foi detectada também na Bahia, em pomares comerciais, dos municípios de Rio Real e Itapicuru (MELO *et al.* 1997; SANTOS FILHO *et al.* 1999; MIRANDA *et al.* 2000; PAINEL AGRONÔMICO 2001; MELO & ANDRADE 2006).

AS PERDAS CAUSADAS PELA CVC

As perdas causadas pela CVC, em termos financeiros, são estimadas em 120 milhões de dólares anuais (BOVÉ & AYRES 2007). A CVC causa além da diminuição do peso e diâmetro dos frutos, que pode chegar a 75% em casos severos (FUNDECITRUS 2008), também uma produção menor de quantidade de sólidos solúveis totais, que pode ser de até -14% (LARANJEIRA 2006).

De acordo com ANDRADE *et al.* (2006) estimando as perdas de produção, causada pela CVC, em laranja Pêra no município de Umbaúba-SE, observou uma redução de 10,85% na produção total de plantas infectadas em comparação com plantas sadias. Sem falar também que CVC tem causado um aumento exponencial no consumo de inseticidas na citricultura, de 2003 até o ano 2011, houve um crescimento de cerca de 600% (NEVES *et al.* 2011).

TERSI & RIGOLIN (2000), verificando o aumento do custo de produção em cinco (05) propriedades citrícolas da região centro e norte do Estado de São Paulo, concluíram que vários foram os fatores que incidiram para o aumento no custo de produção na presença de CVC, dentre estes, os fatores diretos, os que mais contribuíram foram a redução de produção, seguido pela poda/arranquio de plantas e os custos com diminuição da população de cigarrinhas vetor.

A produção de laranja em Sergipe tem caído nos últimos 20 anos, com uma acentuada queda na produção de mais de 500% (Tabela 1). Diversos fatores são as causas desse declínio desde os anos 90 (além dos problemas fitossanitários), e agravados nos últimos anos, tais como: conjuntura internacional, referência à queda do consumo suco concentrado; envelhecimento dos pomares; baixa produtividade; endividamento e desorganização dos produtores; crescimento da cadeia de citros do Estado de São Paulo; ação ineficaz do Estado nas tentativas de recuperação da atividade

e a inexistência de entidades de ação coletiva que efetivamente representem e lutem pelos interesses dos citricultores (MACHADO 2005; LOPES 2009).

No estado de São Paulo, em 1996 quando a CVC era relativamente amena, eram necessárias cerca de 270 laranjas para se encher uma caixa de 40,8 kg, enquanto que em 2006 foram necessários 300 frutos por caixa (AYRES *et al.* 2007).

Para que haja a transmissão da bactéria de planta para planta é necessário que insetos vetores se alimentem do xilema e a transmitam, ou através da utilização de porta-enxertos e borbulhas contaminadas. Os principais vetores da *X. fastidiosa* em citros são as cigarrinhas da família Cictabela 1adellidae, da subfamília Cicadellinae. A família Cicadellidae contém mais de 21.000 espécies descritas distribuídas em todo o mundo, é a maior família da ordem Hemiptera. A subfamília Cicadellinae inclui aproximadamente 340 gêneros e mais de 2.000 espécies em todas as Regiões Zoogeográficas (TAKIYA 2007).

A subfamília está dividida em duas tribos Proconiini e Cicadellini, segundo a classificação proposta por YOUNG (1968), MEJDALANI (1998), WILSON *et al.* (2009), é um grupo bastante grande e diversificado, sendo assim difícil caracterizá-los. A tribo Proconiini está restrita ao Novo Mundo e com maior diversidade de gêneros na Região Neotropical, possui as espécies de Cicadellidae de maior tamanho (MARUCCI *et al.* 2002). Cicadellini apresenta um maior número de espécies e ocorre em todas as Regiões Zoogeográficas. No Novo Mundo, Cicadellini possui atualmente 160 gêneros e cerca de 1.100 espécies válidas, já no Velho Mundo e na Austrália, são conhecidos 83 gêneros e aproximadamente 500 espécies válidas (YOUNG 1968; MEJDALANI 1998; MARUCCI *et al.* 2002). Estas cigarrinhas apresentam uma musculatura da região da cabeça, bastante desenvolvida para sucção da seiva do xilema, sendo considerada característica importante na transmissão da *X. fastidiosa* (MEJDALANI 1998; MARUCCI *et al.* 2002; AZEVEDO-FILHO & CARVALHO 2004).

Segundo MARUCCI *et al.* (2002). “A identificação das cigarrinhas é baseada inteiramente em caracteres morfológicos, principalmente da genitália do macho. Dados que possam auxiliar na identificação são bem vindos, como: de plantas hospedeiras, comportamento, preferências ecológicas e outros conhecimentos da biologia do inseto, são importantes para caracterizar as espécies, apesar desses critérios não terem base em si na identificação”.

