

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Análise faunística e flutuação populacional de cigarrinhas (Hemiptera:
Cicadellidae) potenciais vetoras de *Xylella fastidiosa* em pomares de
ameixeira nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, Brasil**

Cristiane Muller

**Dissertação apresentada para obtenção de título de
Mestre em Ciências. Área de Concentração:
Entomologia**

**Piracicaba
2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**Cristiane Muller
Engenheira Agrônoma**

**Análise faunística e flutuação populacional de cigarrinhas (Hemiptera:
Cicadellidae) potenciais vetoras de *Xylella fastidiosa* em pomares de ameixeira
nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, Brasil**

**Orientador:
Prof. Dr. JOÃO ROBERTO SPOTTI LOPES**

**Dissertação apresentada para obtenção de título de
Mestre em Ciências. Área de Concentração:
Entomologia**

**Piracicaba
2008**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Muller, Cristiane

Análise faunística e flutuação populacional de cigarrinhas (Hemiptera:Cicadellidae) potenciais vetoras de *Xylella fastidiosa* em pomares de ameixeira nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, Brasil / Cristiane Muller. - - Piracicaba, 2008.
p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.
Bibliografia.

1. Ameixa 2. Bactérias fitopatogênicas 3. Cigarrinhas 4. Escaldadura da folha 5. Insetos vetores I. Título

CDD 634.22

M958a

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

*Aos meus pais, **Décio e Olga**, pelos exemplos de vida e pelo amor acima de todas suas possibilidades*

Aos meus irmãos,

Luciano, Michele e Jucieli

Pelo amor, carinho e confiança

OFEREÇO

*Ao meu amado irmão **Rafael** (in memoriam)*

Pela presença, força e amor em todos os dias da minha vida

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pela vida, força e pela luz constante em meu caminho.

Ao professor João Spotti Lopes, por ter aceitado me orientar e acreditar no meu trabalho. Agradeço também pelo incentivo e amizade, além da forma humana de orientar, com humildade que tanto nos ajuda a crescer.

Ao Dr. Marcos Botton da Embrapa Uva e Vinho, agradeço pela co-orientação, confiança, a amizade, estímulo e ajuda nos momentos de dificuldade.

Ao Dr. Wilson de Azevedo Sampaio e Aline Bertin, por colaborarem no trabalho auxiliando na coleta e na identificação dos insetos. Além da parte profissional, agradeço a amizade e que resultaram na execução deste projeto como um aprendizado conjunto.

À equipe do Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho: Cristiano, Patrik, Marcelo, Wagner, Aline Nondilo, Aline Bertin, Rodrigo, Vânia, Léo, Wilson, Wagner e Odimar, pela ajuda e principalmente pela família que somos independente da distância.

Aos amigos da pousada da Embrapa, pelos momentos de alegria, carinho e apoio constante.

Aos meus pais e irmãos, pela compreensão durante minha ausência em suas vidas, pelo amor, companheirismo e por acreditarem em mim. A família Formolo, pelo apoio. E, ao Rodrigo pelo amor sem medida.

Ao Departamento de Entomologia da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz. Aos professores pelo incentivo, pela valorização e, acima de tudo, pela paciência em relação aos questionamentos freqüentes. Aos funcionários, pela atenção e amizade.

À equipe do Laboratório de Insetos Vetores: Marcelo, Joyce, Rodrigo, Arthur, Juliana, Fernanda, Danieli, Patrik, Flávio, Isolda e Matê, pela ajuda e por me acolherem com carinho e amizade.

Ao professor Sinval Silveira Neto e a professora Marinéia de Lara Haddad pelo auxílio na interpretação dos resultados e análise estatística.

Aos Engenheiros Agrônomos Fernando Mascaro (Sigma Agropesquisa) e Henrique Kievitsboch, pelo auxílio na condução dos experimentos nas áreas de São Paulo, pela amizade e ensinamentos.

Aos meus amigos da ESALQ, por dividirem parte de suas vidas, pelos momentos de estudo, pelo apoio e compreensão, pela alegria, pelo futebol e pela companhia no Tulas.

À minha família Choppensá, Andréia, Bel, Juli, Jake, Fer e agregadas Angelina, Lori e Simone, pela criatividade para tornar nossos dias sempre alegres e por serem minhas irmãs de verdade.

À FAPESP pela bolsa de pesquisa e ao CNPQ pelo apoio financeiro do projeto.
A todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram para este trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	9
2 DESENVOLVIMENTO	11
2.1 Revisão Bibliográfica.....	11
2.1.1 A cultura da ameixa.....	11
2.1.2 A Escaldadura das Folhas da Ameixeira – EFA.....	12
2.1.2.1 Epidemiologia.....	12
2.1.2.2 A bactéria <i>Xylella fastidiosa</i> Wells et al., 1987 – Agente Causal.....	14
2.1.3 Vetores da bactéria <i>Xylella fastidiosa</i>	16
2.1.4 Aspectos relacionados à transmissão de <i>Xylella fastidiosa</i> por vetores.....	17
2.1.5 Mecanismos de transmissão	18
2.1.6 Métodos de levantamento populacional de cigarrinhas.....	19
2.2 Material e Métodos.....	21
2.2.1 Unidades experimentais	21
2.2.2 Métodos de Amostragem	24
2.2.3 Identificação das espécies	25
2.2.4 Análise Faunística	25
2.2.5 Flutuação Populacional	30
2.3 Resultados e Discussão.....	31
2.3.1 Análise Faunística de espécies de Cicadellinae capturadas em pomares de ameixeira no Rio Grande do Sul	31
2.3.2 Análise Faunística de espécies de Cicadellinae capturadas em pomares de ameixeira em São Paulo	38
2.4 Flutuação populacional de Cicadellinae em pomares de ameixeira.....	41
2.4.1 Flutuação Populacional de Cicadellinae em pomares de ameixeira em São Paulo	41
2.4.2 Flutuação Populacional de Cicadellinae em pomares de ameixeira no Rio Grande do Sul.....	47
3 CONCLUSÕES	55
REFERÊNCIAS.....	56

RESUMO

Análise faunística e flutuação populacional de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) potenciais vetoras de *Xylella fastidiosa* em pomares de ameixeira nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, Brasil

A “Escaldadura das Folhas da Ameixeira” é o principal problema fitossanitário para a produção de ameixas no Brasil. A doença é causada pela bactéria *Xylella fastidiosa*, transmitida por cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae, Cicadellinae). Neste trabalho foi realizado o levantamento, análise faunística e a flutuação populacional de Cicadellinae em pomares de ameixeira localizados nos Estados do Rio Grande do Sul (RS) e São Paulo (SP). A captura das cigarrinhas foi realizada com cartões adesivos amarelos (8,5 x 11,5 cm) em dois pomares de ameixeira de cada estado, localizados nos municípios de Paranapanema (SP) e Bento Gonçalves e Farroupilha (RS). Em cada pomar, foram instalados 20 cartões, distribuídos em 10 pontos espaçados 35 x 35 m, com duas alturas de amostragem (0,5 e 1,7m acima do nível do solo). Os cartões adesivos foram trocados quinzenalmente no período de setembro de 2006 a setembro de 2008. Com base na análise faunística, as espécies de cigarrinhas mais abundantes, constantes, frequentes e dominantes foram analisadas para se conhecer a sua flutuação populacional. Nos dois pomares do RS foram coletados 1103 indivíduos de Cicadellinae distribuídos em 27 espécies. Destas, *Erythrogonia dorsalis* (Signoret, 1853), *Sibovia sagata* (Signoret, 1854), *Spinagonalia rubrovittata* Cavichioli, 2008, *Macugonalia cavifrons* Stål, 1862, *Dilobopterus dispar* (Germar, 1821), *Bucephalagonia xanthophis* (Berg, 1879) e *Molomea lineiceps* Young, 1968 foram predominantes. Em SP, foram coletados 293 cicadelíneos, distribuídos em 10 espécies, sendo *Oncometopia facialis* (Signoret, 1854) e *Molomea consolidata* Schröder, 1959 predominantes. Verificou-se uma menor diversidade e abundância de espécies de Cicadellinae nos pomares localizados em SP quando comparados com os pomares do RS. A distribuição populacional das espécies predominantes nos pomares do RS concentrou-se nos meses de janeiro a março, e em SP, de outubro a janeiro, correspondendo aos períodos de colheita e pós-colheita em ambas as regiões. Os menores índices de captura de cicadelíneos foram obtidos nos meses de entressafra em todos os pomares amostrados.

Palavras-chave: Escaldadura das folhas da ameixeira, insetos vetores, Cicadellinae, flutuação populacional, *Xylella fastidiosa*.

ABSTRACT

Faunistic analysis and seasonal fluctuation of sharpshooters (Hemiptera:Cicadellidae) that are potential vectors of *Xylella fastidiosa* in plum orchards in Rio Grande do Sul and São Paulo states, Brazil

The plum leaf scald (PLF) is a major threat for plum production in Brazil. PLF is caused by the bacteria *Xylella fastidiosa* which is transmitted by sharpshooter leafhoppers (Hemiptera: Cicadellidae, Cicadellinae). In this investigation, we surveyed the Cicadellinae species associated with plum orchards located in Rio Grande do Sul (RS) and São Paulo (SP) states, Brazil, in order to identify potential vectors of *X. fastidiosa* in these regions. We also studied the seasonal fluctuation of predominant species determined by faunistic analysis. In each area, adult sharpshooters were sampled using yellow sticky cards (8,5 x 11,5 cm) in two orchards in Paranapanema (SP) and one in Bento Gonçalves and Farroupilha (RS), respectively. In all orchards, traps were spaced 35 m apart in 10 sample units. Vertical distribution was also evaluated by placing cards at 0.5 and 1.7 m above soil level in each sample unit. The survey was conducted during two years from September 2006 to September 2008, by removing sticky cards fortnightly. In plum orchards located in RS state, we collected a total of 1103 specimens of 27 sharpshooter species. *Erythrogonia dorsalis* (Signoret, 1853), *Sibovia sagata* (Signoret, 1854), *Spinagonalia rubrovittata* Cavichioli, 2008, *Macugonalia cavifrons* Stål, 1862, *Dilobopterus dispar* (Germar, 1821), *Bucephalagonia xanthophis* (Berg, 1879) and *Molomea lineiceps* Young, 1968 were predominant in these orchards. We collected 293 individuals of 10 sharpshooter species in SP state, where *Oncometopia facialis* (Signoret, 1854) and *Molomea consolidata* Schröder, 1959 were predominant. We found a lower diversity and abundance of Cicadellinae species in plum orchards located in SP when compared to RS state. The predominant species were more abundant from January to March in RS and, from October to January in SP, corresponding to plum harvest and post-harvest periods in both regions. The lowest population of sharpshooters in plum orchards was observed during the plant dormancy period.

Key-words: Plum leaf scald, insect vectors, Cicadellinae, seasonal fluctuation, *Xylella fastidiosa*

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, apesar de apresentar condições climáticas favoráveis para a produção de ameixa, possui uma área cultivada de apenas 4.200 ha, tornando o país importador da fruta. Isso se deve principalmente às graves perdas causadas pela doença chamada “Escaldadura das Folhas da Ameixeira” (EFA), provocada pela bactéria *Xylella fastidiosa* (KITAJIMA et al., 1975). A doença se caracteriza por necrose de folhas e secamento de ramos colonizados pela bactéria, da parte apical para base da copa, com declínio no vigor e na produção (de 80 a 90%), culminando com a morte da planta.

A EFA está disseminada em várias regiões produtoras do Brasil (DUCROQUET et al., 2001; CASTRO et al., 2003), sendo bastante severa em São Paulo e no Rio Grande do Sul, considerados principais Estados produtores. A oferta de ameixa no mercado interno provém de cinco pólos de produção: Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Minas Gerais, sendo os três primeiros responsáveis por aproximadamente 65% da área cultivada (JORNAL DA FRUTA, 2005). Apesar de ser cultivada basicamente em pequenas propriedades, essa área permite a geração de empregos de forma direta ou indireta na área rural, revelando a importância sócioeconômica da cultura. Entretanto, o problema fitossanitário causado pela EFA encarece o custo de produção no Brasil e reduz a competitividade em relação às ameixas importadas, especialmente da Argentina e Chile (DUCROQUET et al., 2001).

O agente etiológico da EFA (*X. fastidiosa*) é de ocorrência restrita ao xilema das plantas (HOPKINS, 1989), sendo transmitido por diversas espécies de cicadelineos (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) e alguns cercopídeos (Hemiptera: Cercopidae), popularmente conhecidos como cigarrinhas, que sugam a seiva dos vasos do xilema (REDAK et al., 2004). Embora a sucção de seiva do xilema geralmente não ocasione danos diretos significativos à planta (ALMEIDA et al., 2005), a capacidade de transmitir *X. fastidiosa* faz com que estes insetos assumam uma posição de destaque entre as pragas da ameixeira, representando uma séria ameaça à expansão da cultura nas regiões produtoras.

Muitas espécies de Cicadellinae testadas quanto à transmissão de *X. fastidiosa* foram confirmadas como vetoras em outras culturas afetadas pelo patógeno,

especialmente em alfafa, citros e videira (REDAK et al., 2004). Devido à baixa especificidade de vetores e alta diversidade de espécies de Cicadellinae em regiões tropicais e temperadas das Américas (YOUNG, 1968, 1977), algumas culturas são visitadas por muitas cigarrinhas com habilidade para a transmissão da bactéria. Entretanto, a importância epidemiológica de uma espécie como vetora vai depender principalmente de aspectos ecológicos, tais como abundância e distribuição espacial e temporal em relação à cultura suscetível e fontes de inóculo (ALMEIDA et al., 2005).

Portanto, trabalhos de identificação e de ecologia de potenciais vetores de *X. fastidiosa* em ameixeira são necessários, para que através destas informações seja possível viabilizar a implementação de técnicas de manejo que diminuam as perdas associadas à doença, sem comprometer os agroecossistemas envolvidos.

No Brasil, há apenas um levantamento faunístico de cigarrinhas em ameixeira, realizado em Santa Catarina (HICKEL et al., 2001), utilizando-se os métodos de rede de varredura e de bandeja d'água, no qual foram encontrados vários cicadélíneos e alguns cercopídeos potenciais vetores. Entretanto, levantamentos realizados em citros mostram que a composição de espécies de Cicadellinae varia substancialmente entre regiões no Brasil e Argentina (YAMAMOTO; GRAVENA, 2000; MIRANDA, 2004), indicando a necessidade de estudos adicionais em outras regiões produtoras.

Neste trabalho, foi realizado o levantamento de cicadélíneos em pomares de ameixeira de dois importantes pólos produtores da fruta nos Estados de São Paulo (Sudoeste Paulista - Holambra II, Paranapanema) e Rio Grande do Sul (Região da Serra Gaúcha), visando identificar as espécies potenciais vetoras de *X. fastidiosa* em cada região. Com base no levantamento das espécies procurou-se determinar aquelas com características ecológicas mais relevantes para a epidemiologia da EFA.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Revisão Bibliográfica

2.1.1 A cultura da ameixeira

A ameixeira é uma das frutíferas de cultivo mais antigo no Brasil, não havendo informações precisas sobre quando foi introduzida (CASTRO; CAMPOS, 2003). Pertence à família das Rosáceas (subfamília Prunoideae) e ao gênero *Prunus* (L.) (SIMÃO, 1971), sendo *Prunus salicina* Lindl. e *Prunus domestica* L. as espécies de maior importância econômica (GRELLMANN; SIMONETTO, 1996).

A maioria das variedades cultivadas no país é oriunda de *P. salicina* destacando-se a Amarelinha, América, Irati, Gulf Blaze, Letícia, Pluma 7, Santa Rosa, Reubennel e Picktone (MARODIN, 2005).

A produção mundial de ameixa é de aproximadamente seis milhões de toneladas, destinadas ao consumo *in natura*, passa e à elaboração de destilados (MADAIL, 2003; MADAIL; MARTINS, 2003). O mercado brasileiro é de cerca de 50 mil toneladas anuais, das quais aproximadamente 50% são importadas principalmente do Chile e da Argentina (FNP, 2008). No entanto, estima-se que estes valores sejam maiores, pois uma parcela significativa da produção é comercializada diretamente pelos produtores, sem haver o registro pela Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo CEAGESP (Mascaro, F¹).

Além da relevância para a economia do país, a cultura proporciona uma elevada rentabilidade por área, a partir do quinto ano a receita é de aproximadamente 5.200 dólares por hectare (CASTRO et al., 2003), demandando intensa mão-de-obra para o seu cultivo. Estas características tornam a cultura uma importante alternativa para viabilizar a agricultura familiar e manter empregos no campo (DUCROQUET et al., 2001).

Os principais pólos produtores de ameixa no Brasil são Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Paraná e Minas Gerais (CASTRO et al., 2003).

¹ Fernando Mascaro, Engenheiro Agrônomo – Sigma Agropesquisa, Paranapanema, SP – informe pessoal

2.1.2 A Escaldadura das Folhas da Ameixeira - EFA

Embora o Brasil apresente condições edafoclimáticas adequadas para o cultivo da ameixeira, dificuldades tecnológicas têm dificultado a expansão da cultura. Entre estas, destaca-se a ocorrência de forma generalizada da doença conhecida como Escaldadura das Folhas da Ameixeira (EFA), causada pela bactéria *Xylella fastidiosa* (WELLS et al., 1987), que inviabiliza o cultivo da fruta em locais de alta incidência (CASTRO et al., 2003).

A EFA foi detectada inicialmente na Região do Delta do Rio Paraná, Argentina em 1935 (FERNANDEZ-VALIELA; BAKARCIC, 1954) e posteriormente constatada nos Estados Unidos (“Plum leaf scald”, PLS), Brasil e Paraguai (FRENCH et al., 1977; KITAJIMA et al., 1978). No Brasil, a doença foi detectada pela primeira vez em ameixeiras da coleção do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado da Embrapa em Pelotas, RS (KITAJIMA et al., 1978). Atualmente, a EFA é uma doença endêmica na maioria das regiões produtoras do país (DUCROQUET et al., 2001; CASTRO et al., 2003) e tem sido o principal fator responsável pela redução na área cultivada desde a década de 70 (MOHAN et al., 1980; KITAJIMA et al., 1981; FRENCH; FELICIANO, 1982; ANDRADE, 1995; LEITE et al., 1997, 1997b; HICKEL et al., 2001).

