

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Análise Faunística de Cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) na Cultura da Videira no Rio Grande do Sul

RUDINEY RINGENBERG¹, JOÃO R S LOPES², MARCOS BOTTON³, WILSON S DE AZEVEDO-FILHO⁴,
RODNEY R CAVICHIOLI⁵

¹Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, CP 007, 44380-000, Cruz das Almas, BA, Brasil;
rudiney@cnpmf.embrapa.br

²Depto Entomologia e Acarologia, ESALQ/USP, CP 9, 13418-900 Piracicaba, SP, Brasil; jlopes@esalq.usp.br

³Embrapa Uva e Vinho, CP 130, 95700-000, Bento Gonçalves, RS, Brasil; marcos@cnpuv.embrapa.br

⁴Depto de Ciências Exatas e da Natureza, Univ de Caxias do Sul – UCS/CARVI, 95700-000,
Bento Gonçalves, RS, Brasil, wsafilho@ucs.br

⁵Depto Zoologia, Univ Federal do Paraná, CP 19020, 81531-980 Curitiba, PR, Brasil; cavich@ufpr.br

Edited by Kleber del Claro – UFU

Neotropical Entomology 39(2):187-193 (2010)

Faunistic Analysis of Leafhopper (Hemiptera: Cicadellidae) Species in Vineyards of Rio Grande do Sul State, Brazil

ABSTRACT - In some American countries, grapevines are affected by Pierce's disease (PD), which is caused by a particular strain of *Xylella fastidiosa* not yet reported in Brazil. In order to investigate the potential for PD spread in Brazil in case of pathogen introduction, we conducted a faunistic analysis of leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae) associated to vineyards in the State of Rio Grande do Sul, with emphasis in the subfamily Cicadellinae (sharpshooters), which includes the main potential vectors of *X. fastidiosa*. Leafhopper samplings were carried out fortnightly during two years (9/2004-9/2006) in four *Vitis vinifera* vineyards in the municipalities of Bento Gonçalves and Farroupilha (RS). Thirty-four leafhopper and six spittlebug species were collected, but most (98.4%) of the 3,893 specimens trapped were leafhoppers, distributed in the subfamilies Cicadellinae (60.2%), Gyponinae (34.1%), Deltocephalinae (3.8%) and Coelidinae (0.3%). The sharpshooter specimens were divided in the tribes Cicadellini (68.5%; 12 species) and Proconiini (31.5%; 11 species). Based on the faunistic indices, five species of Cicadellini, *Bucephalagonia xanthophis* (Berg), *Dilobopterus dispar* (Germar), *Macugonalia cavifrons* Stal, *Sibovia sagata* (Signoret) and *Spinagonalia rubrovittata* Cavichioli, and three of Proconiini, *Molomea consolidata* (Schöder), *Oncometopia facialis* (Signoret) and *Oncometopia fusca* Melichar were prevalent in the vineyards. The high diversity of native sharpshooters in Rio Grande do Sul indicates the existence of a high risk of PD spread if the pathogen is introduced in grapevines.

KEY WORDS: *Xylella fastidiosa*, *Vitis vinifera*, Pierce's disease, sharpshooter vector, Cicadellinae

A bactéria *Xylella fastidiosa* coloniza os vasos do xilema de diferentes plantas hospedeiras com destaque para a videira, café, citrus e ameixeira, onde prejudica o transporte de água e nutrientes. Na videira, a doença é conhecida como mal de Pierce (Pierce's Disease – PD), cujos sintomas variam conforme a cultivar, mas áreas cloróticas nas folhas são observadas com frequência, que passam à cor amarelada em uvas brancas e ao roxo escuro em uvas tintas (Freitag 1951). Outro sintoma comum é a escaldadura nos bordos foliares, com amarelecimento das áreas adjacentes, resultando na abscisão das folhas afetadas (Lopez Gonzalez 1998).

Embora o mal de Pierce não seja relatado no Brasil associado à cultura da videira, existe o risco de introdução da doença por meio da importação de material propagativo infectado com o patógeno, proveniente de países onde ela é

endêmica. Há também a possibilidade de infecção da videira por estirpes de *X. fastidiosa* que ocorrem em outras plantas hospedeiras, por meio de insetos vetores. No Brasil, há estirpes de *X. fastidiosa* causando a clorose variegada dos citros (CVC) (Lee *et al* 1993), escaldadura das folhas na ameixeira (*Plum leaf scald*, PLS) (French & Kitajima 1978) e atrofia dos ramos do cafeeiro (Paradela Filho *et al* 1997, Lima *et al* 1998). Li *et al* (2002) observaram que um isolado de *X. fastidiosa* proveniente de planta cítrica com CVC foi capaz de colonizar e causar sintomas em plantas de videira, após inoculação mecânica em casa de vegetação. Porém, ainda não se sabe se o mesmo pode ocorrer em videira após a inoculação natural por vetores.

Por ser uma bactéria restrita aos vasos do xilema das plantas, *X. fastidiosa* é transmitida por cigarrinhas

(Hemiptera: Auchenorrhyncha) que se alimentam nesse tecido vegetal, pertencentes às famílias Cicadellidae (subfamília Cicadellinae) e Cercopidae (Redak et al 2004). Na Califórnia, EUA, onde o mal de Pierce é endêmico, oito espécies de Cicadellinae e cinco de Cercopidae foram relatadas como vetoras do patógeno (Redak et al 2004), com eficiência de transmissão superior a 90% para o cicadélino *Graphocephala atropunctata* (Signoret) (Purcell & Finlay 1979).