PRINCIPAIS ESPÉCIES DE CICADELLIDAE VETORAS DA *X. FASTIDIOSA*

No Brasil até o momento foram identificadas e confirmadas 12 espécies de cigarrinhas como vetoras de *X. fastidiosa*, todas pertencentes à família Cicadellidae. As primeiras espécies identificadas e comprovadas como vetoras em 1996, foram as cigarrinhas: *Acrogonia citrina* Marucci & Cavichioli, e *Oncometopia facialis* (Signoret), estas espécies apresentam preferência por se alimentar em brotações novas (FUNDECITRUS 2006). Ainda em 1996 foi confirmada outra espécie, *Dilobopterus costalimai* Young, esta espécie é uma das mais comuns em pomares cítricos (MARUYAMA *et al.* 2002), apresentando maior eficiência de transmissão em comparação com *Acrogonia* sp. e *O. facialis*, em pomares em formação (ROBERTO *et al.* 1996; LOPES *et al.* 1996; MARUCCI *et al.* 2002; FUNDECITRUS 1999, 2005).

Já em 1998, foram confirmadas as espécies *Bucephalogonia xanthophis* (Berg), que é muito encontrada em mudas, e *Plesiommatia corniculata* Young, como vetores de *X. fastidiosa* em citros, encontrada em gramíneas ao redor dos pomares (LOPES *et al.* 1996; MARUCCI *et al.* 2002; AZEVEDO-FILHO & CARVALHO 2004; FUNDECITRUS 1999, 2005).

Nos anos de 1999 e 2000, constataram-se como vetores as espécies *Acrogonia virescens* (Metcalf), *Ferrariana trivittata* (Signoret), *Homalodisca ignorata* Melichar, *Macugonalia leucomelas*

(Walker), encontrada em gramíneas ao redor dos pomares; *Parathona gratiosa* (Blanchard), e *Sonesimia grossa* (Signoret), e mais recentemente em 2003/2007, a espécie *Fingeriana dubia* Cavichioli foi confirmada como vetora (MARUCCI *et al.* 1999, 2002; YAMAMOTO *et al.* 2000; CAVICHIOLI 2003; FUNDECITRUS 2005; YAMAMOTO *et al.* 2007). No entanto o número de cigarrinhas consideradas vetoras tende a aumentar com a confirmação de novas espécies presentes nos pomares cítricos do Brasil.

PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DAS ESPÉCIES VETORAS NO BRASIL

Dilobopterus costalimai (Figura 1A)

De coloração amarela ou alaranjada, com uma série de manchas pretas formando desenhos característicos na cabeça, pronoto e escutelo (MARUCCI *et al.* 2002). Cabeça com coloração que varia do amarelo para alaranjado, com uma mancha escura/preta na margem anterior e outra, transversal, na frente dos ocelos, interligada com a primeira por duas pequenas manchas e com a margem posterior com três pequenas faixas longitudinais, duas na altura dos ocelos e uma mediana” (MARUCCI *et al.* 2002).

Comprimento de machos: 8,15 mm ± 0,34 (7,5-8,5 mm), de fêmeas: 8,95 mm ± 0,16; Tórax com coloração do pronoto variando de amarela a alaranjada com faixas laterais pretas, sinuosas; margem anterior com duas faixas pretas e no terço posterior com uma, em forma de “W” (MARUCCI *et al.* 2002). Segundo FUNDECITRUS (2006), *D. costalimai* apresenta em torno de 5,5% de eficiência de transmissão da CVC. Seus ovos são depositados de forma isolada sob a epiderme (de forma endofítica) e ao longo das nervuras de folhas principal, na face abaxial de folhas maduras e, ou de forma eventual ao lado de nervuras secundárias (ALMEIDA & LOPES 1999). Fazendo-se a junção das fases de ovo e de ninfa, estima-se o ciclo total (ovo-adulto) de, aproximadamente, 77 dias nas condições do estudo, e considerando-se os dados de duração de desenvolvimento obtidos e teoricamente *D. costalimai* pode completar em torno de quatro a cinco gerações por ano no campo (ALMEIDA & LOPES 1999).

Ferrariana trivittata (Figura 1B)

Essa espécie possui uma coloração vistosa, apresentando uma faixa de cor vermelha ou alaranjada na coroa e as três nas asas anteriores são caracteres distintivos em relação aos outros gêneros de Cicadellini (MARUCCI *et al.* 2002). É constantemente vista em vegetação rasteira no pomar, principalmente em espécies gramíneas. Atraída pela luz, é vista sob postes de iluminação ou em residências, podendo ser facilmente coletada através de armadilha luminosa. Uma das mais bonitas tem asas com faixas azuladas e alaranjadas, possui 1,9% de eficiência na transmissão da CVC (FUNDECITRUS 2006). Possui comprimentos: machos: 7,57 mm ± 0,45 e fêmeas: 8,16 mm ± 0,18 mm) (MARUCCI *et al.* 2002).

Homalodisca ignorata (Figura 1C)

Muito parecida com a *O. facialis*, a separação entre ambas se dá pela coloração do corpo, a *Homalodisca* é de tom creme e a *Oncometopia* é de coloração roxa. É encontrada sempre nos mesmos locais e épocas do ano, mas é menos abundante que *O. facialis*. Segundo FUNDECITRUS (2006), a espécie possui 0,5% de eficiência de transmissão da CVC.

Fingeriana dubia (Figura 1D)

De acordo com FUNDECITRUS (2006), esta espécie apresenta cabeça de coloração verde amarelada com uma mancha preta em forma de π invertido. As asas são esverdeadas. Pode ser encontrada em citros e café. Pouco eficiente na Transmissão.