Até o momento, não existe uma proposta de manejo da EFA fundamentada em trabalhos científicos que seja eficiente para o controle da doença. No entanto, algumas práticas como a utilização de mudas certificadas e a eliminação de plantas sintomáticas são preconizadas (WELLS et al., 1981).

Embora algumas variedades apresentem certa resistência à doença (DALBÓ et al., 2002), as exigências climáticas e a preferência do mercado consumidor restringem seu uso (CASTRO et al., 2003).

2.1.2.1 Epidemiologia

Os sintomas da doença somente aparecem após vários meses de incubação da bactéria, quando a mesma aumenta sua população e se distribui sistemicamente na planta (RAJU et al., 1982; MCGAHA et al., 2007). Quando as mudas já vêm

contaminadas do viveiro, cultivares mais suscetíveis podem apresentar sintomas já no segundo ano após o plantio (DUCROQUET et al., 2001; CASTRO et al., 2003).

Os primeiros sintomas se manifestam nas folhas, geralmente de janeiro até a queda das mesmas, e, normalmente, em plantas com três anos de idade ou mais. Caracteriza-se como uma clorose na região apical das folhas prolongando-se pelas bordas das mesmas. As áreas foliareas afetadas tornam-se necróticas e os sintomas avançam para o interior do limbo foliar, ocorrendo uma estria amarela característica na faixa de transição com a parte sadia do limbo. As áreas necróticas assumem uma cor acinzentada ou marrom-escuro conferindo aos ramos atingidos o aspecto de escaldadura. Com o passar do tempo, as folhas sintomáticas secam totalmente e caem (RAJU et al., 1982; DUCROQUET et al., 2001; CASTRO et al., 2003).

Os sintomas aparecem aleatoriamente em qualquer ramo com mais de um ano. Conforme a doença evolui, o ramo onde se observa folhas com necrose começa a secar de cima para baixo, ocorrendo a morte do mesmo com o passar do tempo. A doença se dissemina no hospedeiro, causando declínio no vigor e na produção, culminando com o secamento de toda a planta. Quando a infecção ocorre por insetos vetores, os focos da doença no pomar aparecem em plantas ao acaso e algumas podem permanecer sadias entre outras já doentes (MOHAN et al., 1980; WELLS et al., 1981; HOPKINS, 1989; DUCROQUET et al., 2001; CASTRO et al., 2003).

O tempo de desenvolvimento da doença na planta pode ser variável sendo resultado de uma relação entre a estirpe e a planta hospedeira (PURCELL; HOPKINS, 1996). Além disso, a manifestação dos sintomas está associada não só com a quantidade de vasos infectados, mas também com a concentração de células bacterianas nos vasos (NEWMAN et al., 2003).

Um importante fator de risco a ser analisado em estudos com a doença, é possibilidade de transmissão para pessegueiro. Devido ao problema de nematóides de solo, mudas de ameixeira no país são produzidas principalmente com utilização de porta-enxertos de pessegueiros (CASTRO et al., 2003). Além disso, os cultivos destas duas espécies são realizados em pomares muito próximos. Embora não haja a constatação até o momento da presença de “phony peach” no Brasil, estudos avaliando a possibilidade de infecção cruzada são divergentes. Raju et al. (1982) realizando

inoculação cruzada por micro-injeção, obtiveram plantas de ameixeira e pessegueiro com desenvolvimento da doença, comprovando a infecção cruzada de seus isolados (RAJU et al., 1982). No entanto, Leite Júnior et al. (1998) utilizando enxertia de bolbulhas retiradas de plantas sintomáticas, não obtiveram plantas de ameixeira e pessegueiro com desenvolvimento da doença ap'so inoculação cruzada por enxertia.

2.1.2.2 A bactéria *Xylella fastidiosa* Wells et al., 1987 - agente causal

Os trabalhos com doenças causadas pela bactéria *X. fastidiosa* tiveram seu início nos Estados Unidos, devido à presença da doença conhecida como “Mal de Pierce” na videira. No entanto, até a década de 70, o agente causal era considerado equivocadamente como sendo uma riquetsia (RAJU; WELLS, 1986). Em 1987, Wells e colaboradores identificaram este microorganismo como uma bactéria gram-negativa e propuseram este nome (WELLS et al., 1987). A espécie inclui várias estirpes, e caracteriza-se por um crescimento lento (fastidioso) em meios de cultivo (WELLS et al., 1987). É uma bactéria gram-negativa, que mede 1 a 3,5 μm x 0,3 a 0,5 μm , com formato de bastonetes, crescimento ótimo em temperaturas entre 26 - 28° e pH entre 6,5 - 6,9. Sua ocorrência é restrita ao xilema das plantas onde se multiplica (WELLS et al., 1987; HOPKINS, 1989; DE NEGRI; GARCIA-JUNIOR, 1993; HARTUNG et al., 1994).

A presença da bactéria em sistemas produtivos tem causado perdas econômicas significativas em culturas como a videira, pessegueiro, ameixeira, alfafa, amendoeira, cafeeiro, pereira, citros, mirtilo e diversas plantas ornamentais (BRLANSKY et al., 1983; RAJU; WELLS, 1986; HILL; PURCELL, 1997; COLETTA-FILHO; MACHADO, 2001; BLUA et al., 2001).

No Brasil, além da EFA, *X. fastidiosa* também causa outras duas doenças: “Clorose Variegada do Citros” (CVC) (ROSSETI et al., 1990), considerada uma das mais graves doenças da citricultura (ROSSETTI et al., 1990) e a “Atrofia dos Ramos do Cafeeiro” ou “Requeima do Cafeeiro” (PARADELA FILHO et al., 1995) cujo impacto ainda não é bem conhecido.

De acordo com trabalhos de sorologia e tipagem genética, esta bactéria teve suas estirpes divididas em quatro subespécies: *X. fastidiosa* subsp. *piercei* (que inclui

estirpes de videira), *X. fastidiosa* subsp. *sandyi* (“oleander” ou espierradeira), *X. fastidiosa* subsp. *multiplex* (vários hospedeiros) e *X. fastidiosa* subsp. *paucis* (que inclui ameixa, café e citros) (SCHAAD et al., 2004; SCHUENZEL et al., 2005). No entanto, trabalhos mais recentes de variabilidade genética evidenciam separações entre isolados de hospedeiros anteriormente considerados do mesmo grupo, o que pode ser resultado da evolução de estirpes em determinadas regiões, principalmente devido à recombinação gênica (CHEN et al., 2002; WENDLAND et al., 2003; HUANG; SHERALD, 2004; SCHUENZEL et al., 2005; KISHI et al., 2008).

A espécie *X. fastidiosa* possui uma ampla gama de hospedeiros que inclui espécies de mais de 30 famílias de mono e dicotiledôneas (HOPKINS, 1989; PURCELL; HOPKINS, 1996). Muitas dessas plantas não apresentam sintomas quando infectadas, mas podem servir como hospedeiros alternativos para a bactéria, constituindo-se em fontes de inóculo para infecção de outras plantas (HOPKINS, 1989; LEITE et al., 1997). Em pomares de ameixeira, plantas constituintes da vegetação rasteira como azevém (*Lolium multiflorum*), macela (*Facelis retusa*), capim-estrada (*Paspalum urvillei*), entre outras podem exercer esta função (LEITE et al., 1997).

O desenvolvimento da doença na planta depende principalmente da habilidade da bactéria em deslocar-se do ponto de inoculação e de desenvolver uma população sistêmica na planta infectada (ALMEIDA et al., 2008). Após inoculadas, as células bacterianas prendem-se a parede dos vasos e multiplicam-se, formando um biofilme de colônias aderidas polarmente, podendo ocluir completamente os vasos do xilema, bloqueando o transporte de água (TYSON et al., 1985). Este deslocamento sistêmico do patógeno pode ser limitado pelas membranas pontuadas que separam os vasos do xilema dos demais, e talvez pela produção de tiloses e gomas ricas em polissacarídeos pela própria planta, bloqueando os locais dos vasos onde se encontram as células infecciosas (GHUILHABERT; KIRKPATRICK 2005; ALMEIDA et al., 2008). Embora as bactérias não se localizem em células ou tecidos específicos, elas tendem a se acumular em algumas partes da planta, que pode variar com o hospedeiro e está diretamente relacionado ao tipo de sintoma expresso (PURCELL; HOPKINS, 1996).

A maioria dos genes expressos na condição de biofilme podem ser associados à produção e detoxificação de toxinas e adaptação para crescimento em condições

atípicas. Além disso, a formação desse biofilme está relacionada com a capacidade de virulência do patógeno (SOUZA, 2004; ALMEIDA et al., 2008).

Em videira, trabalhos demonstraram que as concentrações de hormônios na planta são influenciadas pela infecção com *X. fastidiosa*, e aplicações exógenas de hormônios de crescimento, experimentalmente, foram capazes de suprimir os sintomas da doença bem como a população bacteriana em videira e pessegueiro (FRENCH; STASSI, 1978; HOPKINS, 1985; GOODWIN et al., 1988).

2.1.3 Vetores da bactéria *X. fastidiosa*

A transmissão de *X. fastidiosa* pode ocorrer por meio de mudas e borbulhas contaminadas (LIMA et al., 1996; SEMPIONATO et al., 1997); enxertia natural de raízes (HE et al., 2000); enxertia de pecíolos (SALIBE, 2001); garfagem lateral de ramos (SALIBE, 2001), inoculação com agulha (ALMEIDA et al., 2001) e tesoura de poda contaminada (KRELL et al., 2007), além de insetos vetores. Porém, no campo, em pomares implantados ela ocorre basicamente pela ação de insetos vetores.

Os insetos relacionados como vetores de *X. fastidiosa* nas diversas culturas hospedeiras são cigarrinhas pertencentes às famílias Cicadellidae (subfamília Cicadellinae), Cercopidae e Cicadidae (LOPES et al., 1996; ROBERTO et al., 1996; HICKEL et al., 2001; PAIÃO et al., 2002). A subfamília Cicadellinae, que compreende as tribos Proconiini e Cicadellini, engloba o maior número de espécies comprovadas vetoras do patógeno.

As espécies pertencentes a esta subfamília são numerosas e diversificadas, com comprimento bastante variado e cores vistosas, mas com comportamento alimentar semelhante, alimentando-se apenas em vasos do xilema (YOUNG, 1968; MEJDALANI, 1998). A baixa concentração de aminoácidos na seiva do xilema é compensada por estes insetos através da ingestão de grandes quantidades de líquido, e como possuem uma câmara-filtro bastante potente, assimilam nutrientes com grande eficiência (LOPES, 1996).

Embora no Brasil não tenham sido realizados trabalhos de identificação de vetores em ameixeira em outros países as cigarrinhas *Homalodisca coagulata* (Say), *Oncometopia orbona* (F.) e *Paralaucizes irrorata* (F.) foram comprovadas como

transmissoras da bactéria na cultura (HOPKINS, 1977; YOUNCE; SHANG 1987). A bactéria já foi constatada por meio de teste ELISA em *Plesiommata corniculata* Young, *Hortensia similis* (Walker), *Haldorus* sp., *Exitianus obscurinervis* (Stal), *Balclutha hebe* (Klirk) capturados em pomares de ameixa (HICKEL et al., 2001). No Brasil, são conhecidas 12 espécies vetoras para as culturas de citros e/ou café (LOPES et al., 1996; ROBERTO et al., 1996; FUNDECITRUS, 1999; KRUGNER et al., 2000; YAMAMOTO et al., 2002; 2007).

2.1.4 Aspectos relacionados à transmissão de *Xylella fastidiosa* por vetores.

Um dos principais aspectos relacionados à transmissão é a eficiência apresentada pelo vetor em adquirir e inocular a bactéria (REDAK et al., 2004). Esta eficiência varia entre as espécies, e também para uma mesma espécie em diferentes culturas (REDAK et al., 2004; PURCELL, 1980, 1989; SEVERIN, 1949). Espécies com alta eficiência são importantes para a epidemiologia da doença.

Além da eficiência de transmissão, aspectos ecológicos como abundância e distribuição espacial e temporal em relação à cultura suscetível e fontes de inóculo podem influenciar na importância de uma espécie como vetora (ALMEIDA et al., 2005).

A eficiência de transmissão varia dependendo da espécie e da planta hospedeira (PURCELL, 1980, 1989; FRAZIER, 1996; REDAK et al., 2004). Além disso, esta combinação vetor/hospedeiro é mais relevante para a eficiência de transmissão do que divisões taxonômicas de tribos (MARUCCI, 2003).

Segundo Almeida et al. (2001), uma alta concentração da bactéria nos vasos do hospedeiros pode colaborar para o sucesso da transmissão, pois é provável que um maior número de células seja adquirida, aumentando as chances de sobrevivência e colonização no inseto. Neste caso, um maior número de células estaria disponível para ser inoculado durante a alimentação na planta sadia.

Em videira, *Graphocephala atropunctata* (Signoret) pode apresentar eficiência de transmissão de até 91% (HILL; PURCELL, 1995). Em citros, no entanto, as espécies vetoras de *X. fastidiosa* apresentam eficiências de transmissão consideradas baixas, variando de 0,3 a 30% (YAMAMOTO et al., 2002; MARUCCI et al., 2008).

Da mesma forma que uma espécie vetora eficiente, com altos índices de infectividade natural e pouco abundante, espécies com baixa eficiência e alta abundância devem ser consideradas relevantes. Outro aspecto a ser considerado é o hábito do inseto na planta, sendo que, espécies arborícolas, encontradas na copa da árvore ou próximo do cultivo de interesse merecem maior atenção quando comparadas com espécies que possuem preferência por vegetação rasteira (PURCELL, 1994; LOPES, 1996, 1999).

Além disso, flutuação de cigarrinhas nos pomares pode ainda ser influenciada pela composição vegetal das áreas adjacentes bem como por fatores climáticos que afetem sua biologia (ROBERTO; YAMAMOTO, 1998).

Outro parâmetro que pode contribuir para a relevância de uma espécie como potencial vetora, é a infectividade natural, que se refere ao percentual de indivíduos de uma espécie que contém a bactéria, ou seja, que já realizaram a etapa de aquisição e são capazes de carregar o patógeno (PURCELL; FEIL, 2001). Como a transmissão de *X. fastidiosa* é persistente e não circulativa, estando o patógeno restrito ao estomodeu, é provável que todas as cigarrinhas que adquirem possam ser capazes de inocular a bactéria.

2.1.5 Mecanismos de transmissão

A maior parte das informações sobre mecanismos de transmissão de *X. fastidiosa* por seus vetores foi obtida de estudos associados a doença de Pierce na cultura da videira nos Estados Unidos. No entanto, acredita-se que o mecanismo de transmissão seja semelhante para as demais culturas (LOPES, 1999). A transmissão é caracterizada como propagativa e não circulativa (PURCELL, 1989). A aquisição de células bacterianas ocorre durante a alimentação do inseto nos vasos do xilema (MIRANDA, 2008). Estas células se desprendem da parede dos vasos e juntamente com o conteúdo alimentar, são succionadas pelos insetos, prendendo-se à cutícula do estomodeu (BRLANSKY et al., 1983; PURCELL; HOPKINS, 1996; LOPES, 1996, 1999).

As bactérias ficam restritas à parte anterior do tubo digestivo das cigarrinhas (PURCELL; FINLAY, 1979). Trabalhos de microscopia eletrônica de varredura e microscopia de fluorescência utilizando isolados de *X. fastidiosa* expressando

constitutivamente “green fluorescent protein” (GFP) foram realizados, comprovando a presença das células bacterianas aderidas ao forro cuticular do cibário e na porção anterior do esôfago de espécies de cicadellíneos (NEWMAN et al., 2003; NEWMAN et al., 2004).

Como a cutícula do estomodeu possui origem ectodérmica, a mesma é trocada em cada ecdise (NIJHOUT, 1994). Por isso, as cigarrinhas infectadas pela bactéria perdem a infectividade após a troca de ínstar (PURCELL; FINLAY, 1979). Por outro lado, adultos após a aquisição da bactéria são capazes de transmiti-la durante toda a vida, pois não realizam mais a ecdise, além da população da bactéria aumentar no inseto devido à sua capacidade de multiplicação (HILL; PURCELL, 1995).

Não há um período latente mensurável entre a aquisição e a inoculação pelo vetor sendo que a inoculação pode ocorrer logo após a aquisição (PURCELL; FINLAY, 1979; MIRANDA 2008).

2.1.6 Métodos de levantamento populacional de cigarrinhas

O inventário de insetos em um ambiente é de fundamental importância para estudos ecológicos. Para isso, a amostragem por meio de diferentes métodos de captura apresenta-se como uma ferramenta necessária, pois permite estimar populações em um dado local (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Além da importância para estudos ecológicos, o monitoramento da presença e/ou ausência e a quantificação de capturas, entre outros, são métodos amplamente utilizados para sistemas de manejo de pragas em diferentes ecossistemas, e caracteriza-se de forma geral por ser prático e pouco oneroso (MELO et al., 2001).

Para a coleta de cigarrinhas em pomares, vários métodos podem ser empregados: rede de varredura, succionador motorizado, armadilha adesiva amarela, armadilha luminosa, armadilha de Malaise e bandeja d’água (PURCELL; ELKINTON, 1980; PAIVA et al., 1996; HICKEL et al., 2001; AZEVEDO-FILHO; CARVALHO, 2004).

Cada um dos métodos mencionados apresenta vantagens específicas. A rede de varredura, por exemplo, é de fácil manuseio e baixo custo, mas em contrapartida, além da estimativa ser apenas referente ao período de amostragem, o tamanho do inseto,

sua atividade e localização na planta pode afetar os resultados da coleta (PURCELL, 1994).

Além de rede de varredura, bandejas d'água de fundo amarelo, também conhecida como armadilha Moericke já foram utilizadas em trabalhos de levantamento de cigarrinhas (HICKEL et al., 2001). No entanto, armadilhas adesivas amarelas têm sido mais frequentemente utilizadas para estudos com cigarrinhas em diferentes culturas (FARIAS et al., 2003; SANTOS et al., 2005; OTT et al., 2006; NUNES et al., 2006; ROSA et al., 2008; RINGEMBERG, 2008).

Roberto et al. (1997) avaliaram a eficiência de diferentes métodos de coleta de cigarrinhas em plantas cítricas demonstrando que para cigarrinhas de hábito arbóreo, o uso de armadilhas adesivas amarelas, foi mais eficiente quando comparado com avaliação visual, rede entomológica e sucção mecânica. Além disso, estes mesmos autores também avaliaram o posicionamento das armadilhas na planta, obtendo uma maior captura quando estas estavam posicionadas a uma altura de 1,5-2,0 m com relação ao solo.

