



Distribuição espaço-temporal de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) vetores da *Xylella fastidiosa* em pomares cítricos

Spatial-temporal distribution of sharpshooters (Hemiptera: Cicadellidae) insect vectors of Xylella fastidiosa in citrus orchards

Rúbia de Oliveira Molina^{1*}, Karina Silva dos Santos², Antônio Carlos Andrade Gonçalves³, William Mário de Carvalho Nunes⁴

Resumo: A clorose variegada dos citros (CVC) é uma doença de plantas cítricas, constatada, em 1987, inicialmente nos municípios do noroeste paulista e da região do triângulo mineiro. Ela é causada por uma bactéria de xilema, denominada *Xylella fastidiosa*. Sua disseminação ocorre através de borbulhas contaminadas ou por meio de insetos vetores da ordem Hemiptera e família Cicadellidae. Objetivou-se com este trabalho identificar as espécies de cigarrinhas vetoras da *Xylella fastidiosa*, bem como determinar a sua distribuição espaço-temporal em pomar comercial de laranja doce (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck). O experimento foi realizado em um talhão comercial de laranja doce, variedade Pêra, enxertada sobre limão 'Cravo', localizado na região Noroeste do Paraná. Para a amostragem, foram utilizadas armadilhas adesivas amarelas, distribuídas na área periférica e central do pomar, com quatro repetições por rua amostrada (5^a, 30^a, 55^a e 80^a Planta), tendo cada planta sido considerada uma unidade amostral. Foram avaliadas dez ruas do talhão, totalizando 40 armadilhas por amostragem. A cada trinta dias durante o período de avaliação, as armadilhas foram renovadas no pomar. As principais espécies capturadas foram *Acrogonia citrina* e *Dilobopterus costalimai*. As maiores incidências ocorreram do inverno para a primavera e do verão para o outono do ano seguinte. De acordo com as análises geoestatísticas, a distribuição espacial dessas espécies se concentra na zona periférica da parcela, onde foi capturada a maior incidência de espécies. Os resultados revelam que há necessidade de adoção de práticas de manejo para as cigarrinhas vetoras de *X. fastidiosa* diferenciadas no espaço e no tempo.

Palavras-chave: Citrus. Clorose variegada dos citros. Geoestatística.

Abstract: Variegated chlorosis (CVC) is a citrus disease, reported initially in the northwest of São Paulo state and in the Triângulo Mineiro region of Minas Gerais state in 1987. The CVC is caused by the xylematic bacteria *Xylella fastidiosa*. The bacteria is spread through contaminated bubbles or by insect vectors belonging to the Hemiptera order and Cicadellidae family. The aimed of this study was to identify the species of *Xylella fastidiosa* insect vector and to determine its spatial and temporal distribution in commercial orchards of sweet orange [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]. The experiment was conducted in a commercial area of sweet orange, Pêra variety, grafted on Rangpur lime, located in northwest Paraná. For sampling, yellow sticky traps were used, distributed in the peripheral and central area of the orchard with four replicates per street sampled (5, 30, 55 and 80th plant), each plant was considered a sample unit. Were evaluated ten plots per street, totaling 40 traps for sampling. Every thirty days during the evaluation period, the traps were renewed in the orchard. The main species caught were *Acrogonia citrine* and *Dilobopterus costalimai*. The highest incidences occurred from winter to spring, and summer to autumn of the next year. According to the geostatistical analysis, the spatial distribution of these species concentrated in the peripheral zone of the portion where a higher incidence of these species was captured. The results show that it is necessary to adopt pest management practices for the Cicadellidae vector of *X. fastidiosa* differentiated in space and time.

Key words: Citrus. Variegated Chlorosis. Geostatistical.