Macugonalia leucomelas (Figura 1E)

Conforme relata MARUCCI *et al.* (2002), esta espécie de forma geral apresenta uma coloração muito variável, apresenta a cor preta com algumas pequenas manchas claras, cabeça levemente dilatada com a margem anterior arredondada, em vista dorsal; de coloração preta mosqueada de branco. Segundo FUNDECITRUS (2006), no geral apresenta uma gama variada de cores, com asas em tons escuros com manchas amarelas ou brancas, com 17,3% de eficiência de transmissão da CVC. Prefere gramíneas, mas é encontrada também em plantas cítricas (YAMAMOTO & GRAVENA 2000). Comprimento: machos: 5,29 mm \pm 0,26 mm e fêmeas: 5,82 mm \pm 0,16, é uma espécie que é muito encontrada em coleções entomológicas (MARUCCI *et al.* 2002).

Acrogonia citrina (Figura 1F)

Esta cigarrinha possui cabeça de forma triangular, alongada e suavemente curvada para cima, de coloração escura apresentando manchas amarelas. Comprimento: machos: 9,77 mm \pm 0,44 e fêmeas: 10,25 mm \pm 0,42. No aspecto externo esta espécie é muito similar a *A. terminalis* e *A. gracilis*. As espécies de *Acrogonia*, no aspecto externo são muito semelhantes, o que dificulta muito a sua identificação, principalmente quando se trata de fêmeas (MARUCCI *et al.* 2002). O tórax apresenta um pronoto de cor preta com manchas amarelas junto à margem anterior e manchas verde-amarelado (AZEVEDO-FILHO & CARVALHO 2006).

A cigarrinha *A. citrina* prefere sugar folhas tenras e de coloração verde clara, possui em torno de 2,3% de eficiência de transmissão da *X. fastidiosa* (FUNDECITRUS 2009). Observações de campo têm demonstrado que a postura de *A. citrina* não é endofítica. Os ovos são postos, lado a lado, na superfície inferior das folhas e cobertos por estrutura esbranquiçada. As fêmeas apresentam duas manchas brancas, convexas e esféricas de brocossomos nas asas anteriores, e com as tíbias das pernas posteriores, onde apresentam a terceira fileira de espinhos bastante desenvolvidos, retiram das asas os brocossomos, depositando-os sobre os ovos (MARUCCI *et al.* 2002).

Oncometopia facialis (Figura 1G)

A espécie possui cabeça com coloração marrom-avermelhada, com tons levemente violeta, apresenta uma série de manchas pretas nas porções da coroa e face, e com granulações na região face, de cada lado da fronte. Apresentando tórax de cor marrom-avermelhado com tons levemente violeta. Comprimento: Machos: 11,0 mm (\pm 0,41), e fêmeas: 11,65 mm (\pm 0,41). O gênero *Oncometopia* é muito relacionado à *Homalodisca*, que também ocorre em citros, diferindo principalmente, pela fronte bastante convexa (MARUCCI *et al.* 2002). As fêmeas dessa espécie, no período de oviposição, apresentam duas manchas esféricas, brancas e convexas sobre as asas anteriores, como observado também em fêmeas de *H. ignorata* (MARUCCI *et al.* 2002). Os ovos são depositados em uma única camada, lado a lado, em grupos de 4 a 21 ovos na face abaxial das folhas maduras e de forma endofítica, e recobertos por uma substância branca. Somando-se as durações médias das fases de ovo e de ninfa, estima-se o ciclo total (ovo-adulto) de, aproximadamente, 86 dias para *O. facialis*, respectivamente, nas condições do estudo realizado por ALMEIDA & LOPES (1999), contrário a PAIVA *et al.* (2001), que observaram 67,1 dias (ovo-adulto), e segundo esses mesmos autores *O. facialis* pode, teoricamente, completar de quatro a cinco gerações por ano no campo.

Exemplares de *O. facialis* são encontrados facilmente e realizam sua alimentação em ramos eretos e dificilmente nos ramos novos com brotações recentes (MARUCCI *et al.* 2002; FUNDECITRUS 2006). Suga grande quantidade de seiva, mas grande parte dessa seiva é eliminada formando manchas brancas nos ramos que auxilia na identificação da presença da cigarrinha. Apresenta em torno de 1,3% de eficiência de transmissão da CVC (FUNDECITRUS 2006).

Plesiommata corniculata (Figura 1H)

A espécie apresenta cabeça com uma mancha preta, variável a um amarelo-pálida entre a porção mediana da coroa e o ápice; pronoto com duas faixas transversais amarronzadas (MARUCCI *et al.* 1999). Comprimento: machos: 3,99 mm (\pm 0,12) (MARUCCI *et al.* 2002). Segundo informação relatada no Manual de CVC da FUNDECITRUS (2006), *P. corniculata* possui o corpo com coloração esbranquiçada com faixa marrom nas asas e cabeças, e eficiência na transmissão da CVC é de 2,9%. É uma cigarrinha que encontrada em plantas daninhas e muito observada em gramíneas, e raramente é vista em citros (MARUCCI *et al.* 2002). Em trabalho feito por MARUCCI *et al.* (1999), *P. corniculata* ocorreu principalmente nas gramíneas invasoras, como grama-seda e capim braquiária, e que é semelhante externamente a espécie *Plesiommata mollicella* Fowler, que também é encontrada em gramíneas, são diferenciadas a princípio pelo edeago que na primeira espécie apresenta uma distinta expansão apical.