Comparando-se armadilhas adesivas amarelas e bandejas amarelas, a primeira apresenta vantagens, como por exemplo, a melhor conservação dos insetos até sua retirada, podendo estes ser utilizados para análises moleculares. Outra vantagem, é que armadilhas adesivas amarelas fornecem um indicativo do hábito de vôo dos insetos capturados devido ao seu posicionamento na planta, pelo qual a visualização é de forma horizontal, interceptando insetos que voam em alturas semelhantes à da armadilha, enquanto que bandejas posicionadas no solo poderiam ser visualizadas de forma vertical por insetos de vôos mais altos.

As espécies de cigarrinhas podem habitar nichos diferentes dentro do mesmo habitat (PAIVA et al., 1996), por isso a avaliação em diferentes alturas e com diferentes métodos pode contribuir para a obtenção de dados mais precisos sobre o hábito de cada espécie (PURCELL, 1994).

2.2 Material e Métodos

O levantamento das espécies de cigarrinhas (Cicadellinae), potenciais vetoras de *X. fastidiosa* na cultura da ameixeira foi realizado nos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo no período de setembro de 2006 a setembro de 2008. A triagem dos insetos foi realizada no “Laboratório de Insetos Vetores de Fitopatógenos” do Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (Esalq) da Universidade de São Paulo (USP), Piracicaba, SP, no “Laboratório de Entomologia” do Centro Nacional de Pesquisa em Uva e Vinho, Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS, e na sede da Empresa Sigma Agropesquisa de Paranapanema, SP.

2.2.1 Unidades experimentais

Em cada Estado, foram amostrados dois pomares comerciais de ameixeira localizados em Paranapanema, SP e dois nos municípios de Farroupilha e Bento Gonçalves, RS, respectivamente. Estes municípios foram escolhidos por estarem localizados nas principais regiões produtoras de ameixa dos respectivos estados.

No município de Paranapanema (SP), os experimentos foram conduzidos na Fazenda Barracão do Estirão e na Fazenda Fruti-Flor de propriedade de Henrique Kievitsboch (Tabela 1). O Pomar 1 está situado numa área isolada de outros pomares de ameixeira por uma distância aproximada de 30 km, sendo o único encontrado na região sem a presença de plantas com sintomas de EFA. A área amostrada é circundada por uma plantação comercial de flores e por outro pomar de ameixeira das variedades Irati e Gulflblazer com pouca mata nativa presente nas proximidades.

O Pomar 2 pertence à Fazenda Fruti-Flor, possui 2 ha e está localizado no Distrito de Holambra II (Tabela 1). Nesta área, aproximadamente 35% das plantas apresentavam sintomas de EFA no início do levantamento em setembro de 2006. Os talhões amostrados são circundados por outros talhões de ameixeira, estufas para produção de flores e áreas de brejo.

O clima do local é classificado como Subtropical (Cfb), temperado úmido com verão temperado. A temperatura média do ar no mês mais quente é menor do que 22°C e nos meses mais quentes maiores de 10°C.

No município de Farroupilha (RS), o pomar amostrado possui área de um hectare, pertencendo a Levi Tres, localizado na Linha Jansen. O terreno é acidentado, com a presença de mata nativa nas proximidades. Nesta área, pelo menos 20% das plantas apresentavam sintomas de EFA no momento da instalação das armadilhas.

No município de Bento Gonçalves (RS), o pomar amostrado está localizado no Distrito de Pinto Bandeira, na propriedade de Natalino Rigon (Tabela 1). O pomar apresentava no ano de início do estudo aproximadamente 10% das plantas com sintomas da doença. A área, de um hectare, limita-se em uma das laterais com a rodovia que liga ao município, e nas demais com pomares de pessegueiros, pertencentes ao mesmo proprietário.

Em ambas as áreas o manejo da vegetação da entrelinha foi realizado por meio de roçada, apenas durante o verão. No inverno, devido às baixas temperaturas, a densidade e tamanho das espécies da entrelinha diminuem.

O clima é classificado como temperado (Cfa), com médias do mês mais frio oscilando entre -3°C e 18°C, com chuvas durante todos os meses do ano, sem estação seca e temperatura do mês mais quente inferior a 22°C.

Tabela 1 – Localização e principais características dos pomares de ameixeira amostrados para a presença de cigarrinhas potenciais vetoras de *Xylella fastidiosa* nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul

Local	Coordenadas geográficas	Variedade	Espaçamento	Ano de plantio	Principais espécies da entrelinha
Fazenda Barranca do Estirão Paranapanema, SP	23° 22' 25" S 48° 45' 39" W	Rubimel	4 x 4 m	2002	<i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Paspalum conjugatum</i> , <i>Brachiaria plantaginea</i> , <i>Cynodon dactylon</i> e <i>Cyperus rotundus</i>
Fazenda Fruti-Flor Paranapanema, SP	23° 28' 45" S 48° 49' 05" W	Rubimel	4 x 4 m	2002	<i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Paspalum conjugatum</i> , <i>Brachiaria plantaginea</i> , <i>Cynodon dactylon</i> e <i>Cyperus rotundus</i>
Propriedade Levi Tres Farroupilha, RS	29° 08' 47" S 51° 23' 21" W	Italianinha	4 x 4 m	2002	<i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Paspalum conjugatum</i> , <i>Brachiaria plantaginea</i> , <i>Rumex obtusifolia</i> , <i>Bidens pilosa</i> , <i>Galinsoga parviflora</i> , <i>Trifolium repens</i>
Propriedade Natalino Rigon Bento Gonçalves, RS	29° 07' 43" S 51° 26' 58" W	Italianinha	4 x 4 m	2002	<i>Digitaria sanguinalis</i> , <i>Paspalum conjugatum</i> , <i>Brachiaria plantaginea</i> , <i>Rumex obtusifolia</i> , <i>Bidens pilosa</i> , <i>Galinsoga parviflora</i> , <i>Trifolium repens</i>

2.2.2 Método de amostragem

A coleta das cigarrinhas nos pomares foi realizada por meio de cartões adesivos amarelos (Biocontrole®), com dimensões de 8,5 x 11,5 cm. Foram instalados 10 pontos eqüidistantes por hectare (35 x 35 m) sendo utilizadas em cada ponto duas armadilhas. A primeira foi posicionada à altura de 0,5 m do solo, presa por grampo em estaca de madeira e outra a 1,7m do solo, fixada na periferia da copa na face norte da planta (Figuras 1A e 1B).



Figura 1 – **A.** Armadilhas adesivas amarelas instaladas para captura de cigarrinhas.
B. Detalhe de uma armadilha instalada junto ao solo

As trocas das armadilhas foram realizadas quinzenalmente sendo as cartelas levadas ao laboratório para triagem dos espécimes capturados. Em laboratório, as armadilhas adesivas foram examinadas e os as cigarrinhas aderidas retiradas com aplicação de querosene, montadas em alfinetes entomológicos e posteriormente identificadas.

2.2.3 Identificação das espécies

A identificação foi realizada com auxílio de microscópio estereoscópico, com base em trabalhos taxonômicos (YOUNG, 1968; 1977; EMMRICH, 1975, 1984; MARUCCI; CAVICHIOLI; ZUCCHI, 1999, 2002; AZEVEDO FILHO; CARVALHO, 2001a, 2001b, 2002, 2004, 2006) sendo confirmadas pelo Dr. Wilson Sampaio de Azevedo Filho.

Espécies testemunha foram depositadas na Coleção Entomológica de Referência do Laboratório de Entomologia da Embrapa Uva e Vinho (AZEVEDO-FILHO et al., 2007) e Coleção do Laboratório de Insetos Vetores de Fitopatógenos da ESALQ - USP.

2.2.4 Análise faunística

Os dados das coletas foram submetidos à análise faunística com base nos índices de constância, frequência, abundância e dominância, selecionando as espécies predominantes, ou seja, aquelas que apresentaram maiores índices faunísticos (SILVEIRA NETO et al., 1995). Também foram calculados os índices de diversidade de Shannon e Weiner (H'), equitabilidade (E) e similaridade.

Para o cálculo destes índices foi utilizado o programa ANAFU (MORAES et al., 2003). Os dados discrepantes foram avaliados por meio da análise gráfica de resíduo (ATKINSON, 1985), sendo estas as espécies classificadas em uma categoria própria denominada de super dominantes, super abundantes e super freqüentes.

Constância

Este parâmetro se refere à distribuição de cada espécie ao longo das coletas realizadas, ou seja, a porcentagem de vezes que cada espécie esta presente em relação ao total de coletas realizadas, calculada pela fórmula:

$$C = \frac{P \times 100}{N}$$

onde:

C = constância

P = Número de coletas contendo cada espécie de Cicadellinae

N = Número total de coletas realizadas

Segundo Bodenheimer (1955), conforme cada valor com relação aos demais a espécie pode ser classificada como:

- Constante (w) - quando a espécie está presente em mais de 50% das coletas;
- Acessória (y) - quando a espécie esta presente no intervalo de 25 a 50% das coletas;
- Acidental (z) - quando a espécie está presente em menos de 25% das coletas.

Freqüência

A freqüência representa o número de indivíduos de uma espécie com relação ao total de indivíduos capturados do grupo analisado. Este parâmetro pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$F = \frac{I}{T} \times 100$$

Na qual:

F = Freqüência (%)

I = Numero de espécimes da espécie no local amostrado

T = Numero total de espécimes do grupo coletados na área

De acordo com os dados obtidos, dói estabelecida uma classe de freqüência para cada espécie, baseando no intervalo de confiança (IC) a 5% de probabilidade (FAZOLIN, 1991). Sendo as seguintes classes:

Pouco freqüentes (pf) - quando a porcentagem de indivíduos capturados foi menor que o limite inferior do IC a 5% de probabilidade;

Freqüente (f) - quando a porcentagem de indivíduos capturados situou-se dentro do IC a 5% de probabilidade;

Muito freqüente (mf) - quando a porcentagem de indivíduos capturados foi maior que o limite superior do IC a 5% de probabilidade.

Abundância

Refere-se ao número de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de superfície e volume, variando no espaço e no tempo (SILVEIRA NETO et al., 1976). A abundância é determinada pela soma total dos indivíduos de cada espécie, com emprego de uma dada medida de dispersão. Calculou-se o IC da média aritmética, para 1% e 5% de probabilidade, por meio da fórmula:

$$IC = m \pm t \times S(m)$$

Na qual:

$$m = \frac{\sum x}{n} \quad S(m) = \frac{S}{\sqrt{n}} \quad S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}$$

IC = Intervalo de confiança

t = Valor de t ao nível de 5% e 1% com n-1 G.L.

m = média de indivíduos capturados na área

S = variância

X = total de indivíduos de cada espécie no local

n = número de espécies de Cicadellinae no local

Foram estabelecidas as seguintes classes de abundância:

- Rara (r) - número de indivíduos capturados menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade;
- Disperso (d) - número de indivíduos capturados situado entre os limites do IC 1% e a 5% de probabilidade;

- Comum (c) - número de indivíduos capturados situado dentro do IC a 5% de probabilidade;
- Abundante (a) - número de indivíduos capturados situado superiores do IC a 5% e a 1% de probabilidade;
- Muito abundante (m) - número de indivíduos capturados maior que o limite superior do IC a 1% de probabilidade.

Dominância

E a ação exercida pelos organismos dominantes de uma comunidade. Dominante é o organismo que recebe o impacto do meio ambiente e muda-o de forma, podendo causar desta forma, o aparecimento ou desaparecimento de outras espécies (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Para determinar a dominância, foi utilizado o método de Sakagami e Laroca, descrito por Fazolin (1991). Este método considera como espécies dominantes aquelas em que a frequência exceder o limite de dominância, que pode ser calculado pela fórmula:

$$LD = \frac{1}{S} \times 100$$

Onde:

LD = limite de dominância

S = numero total de espécies

Índice de diversidade

O índice de diversidade indica a relação entre o número de espécies e o número de espécimes de uma comunidade (SILVEIRA NETO et al., 1995). Este índice permite comparar comunidades.

O índice de diversidade foi calculado por meio do índice de Shannon-Weiner (H'), (LUDWIG; REYNOLDS, 1988) comparando as comunidades amostradas em áreas com diferentes tamanhos (ODUM, 1988).

Índice H' (Shannon-Weiner): ' (ln)

$$H' = \sum p_i (\ln p_i)$$

Onde:

H' = componente de riqueza de espécies;
 p_i = frequência relativa da espécie i dada $\frac{n_i}{N}$
 por
 n_i = número de indivíduos da espécie i ;
 N = número total de indivíduos;
 \ln = logaritmo neperiano.

Índice de Equitabilidade (E)

O índice de equitabilidade (E) estima a uniformidade em abundância de indivíduos entre as espécies da comunidade avaliada (POOLE, 1974). Quando todas as espécies em uma amostra são igualmente abundantes, esse índice deve assumir valor máximo, decrescendo à medida que as abundâncias relativas das espécies divergirem desta igualdade.

Índice de Similaridade (S)

Representa a semelhança entre duas comunidades com relação às espécies que as compõem. A similaridade entre os pomares de ameixeira avaliados foi estimada baseando-se no índice de similaridade proposto por Mountford (1962) citado por Silveira Neto et al. (1976) calculado pela fórmula:

$$I_1 = \frac{2j}{2ab - (a+b)j}$$

I_1 = índice de similaridade;
 a = número de espécies de Cicadellinae no habitat A, ou número de levantamentos com a espécie a ;
 b = número de espécies de Cicadellinae no habitat B, ou número de levantamentos com a espécie b ;
 j = número de espécies presentes em ambos os habitats, ou número de levantamentos contendo, simultaneamente, ambas as espécies.

2.2.5 Flutuação populacional

Os dados de capturas referentes às espécies predominantes em cada área foram distribuídos ao longo do período de estudo conforme as datas de captura. Os gráficos analisados foram formulados utilizando o Coeficiente de População, obtido por:

$$P = \frac{N}{X_g}$$

Onde:

N = número de insetos coletados + 1

X_g = média geométrica de N

Este coeficiente é utilizado para uniformização dos dados, evidenciando os principais picos populacionais.

Para construção dos gráficos das espécies predominantes agrupadas, foram somados os valores dos coeficientes de população das espécies predominantes.

O número de insetos capturados foi correlacionado com médias das temperaturas mínima, média e máxima e pluviosidade total, referentes ao período de captura, com defasagem de 30 e 45 dias. Para isso foram utilizados os dados meteorológicos obtidos junto à estação Meteorológica da Embrapa Uva e Vinho e da estação meteorológica da Cooperativa Fruti-Flor de Paranapanema.

No período de avaliação populacional, os pomares receberam tratamentos de acordo com o calendário estabelecido pelo produtor. Nos pomares de SP, são realizadas aplicações de inseticidas direcionadas às cigarrinhas enquanto que no RS, somente são realizados tratamentos para o controle de outras pragas da cultura.

Além destas variáveis, foi realizada análise de correlação com os diferentes estágios fenológicos da cultura, com atribuição de escala logarítmica. Para estas análises foi utilizado o programa Stepwise.

As espécies predominantes nos pomares do Rio Grande do Sul, por ter sido capturado um elevado número de indivíduos, foi realizada a análise dos percentuais

coletados nas diferentes alturas de armadilha. Para isso foi utilizado o Programa SAS, com Processo de Modelo Linear Generalizado (GLM). Para a análise os dados de captura de cada espécie foram transformados em $(x+2)^{1/2}$ e os dados de *Dilobopterus dispar* em $(x+8)^{1/2}$.

2.3 Resultados e Discussão

2.3.1 Análise Faunística de espécies de Cicadellinae em pomares de ameixeira do Rio Grande do Sul

Nos dois pomares do Rio Grande do Sul, foram realizadas 50 coletas no período de setembro de 2006 a setembro de 2008. No pomar de Farroupilha, foram capturados 889 indivíduos pertencentes à subfamília Cicadellinae, distribuídas em 23 espécies (Tabela 2). Treze espécies coletadas foram dominantes, dez não dominantes, cinco muito abundantes, duas dispersas, cinco comuns e dez raras. Quanto à frequência, cinco foram muito freqüentes, treze pouco freqüentes e cinco freqüentes. Sete espécies foram constantes, seis acessórias e dez acidentais.

Erythrogonia dorsalis (Signoret, 1853), *Sibovia sagata* (Signoret, 1854), *Spinagonalia rubrovittata* Cavichioli, 2008, *Macugonalia cavifrons* (Stål, 1862) e *Dilobopterus dispar* (Germar, 1821) foram predominantes sendo classificadas como dominantes, muito abundantes, muito freqüentes e constantes (Tabela 2).

Devido à alta incidência de plantas sintomáticas neste pomar (70%), em julho de 2008, a metade do pomar foi erradicada, e as plantas de ameixeira substituídas por mudas de pessegueiro. Desta forma, nos meses de agosto e setembro de 2008, os dados de captura obtidos na área são provenientes de apenas cinco pontos de coleta.

Em Bento Gonçalves, foram capturados 214 indivíduos pertencentes à subfamília Cicadellinae, distribuídas em 18 espécies. Oito foram dominantes, dez não dominantes, quatro muito abundantes, quatro dispersas, cinco comuns e cinco raras. Quatro foram muito freqüentes, nove pouco freqüentes e cinco freqüentes. Quanto à constância, seis espécies foram constantes, três acessórias e nove acidentais (Tabela 3).