No Brasil, há grande diversidade de cigarrinhas em pomares de citros (Yamamoto & Gravena 2000, Ott et al 2006, Miranda et al 2009), de ameixa (Hickel et al 2001) e em cafezais (Giustolin et al 2009), sendo que várias espécies de Cicadellinae já foram descritas como vetoras de *X. fastidiosa* em citros e cafeeiro (Roberto et al 1996, Yamamoto et al 2002, 2007, Marucci et al 2008). Entretanto, ainda não existem informações a respeito de espécies de cigarrinhas em videira que poderiam atuar como vetoras de *X. fastidiosa*. O levantamento e a identificação de cicadélidos e cercopídeos associados à cultura são de grande importância para avaliação dos riscos de disseminação do mal de Pierce nas regiões vitícolas brasileiras, podendo também auxiliar no manejo da doença caso o patógeno seja introduzido.

Este trabalho teve por objetivo identificar espécies de cigarrinhas potenciais vetoras de *X. fastidiosa* em vinhedos da região da Serra Gaúcha, RS, e determinar as espécies predominantes por meio de análise faunística, com ênfase à subfamília Cicadellinae.

Material e Métodos

Áreas experimentais. Quatro parreirais comerciais de *V. vinifera* na região da Serra Gaúcha, sendo um da cultivar ‘Moscato Embrapa’, localizado em Farroupilha (área 1: 29°06’68” S e 51°23’23” O; 639 m de altitude) e três de ‘Cabernet sauvignon’ em Bento Gonçalves, distritos de Tuiuti (área 2: 29°04’71” S e 51°32’13” O; 561 m de altitude), Pinto Bandeira (área 3: 29°07’57” S e 51°26’48” O; 702 m de altitude) e Vale dos Vinhedos (área 4: 29°11’12” S e 51°34’92” O; 541 m de altitude), foram amostrados. Os parreirais escolhidos, com idades de cinco (áreas 2 e 3), sete (área 4) e nove anos (área 1) no início do levantamento, apresentaram características de relevo, tipos de condução (latada nas áreas 1-3 e espaldeira na área 4), vegetação rasteira interna e adjacente que são representativas da região da Serra Gaúcha. A vegetação rasteira interna foi semelhante nos quatro parreirais, sendo constituída primariamente de poáceas, tais como *Brachiaria plantaginea*, *Cymbopogon* sp., *Cynodon dactylon* e *Lolium multiflorum*, e de algumas dicotiledôneas, principalmente *Bidens pilosa* (Asteraceae), *Rumex* sp. (Polygonaceae) e *Trifolium repens* (Fabaceae). Com relação à vegetação adjacente, a área 1 apresentou mata nativa em três bordas e um plantio vizinho de *Prunus persica* (Rosaceae); a área 2 tinha mata nativa em duas bordas e talhões de videira nas outras duas, enquanto que a área 3 apresentava um plantio de *Eucalyptus* sp. (Myrtaceae) em uma das bordas e plantios de *P. persica* nas outras três. A área 4 distinguiu-se das demais por apresentar cultivos de

videira em todas as bordas, havendo uma mata nativa a 400 m de distância. Os fragmentos de mata nativa observados na Serra Gaúcha fazem parte do Planalto Meridional Florestas Remanescentes, caracterizada por formações arbóreas densas com estratos superpostos.

Método de levantamento. Em cada vinhedo foram instalados 20 cartões adesivos amarelos (8,5 x 11,5 cm) (Biocontrole® - São Paulo, SP), distribuídos em 10 pontos espaçados de 40 x 40 m, com dois cartões por ponto, um a 45 cm acima do solo e outro a 45 cm acima da lâmina foliar. Os cartões foram instalados em duas alturas visando amostrar a população de cigarrinhas presente na copa das videiras ou em trânsito sobre o parreiral (altura A), bem como as cigarrinhas presentes na vegetação rasteira dentro do parreiral (altura B). Após cada quinzena de amostragem, no período de 9/2004 a 9/2006, os cartões usados foram substituídos por novos.

Triagem e identificação das cigarrinhas. Os cartões adesivos foram triados em laboratório quantificando-se e identificando-se os espécimes capturados com emprego de chaves dicotômicas (Young 1968, 1977, Emmrich 1984, Marucci et al 1999, 2002, Azevedo Filho & Carvalho 2001a, b, 2002, 2004, 2006) e por comparação direta de exemplares. Espécimes de referência de cada espécie foram depositados na coleção entomológica da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS (Azevedo Filho et al 2007).

Análise dos dados. Os dados de coleta das espécies de Cicadellidae de cada área experimental foram submetidos à análise faunística com o programa ANAFAU (Moraes et al não publ), determinando-se os índices de constância, frequência, abundância e dominância conforme descrito por Bodenheimer (1955) e Silveira Neto et al (1976). Em função desses índices, definiram-se as espécies predominantes, ou seja, aquelas que foram dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes (Silveira Neto et al 1995). As áreas experimentais foram comparadas entre si por meio dos índices de diversidade de Shannon e Weiner (H'), equitabilidade (E) e similaridade (S) de espécies de Cicadellidae, calculados conforme Silveira Neto et al (1995) e Ludwig & Reynolds (1988).

Resultados e Discussão

Nos dois anos de levantamento com cartões adesivos amarelos coletaram-se 3.893 espécimes de cigarrinhas pertencentes a Cicadellidae (98,4%; 34 espécies) e Cercopidae (1,6%; seis espécies) nos quatro pomares de videira avaliados (Online Supplementary Material). Em Cicadellidae, os espécimes distribuíram-se nas subfamílias Cicadellinae (61,18%), Gyponinae (34,62%), Deltocephalinae (3,84%) e Coelidinae (0,34%).