Acrogonia virescens (Figura 1I)

De acordo com FUNDECITRUS (2006), essa espécie vive principalmente em plantas cítricas, a coloração das asas é de um verde intenso, contrastando com o amarelo do corpo e das pernas, apresenta uma faixa escura na parte da cabeça. Sua eficiência de transmissão é baixa, em torno de 0,3%.

Bucephalogonia xanthophis (Figura 1J)

Este cicadélido possui coloração em geral amarela, mas isso pode variar muito, que vai do verde propriamente dito até tons de um verde-violáceo, e algumas áreas do pronoto podem ser esverdeadas, chegando apresentar, ou não, conspícuas manchas escuras na coroa, apresenta uma perda de cor que é bastante comum nesta espécie. Cabeça moderadamente protuberante, com uma variação de cor muito grande (desde manchas conspícuas pretas até ausência de manchas). Comprimento. Machos: 4,75 mm (\pm 0,16), fêmeas: 5,13 mm (\pm 0,15) (MARUCCI *et al.* 2002).

A cigarrinha *B. xanthophis* pode ser encontrada em plantas mais novas, ramos novos de citros ou em replantios dentro do talhão. Pode ser também, coletada sobre plantas daninhas do pomar em proporções semelhantes das encontradas nas plantas cítricas (MARUCCI *et al.* 2002; FUNDECITRUS 2006; MIRANDA *et al.* 2008). Sua frequência em viveiros é mais comum que a das outras espécies vetoras, esta é muito parecida externamente com a espécie *Scopogonalia subolivacea* (Stål), que também é encontrada em pomares cítricos, porém são distintas por apresentar o corpo mais robusto e a cabeça mais protuberante (MARUCCI *et al.* 2002). As asas apresentam uma coloração esverdeada com a ponta transparente, possui em torno de 12,8% de eficiência de transmissão da CVC (FUNDECITRUS 2006).

Parathona gratiosa (Figura 1K)

A espécie possui coloração geral ocre, com três a quatro pequenas manchas pretas na cabeça, podendo estas estarem ausentes. Pronoto com quatro manchas pretas, mais ou menos arredondadas próximo à margem anterior e uma faixa preta contínua a margem posterior. e uma mancha preta com ponto branco na margem apical, semelhante a um olho. Comprimento dos machos: 8,72mm e fêmeas: 9,00mm (CAVICHOLI 1997). Cabeça amarelo-alaranjada, apresentando algumas linhas pretas; fronte de cor clara e sem manchas (MARUCCI *et al.* 2002). De acordo com FUNDECITRUS (2006), a principal característica desta espécie é a mancha clara nas asas, cobertas de pintas amarelas, e tem cabeça e corpo de coloração amarelada. Tem preferência por plantas cítricas, Apresenta 2,8% de eficiência de transmissão *X. fastidiosa*.

Sonesimia grossa (Figura 1L)

Uma das maiores cigarrinhas que habitam a vegetação rasteira, chegando medir 1 cm de comprimento. De tonalidade marrom com tons claros nas pernas e com duas faixas escuras na cabeça.

Segundo informações do Manual de CVC da FUNDECITRUS (2006), é raro encontrá-la na laranja, mais encontrada em gramíneas

1,2% de eficiência de transmissão.