Tabela 2 - Análise faunística de espécies Cicadellinae potenciais vetoras de *Xylella fastidiosa* coletadas com armadilha adesiva amarela em pomar de ameixeira 'Italianinha' (Farroupilha - RS), setembro de 2006 a setembro de 2008

Espécie	Total ⁽¹⁾	D ⁽²⁾	A ⁽³⁾	F ⁽⁴⁾	C ⁽⁵⁾	Captura (%) ⁽⁶⁾	
						0,5 m	1,7m
Cicadelliini							
<i>Bucephalagonia xanthophis</i> (Berg, 1879)	37	D	c	F	W	64	36
<i>Caragonalia</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	-	100
<i>Diedrocephala variegata</i> (Fabricius, 1775)	11	D	d	PF	Y	90	10
<i>Dilobopterus dispar</i> (Germar, 1821) *	185	D	ma	MF	W	11	89
<i>Erythrogonia dorsalis</i> (Signoret, 1853) *	114	D	ma	MF	W	95	5
<i>Fonsecaiulus</i> sp.	18	D	c	F	Y	72	28
<i>Hortensia similis</i> (Walker, 1851)	1	ND	r	PF	Z	100	-
<i>Macugonalia</i> sp.	9	D	d	PF	Y	100	-
<i>Macugonalia cavifrons</i> (Stål, 1862) *	215	D	ma	MF	W	60	40
<i>Morfo 5</i>	5	ND	r	PF	Z	60	40
<i>Morfo 2</i>	4	ND	r	PF	Z	100	-
<i>Morfo 9</i>	1	ND	r	PF	Z	100	-
<i>Morfo 8</i>	2	ND	r	PF	Z	100	-
<i>Pawiloma victima</i> (Germar, 1821)	11	D	d	PF	Y	72	28
<i>Sonesimia</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	-	100
<i>Sibovia sagata</i> (Signoret, 1854) *	74	D	ma	MF	W	84	16
<i>Spinagonalia rubrovittata</i> Cavichioli 2008*	77	D	ma	MF	W	88	12
Proconiini							
<i>Aulacizes quadripunctata</i> (Germar, 1821)	1	ND	r	PF	Z	-	100
<i>Molomea consolidata</i> Schröder, 1959	3	ND	r	PF	Z	67	33
<i>Molomea lineiceps</i> Young, 1968	32	D	c	F	Y	3	97
<i>Oncometopia facialis</i> (Signoret, 1854)	61	D	c	F	Y	19	81
<i>Oncometopia fusca</i> Melichar, 1925	26	D	c	F	W	27	73
<i>Tapajosa rubromarginata</i> (Signoret, 1855)	1	ND	r	PF	Z	-	100

⁽¹⁾ Total de indivíduos da espécie capturados nas coletas;

⁽²⁾ Dominância - SD: super dominante; D: dominante; ND: não dominante;

⁽³⁾ Abundância - ma: muito abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara;

⁽⁴⁾ Freqüência - MF: muito freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente;

⁽⁵⁾ Constância - W: constante; Y: acessória; Z: acidental;

⁽⁶⁾ Captura - percentuais de insetos capturados em cada altura de armadilha;

* espécies predominantes

E. dorsalis, *M. cavifrons*, *Bucephalagonia xanthophis* (Berg, 1879) e *Molomea lineiceps* Young, 1968 foram predominantes, classificadas como muito abundantes, muito freqüentes, dominantes e constantes.

Entre as espécies coletadas neste estudo, *Oncometopia facialis* (Signoret, 1854), *B. xanthophis*, *Macugonalia leucomelas* (Walker, 1851) e *Homalodisca ignorata* Melichar, 1924 são vetoras de *Xylella fastidiosa* na cultura do citros (ROBERTO et al., 1996; KRUGNER et al., 1998; DESCOBERTOS, 1999). Além destas, foram capturadas os gêneros *Sonesimia* e *Dilobopterus*, dos quais outras espécies são comprovadamente vetoras também na cultura do citros.

Tabela 3 - Análise faunística de espécies de Cicadellinae coletadas com armadilha adesiva amarela em pomar de ameixeira 'Italianinha' (Bento Gonçalves - RS) e 'Rubimel', setembro de 2006 a setembro de 2008

Espécie	Total ⁽¹⁾	D ⁽²⁾	A ⁽³⁾	F ⁽⁴⁾	C ⁽⁵⁾	Captura (%)	
						0,5 m	1,7m
Cicadelliini							
<i>Bucephalogonia xanthophis</i> (Berg, 1879) *	34	D	ma	MF	W	100	-
<i>Caragonalia</i> sp.	1	ND	r	PF	Z	-	100
<i>Diedrocephala variegata</i> (Fabricius, 1775)	2	ND	d	PF	Z	50	50
<i>Dilobopterus dispar</i> (Germar, 1821)	2	ND	d	PF	Z	88	12
<i>Erythrogonia dorsalis</i> (Signoret, 1853) *	30	D	ma	MF	W	97	3
<i>Macugonalia cavifrons</i> (Stål, 1862) *	30	D	ma	MF	W	73	27
<i>Macugonalia geographica</i> (Signoret, 1855)	1	ND	r	PF	Z	100	1
<i>Macugonalia leucomelas</i> (Walker, 1851)	2	ND	d	PF	Z	50	50
<i>Morfo 5</i>	1	ND	r	PF	Z	-	100
<i>Pawiloma victima</i> (Germar, 1821)	9	D	c	F	Y	50	50
<i>Sibovia sagata</i> (Signoret, 1854)	5	ND	c	F	Y	100	-
<i>Spinagonalia rubrovittata</i> Cavichioli 2008	11	D	c	F	W	90	10
Proconiini							
<i>Homalodisca ignorata</i> Melichar, 1924	1	ND	r	PF	Z	-	100
<i>Molomea consolidata</i> Schröder, 1959	2	ND	d	PF	Z	50	50
<i>Molomea lineiceps</i> Young, 1968*	60	D	ma	MF	W	15	85
<i>Molomea personata</i> (Signoret, 1854)	1	ND	r	PF	Z	-	100
<i>Oncometopia facialis</i> (Signoret, 1854)	8	D	C	F	Y	25	75
<i>Oncometopia fusca</i> Melichar, 1925	14	D	c	F	W	52	48

⁽¹⁾ Total de indivíduos da espécie capturados nas coletas;

⁽²⁾ Dominância - SD: super dominante; D: dominante; ND: não dominante;

⁽³⁾ Abundância – ma: muito abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara;

⁽⁴⁾ Freqüência – SF: super freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente;

⁽⁵⁾ Constância – W: constante; Y: acessória; Z: acidental;

⁽⁶⁾ Captura – percentuais de insetos capturados em cada altura de armadilha;

* espécies predominantes

O índice de diversidade (Shannon-Weaner) entre as áreas foi de 2,1746 (intervalos de $P=0,05 < 2,165589 - 2,183602$) para Bento Gonçalves, e 2,2559 (intervalos de $P=0,05 < 2,253751 - 2,183602$) em Farroupilha. Como os intervalos não se sobrepõem, as áreas foram consideradas distintas na composição das espécies de Cicadellidae. Isto pode ser atribuído a diferente composição e densidade vegetal presente nas ou próximo das áreas amostradas. Em Farroupilha, a vegetação que circunda o pomar é composta por fragmentos de mata nativa, áreas de brejo e outros pomares (Figura 2). Além disso, a vegetação presente na entrelinha possui maior porte (acima de 50 cm) quando comparada com a área de Bento Gonçalves. Estes locais podem servir como refúgio para as espécies em épocas de menor vegetação no pomar, como também de fonte de migração no início do período vegetativo da cultura. Segundo Dennis e Fry (1992), a presença de diferentes habitats nas proximidades da área amostrada influencia na diversidade e abundância dos insetos.

O pomar de Bento Gonçalves é localizado ao lado de uma rodovia, a vegetação da entrelinha é roçada mensalmente não chegando a atingir alturas acima de 50 cm. As áreas próximas são compostas principalmente por pomares de pessegueiro principalmente (Figura 2).



Figura 2 – Pomares de ameixeira amostrados: (A) Farroupilha e (B) Bento Gonçalves
Fonte: Google earth.

O índice de riqueza também foi superior na área localizada no município de Farroupilha quando comparada com Bento Gonçalves, sendo de 3,24 e 3,16, respectivamente. Já o índice de equitabilidade variou de 0,7195 na área de Farroupilha para 0,7524 em Bento Gonçalves, demonstrando que as duas áreas apresentaram uniformidade no levantamento realizado.

Ott et al. (2006) estudando a presença de Cicadellinae em pomares cítricos no Rio Grande do Sul localizados no município de Montenegro, capturaram nove espécies também encontradas neste levantamento. Destas, *M. leucomelas* foi constante enquanto *B. xanthophis* e *S. sagata* foram acessórias. Em relação ao citrus, *M. leucomelas* foi capturada apenas em Farroupilha, classificada como acidental. *S. sagata* foi predominante nas duas as áreas e *B. xanthophis* constante em Farroupilha e predominante em Bento Gonçalves (Tabelas 1 e 2). Esta ocorrência de forma distinta pode ser resultante, da preferência destas espécies pela ameixeira e hospedeiros alternativos presentes nas entrelinhas destes pomares, além de diferenças de climáticas entre os locais amostrados.

Ringenberg (2008) avaliando dos potenciais vetores de *Xylella fastidiosa* em vinhedos localizados na mesma região dos pomares de ameixeira, também encontrou as espécies *B. xanthophis*, *D. dispar*, *M. cavifrons* e *S. sagata* como predominantes, indicando a similaridade entre as comunidades de cigarrinhas presentes nos pomares de ameixeira e videira. As espécies predominantes coletadas em videira (RINGENBERG, 2008) e neste trabalho foram obtidas em anos sucessivos, permitindo conhecer as principais espécies da região.

No entanto, a abundância é apenas um dos fatores a ser considerado para a classificação de um inseto como vetor chave em determinada cultura (PURCELL, 1994). Além da dominância, a eficiência de transmissão e o hábito alimentar relacionado com o local da planta onde ocorre a alimentação também devem ser considerados (PURCELL, 1994).

Em relação à altura de captura das espécies predominantes, foi observado que *M. lineiceps* apresentou hábito arbóreo nas duas as áreas, apresentando maior percentual de captura maior em armadilhas posicionadas a 1,7 m de altura (Tabela 4). Maior percentual de captura em armadilhas altas também foi obtido para todas as

demais espécies de Proconiini, indicando o hábito arbóreo deste grupo, observado também em outros estudos (PAIVA et al., 1996; LEITE; NAKANO, 2000).

D. dispar também apresentou maior percentual de captura nas armadilhas localizadas na parte superior das plantas, fator que contribui para a relevância da espécie pois indica um maior tempo de visitação nas plantas de ameixa. A captura de *B. xanthophis* e *M. cavifrons* nas duas alturas de armadilha não diferiram ($p < 0,05$) indicando que a espécie possui, não sendo possível a indicação de hábito arbóreo ou rasteiro (Tabela 4).

Segundo Purcell (1981), o tempo de visitação na copa da cultura deve ser considerado, pois quanto maior o tempo de contato da espécie com a planta aumenta a probabilidade de aquisição e transmissão do patógeno.

Roberto et al. (1997) em levantamentos realizados em pomares c tricos em São Paulo, não observaram diferenç a na altura de captura de *O. facialis* diferindo dos dados do presente trabalho (Tabelas 2 e 3). Porém, Ringemberg (2008) utilizando alturas de armadilhas iguais às adotadas no presente estudo, obteve dados semelhantes para captura de proconi nios em vinhedos, com maiores percentuais de captura em armadilhas altas. A divergência entre os resultados pode ser resultante do pequeno número de indivíduos analisados pelo primeiro autor bem como pela diferenç a nos métodos de coleta utilizados, considerando que a bandeja amarela pode ser atrativa para insetos que se encontram em alturas maiores e conseguem visualizá-la.

Tabela 4 – Número de Cicadellinae capturados por armadilhas adesivas amarelas em pomares de ameixeira, localizados em Farroupilha e Bento Gonçalves, RS

Espécie	Altura da armadilha acima do solo		Probabilidade de erro	Coef. variação
	0,5 m	1,7 m		
Farroupilha				
<i>Dilobobterus dispar</i>	2,89 B*	3,19 A	0,0439	24,20
<i>Erythrogonia dorsalis</i>	1,92 A	1,44 B	0,0001	28,92
<i>Macugonalia cavifrons</i>	1,99 A	1,83 A	0,2392	35,31
<i>Sibovia sagata</i>	1,73 A	1,48 B	0,0005	21,83
<i>Spinagonalia rubrovittata</i>	1,75 A	1,46 B	0,0001	22,89
Bento Gonçalves				
<i>Bucephalogonia xanthophis</i>	1,53 A	1,46 A	0,2749	20,34
<i>Erythrogonia dorsalis</i>	1,58 A	1,42 B	0,0001	12,76
<i>Macugonalia cavifrons</i>	1,53 A	1,46 A	0,0595	13,18
<i>Molomea lineiceps</i>	1,46 B	1,67 A	0,0062	23,16

*Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente entre si.

Até o momento, não existem informações sobre a epidemiologia de EFA que indiquem entre outros, a forma de disseminação da doença no pomar. Por isso, inicialmente deve ser considerado todo o conjunto de Cicadellidae como potenciais vetoras, independente da altura de captura. Em algumas culturas, como a amendoeira *Prunus dulcis*, as cigarrinhas com preferência por plantas da entrelinha são consideradas epidemiologicamente importantes, pois estas plantas podem servir como fonte de inóculo (SHAPLAND et al., 2006) ou como hospedeiro alternativo para o desenvolvimento do patógeno (BAUMGARTNER; WARREN, 2005; COSTA et al., 2004).

Leite et al. (1997) realizaram o levantamento de hospedeiros alternativos de *Xylella fastidiosa* entre plantas invasoras em pomar de ameixeira com Escaldadura da Folha no Paraná. Os autores identificaram 10 espécies com a presença da bactéria incluindo *Brachiaria plantaginea*, *Digitaria* sp., *Facelis retusa*, *Hypochoeris brasiliensis*, *Leonorus sibiricus*, *Lolium multiflorum*, *Paspalum urvillei*, *Richardia* sp., *Taraxacum officinale* e *Vernonia* sp.. Dessas espécies, *B. plantaginea*, *Digitaria* sp., *L. multiflorum* e

P. urvillei são encontradas com freqüência em pomares de ameixeira na região amostrada devendo ser consideradas em estudos de epidemiologia da doença.

2.3.2 Análise faunística de Cicadellinae capturadas em pomares de ameixeira em São Paulo

Em São Paulo, foram realizadas 33 coletas no período de outubro de 2006 a outubro de 2008. Devido às dificuldades de deslocamento até as áreas, as coleta não seguiram a mesma periodicidade das amostragens realizadas no Rio Grande do Sul. Em junho e julho de 2007 não foram realizadas coletas devido à indisponibilidade de armadilhas adesivas, que são importadas e distribuídas por uma única empresa no Brasil.

Na fazenda Barranca do Estirão foram coletadas 113 cigarrinhas pertencentes à subfamília Cicadellinae, distribuídas em nove espécies. Três foram classificadas como não dominantes, seis dominantes, cinco comuns, uma rara, duas dispersas e uma muito abundante. Quanto à freqüência, três foram classificadas como pouco freqüentes, quatro freqüentes e uma muito freqüente. Quanto à constância cinco foram classificadas como acessórias, duas acidentais e duas constantes (Tabela 5).

Apenas *Oncometopia facialis* pertencente à tribo Proconiini foi predominante nesta área, por ter apresentado altos índices de freqüência e abundância, e ter sido dominante e constante. Esta espécie apresentou maior percentual de captura em armadilhas altas, indicando sua presença ou altura de vôo na copa das plantas de ameixeira (Tabela 3).

Tabela 5 - Análise faunística de espécies de Cicadellinae coletadas com armadilha adesiva amarela em pomar de ameixeira Rubimel (Paranapanema, SP), Fazenda Barranca do Estirão, outubro de 2006 a outubro de 2008

Espécie	Total ⁽¹⁾	D ⁽²⁾	A ⁽³⁾	F ⁽⁴⁾	C ⁽⁵⁾	Captura (%) ⁽⁶⁾	
						0,5 m	1,7m
Cicadelliini							
<i>Bucephalagonia xanthophis</i> (Berg, 1879)	4	ND	d	PF	Y	50	50
<i>Dilobopterus costalimai</i> Young, 1977	13	D	c	F	W	24	76
<i>Ferrariana trivittata</i> (Signoret, 1854)	7	D	c	F	Y	30	70
<i>Pawiloma victima</i> (Germar, 1821)	1	ND	r	PF	Z	100	-
<i>Sonesimia grossa</i> (Signoret, 1854)	16	D	c	F	Y	70	30
Proconiini							
<i>Acrogonia citrina</i> Marucci & Cavichioli, 2002	17	D	c	F	Y	-	100
<i>Homalodisca ignorata</i> Melichar, 1924	2	ND	d	PF	Z	50	50
<i>Molomea consolidata</i> Schröder, 1959	10	D	c	F	Y	40	60
<i>Oncometopia facialis</i> (Signoret, 1854) *	43	D	ma	MF	W	45	55

⁽¹⁾ Total de indivíduos da espécie capturados nas coletas;

⁽²⁾ Dominância - SD: super dominante; D: dominante; ND: não dominante;

⁽³⁾ Abundância – ma: muito abundante; c: comum; d: dispersa; r: rara;

⁽⁴⁾ Freqüência – MF: muito freqüente; F: freqüente; PF: pouco freqüente;

⁽⁵⁾ Constância – W: constante; Y: acessória; Z: acidental;

⁽⁶⁾ Captura – percentuais de insetos capturados em cada altura de armadilha;

* espécie predominante

Na Fazenda Fruti-Flor, foram coletados 180 indivíduos pertencentes à subfamília Cicadellinae, distribuídos em 8 espécies. Deste total, 88% correspondem a *Oncometopia facialis* e *Molomea consolidata*, sendo os percentuais de cada espécie de 70 e 18% respectivamente (Tabela 6).

Estas duas espécies destacaram-se das demais, sendo classificadas como super dominantes, super freqüentes, super abundantes e constantes, indicando a importância das mesmas na comunidade de cigarrinhas presentes nestes pomares.

Neste caso, pode-se inferir também sobre a importância destas espécies em estudos de transmissão, pois a área apresenta histórico de plantas infectadas por *Xylella fastidiosa*, distribuídas ao acaso, e com aumento de plantas sintomáticas, indicando a ocorrência de infecção secundária no pomar. Além disso, essas espécies

apresentaram percentuais de captura maiores nas armadilhas altas conforme já observado por outros autores (ROBERTO et al., 2007, PAIVA et al., 1996; LEITE; NAKANO, 2000) e também com os dados obtidos nas demais áreas amostradas para espécies desta tribo, podendo estas correlacionadas com transmissão secundária no pomar.

Oncometopia facialis já foi identificada como vetora de *X. fastidiosa* em outras culturas e *Oncometopia orbona*, pertencente ao mesmo gênero, é vetora da bactéria em ameixeira (YOUNCE; SHANG, 1987). Embora *O. orbona* não ocorra no Brasil, devido à baixa especificidade entre hospedeiro e vetor, espécies de mesmo gênero também podem ser vetoras de *X. fastidiosa* em ameixeira.