*Autor para correspondência

Enviado para publicação em 18/11/2015 e aprovado em 13/06/2016

¹Pesquisadora, Área Proteção de Plantas-Instituto Agronômico do Paraná, Rodovia Celso Garcia Cid, Km 375, 86047 902, Londrina-PR. rubiamolina@iapar.br;*

²Bolsista fundação Araucária, Instituto Agronômico do Paraná, Londrina-PR. karina_silvasantos@hotmail.com

³Professor Doutor, Pós-Graduação em Agronomia-Universidade Estadual de Maringá Maringá PR. wmcnunes@uem.br

⁴Professor Doutor, Pós-Graduação em Agronomia-Universidade Estadual de Maringá Maringá PR. acagoncalves@uem.br

INTRODUÇÃO

A clorose variegada dos citros (CVC) é uma doença que afeta o desenvolvimento e a produtividade de variedades de laranja doce [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck.]. Relatada no Brasil pela primeira vez em 1987, na região do triângulo mineiro e na cidade de Colina-SP, essa doença tem como agente causal a bactéria *Xylella fastidiosa* Wells (ROSSETTI *et al.*, 1990; LARANJEIRA *et al.*, 2005). A contaminação de plantas sadias pode ocorrer por meio de borbulhas contaminadas ou por cigarrinhas vetoras da ordem Hemiptera e família Cicadellidae (YAMAMOTO *et al.*, 2002). Esses insetos transmitem a bactéria quando estão se alimentando da seiva do xilema das plantas (ROBERTO *et al.*, 1996). As espécies de cigarrinhas comprovadamente vetoras da CVC são *Dilobopterus costalimai* Young, *Acrogonia citrina* Marucci & Cavichioli, *Oncometopia facialis* (Signoret), *Bucephalagonia xanthophis* (Berg), *Plesiommata corniculata* Young, *Macugonalia leucomelas* (Walker), *Homalodisca ignorata* Melichar, *Parathona gratiosa* (Blanchard), *Ferrariana trivittata* (Signoret), *Acrogonia virencens* (Metcalf) e *Sonesimia grossa* (Signoret) (AZEVEDO; LIMA, 2015).

Embora os estudos sobre CVC tenham aumentado em anos recentes, o seu manejo ainda se baseia no plantio de mudas sadias, na poda dos ramos afetados, eliminação de plantas com sintomas severos e, principalmente, no controle dos insetos vetores (FUNDECITRUS, 2016). Na região noroeste do Paraná, a incidência da doença, as melhores metodologias para seu diagnóstico precoce, bem como a amostragem dos insetos vetores visando compreender seu mecanismo de ação dentro do pomar, vêm sendo estudadas (MOLINA, 2006; NUNES *et al.*, 2007; GONÇALVES *et al.*, 2008).

O conhecimento da distribuição espacial de populações de insetos de uma cultura permite estimar a densidade populacional no espaço, classificar danos causados à produção e tomar uma decisão sobre a medida de controle. Dessa forma, métodos geoestatísticos vêm sendo utilizados para caracterização espacial da distribuição de insetos por entomologistas que estudam dinâmica de populações (ELLSBURY *et al.*, 1998; BLACKSHAW; VERNON, 2006; FARIAS *et al.*, 2008; DAL PRÁ *et al.*, 2011). Como exemplo, pode-se mencionar o estudo da distribuição espacial das espécies de cigarrinhas *Dilobopterus costalimai*, *Acrogonia citrina* e *Oncometopia facialis*, vetoras da *Xylella fastidiosa* (FARIAS *et al.*, 2005).

Quando os insetos se distribuem em campo de maneira não aleatória, há dependência espacial entre os pontos amostrados e, nesse caso, a geoestatística é a ferramenta mais adequada para estudar as populações, pois permite quantificar a dependência espacial entre amostras coletadas em campo e utilizar essa dependência para construção de mapas (LEIBHOLD *et al.*, 1993). A ferramenta básica da geoestatística é o semivariograma, que relaciona a distância entre pares de amostras com a semivariância estatística

(variação entre os pares), para todos os pares possíveis a cada distância sugerida (ELLSBEURY *et al.*, 1998).