Cicadellinae foi o grupo mais diverso (23 espécies) e abundante de cigarrinhas, com 2.344 espécimes coletados, distribuídos nas tribos Cicadellini (68,52%) e Proconiini (31,48%). Entre os Cicadellini, *Bucephalogonia xanthophis* (Berg) foi a mais frequente, seguida por *Macugonalia cavifrons* Stal, *Dilobopterus dispar* (Germar) e uma espécie

recentemente descrita, *Spinagonalia rubrovittata* Cavichioli (Cavichioli 2008). Em Proconiini, as espécies *Oncometopia fusca* Melichar, *Oncometopia facialis* (Signoret), *Molomea consolida* Schöder e *Molomea lineiceps* Young foram as mais frequentes. A subfamília Gyponinae foi o segundo grupo mais abundante, representando 34,1% do total de espécimes coletados, distribuídos em nove espécies. *Curtara samera* DeLong & Freytag, *Reticana lineata* (Burmeister) e *Gypona acuta* DeLong & Freytag foram os mais numerosos dessa subfamília (Online Supplementary Material).

Efeito da altura da armadilha sobre a coleta de cigarrinhas.

A análise das capturas em armadilhas nas alturas A (45 cm acima da lâmina foliar da videira) e B (45 cm acima do solo) discriminou as espécies de Cicadellidae em relação ao local de ocorrência no interior dos vinhedos estudados, dividindo-as em três grupos: 1) espécies capturadas quase que exclusivamente nas armadilhas acima da lâmina foliar da videira, 2) espécies coletadas predominantemente nas armadilhas próximas à vegetação rasteira, e 3) espécies capturadas equitativamente nas duas alturas de coleta (Online Supplementary Material).

Em Cicadellinae, o comportamento em relação à altura de ocorrência não foi condicionado à tribo a que a espécie pertence, capturando-se espécies da tribo Cicadellini e Proconiini nas duas alturas (Online Supplementary Material). A diferença na altura de captura está provavelmente relacionada à afinidade da espécie com os hospedeiros presentes na vegetação rasteira (altura B) ou à sua atividade na copa da videira (altura A). Quando uma espécie foi mais abundante na altura A ou B, esse comportamento ocorreu em todas as áreas amostradas. As espécies *D. dispar*, *Aulacizes conspersa* (Signoret), *Homalodisca ignorata* Melichar, *M. lineiceps*, *Molomea personata* (Signoret), *O. facialis* e *O. fusca* foram capturadas principalmente na altura A (Online Supplementary Material). Nas armadilhas instaladas próximas à vegetação rasteira, quase todos os cicadélíneos capturados com maior frequência são da tribo Cicadellini, *Diedrocephala variegata* (Fabricius), *Erythrogonia dorsalis* (Signoret), *Hortensia similis* (Walker), *M. cavifrons*, *M. geographica* (Signoret), *Sibovia sagata* (Signoret) e *S. rubrovittata*; em Proconiini, apenas *Tapajosa rubromarginata* (Signoret) foi coletada predominantemente nessa altura. As espécies *B. xanthophis* (Cicadellini) e *M. consolida* (Proconiini) possuem comportamento diferenciado em relação às demais espécies de Cicadellinae, sendo capturadas equitativamente nas duas alturas de coletas (Online Supplementary Material). Em coletas com succionador motorizado em pomar de citros no Norte de São Paulo, Paiva *et al* (1996) constataram que *B. xanthophis*, embora encontrada com frequência nas árvores cítricas, prefere plantas invasoras da vegetação rasteira, o mesmo ocorrendo no Rio Grande do Sul (Ott *et al* 2006).

Em Gyponinae, as duas espécies mais abundantes, *Curtara samera* DeLong & Freytag e *Reticana lineata* (Burmeister), ocorreram predominantemente na altura B, demonstrando maior afinidade com a vegetação rasteira. Em contraste, *Gypona sellata* Berg foi capturada predominantemente na altura A, enquanto que *Curtara acuta* DeLong & Freytag ocorreu com frequência semelhante nas duas alturas. Espécimes de Deltoccephalinae sp. 1 foram

coletados equitativamente nas duas alturas (A e B), enquanto que a maioria dos espécimes da subfamília Coelidinae sp. 2 foram coletados nas armadilhas instaladas na altura A (Online Supplementary Material).

Deve-se salientar que o método de coleta utilizado neste estudo (armadilhas adesivas amarelas) não permite determinar se as cigarrinhas colonizam ou se alimentam de plantas situadas nas alturas A e B, indicando apenas maior atividade das espécies nesses estratos da cultura. A ocorrência das espécies na vegetação rasteira ou na parte aérea da videira tem grande importância na disseminação e manejo da doença dentro de vinhedos onde a PD está presente (McGaha *et al* 2007). Isso ocorre porque a eficiência de transmissão de um vetor está diretamente ligada à afinidade do mesmo com a planta hospedeira (Purcell 1979). Além disso, espécies de cigarrinhas que têm afinidade pela cultura possuem papel mais relevante na disseminação secundária da doença (entre plantas da cultura) do que espécies associadas preferencialmente à vegetação rasteira (Lopes 1996, 1999). Por outro lado, conhecer as espécies de cicadélídeos presentes na vegetação rasteira, que muitas vezes contém plantas hospedeiras da bactéria (Hopkins & Adlerz 1988), facilita o entendimento da disseminação do patógeno entre videira e outros hospedeiros. Assim, estudos envolvendo observações visuais ou outros métodos de detecção de cicadélídeos sobre a planta devem ser realizados em vinhedos para determinar quais espécies interagem com a videira ou com plantas herbáceas da vegetação rasteira, podendo atuar como vetores do patógeno na cultura.

Comparação dos pomares quanto à diversidade, equitabilidade e similaridade de espécies de Cicadellidae.

O número de espécimes coletados da família Cicadellidae não variou muito entre as áreas estudadas, mas houve variação significativa no índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), sendo que a maior diversidade de espécies foi observada na área 1. Do total de 34 espécies de Cicadellidae registradas neste estudo, 31 foram coletadas nessa área, correspondendo ao índice de diversidade de $\approx 2,94$ (Tabela 1). A área 4 apresentou o menor índice, $\approx 2,31$, com 27 espécies de cigarrinhas. As áreas 2 e 3 apresentaram índices de diversidade com valores intermediários e distintos entre si. O índice de equitabilidade variou de 0,70 na área 4 a 0,86 na área 1 (Tabela 1), demonstrando uniformidade entre os valores de abundância na comunidade de cigarrinhas (Poole 1974).