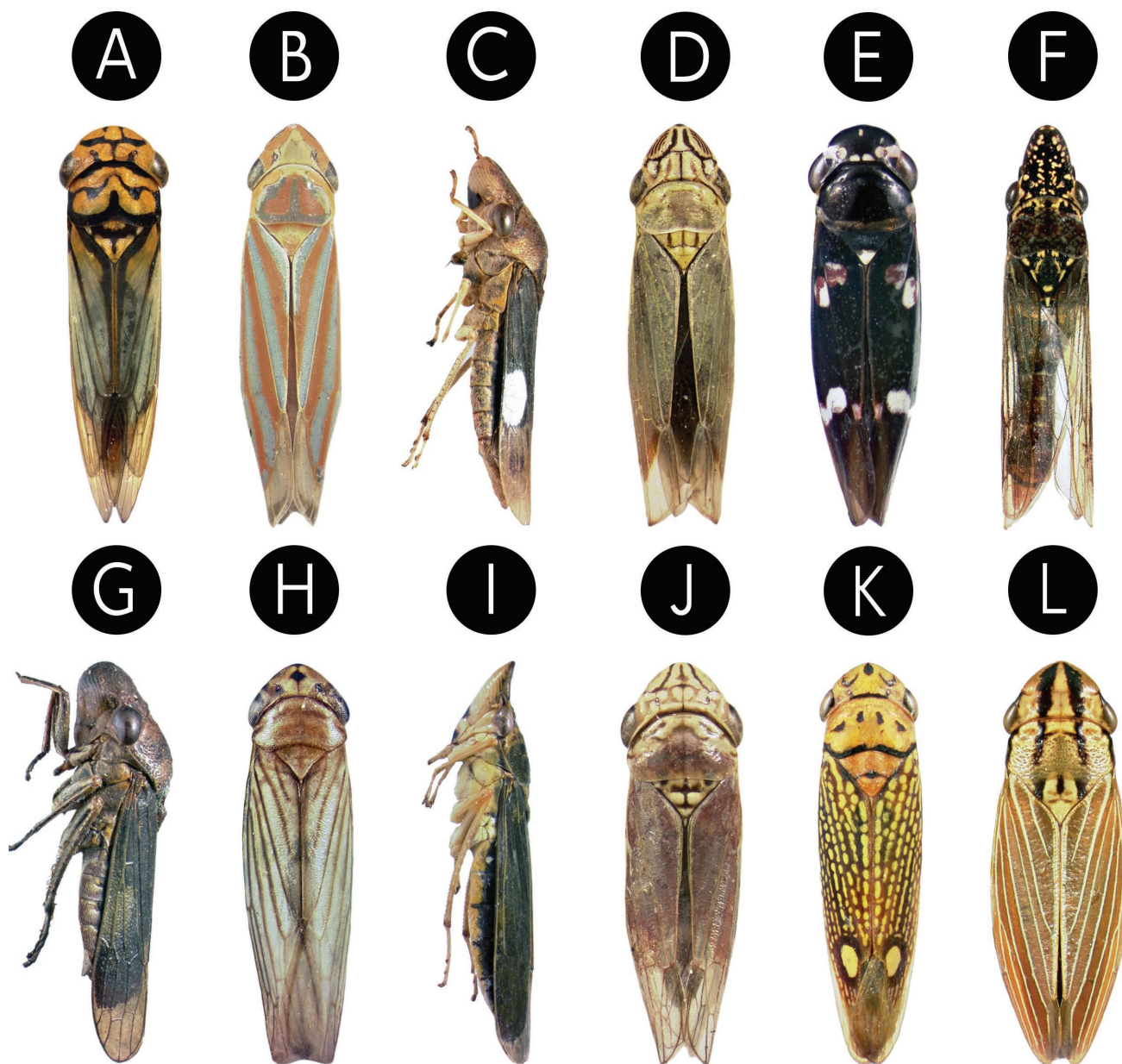


Figura 1 (A-L). Cigarrinhas vetoras da bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al. A - *Dilobopterus costalimai* Young; B- *Ferrariana trivittata* (Signoret); C- *Homalodisca ignorata* Melichar; D- *Fingeriana dubia* Cavichioli; E- *Macugonalia leucomelas* (Walker); F- *Acrogonia citrina* Marucci & Cavichioli; G- *Oncometopia facialis* (Signoret); H- *Plesiommata corniculata* Young; I- *Acrogonia virescens* (Metcalf); J- *Bucephalogonia xanthophis* (Berg); K- *Parathona gratiosa* (Blanchard); L- *Sonesimia grossa* (Signoret). Fotos: **James Tunner Amgueddfa Cymru - National Museum Wales**.

ESPÉCIES TIDAS COMO POTENCIAIS VETORAS

Algumas espécies [(*Molomea cincta* (Signoret) (YAMAMOTO et al. 2000; SANTOS FILHO et al. 2010); *Macugonalia cavifrons* (Stal) (YAMAMOTO et al. 2000); *Homalodisca spottii* Takiya, Cavichioli & McKamey (TAKIYA et al. 2006; MIRANDA et al. 2009); *Acrogonia flagellata* Young (MIRANDA et al. 2009)] são consideradas suspeitas de serem transmissoras da *X. fastidiosa*, principalmente da tribo Proconiini, mas que ainda precisam ser comprovadas.

ESPÉCIES VETORAS DA CVC NO ESTADO DE SERGIPE

Para o Estado de Sergipe, é muito escassa a informação ou quase não é encontrada literatura sobre Cicadellidae vetoras da CVC, a maioria dos trabalhos foi feito na região do Litoral Norte da Bahia que é divisa do Sul de Sergipe. Em levantamento feito por NASCIMENTO et al. (2000) em 1998/1999 no Litoral Norte da Bahia

e embora cite também o Sul de Sergipe, na verdade as coletas foram feitas apenas no município de Itapicuru /BA e Rio Real. MIRANDA et al. (2000, 2009), em coletas no município de Rio Real /BA, encontraram as seguintes espécies associadas aos pomares de citros dessas duas regiões: *P. corniculata* (**espécie vetor**); *B. xanthophis* (**espécie vetor**); *Acrogonia* sp e *Ferrariana* sp. As espécies (Cicadellinae: Cicadellini) *Diedrocephala continua* Sakakibara & Cavichioli, e *Diedrocephala variegata* (Fabricius), *Erythrogonia sexguttata* (Fabricius) não são tidas como vetoras. Encontraram outras espécies fora de Cicadellinae (Cicadellidae: Deltocephalinae: Euscelini) *Exitianus quadratulus* Osborn e *Exitianus obscurinervis* (Stål) Stal.

MELO & ANDRADE (2006) relatam que nos pomares de Sergipe tem sido coletado principalmente os gêneros *Oncometopia*, *Acrogonia*, *Dilobopterus* e *Homalodisca*, e mencionam que as espécie *H. ignorata* e *Acrogonia* sp, são tidas como comum nos pomares do Estado, porém não citam as fontes nem onde foram

feitas as coletas das mesmas.

TAKIYA *et al.* (2006) descrevendo uma nova espécie *H. spottii*, com material oriundo Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná e cita Sergipe como local de coleta do holótipo, material oriundo de coleta feita por Miranda, M.P. (leg.).