Objetivou-se com o presente trabalho identificar as espécies de cigarrinhas vetoras da *Xylella fastidiosa* e determinar a sua distribuição espaço-temporal em pomar comercial de laranja doce no Noroeste do Paraná.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no sítio Laranjeiras I, no município de Nova Esperança, Paraná, em um plantio comercial de laranja doce. A área amostrada possui aproximadamente 2.000 plantas da variedade laranja doce Pêra, enxertada sobre limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck), com 10 anos de idade. O pomar encontra-se na latitude Sul 23° 12'47.013" e longitude Oeste 52° 17'59.391". O período de condução do experimento foi de julho de 2006 a junho de 2007.

A população de insetos foi monitorada com o uso de cartões de armadilhas adesivas amarelas Biocontrole®, medindo 9,0 x 12,0 cm. As armadilhas foram fixadas na parte externa das copas das árvores a 1,70 m do solo e distribuídas em dez ruas do pomar em quatro repetições por rua amostrada (5ª, 30ª, 55ª e 80ª). Cada planta foi considerada uma unidade amostral, totalizando 40 armadilhas por amostragem avaliadas mensalmente (MOLINA, 2010).

A identificação das espécies de cigarrinhas foi realizada com o auxílio de microscópio estereoscópio, utilizando-se chave visual de identificação e literatura específica (MARUCCI *et al.*, 2004).

Para calcular a constância das espécies de cigarrinhas capturadas, foi empregado a fórmula $C(\%)=P/N$, onde C= constância das espécies, expressa em porcentagem; P= número de coletas contendo a espécie; e N= número de coletas realizadas (COELHO *et al.*, 2008)

Nas análises geoestatísticas, foram utilizados os dados totais de captura dos insetos, ou seja, soma das espécies capturadas nas quatro estações avaliadas. Sendo o estimador de Matheron, o mais adequado para a construção do semivariograma experimental das variáveis que apresentaram distribuição normal de probabilidade dos dados. E o estimador robusto de Cressie e Hawkins para as variáveis que não apresentaram distribuição normal.

Uma avaliação quantitativa da variabilidade espacial foi realizada utilizando-se dois indicadores: o coeficiente efeito pepita relativo $E = C_0/(C_0 + C_1)$ e o efeito pepita relativo, que é dado por $\mathcal{E} = C_0/C_1$.

Para analisar o grau de dependência espacial, o coeficiente efeito pepita relativo E, para valores menores que 25% do patamar, são classificados como *forte* dependência espacial. Para valores entre 25 a 75% como *moderado* e para valores superiores de 75% como sendo *fraca* a dependência espacial, quando a razão for maior que 0,8, a estatística e a geoestatística

não se diferenciam. Dessa forma, pode-se analisar o quanto da variância total é causado por variações aleatórias. Já para o efeito pepita relativo \mathcal{E} , é considerado um meio conveniente de expressar a relativa aleatoriedade da regionalização. Quando \mathcal{E} for menor do que 0,15 a componente aleatória é considerada pequena; se \mathcal{E} estiver compreendido entre 0,15 e 0,30, é importante; se \mathcal{E} é maior que 0,3, a componente aleatória torna-se muito importante. No estudo da geoestatística, fez-se uso dos softwares Variowin 2.2, Geocac e Surfer 6.04.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas oito espécies de cigarrinhas vetoras de *X. fastidiosa*, pertencentes à família Cicadellidae, subfamília Cicadellinae. Entre elas, estão as espécies: *Acrogonia citrina*, *Dilobopterus costalimai*, *Bucephalogonia xanthophis*, *Oncometopia facialis*, *Sonesimia grossa*, *Macugonalia leucomelas*, *Plesiommata corniculata* e *Parathona gratiosa*. Foram capturadas também as espécies *Hortencia simillis* e *Macugonalia cavifrons*, que são consideradas vetores potenciais da bactéria para plantas cítricas (FUNDECITRUS, 2009). Outras espécies de cigarrinhas capturadas foram: *Scaphytopius* sp. sp., *Bahita infuscata*, ambas da subfamília Deltocephalinae, e a espécie *Gypanini* sp. da subfamília Gyponinae (Tabela

1). Ringenberg (2008) capturou a espécie *Macugonalia cavifrons*, em levantamento populacional de vetores potenciais da *X. fastidiosa*, no Rio Grande do Sul. Ott *et al.* (2006) e Ott (2007) constataram a presença dessa espécie de forma acessória em pomares de Monte Negro - RS.