A diferença nos índices de diversidade foi atribuída ao “efeito de borda” (Odum 1988), segundo o qual a diversidade tende a ser maior na presença de manchas ou interfaces de tipo contrastante de vegetação, fato observado principalmente na área 1 devido à presença de mata nativa menos fragmentada e melhor preservada nas três bordas do vinhedo, oferecendo maior diversidade de hospedeiros vegetais para o crescimento da comunidade de cigarrinhas. Segundo Burel (1992) e Giller *et al* (1997), as culturas agrícolas geralmente apresentam diversidade reduzida devido às mudanças físicas causadas no ambiente, na uniformidade de cobertura vegetal e às práticas de cultivo, fato que pode ter influenciado no menor índice de diversidade encontrada na área 4, pois é o ambiente com as maiores mudanças físicas

Tabela 1 Total de indivíduos, número de espécies, diversidade e equitabilidade de espécies de cigarrinhas (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) coletadas com armadilhas adesivas amarelas no Rio Grande do Sul, instaladas em vinhedos situados nos municípios de Farroupilha e Bento Gonçalves – localidades: Tuiuti, Pinto Bandeira e Vale dos Vinhedos, no período de setembro de 2004 a setembro de 2006.

Áreas	Total coletado	Nº de espécies	Diversidade de Shannon-Wiener (H') ¹ (IC) ²	Equitabilidade (E)
Farroupilha (Área 1)	1217	31	2,936 a (2,935 – 2,937)	0,86
Tuiuti (Área 2)	1007	30	2,812 b (2,810 – 2,814)	0,83
Pinto Bandeira (Área 3)	859	27	2,458 c (2,456 – 2,461)	0,75
Vale dos Vinhedos (Área 4)	748	27	2,305 d (2,301 – 2,308)	0,70

¹Índices seguidos da mesma letra não diferem entre si, pelo intervalo de confiança a 5% de probabilidade; ²Intervalo de confiança.

(vinícolas e casas a aproximadamente 400 m do vinhedo).

Embora os índices de diversidade tenham sido diferentes entre as áreas (Tabela 1), tal fato não foi constatado em relação ao índice de similaridade (Tabela 2). Essa divergência pode ser explicada pelos dados utilizados para o cálculo de cada índice, pois segundo Silveira Neto *et al* (1976), o índice de similaridade avalia a composição de espécies de uma comunidade, enquanto que o de diversidade relaciona o número de espécies e o de indivíduos.

A composição de espécies de cicadélideos não variou muito entre os vinhedos avaliados. A pequena variação observada se deve a algumas espécies pouco frequentes que não ocorreram em todas as áreas. *Gypona fulvotincta* Osborn e *Molomea xanthocephala* (Germar), por exemplo, não foram observadas nas áreas 1 (Farroupilha, RS) e 3, enquanto que *Aulacizes clypeata* (Signoret) e *Homalodisca ignorata* Melichar estiveram presentes apenas na área 1 (Online Supplementary Material). Com base nas espécies

Tabela 2 Índice de similaridade de espécies de cigarrinhas (Auchenorrhyncha: Cicadellidae) coletadas com armadilhas adesivas amarelas no Rio Grande do Sul, instaladas em vinhedos situados nos municípios de Farroupilha e Bento Gonçalves – localidades: Tuiuti, Pinto Bandeira e Vale dos Vinhedos, no período de setembro de 2004 a setembro de 2006.

Combinações	Similaridade (%) (Ic)
Farroupilha (Área 1) x Tuiuti (Área 2)	88,52 a (86,39 – 91,38)
Farroupilha (Área 1) x Pinto Bandeira (Área 3)	93,10 a (90,73 – 95,48)
Farroupilha (Área 1) x Vale dos Vinhedos (Área 4)	89,66 a (88,84 – 93,62)
Tuiuti (Área 2) x Pinto Bandeira (Área 3)	91,23 a (87,32 – 91,99)
Tuiuti (Área 2) x Vale dos Vinhedos (Área 4)	87,72 a (85,37 – 90,07)
Pinto Bandeira (Área 3) x Vale dos Vinhedos (Área 4)	88,89 a (86,32 – 90,73)

*Índices seguidos da mesma letra não diferem entre si pelo intervalo de confiança, a 5% de probabilidade.

mais frequentes, a composição de cicadélideos observada nas áreas experimentais pode a princípio ser extrapolada para toda a região produtora de videira da Serra Gaúcha.

Análise faunística das espécies de Cicadellidae. A subfamília Cicadellinae foi a que apresentou o maior número de espécies dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes. Entre os cicadélideos da tribo Cicadellini, *B. xanthophis*, *D. dispar*, *M. cavifrons*, *S. sagata* e *S. rubrovittata* foram predominantes. *Bucephalagonia xanthophis* foi predominante nas quatro áreas estudadas, enquanto que *D. dispar*, *M. cavifrons* e *S. rubrovittata* predominaram nas áreas 1 e 2 e *S. sagata* apenas na área 2. Na tribo Proconiini observaram-se espécies predominantes apenas na área 1, tais como *M. consolidata*, *O. facialis* e *O. fusca*; *T. rubromarginata* foi considerada dominante, muito abundante, muito frequente, porém acidental. Outras espécies de Proconiini e Cicadellini apresentaram índices faunísticos menores e variáveis entre as áreas. Embora não predominantes, as demais espécies de Cicadellini capturadas mostraram-se dominantes, e geralmente comuns e frequentes, em pelo menos uma das áreas, com exceção de *H. similis*, que foi não dominante, rara (ou dispersa) e acidental em todas as áreas. Entre os demais proconiíneos coletados, *M. lineiceps* foi dominante, comum e frequente em todas as áreas, enquanto que *A. conspersa*, apesar de dominante, foi dispersa (ou rara) e pouco frequente, apenas nas áreas 1, 2 e 3. *Acrogonia citrina* Marucci & Cavichioli, *A. clypeata*, *H. ignorata*, *M. personata* e *M. xanthocephala* ocorreram em poucas áreas (1, 2 e/ou 3), sempre de forma rara, pouco frequente e acidental.