O índice de diversidade (Shannon-Weaner) obtido para as áreas foi de 1,7966 (intervalos de $P=0,05 <1,7825-1,8105>$) para a comunidade de cigarrinhas da Fazenda Barranca do Estirão e 1,4610 (intervalos de $P=0,05 <1,3871 - 1,5349>$) da Fazenda Fruti-Flor. Conforme esta análise, as áreas podem ser consideradas estatisticamente distintas quanto à composição das espécies capturadas.

Tabela 6 - Análise faunística de espécies de Cicadellinae coletadas com armadilha adesiva amarela em pomar de ameixeira Rubimel (Paranapanema, SP), fazenda Fruti-Flor, outubro de 2006 a outubro de 2008

Espécie	Total ⁽¹⁾	D ⁽²⁾	A ⁽³⁾	F ⁽⁴⁾	C ⁽⁵⁾	Captura (%) ⁽⁶⁾	
						0,5 m	1,7m
Cicadelliini							
<i>Dilobopterus costalimai</i> Young, 1977	2	ND	c	F	Y	-	100
<i>Ferrariana trivittata</i> (Signoret, 1854)	4	ND	c	F	Y	25	75
<i>Sonesimia grossa</i> (Signoret, 1854)	3	ND	c	F	Y	100	-
Proconiini							
<i>Acrogonia citrina</i> Marucci & Cavichioli, 2002	10	D	ma	MF	Y	-	100
<i>Homalodisca ignorata</i>	1	ND	c	F	Z	-	100
<i>Molomea cincta</i>	1	ND	c	F	Z	100	-
<i>Molomea consolidata</i> Schoder, 1959*	32	SD	sa	SF	W	-	100
<i>Oncometopia facialis</i> (Signoret, 1854)*	127	SD	sa	SF	W	3	97

⁽¹⁾ Total de indivíduos da espécie capturados nas coletas;

⁽²⁾ Dominância - SD: super dominante; D: dominante; ND: não dominante;

⁽³⁾ Abundância – as: super abundante; ma: muito abundante; c: comum;

⁽⁴⁾ Frequência – SF: super freqüente; MF: muito freqüente; F: freqüente;

⁽⁵⁾ Constância – W: constante; Y: acessória; Z: acidental;

⁽⁶⁾ Captura – percentuais de insetos capturados em cada altura de armadilha;

* espécies predominantes

O Índice de Riqueza foi de 1,69 para Barranca do Estirão e 1,64 para a Fazenda Fruti-Flor. Quando comparados com os índices referentes às áreas do RS, verifica-se maior riqueza nos pomares do sul do Brasil. Isso provavelmente esteja relacionado às diferenças de clima, intensidade e composição vegetal entre as duas regiões. Além disso, nas áreas de SP, são realizadas aplicações de inseticidas visando o controle de cigarrinhas, fato não realizado no RS, o que pode interferir na captura das espécies.

Quanto à uniformidade ou equitabilidade, ambas as áreas foram uniformes na captura das espécies com percentuais de 81% de uniformidade nas duas áreas.

Embora algumas espécies tenham sido capturadas nas duas áreas, *O. facialis* foi classificada como predominante em ambas, indicando a distribuição e adaptação desta espécie nestes locais. Roberto e Yamamoto (1998), em levantamentos de cigarrinhas em pomares de laranjeira em diferentes regiões do estado de São Paulo constataram a constância desta espécie nas capturas das diferentes áreas.

Santos et al. (2005) em trabalho de levantamento de cigarrinhas em pomares cítricos no Estado de Minas Gerais constataram *O. facialis* como constante nas áreas amostradas, quando utilizaram armadilhas adesivas amarelas para captura, e acessória, utilizando rede de varredura. Este dado evidencia que o método utilizado para a captura influencia na determinação da comunidade de insetos capturados. Por isso, a posição de uma espécie na análise faunística pode divergir quando comparadas diferentes formas de captura.

No presente estudo, foram considerados todos os indivíduos capturados, sem análise individual por altura de armadilha, conferindo uma análise da comunidade capturada como um todo, pois muitas espécies, dependendo das condições presentes nos locais de preferência, podem deslocar-se para outros mais favoráveis.

2.4 Flutuação Populacional de Cicadellinae em pomares de ameixeira

2.4.1 Flutuação populacional de Cicadellinae em pomares de ameixeira em São Paulo

Em Paranapanema, SP, o período de maior captura de cigarrinhas potenciais vetoradas de *X. fastidiosa* em pomares de ameixeira ocorreu nos meses de outubro a

janeiro. Na região, este período correspondente a fase de colheita e pós-colheita da ameixa (Figuras 4 e 5). Um período similar (outubro a dezembro) de coleta de cigarrinhas foi observado por Yamamoto et al. (2001) em pomares de citros no Estado de SP.

As espécies analisadas apresentaram padrão de distribuição semelhante ao longo do ano, permitindo a adoção de medidas de manejo considerando o conjunto das espécies.

O número de insetos capturados decresceu durante os meses de abril a julho, provavelmente influenciado pela baixa precipitação pluviométrica (Tabela 7). Na Fazenda Barranca do Estirão, a precipitação pluvial apresentou correlação positiva defasada em 30 e 45 dias, explicando 31,46% da captura em ambos os períodos ($y = -14,0 + 0,0179 \times \text{pluviosidade}$). Na Fazenda Fruti-Flor foi observada correlação positiva defasada em 45 dias para Fazenda Fruti-Flor, juntamente com a temperatura explicando 26,14% da captura ($y = -44,39 + 3,766 \times \text{pluviosidade} + 0,8963\% \times \text{temperatura máxima}$).

Pereira et al. (2005), avaliaram o efeito das condições hídricas do solo e temperatura ambiente sobre a biologia de *O. facialis* mantidas em plantas cítricas, constatando que sob estresse hídrico, tanto em temperaturas de inverno quanto de verão, os adultos tiveram sua taxa de sobrevivência reduzida. Os autores também observaram que o estresse hídrico reduz a alimentação das mesmas. Fato semelhante foi observado por Garcia (2006) que demonstraram a importância da elevada umidade para eclosão das ninfas de *Mahanarva fimbriolata* (Hemiptera: Cercopidae).

Tabela 7 – Temperaturas médias e pluviosidade mensais em Paranapanema, SP, período setembro de 2006 a setembro de 2007

Ano	Meses	Temperaturas (°C)			Pluviosidade (mm)
		mínima	média	máxima	
2006	setembro	14,3	21,4	29,3	55,0
	outubro	17,1	23,0	30,7	78,0
	novembro	17,6	22,2	28,4	168,0
	dezembro	20,5	24,1	30,6	321,0
2007	janeiro	23,9	26,5	30,0	441,5
	fevereiro	23,3	26,6	31,8	127,0
	março	20,7	24,2	29,5	168,0
	abril	18,7	22,6	28,6	40,0
	maio	15,2	19,5	25,6	64,0
	junho	12,5	17,8	25,9	10,0
	julho	9,9	15,6	22,7	181,0
	agosto	12,9	18,2	25,7	16,0
	setembro	15,9	21,4	29,3	5,0
	outubro	17,6	22,6	30,7	90,0
	novembro	17,6	22,2	28,5	132,0
	dezembro	20,0	23,9	29,6	241,0
2008	janeiro	20,9	23,4	25,2	367,0
	fevereiro	20,6	25,3	28,6	42,0
	março	19,2	25,2	28,4	10,0
	abril	17,8	23,9	26,1	8,0
	maio	11,8	16,9	19,7	6,2
	junho	11,2	16,3	23,3	5,0
	julho	9,7	16,4	25,5	24,0
	agosto	11,2	16,1	22,6	105
	setembro	11,8	17,6	25,5	74

Fonte: Estação Meteorológica Cooperativa Fruti-Flor, Paranapanema, SP.

Além disso, na região, durante o período de meados de março a final de junho as plantas de ameixeira estão em dormência e a vegetação presente na entrelinha é reduzida. Esses fatores interferem na disponibilidade de alimento e abrigo nestes locais, diminuindo a população de cigarrinhas nos pomares.

Quando comparado com o número de insetos capturados nos pomares do RS (Tabelas 2 e 3) observa-se uma menor quantidade e diversidade de insetos. Além dos fatores climáticos e fisiográficos entre os dois locais, na região de Paranapanema os

cicadelíneos são controlados de forma sistemática com aplicações freqüentes de inseticidas, principalmente com ação de contato. Esse fator também pode ser responsável pela diferença de captura entre as áreas de Paranapanema, pois devido ao pomar da Barranca do Estirão não apresentar plantas infectadas, e a área ser distante aproximadamente 30 Km de qualquer outro pomar de ameixa, as aplicações de inseticidas para o controle de cigarrinhas são reduzidas quando comparadas com a Fazenda Fruti-Flor, que apresenta elevado índice de plantas infectadas, e é circundada por outros pomares infectados.

Segundo Mascaró¹ o monitoramento de cigarrinhas nos pomares da região é realizado por meio de armadilhas adesivas amarelas, instaladas na porção mediana da copa das plantas, em número de 6 por hectare. A avaliação é realizada semanalmente, e quando houver captura de duas cigarrinhas por semana do gênero *Oncometopia* ou *Agrogonia* no pomar é realizada a aplicação de inseticidas para o controle.

Se for considerado este nível de capturas para adoção de medidas de controle, no presente trabalho, durante os meses de desenvolvimento vegetativo da cultura (julho-abril) a população de cigarrinhas potenciais vetoras de *X. fastidiosa* manteve-se sempre em níveis superiores, mesmo sendo feitas aplicações de inseticidas (Figuras 3 e 5).

Este fato indica a necessidade de estudos que estabeleçam o nível de ação para o controle de cigarrinhas na cultura da ameixeira. Além disso, é fundamental avaliar inseticidas eficientes que possam ser empregados para o controle das espécies na cultura. O período crítico de início incremento populacional ocorreu no mês de outubro, indicando que este seria o momento adequado para a adoção de medidas de controle evitando níveis populacionais elevados nos (Figuras 3 e 5).

¹ Fernando Mascaró, Engenheiro Agrônomo – Sigma Agropesquisa, Paranapanema, SP – informe pessoal.

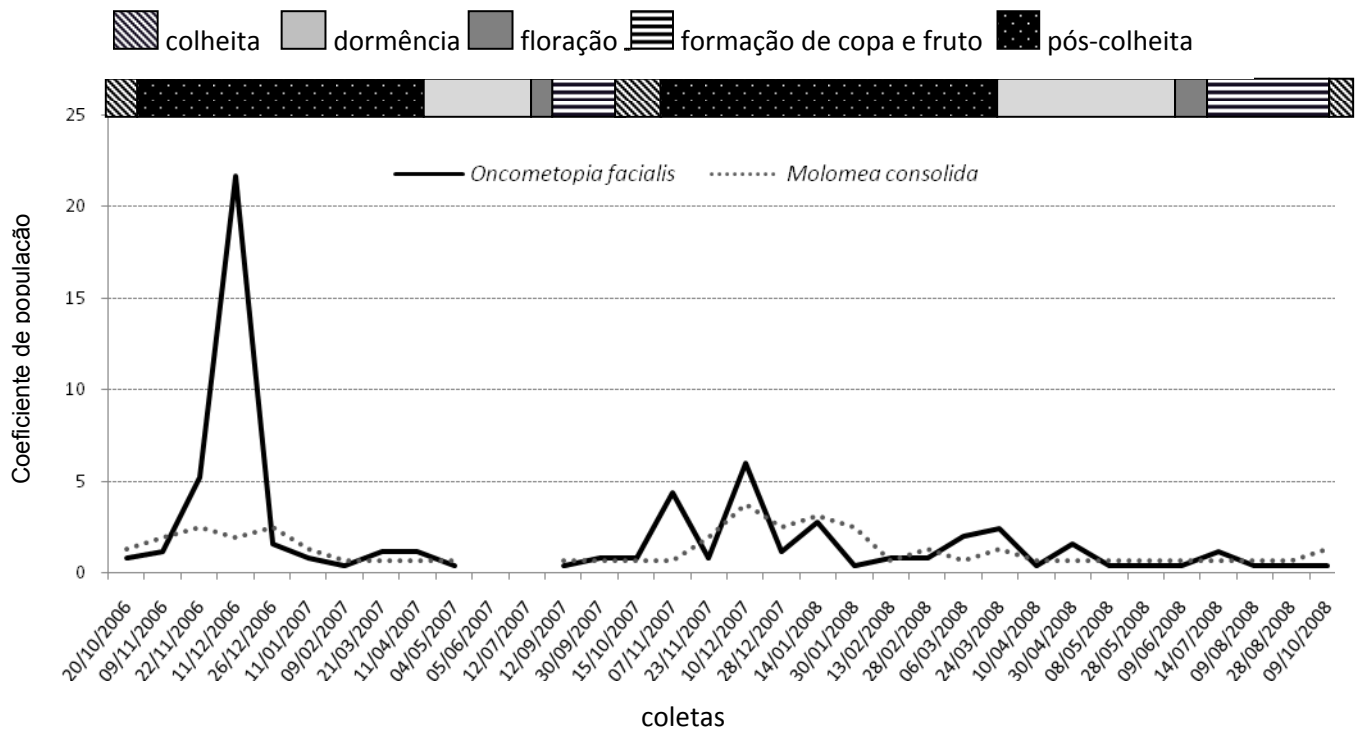


Figura 3 – Flutuação populacional de espécies predominantes em pomar de ameixeira da cultivar “Rubimel”. Setembro de 2006 a setembro de 2008, Fazenda Fruti-flor, Paranapanema, SP

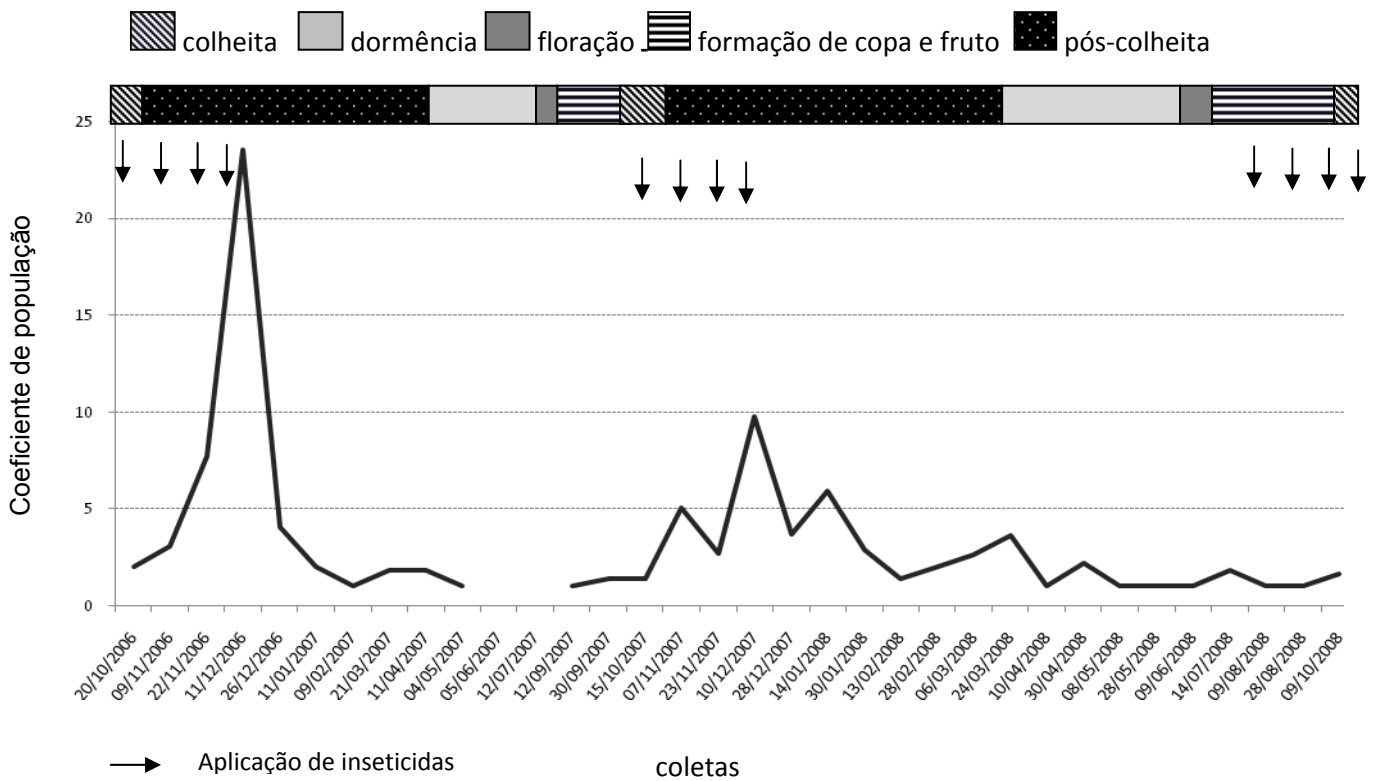


Figura 4 – Flutuação populacional das espécies predominantes agrupadas (*O. facialis* e *M. consolidata*) em pomar de ameixeira cultivar “Rubimel”. Setembro de 2006 a setembro de 2008, Fazenda Fruti-Flor, Paranapanema, SP