Entre as espécies vetoras, as com maior incidência foram *D. costalimai* e *A. citrina*, que tiveram ocorrência constante no pomar, com frequência de 24,8% e 13,0%, respectivamente. A terceira espécie mais capturada foi *B. xanthophis*, de ocorrência acidental e frequência de 0,63% no pomar. Todas as outras vetoras juntas apresentaram frequência de 0,78%. Gonçalves *et al.* (2008), em estudo com as duas espécies, observaram que a *Dilobopterus costalimai* foi mais abundante na região noroeste do Paraná.

Menegatti *et al.* (2008) constataram que, no caso de pomares em produção, as espécies *A. citrina* e *D. costalimai* foram de ocorrência constante em pomares da região norte, noroeste e centro do estado de São Paulo, sendo que na região sul as espécies apresentaram-se como acessórias.

A espécie *D. costalimai* apresenta maior incidência nos meses de primavera, verão e outono do ano seguinte, com uma acentuada diminuição a partir do outono, mas voltando a crescer no inverno. Molina *et al.* (2006) relataram também nessa região um alto índice de frequência da espécie *D. costalimai*, na variedade Pêra.

Tabela 1 - Número, frequência e constância das cigarrinhas coletadas através de armadilhas adesivas amarelas, no período de inverno ao inverno do ano seguinte, no município de Nova Esperança, Paraná

Table 1 - Number, frequency and constancy of the collected sharpshooter through yellow adhesive traps, between winters, in Nova Esperança, Paraná

Cicadellini & Proconini	Cigarrinhas		
(Vetores)	N	F (%)	Constância
<i>Acrogonia citrina</i>	267	13,00	Constante
<i>Dilobopterus costalimai</i>	514	24,80	Constante
<i>Bucephalogonia xanthophis</i>	013	0,63	Acidental
<i>Oncometopia facialis</i>	05	0,30	Acessória
<i>Sonesimia grossa</i>	04	0,20	Acessória
<i>Macugonalia leucomelas</i>	04	0,20	Acessória
<i>Plesiommata corniculata</i>	01	0,04	Acidental
<i>Parathona gratiosa</i>	01	0,04	Acidental
* <i>Hortencia simillis</i>	01	0,04	Acidental
* <i>Macugonalia cavifrons</i>	08	0,40	Acessória
Cicadellideos	1.247	60,40	Constante
Total	2.065	100	

N = número total de espécimes capturados no período; F (%) = porcentagem de indivíduos de determinada espécie em relação ao total de indivíduos capturados; Constante: espécies capturadas em mais de 50% das coletas; Acessória: espécies capturadas entre 25-50% das coletas; Acidental: espécies capturadas em menos de 25% das coletas; *cigarrinha vetora potencial para transmissão de *Xylella fastidiosa*.

N = total number of specimens captured in the period; F (%) = percentage of individuals of particular specie regarding the total individuals captured; Constant: species captured in more than 50% of all sampling; Accessory: species captured among 25-50% of all sampling; Accidental: species captured in less than 25% of all sampling; *sharpshooter potential vector for *Xylella fastidiosa* transmission.