Em Gyponinae, as espécies predominantes foram *C. samera* (áreas 2, 3 e 4), *G. acuta* (área 2) e *R. lineata*; as demais espécies obtiveram índices faunísticos menores. *G. sellata* foi dominante, comum, frequente e acessória nas quatro áreas estudadas, enquanto que *C. pagina* e *C. fulvotincta* apresentaram tais índices apenas na área 4; *G. stalina* foi dominante (porém rara e pouco frequente) apenas na área 2. *Gypona validana* DeLong e *Gypona* sp. ocorreram de forma não dominante, pouco frequente e acidental, em apenas duas das quatro áreas.

Todos os insetos conhecidos como vetores de *X. fastidiosa* são cicadélideos pertencentes à subfamília Cicadellinae ou cercópideos (Redak *et al* 2004). Entre as

espécies de cigarrinhas coletadas no Rio Grande do Sul neste levantamento, nenhuma foi citada como vetora da bactéria na cultura da videira em países onde o mal de Pierce está presente (Redak *et al* 2004). Por outro lado, foram encontradas espécies de cicadélíneos que já são conhecidas como vetoras de *X. fastidiosa* em citros ou cafeeiro no Brasil, destacando-se *A. citrina*, *B. xanthophis*, *H. ignorata*, *O. facialis*, *P. gratiosa* e *S. grossa* (Yamamoto *et al* 2002, Marucci *et al* 2008). Como não há especificidade de transmissão de *X. fastidiosa* dentro de Cicadellinae (Almeida *et al* 2005), todas as espécies de cigarrinhas pertencentes a essa subfamília devem ser consideradas potenciais vetoras da bactéria em videira. No entanto, se a PD for introduzida na região da Serra Gaúcha, sugere-se que os estudos de transmissão e epidemiologia sejam concentrados na espécie *B. xanthophis*, pois a mesma foi classificada como predominante em todas as áreas experimentais no presente estudo, sendo considerada uma das principais espécies vetoras envolvidas na disseminação da clorose variegada dos citros, além de ser a mais constante e frequente em plantios novos de citros (Yamamoto *et al* 2002). As seis espécies de cercopídeos encontradas no presente estudo também seriam potenciais vetoras em videira; porém, tais cercopídeos foram muito pouco frequentes em relação aos cicadélíneos, especialmente na copa da videira (Online Supplementary Material), o que diminuiria a possibilidade de envolvimento na disseminação do patógeno.

A emergência de uma estirpe de *X. fastidiosa* patogênica à videira no Brasil pode ocorrer por meio de introdução de material vegetativo infectado de regiões onde a doença é endêmica ou, alternativamente, por evolução de estirpes de *X. fastidiosa* que colonizam outras plantas hospedeiras, tais como citros, ameixeira e cafeeiro (Chen *et al* 2002, Hewitt 1939, Montero-Astúa *et al* 2007). Nas diferentes áreas vitícolas do sul do Brasil, é comum o plantio de citros nas bordaduras dos parreirais e não menos frequente, os mesmos são cercados por pomares de ameixa, culturas geralmente infectadas pela bactéria *X. fastidiosa*. Eventualmente, essa prática pode resultar na infecção de videira com *X. fastidiosa* por meio de transmissão cruzada, na qual cigarrinhas vetoras adquirem a bactéria em outros hospedeiros, inoculando-a nas plantas de videira (Perring *et al* 2001, Li *et al* 2002, Bi *et al* 2007). Esse risco existe, pois as cigarrinhas *B. xanthophis*, *P. gratiosa*, *S. grossa*, *D. variegata*, *H. similis*, *S. sagata* e *T. rubromarginata*, que foram encontradas em videira neste levantamento, também ocorrem em pomares de citros e ameixa no Sul do Brasil (Hichel *et al* 2001, Ott *et al* 2006). Outro fator agravante é a ocorrência simultânea de espécies de cigarrinhas na vegetação rasteira do parreiral e parte aérea da videira, com destaque para *B. xanthophis*, que poderia inocular a bactéria tanto na vegetação rasteira como em plantas de videira, aumentando dessa forma o risco de evolução da bactéria.

Se houver a introdução ou evolução de uma estirpe patogênica de *X. fastidiosa* em videira, a sua disseminação poderia ocorrer por meio da enxertia, propagação vegetativa de “pé franco” e insetos vetores (Hewitt 1939, Meyer *et al* 2002, Redak *et al* 2004). Este trabalho mostra grande diversidade de espécies de cicadélíneos na região da Serra Gaúcha com potencial para disseminar o patógeno nos vinhedos da região.

Agradecimentos

A Adriano Miolo, Ângelo Salton Neto, Genésio Contini e Inadiri Arpini por cederem os vinhedos para a realização do trabalho. Ao Prof Sinval Silveira Neto (ESALQ/USP) pelo auxílio na análise faunística. Aos estagiários do laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho pelo auxílio na coleta dos insetos e à Embrapa Uva e Vinho pelo apoio logístico na realização deste trabalho. Ao CNPq pela concessão de bolsa de doutorado ao primeiro autor, de pós-doutorado ao quarto autor e de bolsas de produtividade ao segundo e último autores.