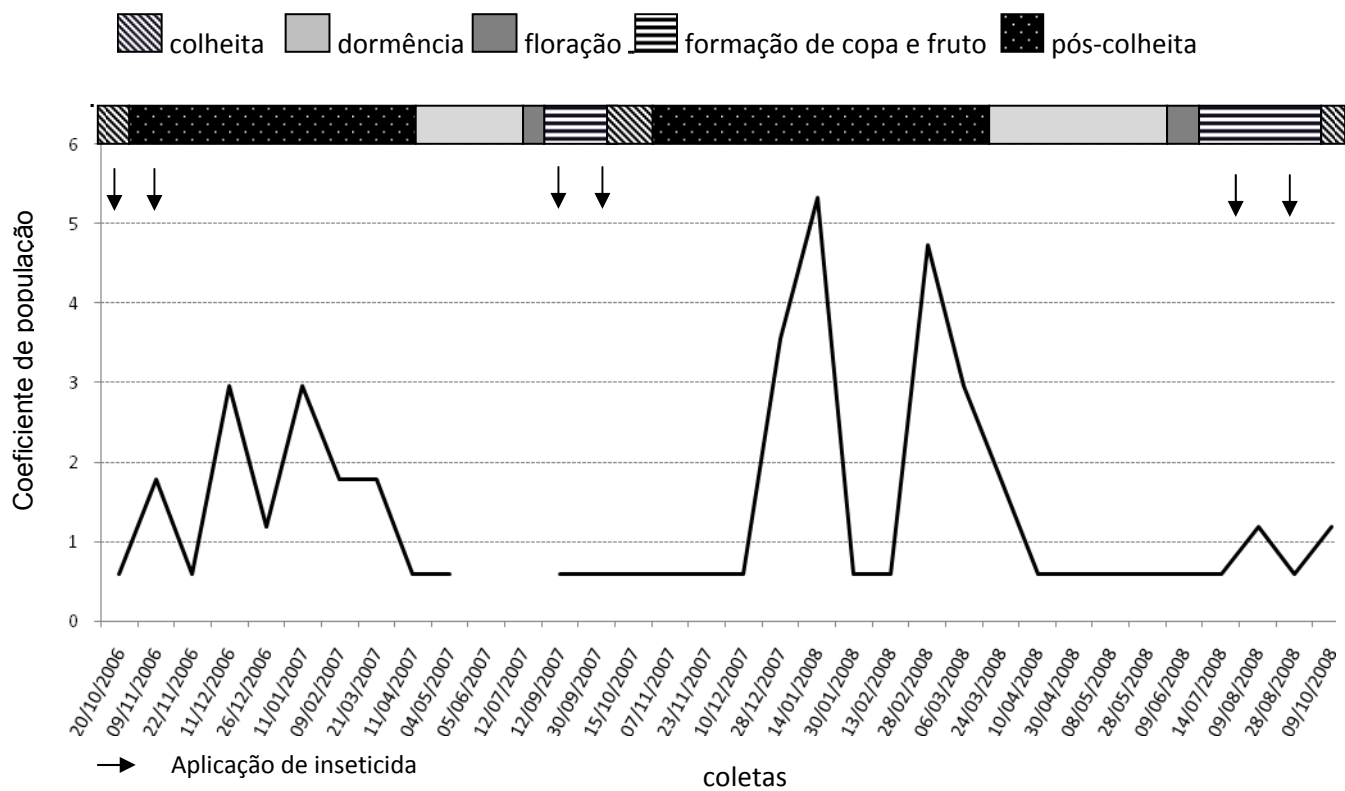


Figura 5 – Flutuação populacional de *Oncometopia facialis* em pomar de ameixeira cultivar “Rubimel”. Setembro de 2006 a setembro de 2008, Fazenda Barranca do Estirão, Paranapanema, SP

2.4.2 Flutuação Populacional de Cicadellinae em pomares de ameixeira no Rio Grande do Sul

A captura de cigarrinhas potencias vetoras de *Xylella fastidiosa* foi maior no primeiro ano de coleta quando comparado com o segundo (Figura 6 e 8). Um dos fatores que pode ter contribuído para esta diferença, foi a ocorrência de geadas tardias nos meses de agosto e setembro. Este fator climático pode ter afetado negativamente as primeiras gerações após o inverno, reduzindo as populações subseqüentes. Nas duas áreas e nos dois anos avaliados, o número de insetos capturados diminuiu nos meses de junho a agosto podendo estar relacionado à dormência das plantas e a baixa temperatura observada neste período, incluindo geadas (Tabela 8).

Tais fatores, agindo de forma associada, reduzem a disponibilidade de abrigo, alimento e a atividade metabólica dos insetos.

Resultados similares foram observados por Ott et al. (2006) e Ringenberg (2008) respectivamente em pomares de citrus e videira no Rio Grande do Sul.

Todas as espécies classificadas como predominantes nas duas áreas apresentaram picos de captura nos meses de janeiro, fevereiro e março (Figuras 6 e 8). Esta informação, quando analisada de forma conjunta, indica a possibilidade de direcionar medidas de controle para as principais espécies num mesmo período do ciclo fonológico da cultura.

Quando as cigarrinhas foram analisadas de forma agrupada, foram observados dois picos populacionais sendo o primeiro no início da brotação (setembro e outubro) e o segundo, no período de plena frutificação que compreende janeiro e a primeira quinzena de fevereiro (Figuras 7 e 9).

Apesar da alta incidência da EFA nos pomares da região, os produtores não adotam medidas visando o controle de cigarrinhas. No entanto, são realizadas aplicações de inseticidas organofosforados e piretróides quinzenalmente do início de novembro até final de dezembro, para o controle principalmente da grafolita molesta (*Grapholita molesta* (Busck) e da mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus* (Wiedemann)). No entanto, estes tratamentos não reduziram de forma significativa a população de Cicadellidae no período (Figura 9) indicando que, devido à alta mobilidade dos insetos, estes podem migrar de áreas próximas.

Tabela 8 – Temperatura média e pluviosidade mensais em Farroupilha - RS, no período de setembro de 2006 a setembro de 2007

Ano	Meses	Temperaturas (°C)			Pluviosidade (mm)
		mínima	média	máxima	
2006	setembro	9,48	14,28	20,33	106,20
	outubro	13,50	18,66	24,83	56,00
	novembro	14,13	18,50	23,76	154,70
	dezembro	17,96	23,01	29,11	62,70
2007	janeiro	18,18	22,25	27,59	135,70
	fevereiro	17,56	21,94	27,23	153,60
	março	18,23	22,06	27,32	208,30
	abril	15,39	19,40	24,52	56,60
	maio	8,81	12,55	17,23	178,50
	junho	9,72	13,55	17,79	60,70
	julho	6,39	10,51	15,64	280,50
	agosto	8,15	12,92	18,66	123,40
	setembro	13,44	17,70	22,91	270,00
	outubro	14,54	18,62	23,19	119,20
	novembro	12,62	17,86	23,77	162,30
	dezembro	15,97	20,99	27,41	209,60
2008	janeiro	16,85	21,24	26,42	44,80
	fevereiro	16,61	21,10	26,75	67,40
	março	16,61	20,58	25,97	91,10
	abril	12,56	17,15	23,04	87,40
	maio	10,00	14,27	19,63	168,10
	junho	7,69	11,39	15,92	160,20
	julho	11,04	14,88	19,61	73,00
	agosto	9,83	14,11	19,46	198,50
	setembro	8,83	13,17	18,46	144,10

Fonte: Estação Meteorológica Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS. Dados considerados para Bento Gonçalves e Farroupilha.

Até o momento, não existem trabalhos que definam as espécies transmissoras de *X. fastidiosa* em ameixeira, não havendo também nível de controle estabelecido para as espécies. Na cultura do citros, onde a *X. fastidiosa* causa a doença conhecida como “Clorose Variegada do Citrus”, é recomendado a inspeção de 2% das plantas do talhão, e o controle químico é indicado quando forem constatadas cigarrinhas em 10% das plantas avaliadas (FUNDECITRUS, 2008). A presença de 10% de plantas com presença de cigarrinhas corresponderia no presente estudo, a pelo menos um ponto com captura. Isto resultaria em aplicações de inseticidas na maior parte do ciclo da cultura. Se for considerado o nível de controle adotado pelos produtores da região de Paranapanema (2 cigarrinhas/6 armadilhas/ha/semana), durante todo o ano a população de cigarrinhas nestes pomares estariam acima do nível de controle (Figuras 7 e 9).

Uma proposta inicial de manejo das cigarrinhas na cultura seria direcionar tratamentos específicos para início dos picos populacionais observados no início de outubro e novembro visando reduzir o nível de infestação nos pomares.

Quanto à correlação entre o número de insetos capturados e os fatores climáticos analisados, para a área de Bento Gonçalves, não houve correlação com as variáveis analisadas (temperatura média, mínima e máxima, e pluviosidade) em nenhum dos períodos avaliados (15, 30 e 45 dias de defasagem).

Embora a influência da pluviosidade sobre populações de auquenorrincos tenha sido discutida por Ott e Carvalho (2001), e os autores tenham atribuído o reduzido número de cigarrinhas coletadas em ecossistemas de campo nativo à baixa precipitação neste trabalho, não foi encontrada correlação deste fator com as capturas. Isso pode ser atribuído a variabilidade na distribuição de chuvas no período (Tabela 8) e ao intervalo de coleta estabelecido (15 dias), aumentando as chances das cigarrinhas estarem expostas a condições que favoreçam a atividade, e conseqüentemente, as chances de captura.

Na área localizada no município de Farroupilha foi obtida correlação positiva para temperatura mínima durante o período de coleta ($y = -19,6470 + 2,8348 \times \text{Temperatura mínima}$), onde y é igual ao número de insetos capturados. Neste pomar, com base na equação obtida, a temperatura mínima representou 19% dos fatores que explicam a

captura das cigarrinhas. Não houve correlação entre número de insetos capturados e temperatura máxima, quando analisada com 45, 30 e 15 dias de defasagem.

De forma geral, a temperatura baixa afeta o desenvolvimento de Cicadellinae já que a temperatura base para o desenvolvimento da família é próxima a 10°C (MILANEZ et al., 2002). Por outro lado, houve captura em meses como julho e agosto, quando as temperaturas estão, muitas vezes, abaixo da temperatura base definida em laboratório para espécies como *O. fascialis*. A captura destes insetos neste período do ano pode indicar adaptação evolutiva de populações em regiões de clima temperado, evidenciando a necessidade de estudos de bioecologia com populações locais para obtenção de dados que possam ser utilizados em estudos epidemiológicos das espécies na região.

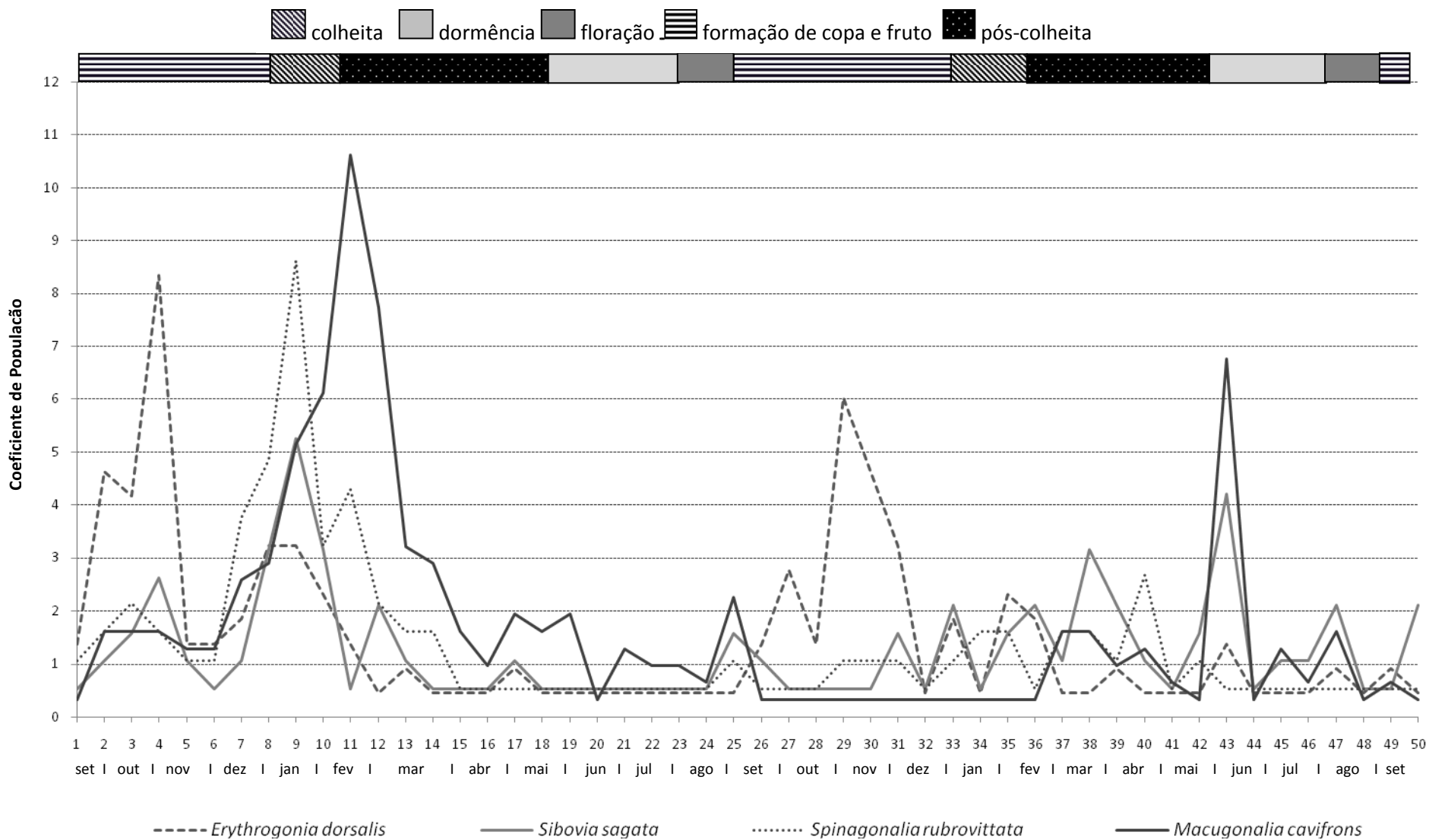


Figura 6 – Flutuação populacional de espécies predominantes de Cicadellinae em pomar de ameixeira cultivar “Italianinha”. Setembro de 2006 a setembro de 2008, Farroupilha, RS.

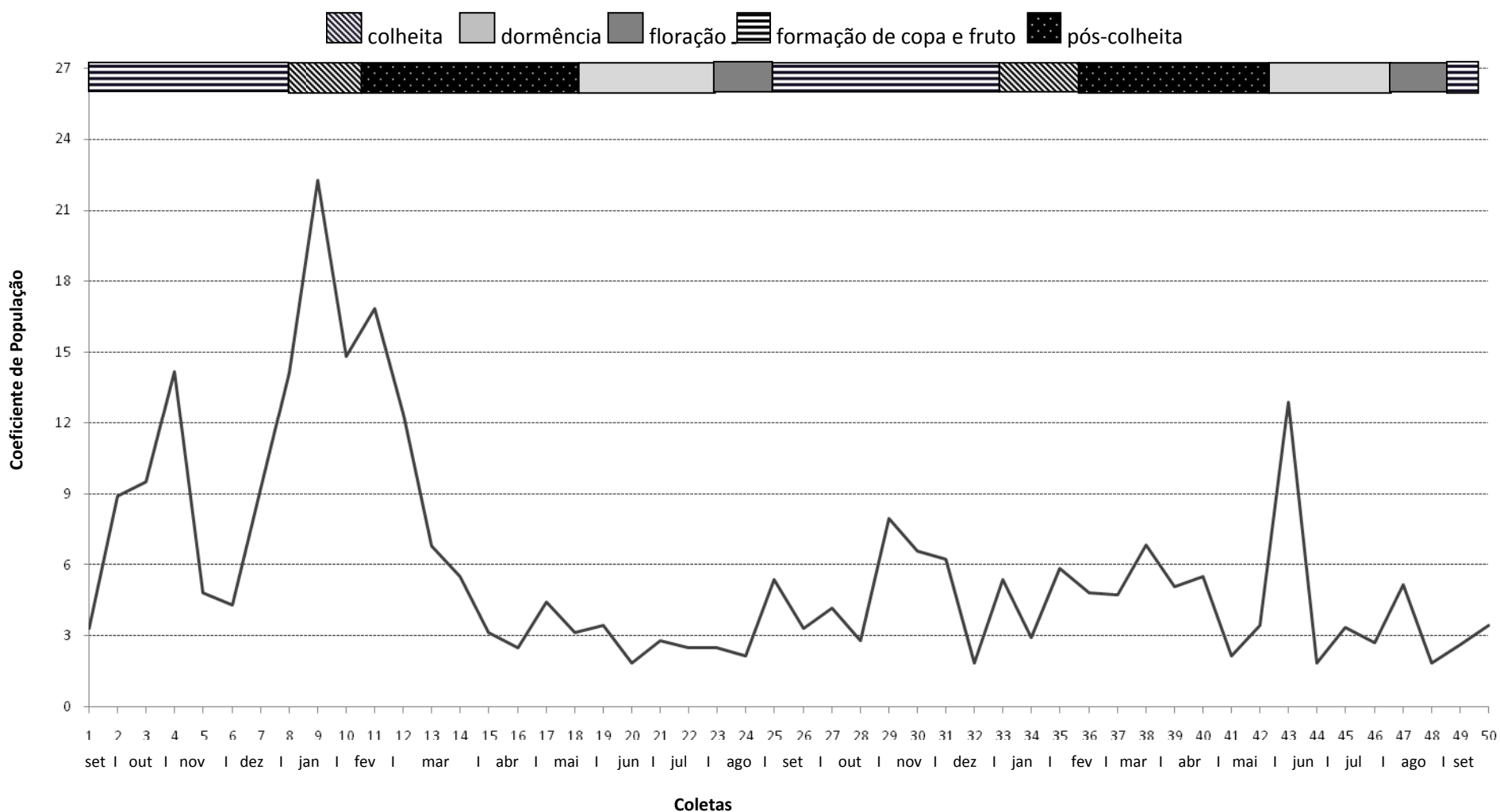


Figura 7 – Flutuação populacional de espécies predominantes agrupadas (*E. dorsalis*, *S. sagata*, *S. rubrovittata* e *M. cavifrons*) de Cicadellinae em pomar de ameixeira cultivar “Italianinha”. Setembro de 2006 a setembro de 2008, Farroupilha, RS