Já *A. citrina* foi observada durante todo o período avaliado, tendo distribuição bastante irregular (Figura 1). Provavelmente, os altos valores dessas espécies vetoras nas avaliações se

devem às altas temperaturas dos períodos de coleta (Figura 2), Molina *et al.* (2010) e Hidalgo e Molina (2015) evidenciaram a presença dessa espécie em grande quantidade no noroeste

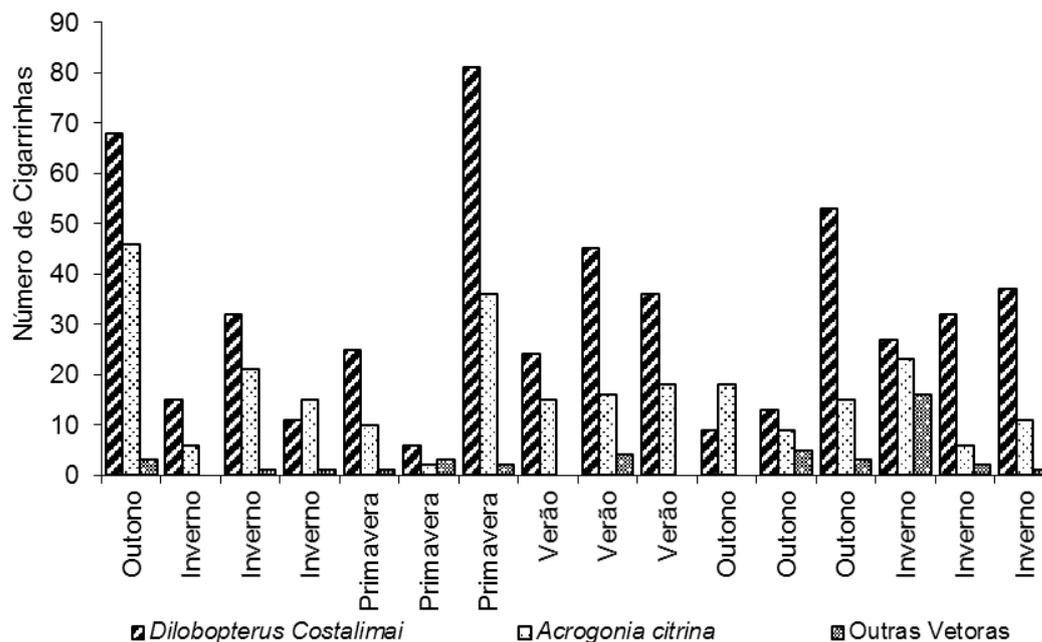


Figura 1 - Número total de cigarrinhas capturadas mensalmente em laranja doce (*Citrus sinensis*), variedade Pêra, utilizando-se de armadilhas amarelas, no período de outono ao inverno do ano seguinte, em Nova Esperança, Paraná.

Figure 1 - Total number of sharpshooters captured monthly in sweet orange (*Citrus sinensis*), Pêra variety, using yellow traps, in the period from autumn to winter of the following year, in Nova Esperança, Paraná.

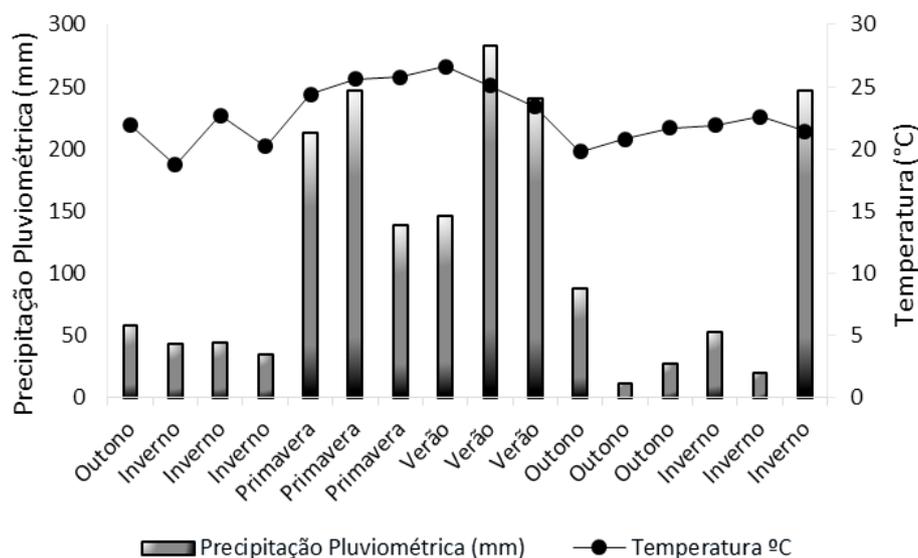


Figura 2 - Médias mensais de temperatura (°C) e precipitação (mm), no período de outono ao inverno do ano seguinte, no município de Nova Esperança, Paraná.