Referências

- Almeida R P P, Blua M J, Lopes J R S, Purcell A H (2005) Vector transmission of *Xylella fastidiosa*: applying fundamental knowledge to generate disease management strategies. *Ann Entomol Soc Am* 98: 775-786.
- Azevedo Filho W S, Carvalho G S (2001a) Gíponíneos (Hemiptera, Cicadellidae) associados à cultura de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck no Rio Grande do Sul, Brasil: I - *Sordana* e *Reticana*. *Biociências* 9: 121-139.
- Azevedo Filho W S, Carvalho G S (2001b) Gíponíneos (Hemiptera, Cicadellidae) associados à cultura de *Citrus sinensis* no Rio Grande do Sul, Brasil: II - O gênero *Curtara*. *Biociências* 9: 121-135.
- Azevedo Filho W S, Carvalho G S (2002) Gíponíneos (Hemiptera, Cicadellidae) associados à cultura de *Citrus sinensis* no Rio Grande do Sul, Brasil: III - *Gypona*. *Biociências* 10: 57-74.
- Azevedo Filho W S, Carvalho G S (2004) Guia para coleta & identificação de cigarrinhas em pomares de citros no Rio Grande do Sul. Porto Alegre, EDIPUCRS, 70p.
- Azevedo Filho W S, Carvalho G S (2006) Cigarrinhas de citros no Rio Grande do Sul - taxonomia. Porto Alegre, EDIPUCRS, 141 p.
- Bi J L, Dumenyo C K, Martinez H R, Cooksey D A, Toscano N C (2007) Effect of host plant xylem fluid on growth, aggregation, and attachment of *Xylella fastidiosa*. *J Chem Ecol* 33: 493-500.
- Bodenheimer F S (1955) *Precis d'écologie animal*. Paris, Payot, 315p.
- Burel F (1992) Effect of landscape structure and dynamics on species diversity in hedgerow networks. *Landsc Ecol* 6: 161-174
- Cavichioli R R (2008) A new Neotropical sharpshooter genus *Spinagonalia* (Insecta, Hemiptera, Cicadellidae, Cicadellinae) with description of a new species from citrus orchards and grapevines. *Zootaxa* 1746: 61-64.
- Chen J, Hartung J S, Chang C J, Vidaver A K (2002) An evolutionary perspective of Pierce's disease of grapevine, citrus variegated chlorosis, and mulberry leaf scorch disease. *Curr Microbiol* 45: 423-428.
- Dennis P, Fry G L A (1992) Field margins: can they enhance natural enemy population densities and general arthropod diversity on farmland? *Agric Ecosys Environ* 40: 95-115.

- Emmrich R (1984) Weiteres zur Kenntnis der Gattung *Oncometopia* Stål (s. str.) (Homoptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Cicadellinae). *Reichenbachia* 22: 113-124.
- Fajardo T V M, Kuhn G B, Nickel O (2003) Doenças virais, p.45-62. In Fajardo T V M (ed) *Uva para processamento: fitossanidade*. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, (Frutas do Brasil, 35), 134p.
- Freitag J H (1951) Host range of Pierce's disease virus of grapes as determined by insect transmission. *Phytopathology* 41: 920-934.
- French W J, Kitajima E W (1978) Occurrence of plum leaf scald in Brazil and Paraguay. *Plant Dis Rep* 62: 1035-1038.
- Giller K E, Beare M H, Lavelle P, Izac A M N, Swift M J (1997) Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. *Appl Soil Ecol* 6: 3-16.
- Giustolin T A, Lopes J R S, Querino R B, Cavichioli R R, Zanol K, Azevedo Filho W S, Mendes M A (2009) Diversidade de Hemiptera, Auchenorrhyncha em agroecossistemas e fragmento de floresta nativa do estado de São Paulo. *Neotropical Entomology* 38: 834-841.
- Hewitt W B (1939) A transmissible disease of grapevine. *Phytopathology* 29.
- Hickel E R, Ducroquet J P H J, Leite Jr R, Leite R M (2001) Fauna de Homoptera: Auchenorrhyncha em pomares de ameixeira em Santa Catarina. *Neotrop Entomol* 30: 725-729.
- Hopkins D L, Adlerz W C (1988) Natural hosts of *Xylella-fastidiosa* in Florida USA. *Plant Dis* 72: 429-431.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2008). Banco de dados agregados. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda> Acessado em 03 mar. 2008.
- Lee R F, Beretta M J G, Hartung J H, Hooker M E, Derrick K S (1993) Citrus variegated chlorosis: Confirmation of a *Xylella fastidiosa* as the causal agent. *Summa Phytopathol* 19: 123-125.
- Li W B, Zhou C H, Pria Jr W D, Teixeira D C, Miranda V S, Pereira E O, Ayres A J, He C X, Costa P I, Hartung J S (2002) Citrus and coffee strains of *Xylella fastidiosa* induce Pierce's disease in grapevine. *Plant Dis* 86: 1206-1210.
- Lima J E O, Miranda V S, Hartung J S, Brlansky R H, Coutinho A, Roberto S R, Carlos E F (1998) Coffee leaf scorch bacterium: axenic culture, pathogenicity, and comparison with *Xylella fastidiosa* of citrus. *Plant Dis* 82: 94-97.
- Lopes J R S (1996) Mecanismo de transmissão de *Xylella fastidiosa* por cigarrinhas. *Laranja* 17: 79-92.
- Lopes J R S (1999) Estudos com vetores de *Xylella fastidiosa* e implicações no manejo da Clorose Variegada dos Citros. *Laranja* 20: 329-344.
- Lopez Gonzalez M M (1998) Enfermedad de Pierce (*Xylella fastidiosa*), p.228-229. In Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Los parásitos de la vid (Estrategias de protección razonada). Ministerio de agricultura, Pesca y Alimentación, Espanha.
- Ludwig J A, Reynolds J F (1988) *Statistical ecology: a primer on methods and computing*. New York, John Wiley, 337p.
- Marucci R C, Cavichioli R R, Zucchi R A (1999) Chave para as espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) vetoras da Clorose Variegada dos Citros (CVC). *An Soc Entomol Brasil* 28: 439-446.
- Marucci R C, Cavichioli R R, Zucchi R A (2002) Espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) em pomares de citros da região de Bebedouro, SP, com descrição de uma nova espécie de *Acrogonia* Stål. *Rev Bras Entomol* 46: 149-164.
- Marucci R C, Lopes J R S, Cavichioli R C (2008) Transmission efficiency of *Xylella fastidiosa* by sharpshooters (Hemiptera: Cicadellidae) in coffee and citrus. *J Econ Entomol* 101: 1114-1121.
- Miranda M P, Lopes J R S, Nascimento A S, Cavichioli R R (2009) Levantamento de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) potenciais vetoras de *Xylella fastidiosa* em pomares cítricos do litoral norte da Bahia. *Neotropical Entomology* 38: 827-833.
- Megaha L A, Jackson B, Bextina B, McCullough D, Morano L (2007) Potential plant reservoirs for *Xylella fastidiosa* in south Texas. *Am J Enol Vitic* 58: 398-401.
- Mello L M R (2007) Viticultura brasileira: panorama 2006. Disponível em: < http://www.cnpv.embrapa.br/publica/artigos/panorama2006_vitivinicultura.pdf>. Acessado em: 03 mar. 2008.
- Meyer M, Kocsis L, Qalker A (2002) Transmission of pierce's disease by chip budding and bench-grafting. *Am J Enol Vitic* 53: 248.
- Montero-Astúa M, Hartung J S, Aguilar E, Chacón C, Li W, Albertazzi F J, Rivera C (2007) Genetic diversity of *Xylella fastidiosa* strains from Costa Rica, São Paulo, Brazil, and United States. *Bacteriology* 97: 1338-1347.
- Neroni R C, Bedendo I P, Kuniyuki H (2006) Identificação molecular de fitoplasmas associados ao amarelo da videira. *Fitopatol Bras* 31: 243.
- Odum E P (1988) *Ecologia*. Rio de Janeiro, Koogan, 434p.
- Ott A P, Azevedo Filho W S, Ferrari A, Carvalho G S (2006) Abundância e sazonalidade de cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae, Cicadellinae) em vegetação herbácea de pomar de laranja doce, no município de Montenegro, estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia Ser. Zool* 96: 425-429.
- Paiva P E B, Da Silva J L, Gravena S, Yamamoto P T (1996) Cigarrinhas de xilema em pomares de laranja do estado de São Paulo. *Laranja* 17: 41-54.
- Paradela Filho O, Sugimori M, Ribeiro I, Garcia A, Mjg B, Harakava R, Machado M, Laranjeira F, Rodrigues Neto J, Beriam L (1997) Constatação de *Xylella fastidiosa* em cafeeiro no Brasil. *Summa Phytopathol* 23: 46-49.
- Perring T M, Farrar C A, Blua M J (2001) Proximity to citrus influences pierce's disease in temecula valley vineyards. *Calif Agric* 55: 13-18.
- Poole R W (1974) *An introduction to quantitative ecology*. Tóquio, McGraw Hill, 532p.