No trabalho realizado por MIRANDA *et al.* (2009), no Litoral Norte da Bahia, município de Rio Real, encontraram várias espécies: (Cicadellinae: Proconiini) *H. spottii* (**possível espécie vetora**), foi espécie dominante nas coletas; *A. citrina*; *A. flagellata*; *Oncometopia clarior* (Walker); *Tapajosafulvopunctata* (Signoret). Cicadellini: *Hortensia similis* (Walker); *Crossogonalia hectica* (Signoret); *Diedrocephala variegata* (Fabricius); *Erythrogonia dubia* Medler; *B. xanthophis* e *F. trivittata*.

A Cidade de Rio Real-BA tem como municípios limítrofes, Cristinápolis-SE, distante a 16 km, e Tomar do Gerú-SE, distante cerca de 40 km, esta proximidade entre o município de Rio Real-BA e estes dois municípios sergipanos produtores de laranja, deixa como margem uma ampla possibilidade destas mesmas espécies ocorrerem para o estado de Sergipe.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para o Estado de Sergipe, são escassas as informações sobre Cicadellidae vetoras da *X. fastidiosa*, os dados são limitados ao Litoral Norte da Bahia, com exceção de vaga citação sobre quatro gêneros (*Oncometopia*, *Acrogonia*, *Dilobopterus* e *Homolodisca*) e três espécies (*H. ignorata*, *Acrogonia* sp e *H. spottii*). É de fundamental importância um levantamento faunístico para o conhecimento das espécies vetoras para o estado de Sergipe, através de trabalhos de coleta in situ, principalmente pelos Institutos de Pesquisas, Universidades e Órgãos de Extensão Rural.

AGRADECIMENTOS

Ao Dr. James Turner do Department of Biodiversity and Systematic Biology, National Museum Wales, pela autorização de uso das fotos das cigarrinhas. Ao designer Suênio Santos pela confecção da figura. Estendemos a nossa gratidão aos revisores anônimos por sugestões e correções apresentadas.

REFERÊNCIAS

- Almeida, R.P.P. & J.R.S. Lopes, 1999. Desenvolvimento de imaturos de *Dilobopterus costalimai* Young, *Oncometopia facialis* (Signoret) e *Homalisca ignorata* Melichar (Hemiptera: Cicadellidae) em citros. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 28: 179-182.
- Andrade, L.N.T., M.L.S. Leal, A.O. Silva, & M.S. Santos, 2006b. Perdas estimadas em laranja pêra por Clorose Variegada dos Citros-CVC em Umbaúba-SE. Fitopatologia Brasileira, Suplemento, 31: S152.
- Ayres, A.J., S.A. Lopes & P.T. Yamamoto, 2007. A Clorose Variegada dos Citros. Fitopatologia Brasileira, Suplemento, 32: S106-107.
- Azevedo Filho, W.S. & G.S. Carvalho, 2006. Cigarrinhas de Citros no Rio Grande do Sul - Taxonomia. Porto Alegre: EDIPUCRS, 141p.
- Azevedo Filho, W.S., A. Paladini, M. Botton, G.S. Carvalho, R. Ringenberg & J.R.S. Lopes, 2011. Manual de identificação de cigarrinhas em videira. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, 95p.
- Azevedo-Filho, W.S. & G.S. Carvalho, 2004. Guia para Coleta & Identificação de Cigarrinhas em Pomares de Citros no Rio Grande do Sul. 1. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, v.1, 87 p.
- Bové, J.M. & A.J. Ayres, 2007. Etiology of three recent diseases of citrus in São Paulo State: Sudden death, variegated chlorosis and Huanglongbing. IUBMB Life, 59: 346-354. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1080/15216540701299326/pdf>>. [Acesso em: 16.09.2014].
- Carvalho, J.E.B., L.C. Lopes & A.M.A. Araújo, 2005. Ocorrência de plantas infestantes em três pomares de citros no estado de Sergipe. Magistra, 17: 148-153.
- Cavichioli, R.R., 1997. Análise cladística e revisão de *Parathona* Melichar (Homoptera, Cicadellidae, Cicadellinae). Revista Brasileira de Zoologia, 14:523-537.
- Cavichioli, R.R., 2003 *Fingeriana dubia* gen. nov. e sp. nov. de Cicadellini (Hemiptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae) do sudeste e sul do Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, 20: 247-249.
- FAO, FAOSTAT, 2013. Agricultural statistics database. Rome: World Agricultural Information Center. Disponível em <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#anchor>>. [Acesso em: 20.10.2013].
- Fundecitrus, 1999. Descobertos mais seis vetores de CVC. Revista do Fundecitrus, 14: 7-8.
- Fundecitrus, 2005. Nova cigarrinha é identificada. Revista do Fundecitrus, 131:12-12.
- Fundecitrus, 2006. Manual de CVC. Fundecitrus, 12p.
- Fundecitrus, 2008. Clorose variegada dos citros (CVC). Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/doencas/cvc/g>>. [Acesso em: 20.12.2008].
- Fundecitrus, 2009. CVC – Clorose Variegada dos Citros - Manual Técnico 2009. Fundecitrus, 12p.
- IBGE 2013. Banco de Dados Agregados. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?ti=1&tf=99999&e=c&p=PA&v=112&z=t&o=11>>. [Acesso em: 11.07.2013].
- Jesus Júnior, W.C., P.T. Yamamoto, R.B. Bassanezi, M.B. Sposito & J. Belasque Júnior, 2004. Desafios da CVC. Cultivar Hortalças e Frutas, 25: 10-13, 20.
- Laranjeira, F.F., 2006. Quantificação de Danos Causados por Doenças em Citros. Laranja, 27: 147-163.
- Laranjeira, F.F., G.W. Müller, J. Trindade & L.M.S. Silva, 1996. Constatação da clorose variegada dos citros (CVC) no Estado de Sergipe. Fitopatologia Brasileira, Brasília, 21: 521-521.
- Lopes, E.S.A., 2009. O gosto amargo da fruta: crise na citricultura sergipana e (des) organização dos produtores; relatório de pesquisa. Aracaju: Fundação de Apoio à Pesquisa e à Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe-FAPITEC/SE / Universidade Federal de Sergipe, Núcleo de Pós-Graduação em Geografia (NPGEO), 94 p.
- Lopes, J.R.S., M.J.G. Beretta, R. Harakava, R.P.P. Almeida, R. Krüger & J.R.A. Garcia, 1996. Confirmação da transmissão por cigarrinhas do agente causal da clorose variegada dos citros, *Xylella fastidiosa*. Fitopatologia Brasileira, 21: 343-343.
- Machado, M. Y.O.T., 2005. Dimensões competitivas na estratégia de produção e distribuição das agroindústrias exportadoras de suco de laranja de Sergipe. Dissertação (Mestrado em Agronegócios) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 99p.
- Marucci, R.C., R.R. Cavichioli & R.A. Zucchi, 1999. Chave para as espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) vetoras da clorose variegada dos citros (CVC). Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 28: 439-446.
- Marucci, R.C., R.R. Cavichioli, & R.A. Zucchi, 2002. Espécies de cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae, Cicadellinae) em pomares de citros da região de Bebedouro, SP, com descrição de uma espécie nova de *Acrogonia* Stal., Revista Brasileira de Entomologia, 46: 149-164.
- Maruyama, W.I., J.C. Barbosa, M.G. Fernandes & P.T. Yamamoto, 2002. Distribuição Espacial de *Dilobopterus costalimai* Young (Hemiptera: Cicadellidae) em Citros na Região de Taquaritinga, SP. Neotropical Entomology, 31: 35-40.
- Mejdalani, G., 1998. Morfologia externa dos Cicadellinae (Homoptera, Cicadellidae): comparação entre *Versigonalia ruficauda* (Walker) (Cicadellinae) e *Tretogonia cribrata* Melichar (Proconiini), com notas sobre outras espécies e