Figure 2 - Average monthly temperature (°C) and precipitation (mm), in the period of autumn to winter of the following year, in Nova Esperança, Paraná.

do estado do Paraná em pomares comerciais. Sendo assim, sabe-se que o número de indivíduos da população está na dependência direta dos fatores ambientais.

Os picos de população foram também registrados no inverno (Figura 1), contrariando alguns resultados obtidos anteriormente por outros autores nessa mesma região, que relatam os picos populacionais no início da primavera, mantendo-se até o final do verão (NUNES *et al.*, 2007). Isso se deve às altas temperaturas e à distribuição pluviométrica irregular, com chuvas abaixo da média, em alguns períodos de estiagem, para a região.

Em três anos de avaliação, constataram a presença das espécies *D. costalimai*, *Acrogonia* sp e *O. facialis* no primeiro ano de avaliação, sendo que a maior incidência se deu entre os meses de dezembro e janeiro (primavera e verão), entretanto, as cigarrinhas tornaram-se mais abundantes a partir do segundo e do terceiro ano de avaliação, entre os meses de março e agosto (outono e inverno). Miranda *et al.* (2009) relacionaram a flutuação populacional das cigarrinhas com a precipitação pluviométrica, atribuindo o atraso na ocorrência desses insetos na primavera à estiagem prolongada. Como as cigarrinhas preferem se alimentar de plantas novas e

pontas tenras das plantas, elas aparentam ser indiretamente influenciadas por fatores edafoclimáticos, que determinam aspectos fenológicos e fisiológicos da planta hospedeira.

Para a análise geoestatística, optou-se em trabalhar com as duas espécies cujas avaliações foram constantes *D. costalimai* e *A. citrina*. Para a avaliação da estacionaridade ou tendência direcional, utilizou-se gráficos *post-plot*, nessas análises, as hipóteses necessárias ao uso dos pressupostos teóricos da geoestatística foram satisfeitas para as variáveis em estudo. Os modelos são isotrópicos, ou seja, o padrão da estrutura espacial é assumido ser o mesmo em todas as direções. O método de estimação de parâmetros utilizado para o ajuste dos modelos teóricos dos semivariogramas experimentais, para as variáveis em estudo, foi o dos mínimos quadrados ponderados.

Foi ajustado modelo Gaussiano para a variável espécie *D. costalimai* e exponencial para *A. citrina*. Os alcances encontrados para essas variáveis ficaram entre 347 e 426m, respectivamente. Conforme a indicação encontrada na avaliação do coeficiente efeito pepita (E) e efeito pepita relativa (ϵ), verificou-se a existência da dependência espacial moderada (Tabela 2).

Tabela 2 - Resultados da análise geoestatística para as espécies *Dilobopterus costalimai* e *Acrogonia citrina*
Table 2 - Geostatistical analysis results for the *Dilobopterus costalimai* and *Acrogonia citrina* species

Variáveis	Modelo	Efeito pepita (C0)	Patamar (C0+C1)	Alcance (a)	$E = \frac{C_0}{C_0 + C_1} \cdot 100$	$\epsilon = \frac{C_{0i}}{C_1}$
<i>D. costalimai</i> **	Gaussiano	42,23	80,55	347,73	52,42	1,1
<i>A. citrina</i> *	Exponencial	15,833	38,66	426,76	40,95	0,69

Nota: Estimador de Matheron (*); Estimador de Cressie & Hawkins (**).

Note: Matheron estimator (*); Cressie & Hawkins estimator (* *).