- Purcell A H (1979) Control of the blue-green sharpshooter *Graphocephala atropunctata* and effects on the spread of Pierce's disease of grapevines. *J Econ Entomol* 72: 887-892.
- Purcell A H, Finlay A (1979) Evidence for noncirculative transmission of Pierce's disease bacterium by sharpshooter leafhoppers. *Phytopathology* 69: 393-395.
- Redak R A, Purcell A H, Lopes J R S, Blua M J, Mizzel R F, Andersen P C (2004) The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. *Annu Rev Entomol* 49: 243-270.
- Roberto S R, Coutinho A, De Lima J E O, Miranda V S, Carlos F (1996) Transmissão de *Xylella fastidiosa* pelas cigarrinhas *Dilobopterus costalimai*, *Acrogonia terminalis* e *Oncometopia fascialis* em citros. *Fitopatol Bras* 21: 517-518.
- Silveira Neto S, Monteiro R C, Zucchi R A, Moraes R C B (1995) Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. *Sci Agric* 52: 9-15.
- Silveira Neto S, Nakano O, Bardin D, Villa Nova N A (1976) Manual de ecologia dos insetos. Piracicaba, Agrônômica Ceres, 416p.
- Wells J M, Raju B C, Hung H Y, Weinsberg W G, Mandelco Paul L, Breinner D J (1987) *Xylella fastidiosa* gen. nov. sp.nov.: gram-negative, xylem-limited fastidious bacteria related to *Xanthomonas* spp. *Int J Syst Bacteriol* 37: 136-143.
- Yamamoto P T, Felipe M R, Caetano A C, Sanches A L, Lopes J R S (2007) First report of *Fingeriana dubia* Cavichioli transmitting *Xylella fastidiosa* to citrus. *Fitopatol Bras* 32: 266.
- Yamamoto P T, Gravena S (2000) Espécies e abundância de cigarrinhas e psilídeos (Homoptera) em pomares cítricos. *An Soc Entomol Brasil* 29: 169-176.
- Yamamoto P T, Roberto S R, Dalla J R, Pria W, Felipe M R, Freitas E P (2002) Espécies e flutuação populacional de cigarrinhas em viveiro de citros no município de Mogi-Guaçu-SP. *Rev Bras Frutic* 24: 389-394.
- Young D A (1968) Taxonomic study of the Cicadellinae. Part 1, Proconiini. Washington, United States National Museum, 287p.
- Young D A (1977) Taxonomic study of the Cicadellinae (Homoptera: Cicadellidae). Part 2. New World Cicadelliini and genus *Cicadella*. *U S Natl Mus Bull* 239: 1-1135.

Received 23/IX/08. Accepted 06/VIII/09.