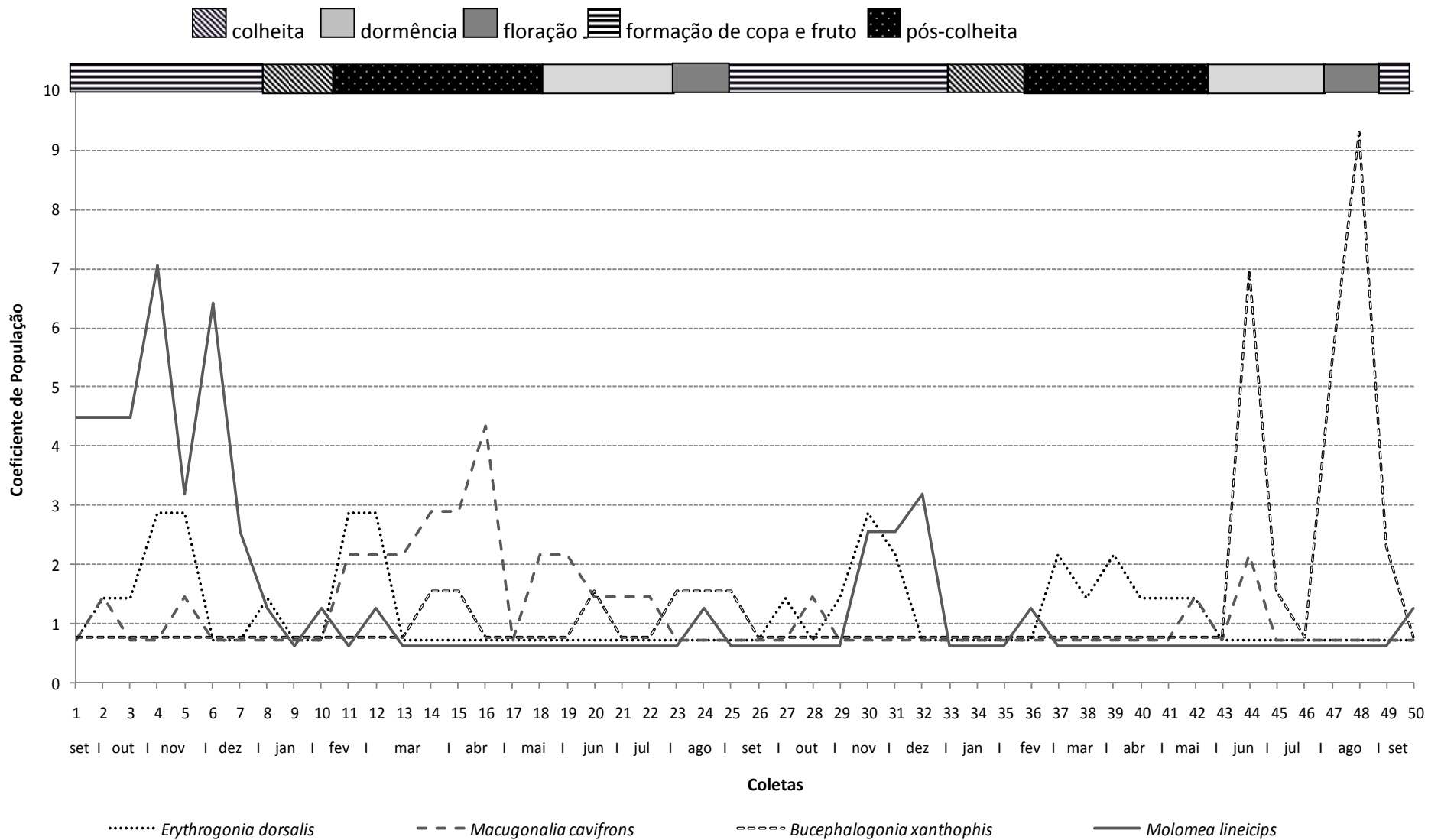


Figura 8 – Flutuação populacional de espécies predominantes de Cicadellinae em pomar de ameixeira cultivar “Italianinha”. Setembro de 2006 a setembro de 2008, Bento Gonçalves, RS

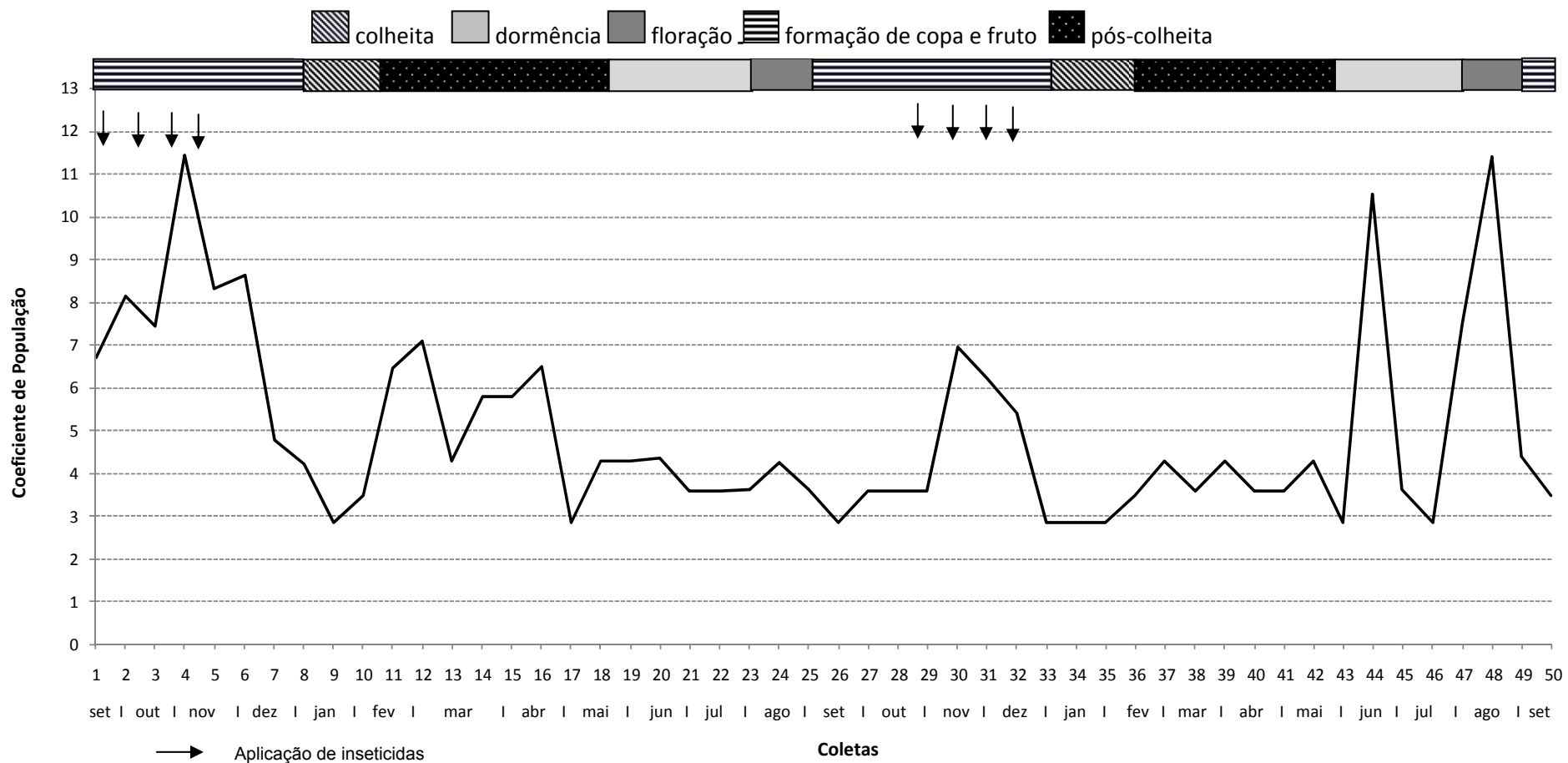


Figura 9 – Flutuação populacional de espécies predominantes agrupadas (*E. dorsalis*, *M. cavifrons*, *B. xanthophis* e *M. lineiceps*) de Cicadellinae em pomar de ameixeira cultivar “Italianinha”. Setembro de 2006 a setembro de 2008, Bento Gonçalves, RS

3 CONCLUSÕES

- ✓ Nos pomares de ameixeira localizados no município de Paranapanema, São Paulo, as espécies predominantes são: *Oncometopia facialis* (Signoret, 1854) e *Molomea consolidata* Schröder, 1959.
- ✓ Nos pomares localizados em São Paulo o período de maior captura de Cicadellinae é de outubro a janeiro, correspondendo ao período de colheita e pós-colheita da ameixa.
- ✓ As áreas localizadas no Rio Grande do Sul apresentam maior diversidade e abundância de Cicadellinae quando comparadas com as áreas de São Paulo.
- ✓ No pomar localizado no município de Farroupilha são predominantes: *Erythrogonia dorsalis* (Signoret, 1853), *Sibovia sagata* (Signoret, 1854), *Spinagonalia rubrovittata* Cavichioli, 2008, *Macugonalia cavifrons* (Stål, 1862) e *Dilobopterus dispar* (Germar, 1821).
- ✓ No pomar localizado em Bento Gonçalves são predominantes: *E. dorsalis*, *M. cavifrons*, *Bucephalagonia xanthophis* (Berg, 1879) e *Molomea lineiceps* Young, 1968.
- ✓ O período de maior captura de Cicadellinae nos pomares do Rio Grande do Sul é nos meses de janeiro a março, correspondendo ao período de colheita e pós-colheita da ameixa.
- ✓ Nos pomares de ameixeira do Rio Grande do Sul *Oncometopia facialis* e *Dilobopterus dispar* são capturadas principalmente em armadilhas localizadas na copa das plantas.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, R.P.P.; BLUA, M.J.; LOPES, J.R.S.; PURCELL, A.H. Vector transmission of *Xylella fastidiosa*: Applying fundamental knowledge to generate disease management strategies. **Annals of the Entomological Society of America**, Lanham, v. 98 p. 775-786, 2005.
- 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**, Washington, v. 85, n. 45, p. 382-382, 2001.
- CHATTERJEE, S.; ALMEIDA, R.P.P.; LINDOW, S. Living in two worlds: the plant and insect lifestyles of *Xylella fastidiosa*. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 46, p. 243-271, 2008.
- ANDRADE, E.R. **Doenças do pessegueiro e da ameixeira e seu controle no Estado de Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 1995. 52 p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 71).
- ATKINSON, A.C. **Plots, transformations, and regression**. New York: Oxford University Press, 1985. 282 p.
- AZEVEDO FILHO, W.S.; CARVALHO, G.S. Giponíneos (Hemiptera, Cicadellidae) associados à cultura de *Citrus sinensis* (L.) Osbeck no Rio Grande do Sul, Brasil: I - Sordana e Reticana. **Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n. 1, p. 121-139, 2001a.
- _____. Giponíneos (Hemiptera, Cicadellidae) associados à cultura de *Citrus sinensis* no Rio Grande do Sul, Brasil: II - O gênero *Curtara*. **Biociências**, Porto Alegre, v. 9, n. 2, p. 121-135, 2001b.
- AZEVEDO FILHO, W.S.; CARVALHO, G.S. Giponíneos (Hemiptera, Cicadellidae) associados à cultura de *Citrus sinensis* no Rio Grande do Sul, Brasil: III - Gypona. **Biociências**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 57-74, 2002.
- _____. **Guia para coleta & identificação de cigarrinhas em pomares de citros no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004. 87 p.
- _____. **Cigarrinhas de citros no Rio Grande do Sul: taxonomia**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2006. 141 p.
- AZEVEDO-FILHO, W.S.; BOTTON, M.; SORIA, S.J. **Curadoria da Coleção Entomológica da Embrapa Uva e Vinho**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2007. 10 p. (Comunicado Técnico, 77).
- BAUMGARTNER, K.; WARREN, J.G. Persistence of *Xylella fastidiosa* in Riparian Hosts Near Northern California Vineyards. **Plant Disease**, Washington, v. 98, n. 10, p. 1097-1102, 2005.

BLUA, M. J.; REDAK, R.A.; MORGAN, J.W.; COSTA, H.S. Seasonal flight activity of two *Homalodisca* species (Homoptera: Cicadellidae) that spread *Xylella fastidiosa* in southern California. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 94, n. 6, p. 1506-1510, 2001.

BRLANSKY, R.H.; TIMMER, L.W.; FRENCH, W.J.; MCCOY, R.E. Colonization of the sharpshooter vectors *Oncometopia nigricans* and *Homalodisca coagulata* by xylem limited bacteria. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 73, n. 4, p. 530-535, 1983.

CASTRO, L.A.S.; CAMPOS, A.D. Introdução. In: CASTRO, L.A.S. (Coord.). **Ameixa : produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 9-12. (Embrapa. Série Frutas do Brasil; 43).

CHEN, J.; HARTUNG, J.S.; CHANG, C.J.; VIDAVER, A.K. An evolutionary perspective of Pierce's disease of grapevine, citrus variegated chlorosis, and mulberry leaf scorch disease. **Current Microbiology**, New York, v. 45, p. 423-428, 2002.

COLETTA-FILHO, H.D.; MACHADO, M.A. Hospedeiros, transmissão e técnicas de diagnóstico da bactéria *Xylella fastidiosa*. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 22, n. 1, p. 121-132, 2001.

DALBÓ, M.A.; DUCROQUET, J.P.; VIEIRA, E.A.; NODARI, R. Avaliação da resistência à escaldadura das folhas (*Xylella fastidiosa*) da ameixeira em progênies resultantes de cruzamentos entre cultivares resistentes e suscetíveis. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Pelotas. **Resumo...** p. 511.

DE NEGRI, J.D.; GARCIA JUNIOR, A. Sugestões para o manejo de pomares com clorose variegada dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 14, n.1, p. 255-268, 1993.

DUCROQUET, J-P.H.J; ANDRADE, E.R.; HICKEL, E.R. **A escaldadura das folhas da ameixeira em Santa Catarina**. Florianópolis: EPAGRI, 2001. 55 p. (EPAGRI. Boletim Técnico, 118).

EMMRICH, R. Zur Kenntnis der Gattung *Oncometopia* Stål, 1869 (Homoptera, Cicadellidae, Cicadellinae). **Entomologische Abhandlungen Staatliches Museum für Tierkunde**, Dresden, v. 40, n. 9, p. 277-303, 1975.

_____. Weiteres zur Kenntnis der Gattung *Oncometopia* Stål (s. str.) (Homoptera, Auchenorrhyncha, Cicadellidae, Cicadellinae). **Reichenbachia Staatliches Museum für Tierkunde**, Dresden, v. 22, n. 15, p. 113-124, 1984.

FARIAS, P.R.S.; ROBERTO, S.R.; LOPES, J.R.S.; PERECIN, D. Geostatistical characterization of the spatial distribution of *Xylella fastidiosa* sharpshooter vectors in citrus. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 13-20, 2003.

FAZOLIN, M. **Análise faunística de insetos coletados com armadilha luminosa em seringueira no Acre**. 1991. 236 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 1991.

FERNANDEZ-VALIELA, M.V.; BAKARCIC, M. Nuevas enfermedades del ciruelo en el delta del Paraná, Argentina. **Informativo Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria**, Buenos Aires, n. 84, p. 2-6, 1954.

FNP CONSULTORIA & COMÉRCIO. Ameixa. In: _____. **Agrianual 2008**: anuário da agricultura brasileira. São Paulo, 2008. p. 178-180.

FRENCH, W.J.; KITAJIMA, E.W. Occurrence of plum leaf scald in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, Washington, v. 62, p. 1035-1038, 1978.

_____. Occurrence of plum leaf scald in Brazil and Paraguay. **Plant Disease**, Washington, v. 62, p. 1035-1038, 1982.

FRENCH, W.J.; STASSI, D.L. Further observation on plum leaf scald and peach phony: rickettsia-associated disease of stone fruits. In: INTERNATIONAL CONGRESS PLANT PATHOLOGY, 3., 1978, Munich. **Abstracts...** p. 16-23.

FRENCH, W.J.; LATHAN, A.J.; STASSI, D.L. Phony peach bacterium associated with leaf scald of plum tree. **Proceedings of the American Phytopathology Society**, St. Paul, v. 4, n. 223, 1977.

FUNDECITRUS. Descobertos mais seis vetores de CVC. **Revista Fundecitrus**, Araraquara, v. 14, p. 8-9, 1999.

GOODWIN, P.H.; DE VAY, J.E.; MEREDITH, C.P. Physiological responses of *Vitis vinifera* cultivar chardonnay to infection by the pierce's disease bacterium. **Physiological & Molecular Plant Pathology**, Amsterdam, v. 32, n. 1, p. 17-32, 1988.

GRELLMANN, E.T.; SIMONETTO, P.R. **A cultura da ameixeira**. Porto Alegre: FEPAGRO, 1996. 32 p. (Boletim FEPAGRO, 4).

GUILHABERT, M.R.; KIRKPATRICK, B.C. Identification of *Xylella fastidiosa* antivirulence genes: hemagglutinin adhesins contribute to *X. fastidiosa* biofilm maturation and colonization and attenuate virulence. **Molecular Plant-Microbe Interactions**, St Paul, v. 18, n. 8, p. 856-868, 2005.

HARTUNG, J.S.; BERETTA, M.J.G.; BRLANSKY, R.H. Citrus variegated chlorosis bacterium: axenic culture, pathogenicity, and serological relationships with other strains of *Xylella fastidiosa*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 84, n. 6, p. 591-597, 1994.

HE, C.X.; LI, W.B.; AYRES, A.J.; HARTUNG, J.S.; MIRANDA, V.S.; TEIXEIRA, D.C. Distribution of *Xylella fastidiosa* in citrus rootstocks and transmission of citrus variegated

chlorosis between sweet orange plants through natural root grafts. **Plant Disease**, Washington, v. 84, n. 6, 2000.

HICKEL, E.R.; DUCROQUET, J.P.H.J.; LEITE JUNIOR, R.P.; LEITE, R.M.V.B.C. Fauna de Homoptera: Auchenorrhyncha em pomares de ameixeira de Santa Catarina. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 4, p. 725-729, 2001.

HILL, B.L.; PURCELL, A.H. Acquisition and retention of *Xylella fastidiosa* by an efficient vector, *Graphocephala atropunctata*. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 85, n. 2, p. 209-212, 1995.

_____. Population of *Xylella fastidiosa* in plants required for transmission by efficient vector. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 87, n. 12, p. 1197-1201, 1997.

HOPKINS, D.L. Diseases caused by leafhopper-borne rickettsia-like bacteria. **Annual Review Phytopathology**, Palo Alto, v.17, p.277-294, 1977.

_____. Effects of plant growth regulators on development of Pierce's disease symptoms in grapevine. **Plant Disease**, Washington, v.69, p. 944-946, 1985.

_____. *Xylella fastidiosa*: xylem-limited bacterial pathogen of plants. **Annual Review Phytopathology**, Palo Alto, v. 27, p. 271-290, 1989.

HUANG, Q.; SHERALD, J.L. Isolation and Phylogenetic Analysis of *Xylella fastidiosa* from Its Invasive Alternative Host, Porcelain Berry. **Current Microbiology**, New York, v. 48, p. 73-76, 2004.

KISHI, L.T.; WICKERT, E.; LEMOS, E.G.M. Evaluation of *Xylella fastidiosa* genetic diversity by AFLP markers. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 202-208, 2008.