A partir dos ajustes dos semivariogramas, foi possível a construção de mapas de contornos para cada variável em estudo, o que tornou possível mostrar a distribuição dos valores caracterizando o comportamento dessas variáveis no campo (Figura 3).

A espécie *Acrogonia cirina*, embora tenha sido capturada em valores menores para a infestação, em relação à *Dilobopterus costalimai*, mostrou que essas espécies tiveram preferência por locais próximos à periferia do talhão, sendo que, nesses locais, ocorreu o maior número de insetos capturados por área. Farias *et al.* (2005) utilizaram métodos geoestatísticos para demonstrar a distribuição espacial das espécies *A. citrina*, *D. costalimai* e *O. facialis*, no período de inverno, verão e primavera, durante três anos consecutivos, e constaram número de agregação para *D. costalimai* de 10, 980m² e *A. citrina* 15,760m² em pomares.

Maruyama *et al.* (2006) confirmaram em seus estudos a agregação populacional de *D. costalimai*, enquanto (NUNES *et al.*, 2006), em levantamento de plantas com CVC, também encontraram distribuição em blocos da doença, inferindo que a transmissão ocorre entre plantas vizinhas dentro das linhas de plantio.

As diferenças detectadas nos mapas das variáveis desse estudo revelaram que há necessidade de serem adotadas práticas conservacionistas diferenciadas no espaço para o manejo das pragas nos pomares de laranja. Esse trabalho se mostrou pertinente, posto que o desenvolvimento de estudos que auxiliam a descrição da variabilidade espacial pode indicar formas de interferências no processo de produção agrícola e no meio ambiente, com vistas à melhoria do sistema produtivo, sendo de fundamental importância para o potencial agrícola dessa região.