Online Supplementary Material

Ringenberg R, Lopes J R S, Botton M, Azevedo-Filho W, Cavichioli R R (2010) Análise Faunística de Cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) na Cultura da Videira no Rio Grande do Sul, Brasil. *Neotrop Entomol* 39(2): 187-193.

Espécies e número de cigarrinhas coletadas com armadilhas adesivas amarelas em vinhedos situados nos municípios de Farroupilha (Área 1) e Bento Gonçalves – localidades: Tuiuti (Área 2), Pinto Bandeira (Área 3) e Vale dos Vinhedos (Área 4), Estado do Rio Grande do Sul, no período de setembro de 2004 a setembro de 2006.

Subfamília/Tribo/Espécie	Nº. espécimes coletados					% do total por altura de coleta	
	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Total	A ¹	B ²
Cicadellinae							
Cicadellini							
<i>Bucephalagonia xanthophis</i> (Berg)	90	100	66	191	447	74,7 a ³	25,3 a
<i>Diedrocephala variegata</i> (Fabricius)	20	21	3	7	51	3,9	96,1
<i>Dilobopterus díspar</i> (Germar)	151	58	27	1	237	89,4 a	10,6 b
<i>Erythrogonia dorsalis</i> (Signoret)	31	45	5	0	81	3,7 b	96,3 a
<i>Hortensia similis</i> (Walker)	5	3	3	4	15	0,0	100,0
<i>Macugonalia cavifrons</i> (Stal)	82	150	19	47	298	10,1 b	89,9 a
<i>Macugonalia geographica</i> (Signoret)	34	21	28	7	90	14,4	85,6
<i>Parathona gratiosa</i> (Blanchard)	7	10	2	2	21	66,7	33,3
<i>Pawiloma victima</i> (Germar)	4	2	11	4	21	47,6	52,4
<i>Sibovia sagata</i> (Signoret)	33	62	21	12	128	8,6 b	91,4 a
<i>Sonesimia grossa</i> (Signoret)	8	0	2	13	23	30,4	69,6
<i>Spinagonalia rubrovittata</i> Cavichioli	59	113	7	15	194	5,1 b	94,9 a
Subtotal	524	585	194	303	1606	40,2	59,8
Proconiini							
<i>Acrogonia citrina</i> Marucci & Cavichioli	0	5	0	0	5	100,0	0,0
<i>Aulacizes clypeata</i> (Signoret)	1	0	0	0	1	100,0	0,0
<i>Aulacizes conspersa</i> Walker	22	12	7	2	43	86,1 a	13,9 b
<i>Homalodisca ignorata</i> Melichar	11	0	0	0	11	100,0	0,0
<i>Molomea consolidata</i> Schröder	106	18	1	8	133	54,1 a	45,9 a
<i>Molomea lineiceps</i> Young	40	33	14	15	102	82,4 a	17,6 b
<i>Molomea personata</i> (Signoret)	44	7	3	0	14	92,9	7,1
<i>Molomea xanthocephala</i> (Germar)	0	1	0	1	2	100,0	0,0
<i>Oncometopia facialis</i> (Signoret)	90	15	26	14	145	93,1 a	6,9 b
<i>Oncometopia fusca</i> Melichar	90	29	77	5	201	90,5 a	9,5 b
<i>Tapajosa rubromarginata</i> (Signoret)	65	5	3	8	81	16,1	83,9
Subtotal	429	125	131	53	738	75,2	24,8
Gyponinae							
<i>Curtara pagina</i> DeLong & Freytag	15	7	10	8	40	22,5	77,5
<i>Curtara samera</i> DeLong & Freytag	35	95	114	215	459	12,8 b	87,2 a
<i>Gypona acuta</i> DeLong & Freytag	43	92	37	40	212	45,8 a	54,2 a
<i>Gypona fulvotincta</i> Osborn	0	1	0	18	19	10,5	89,5
<i>Gypona sellata</i> Berg	43	28	20	23	114	96,5 a	3,5 b
<i>Gypona stalina</i> DeLong & Freytag	4	6	2	0	12	83,3	16,7
<i>Gypona validana</i> DeLong	1	0	0	3	4	75,0	25,0
<i>Gypona</i> sp.	2	1	0	1	4	100,0	0,0
<i>Reticana lineata</i> (Burmeister)	112	45	240	66	463	6,3 b	93,7 a
Subtotal	255	275	423	374	1327	24,3	75,7

Continua

Subfamília/Tribo/Espécie	Nº. espécimes coletados					% do total por altura de coleta	
	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Total	A ¹	B ²
Deltocephalinae (sp. 1)	3	20	107	17	147	57,8 a	42,2 a
Subtotal	3	20	107	17	147	57,8	42,2
Coelidinae (sp. 2)	6	2	4	1	13	92,3	7,7
Subtotal	6	2	4	1	13	92,3	7,7
Cercopidae							
<i>Deois flexuosa</i> (Walker)	0	3	5	2	10	20,0	80,0
<i>Deois schach</i> (Fabricius)	0	0	5	0	5	40,0	60,0
<i>Mahanarva integra</i> (Walker)	1	0	7	1	9	33,3	66,7
<i>Mahanarva rubropicta</i> (Melichar)	2	2	0	0	4	50,0	50,0
<i>Notozulia entreriana</i> (Berg)	0	4	1	27	32	0,0	100,0
<i>Tunaima brunneolutea</i> Carvalho	2	0	0	0	2	100,0	0,0
Subtotal	5	9	18	30	62	17,7	82,3
Total	1222	1016	877	778	3893	41,9	58,1

¹A: armadilha alta, instalada a 45 cm acima da lâmina foliar da videira; ²B: armadilha baixa, instalada a 45 cm acima do solo; ³Porcentagens seguidas da mesma letra, em uma mesma linha, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05); a análise estatística foi realizada apenas para as espécies mais abundantes.