- análise da terminologia. Revista Brasileira de Zoologia, 15: 451-544.
- Melo, M.B. & L.N.T. Andrade, 2006. Principais doenças da citricultura em Sergipe e seu controle, p.71-86. In: Melo, M. B. & Silva, L. M. S. (Ed.). Aspectos técnicos dos citros em Sergipe. v.1, 1^oed. Aracaju-SE: EMBRAPA-CPATC/DEAGRO. 82p.
- Melo, M.B., F.F. Laranjeira, L.M.S. Silva & J. Trindade, 1997. Clorose variegada dos citros (CVC) em pomares de Sergipe. Revista Brasileira de Fruticultura, 19: 271-274.
- Miranda, M. P., J.R.S. Lopes, A.S. Nascimento, J.L. Santos & R.R. Cavichioli, 2009. Levantamento populacional de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) associadas à transmissão de *Xylella fastidiosa* em pomares cítricos do Litoral Norte da Bahia. Neotropical Entomology, 38: 827-833.
- Miranda, M.P., A. S. Nascimento, H.P. Santos Filho, C.J. Barbosa, L.M.S. Silva & W.J.R. Matrangolo, 2000. Occurrence of sharpshooter in citrus orchards affected by cvc in north coast of Bahia and south of Sergipe state, Brasil. In: International Congress of Entomology, 21., EMBRAPA-Soja. (Documentos, 143), 816 p.
- Miranda, M.P., D.N. Viola, R.N. Marques, J.P. Bonani & J.R.S. Lopes, 2008. Locais e período de alimentação da cigarrinha vetora de *Xylella fastidiosa*, *Bucephalognia xanthophis* (Berg) (Hemiptera: Cicadellidae), em mudas cítricas. Revista Brasileira de Fruticultura, 30: 913-918.
- Nascimento, A.S., M.P. Miranda, H.P. Santos Filho, C.J. Barbosa, L.M.S. Silva & W.J.R. Matrangolo, 2000. Ocorrência de cigarrinhas em pomares cítricos do litoral norte da Bahia e sul de Sergipe, afetados pela CVC. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, (Embrapa Mandioca e Fruticultura, Pesquisa em Andamento, 89). 2 p.
- Neves, M.F. & M.S. Jank, 2006. Perspectivas da cadeia produtiva da laranja no Brasil: a agenda 2015. Relatório Ícone/ Markestra/Pensa. Disponível em: <http://www.fundace.org.br/arquivos/diversos/agenda_estrategica/Agenda_Citrus_2015_PENSAICONE.pdf>. [Acesso em: 20.08.2011].
- Neves, M.F., V.G. Trombin, P. Milan, F.F. Lopes, F. Cressoni, & R. Kalaki, 2011. O retrato da citricultura brasileira, São Paulo: CitrusBR, 138 p.
- Painel Agrônomo, 2001. Praga do amarelinho espalha prejuízo em laranjais sergipanos. POTAFOS: Piracicaba. Informações Agronômicas, 95: 11-11.
- Paiva, P.E.B., S.R. Benvença & S. Gravena, 2001. Aspectos biológicos das cigarrinhas *Acrogonia gracilis* (Osborn), *Dilobopterus costalimai* Young e *Oncometopia facilis* (Signoret) (Hemiptera: Cicadellidae) em *Citrus sinensis* L. Osbeck. Neotropical Entomology 30: 25-28.
- Roberto, S.R., A. Coutinho, J.E.O. Lima, V.S. Miranda & E.F. Carlos, 1996. Transmissão de *Xylella fastidiosa* pelas cigarrinhas *Dilobopterus costalimai*, *Acrogonia terminalis* e *Oncometopia facilis* em citros. Fitopatologia Brasileira, 21: 517-518.
- Rossetti, V. & J.D. De Negri, 1990. Clorose variegada dos citros: revisão. Laranja, 11: 1-14.
- Rossetti, V. & J.D. De Negri, 2011. Clorose Variegada dos Citros – Revisão. Citrus Research & Technology, Cordeirópolis, 32: 61-66.