KITAJIMA, E.W.; BAKARCIC, M.; FERNANDEZ-VALIEGA, M.V. Association of rickettsia like bacteria with plum leaf scald disease. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 65, p. 476-479, 1975.

KITAJIMA, E.W.; MOHAN, S.K.; TSUNETA, M.; BLEICHER, J.; FRENCH, W.J.; LEITE JÚNIOR, R.P. Ocorrência da escaldadura das folhas da ameixa nos Estados do Paraná e de Santa Catarina. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, n. 2, p. 285-292, 1981.

KRELL, R.K.; BOYD, E.A.; NAY, J.E.; PARK, Y.L.; PERRING, T.M. Mechanical and insect transmission of *Xylella fastidiosa* to *Vitis vinifera*. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 58, n. 2, p. 211-216, 2007.

KRUGNER R.; LOPES, M.T.V.; DE SANTOS, J.S.; BERETTA, M.J.G.; LOPES, J.R.S. Transmission efficiency of *Xylella fastidiosa* to citrus by sharpshooters and identification of two new vector species. In: CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL ORGANIZATION OF CITRUS VIROLOGISTS, 14., 2000, Campinas. **Proceedings...** Riverside, 2000. p. 423.

- LEITE, C.A.; NAKANO, O. Distribuição vertical e horizontal de três espécies de cicadélídeos em plantas de citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 21, n. 2, p. 271-288, 2000.
- LEITE, R.M.V.B.C.; LEITE JUNIOR, R.P.; CERESINI, P.C. Hospedeiros alternativos de *Xylella fastidiosa* entre plantas invasoras de pomares de ameixeira com escaldadura da folha. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 1, p. 54-57, 1997.
- LEITE JUNIOR, R.P.; HUANG, G.F.; UENO, B. Report of citrus variegated chlorosis in the state of Santa Catarina, Brazil. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 214, 1997.
- LEITE JUNIOR, R.P.; LEITE, R.M.V.B.C.; CERESINI, P.C. Ausência de patogenicidade de *Xylella fastidiosa* da escaldadura da folha da ameixeira na cultivar de pessegueiro flordasun. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 33, n. 10, p. 1653-1660, 1998.
- LIMA, J.E.O.; MIRANDA, V.S.; COUTINHO, A.J.; ROBERTO, S.R.; CARLOS, E.F. Distribuição de *Xylella fastidiosa* no cafeeiro, nas regiões cafeeiras e o seu isolamento *in vitro*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 392-393, 1996.
- LOPES, J.R.S. Mecanismo de transmissão de *Xylella fastidiosa* por cigarrinhas. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 17, n. 1, p. 79-92, 1996.
- _____. Estudos com vetores de *Xylella fastidiosa* e implicações no manejo da Clorose Variegada dos Citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 20, n. 2, p. 329-344, 1999.
- LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York: John Wiley, 1988. 337 p.
- MADAIL, J.C.M. Aspectos socioeconômicos. In: CASTRO, L.A.S. (Coord.) **Ameixa: produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 13-15. (Embrapa. Série Frutas do Brasil; 43).
- MADAIL, J.C.M.; MARTINS, C.R. Mercado internacional e nacional. In: FLORES-CANTILLANO; F. (Coord.) **Ameixa: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 10-12. (Embrapa. Série Frutas do Brasil; 45).
- MARODIN, G.B; ZANINI, C.L.D. Situação das frutíferas de caroço no Brasil e no mundo. **Jornal da Fruta**, Lages, v. 13, n. 164, p 2, 2005.
- MARUCCI, R.C. **Eficiência de transmissão de *Xylella fastidiosa* por cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae) em *Citrus sinensis* (L.) Osbeck e *Coffea arabica* (L.)**. 2003. 158 p. Tese (Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.
- MARUCCI, R.C.; CAVICHIOLI, R.R.; ZUCCHI, R.A. Chave para as espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) vetoras da Clorose Variegados

Citros (CVC). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 439-446, 1999.

_____. Espécies de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae: Cicadellinae) em pomares de citros da região de Bebedouro, SP, com descrição de uma nova espécie de *Acrogonia* Stål. **Revista Brasileira de Entomologia**, Curitiba, v. 46, n. 2, p. 149-164, 2002.

MCGAHA, L.A.; JACKSON, B.; BEXTINE, B.; MCCULLOUGH, D.; MORANO, L. Potential plant reservoirs for *Xylella fastidiosa* in south Texas. **American Journal Enology Viticulture**, Davis, v. 58, n. 3, p. 398-401, 2007.

MEJDALANI, G. Morfologia externa dos Cicadellinae (Homoptera, Cicadellidae): comparação entre *Versigonalia ruficauda* (Walter) (Cicadellini) e *Tretogonia cribrata* Melichar (Proconiini), com notas sobre espécies e análise da terminologia. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 15, p. 451-544, 1998.

MELO, L.A.S.; MOREIRA, A.N.; SILVA, F.A.N. **Armadilha para monitoramento de insetos**. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. 4 p. (Comunicado Técnico, 7).

MILANEZ, J.M.; PARRA, J.R.P.; CUSTÓDIO, I.A.; MAGRI, D.C.; CERA, C. Biologia e exigências térmicas de três espécies de cigarrinhas vetoras da bactéria *Xylella fastidiosa*. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 23, n. 1, p. 127-140, 2002.

MINSAVAGE, G.V.; THOMPSON, C.M.; HOPKINS, D.L.; LEITE, R.M.V.B.C.; STALL, R.E. Development of a polymerase chain reaction protocol for detection of *Xylella fastidiosa* in plant tissues. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 84, p. 456-461, 1994.

MIRANDA, M.P. **Levantamento de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) vetoras de *Xylella fastidiosa* em pomares cítricos do litoral norte da Bahia**. 2003. 63 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

_____. **Caracterização do comportamento alimentar de *Bucephalagonia xanthophis* (Berg) (Hemiptera: Cicadellidae) em citros e suas implicações na transmissão de *Xylella fastidiosa***. 2008. 88 p. Tese (Doutorado em Entomologia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

MOHAN, S.K.; LEITE, R.P.; TSUNETTA, M.; HAUAGGE, G. **Problema da escaldadura da folha de ameixeira no Estado do Paraná**. Curitiba: IAPAR, 1980. 5p. (IAPAR. Informe de Pesquisa, 31).

- MORAES, R.C.B.; HADDAD, M.L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A.E.L. Software para análise faunística - AnaFau. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro. **Resumos...** Piracicaba: ESALQ, 2003. p. 195.
- MOUNTFORD, M.D. An index of similarity and its application to classificatory problems. In: MURPHY, P.W. (Ed.). **Progress in soil zoology**. London: Butterworths, 1962. p. 43-50.
- NEWMAN, K.L.; ALMEIDA, R.P.P.; PURCELL, A.H.; LINDOW, S.E. Use of a green fluorescent strain for analysis of *Xylella fastidiosa* colonization of *Vitis vinifera*. **Applied Environmental Microbiology**, Washington, v. 69, p. 7319-7327, 2003.
- NEWMAN, K.L.; ALMEIDA, R.P.P.; PURCELL, A.H.; LINDOW, S.E. Cell-cell signaling controls *Xylella fastidiosa* interaction with both insect and plant. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, Washington, v. 101, p. 1337-1342, 2004.
- NIJHOUT, H. F. **Insect hormones**. Princeton: Princeton University Press, 1994. 267 p.
- NUNES, W.M.C.; MOLINA, R.O.; ALBUQUERQUE, F.A.; CORAZZA-NUNES, ZANUTTO, C.A.; MACHADO, M.A. Flutuação populacional de cigarrinhas vetoras de *Xylella fastidiosa* Wells et al. em pomares comerciais de citros no noroeste do Paraná. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 36, n. 2, p. 254-260, 2006.
- ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988. 434 p.
- OTT, A.P.; CARVALHO, G.S. Comunidade de cigarrinhas (Hemiptera: Auchenorrhyncha) de uma área de campo do município de Viamão, Rio Grande do Sul. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 2, p. 233-243, 2001.
- OTT, A.P.; AZEVEDO-FILHO, W.S.; FERRARI, A.; CARVALHO, G.S. 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**, Série Zoológica, Porto Alegre, v. 96, n. 4, p. 425-429, 2006.
- PAIÃO, F.G.; MENEGUIM, A.M.; CASAGRANDE, E.C.; LEITE JÚNIOR, R.P. Envolvimento de cigarras (Homoptera, Cicadidae) na transmissão de *Xylella fastidiosa* em cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 27, p. 67, 2002.
- PAIVA, P.E.B.; DA SILVA, J.L.; GRAVENA, S.; YAMAMOTO, P.T. Cigarrinhas de xilema em pomares de laranja do Estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 17, n. 1, p. 41-54, 1996.
- PARADELA-FILHO, O.; SUGIMORI, M.H.; RIBEIRO, I.J.A. Primeira constatação em cafeeiro no Brasil de *Xylella fastidiosa* causadora da clorose variegada dos citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 16, n. 2, p. 135-136, 1995.

PEREIRA, E.F.; LOPES, J.R.S.; TURATI, D.T.; MUNHOZ, C.; CORRENTE, J.E. Influência das condições hídricas do solo e da temperatura na sobrevivência e alimentação de *Oncometopia facialis* (Hemiptera: Cicadellidae) em "seedlings" de citros. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 72, n. 3, p. 343-351, 2005.

POOLE, R.W. **An introduction to quantitative ecology**. Tokyo: Mcgraw Hill, 1974. 532 p.

PURCELL, A.H. Almond leaf scorch: leafhopper and spittlebug vectors. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 73, n. 6, p. 834-838, 1980.
_____. Homopteran transmission of xylem-inhabiting bacteria. In: HARRIS, K.F. (Ed.). **Advances in disease vector research**. New York: Springer-Verlag, 1989. v. 6, p. 243-266.

_____. Cigarrinhas na cultura do citros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 3., Bebedouro, 1994. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1994. p. 195-209.

PURCELL, A.H.; ELKINTON, J.S. A comparison of sampling method for leafhopper vectors of X-disease in California cherry orchards. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 73, p. 854-860, 1980.

PURCELL, A.H.; FEIL, H. Glassy-winged sharpshooter. **Pesticide Outlook**, London, v. 10, p. 199-203, 2001.

PURCELL, A.H.; FINLAY, A. Evidence for noncirculative transmission of Pierce's disease bacterium by sharpshooter leafhoppers. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 69, n. 4, p. 393-395, 1979.

PURCELL, A.H.; HOPKINS, D.L. Fastidious xylem-limited bacterial plant pathogens. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 34, p. 131-151, 1996.

RAJU, B. C.; WELLS, J.M. Diseases caused by fastidious xylem-limited bacteria and strategies for management. **Plant Disease**, Washington, v. 70, n. 3, p. 182-186, 1986.

RAJU, B.C.; WELLS, J.M.; NYLAND, G.; BRLANSKY, R.H.; LOWE, S.K. Plum leaf scald isolation culture and pathogenicity of the causal agent. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 72, p. 1460-1466, 1982.

REDAK, R.A.; PURCELL, A.H.; LOPES, J.R.S.; BLUA, M.J.; MIZELL III, R.F.; ANDERSEN, P.C. The biology of xylem fluid-feeding insect vectors of *Xylella fastidiosa* and their relation to disease epidemiology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v.49, p.243-270, 2004.

RINGEMBERG, R. **Análise faunística de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) e flutuação populacional de potenciais vetores de *Xylella fastidiosa* em vinhedos nos estados do Rio Grande do Sul e Pernambuco, Brasil**. 2008. 100 p. Tese

(Doutorado em Entomologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008

ROBERTO, S.R.; YAMAMOTO, E.T. Flutuação populacional e controle químico de cigarrinhas em citros. **Laranja**, Cordeirópolis, v. 19, n. 2, p. 269-284, 1998.

ROBERTO, S.R.; COUTINHO, A.; DE LIMA, J.E.O.; MIRANDA, V.S.; CARLOS, F. Transmissão de *Xylella fastidiosa* pelas cigarrinhas *Dilobopterus costalimai*, *Acrogonia terminalis* e *Oncometopia fascialis* em citros. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 21, n. 4, p. 517-518, 1996.

ROBERTO, S.R.; LIMA, J.E.O.; COUTINHO, A.; MIRANDA, V.S.; CARLOS, E.F. Avaliação de métodos de monitoramento de cigarrinhas transmissoras da clorose variegada dos citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 19, n. 2, p. 227-233, 1997.

ROSA, J.C.C.; JOHNSON, M.W.; CIVEROLO, E.L. CHEN, J.; GROVES, R.L. Seasonal population dynamics of *Draeculacephala Minerva* (Hemiptera: Cicadellidae) and transmission of *Xylella fastidiosa*. **Journal of Economic Entomology**, Lanham, v. 101, n. 4, p. 1105-1113, 2008.

ROSSETI, V.; GARNIER, M.; BOVÉ, M.J.; BERETTA, J.M.G.; TEIXEIRA, A.R.R.; QUAGGIO, J.A.; DE NEGRI, J.D. Présence de bactéries dans le xylème d'orangers atteints de chlorose variégée, une nouvelle maladie des agrumes au Brésil. **Compte Rendu Academie des Sciences**, Paris, v. 310, p. 345-349, 1990.

SALIBE, A.B. **Reação de plantas cítricas à bacteria *Xylella fastidiosa* em função de diferentes métodos de inoculação**. 2001. 75 p. Tese (Doutorado em Fitopatologia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2001.

SANTOS, D.; SIQUEIRA, D.L.; PICANÇO, M.C. Flutuação populacional de espécies de cigarrinhas transmissoras da clorose variegada dos citros (CVC) em Viçosa – MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 211-214, 2005.

SAS INSTITUTE. **User's guide: statistics**, version 9.1. 2nd ed. Cary, 1999.

SCHAAD, N.W.; POSTNIKOVA, E.; LACY, G.; FATMI, M.; CHANG, C.J. *Xylella fastidiosa* subspecies: *X. fastidiosa* subsp. *piercei*, subsp. nov., *X. fastidiosa* subsp. *multiplex*, subsp. nov., and *X. fastidiosa* subsp. *pauca*, subsp. nov. **Systematic and Applied Microbiology**, Stuttgart, v. 27, p. 290-300, 2004.

SHAPLAND, E.B.; DAANE, K.M.; YOKOTA, G.Y.; WISTROM, C.; DUNCAN, R.A.; CONNELL, J.H.; VIVEROS, M.A. Ground vegetation survey for *Xylella fastidiosa* in California almond orchards. **Plant Disease**, Washington, v. 90, n. 7, p. 905-909, 2006.

SCHUENZEL, E.L.; SCALLY, M.; STOUTHAMER, R.; NUNNEY, L. A Multigene phylogenetic study of clonal diversity and divergence in North American strains of the plant pathogen *Xylella fastidiosa*. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 71, n. 7, p. 3832-3839, 2005.

SEMPIONATO, O.R.; STUCHI, E.S.; DONADIO, L.C. **Viveiro de citros**. Jaboticabal: FUNEP, 1997. 37 p. (Boletim Citrícola, 2).

SEVERIN, H.H.P. Transmission of the virus of Pierce's disease by leafhoppers. **Hilgardia**, Berkley, v. 19, p. 190-202, 1949.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARDIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Agronômica Ceres, 1976. 416 p.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R. C.; ZUCCHI, R. A.; MORAES, R. C. B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15, 1995.

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. São Paulo: Ceres, 1971. 530 p.

SOUZA, A.A.; TAKITA, M.A.; COLETTA-FILHO, H.D.; CALDANA, C.; YANAI, G.M.; MUTO, N.H.; OLIVEIRA, R.C.; NUNES, L.R.; MACHADO, M.A. Gene expression profile of the plant pathogen *Xylella fastidiosa* during biofilm formation in vitro. **FEMS Microbiology Letters**, Oxford, v. 237, n. 2, p. 341-353, 2004.

TYSON, G. E.; STOJANOVIC, B. J.; KUKLINSKI, R. F.; DIVITTORIO, T. J.; SULLIVAN, M. L. Scanning electron microscopy of Pierce's disease bacterium in petiolar xylem of grape leaves. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 75, n. 3, p. 264-269, 1985.

WELLS, J.M.; RAJU, B.C.; THOMPSON, J.M.; LOWE, S.K. Etiology of phony peach and plum leaf scald disease. **Phytopathology**, Saint Paul, v.71, p. 1156-1161, 1981.

WELLS, J.M.; RAJU, B.C.; HUNG, H.Y.; WEINSBERG, W.G.; MANDELCO PAUL, L.; BREINNER, D.J. *Xylella fastidiosa* gen. nov. sp.nov.: gram-negative, sylem-limited fastidiosa bacteria related to *Xanthomonas* spp. **International Journal Systematic Bacteriology**, Washington v. 37, p. 136-143, 1987.

WENDLAND, A.; TRUFFI, D.; LEITE JÚNIOR, R.P.; CAMARGO, L.E.A. Seqüenciamento e Variabilidade do Fragmento Genômico de *Xylella fastidiosa* Amplificado pelos Iniciadores RST31/33*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 3, 2003.

YAMAMOTO, P.T.; GRAVENA, S. Espécies e abundância de cigarrinhas e psílídeos (Homoptera) em pomares cítricos. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 169-176, 2000.

YAMAMOTO, P.T.; FELIPPE, M.R.; CAETANO, A.C.; SANCHES, A.L.; LOPES, J.R.S. First report of *Fingeriana dubia* Cavichioli transmitting *Xylella fastidiosa* to citrus. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 3, 2007.

YAMAMOTO, P.T.; ROBERTO, S.R.; DALLA PRIA JR., W.; FELIPPE, M.R.; FREITAS, E.P. Espécies e flutuação populacional de cigarrinhas em viveiro de citros no município de Mogi-Guaçu-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, p. 389-394, 2002.

YOUNCE, C.E.; CHANG, C.J. Detection of xylem-limited bacteria from sharpshooter leafhoppers and their feeding hosts in peach environs monitored by culture isolations and ELISA techniques. **Environmental Entomology**, College Park, v. 16, n. 1, p. 68-71, 1987.

YOUNG, D.A. **Taxonomic study of the Cicadellinae**. Washington: United States National Museum, 1968. pt. 1: Proconiini, 287 p. (Bulletin, 261).

_____. Taxonomic study of the Cicadellinae (Homoptera: Cicadellidae). Part 2: New world Cicadelliini and genus *Cicadella*. **United States National Museum Bulletin**, Washington, v. 239, n. 1, p.1 -1135, 1977.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)