- Santos Filho, H.P., C.J. Barbosa, F.F. Laranjeira & S.X.B. Silva, 2010. Clorose Variegada dos Citros Ameaça a Citricultura do Recôncavo. Cruz das Almas: EMBRAPA-CNPMP, (Citros em Foco, 34), 2p.
- Santos Filho, H.P., C.J. Barbosa, W.J.R. Matrangolo, J.S. Ribeiro, P.E. Meissner Filho & M.P. Miranda, 1999. Ocorrência de clorose variegada dos citros (CVC) no estado da Bahia. Fitopatologia Brasileira, 24: 190-190.
- Silva, M.B, L.J. Gomes & F.S.R. Holanda, 2009. Seleção de indicadores de sustentabilidade no pólo citrícola do Estado de Sergipe. Informações Econômicas, 38: 16-26.
- Takiya, D.M., 2007. Systematic studies on the leafhopper subfamily Cicadellinae (Hemiptera: Cicadellidae). (Ph. D. Dissertation). University of Illinois, Urbana-Champaign. 183p. Disponível em: <http://ctap.inhs.uiuc.edu/takiya/thesis_final_lowres.pdf>. [Acesso em: 01.07.2011].
- Takiya, D.M., R.R. Cavichioli & S.H. Mckamey. 2006. Brazilian sharpshooters of the genus *Homalodisca* Stal, 1869 (Hemiptera, Cicadellidae): notes, new records, key to species, first description of the male of *H. ignota* Melichar, 1924, and a new Northeastern species. Zootaxa, 1249: 23-36.
- Tersi, F.E.A. & A.T. Rigolin, 2000. Impacto da CVC no custo de produção citrícola. Laranja, 21: 123-129.
- Wells, J.M., B.C. Raju, H.Y. Hung, W.G. Weinsberg, L. Mandelco-Paul & D.J. Brenner, 1987. *Xylella fastidiosa* gen. nov. sp. nov.: Gram-negative, xylem-limited fastidious plant bacteria related to *Xanthomonas* spp. International Journal of Systematic Bacteriology, 37: 136-143.
- Wilson M.R., J.A. Turner & S.H. Mckamey, 2009. Sharpshooter Leafhoppers of the World (Hemiptera: Cicadellidae subfamily Cicadellinae). Amgueddfa Cymru - National Museum Wales. Disponível em: <<http://naturalhistory.museumwales.ac.uk/Sharpshooters>>. [Acesso em: 02.09.2011].
- Yamamoto, P.T. & S. Gravena, 2000. Espécies e Abundância de Cigarrinhas e Psilídeos (Homoptera) em Pomares Cítricos. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, 29: 169-176.
- Yamamoto, P.T., M.R. Felipe, A.C. Caetano, A.L. Sanches & J.R.S. Lopes, 2007. First report of *Fingeriana dubia* cavichioli transmitting *Xylella fastidiosa* to citrus. Fitopatologia Brasileira, 32: 266-267.
- Yamamoto, P.T., S.R. Roberto, W.D. Pria Júnior, M.R. Felipe, V.S. Miranda, D.C. Teixeira & J.R.S. Lopes, 2000. Transmissão de *Xylella fastidiosa* por cigarrinhas *Acrogonia virescens* e *Homalodisca ignorata* (Hemiptera: Cicadellidae) em plantas cítricas. Summa Phytopathologica, 28: 284-284.
- Young, D.A., 1968. Taxonomic study of the Cicadellinae (Homoptera: Cicadellidae), Part 1, Proconiini. Bulletin of the United States National Museum, 261: 1-287. Disponível em: <<http://biostor.org/reference/50343>>. [Acesso em: 10.06.2011].

Recebido em: 28/11/2013

Aceito em: 02/01/2015

Como citar este artigo:

Azevedo, R.L. & M.F.Lima, 2015. Cigarrinhas dos Citros, Vectors da Bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al.: Pragas Potenciais para a Citricultura Sergipana. EntomoBrasilis, 8 (1): 01-07.
 Acessível em: [doi:10.12741/ebrasilis.v8i1.403](https://doi.org/10.12741/ebrasilis.v8i1.403)