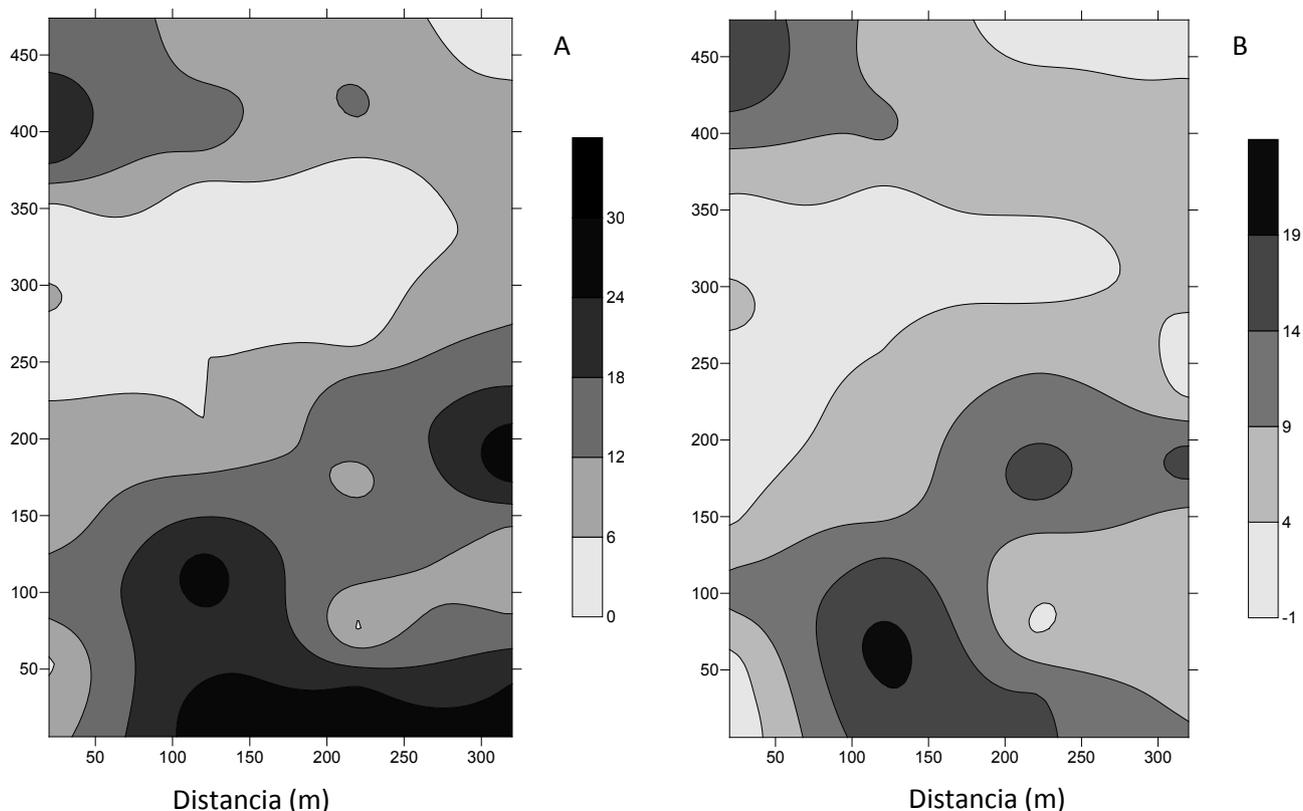


Figura 3 - Mapa de contorno de distribuição das espécies *Dilobopterus costalimai* (A) e *Acrogonia citrina* (B).
 Figure 3 - Outline map of *Dilobopterus costalimai* (A) and *Acrogonia citrina* (B) distribution.

CONCLUSÕES

As espécies de cigarrinhas mais abundantes no pomar de laranjeira 'Pêra' foram *Acrogonia citrina*, *Dilobopterus costalimai* e *Bucephalogonia xanthophis*;

Nas áreas de periferia do pomar, foram encontradas as maiores concentrações de insetos vetores por meio da sua análise de distribuição espacial;

De modo geral, ambas as espécies apresentaram grau moderado de continuidade espacial.

LITERATURA CIENTÍFICA CITADA

AZEVEDO, R. L.; LIMA, M. F. Cigarrinhas dos citros, vetoras da bactéria *Xylella fastidiosa* Wells: Pragas potenciais para a citricultura Sergipana. **Etmomo Brasilis**, v.8, n.1, p. 1-7, 2015.

BLACKSHAW, R. P.; VERNON, R. S. Spatio temporal stability of two beetle populations in non-farmed habitats in an agricultural landscape. **Journal of Applied Ecology**, v.43, n.4, p.680-689, 2006.

COELHO, J. H. C.; XIMENES, N. L.; FELIPPE, M. R.; MONTESINO, L. H.; GARBIM, L. F.; SANCHES, A. L.; PRIA JUNIOR, W. D.; YAMAMOTO, P. T. Faunistic analysis of Sharpshooters (Hemiptera: Auchenorrhyncha,

Cicadellidae) in a "Westin" Sweet orange orchard. **Neotropical Entomology**, v.37, p.449-456, 2008.

DAL PRÁ, E.; GUEDES, J. V. C.; CHERMAN, M. A.; JUNG, A. H.; SILVA, S. J. P.; RIBAS, G. G. Uso da geoestatística para caracterização da distribuição espacial de larvas de *Diloboderus abderus*. **Ciência Rural**, v.41, n.10, p.1689-1694, 2011.

ELLSBURY, M. M.; WOODSON, W. D.; CLAY, S. A.; MALO, D.; SCHUMACHER, J.; CLAY, D. E.; CARLSON, C. G. Geostatistical characterization of the spatial distribution of adult corn rootworm (Coleoptera: Chrysomelidae) emergence. **Environmental Entomology**, v.27, n.4, p.910-917, 1998.

- FARIAS, P. R. S.; BARBOSA, J. C.; BUSOLI, A. C.; OVERAL, W. L.; MIRANDA, V. S.; RIBEIRO, S. M. Spatial analysis of the distribution of *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) and losses in maize crop productivity using geostatistics. **Neotropical Entomology**, v.37, p.321-327, 2008.
- FARIAS, P. R. S.; SANTOS, H. J. P.; MAIA, P. S. P.; LOPES, J. S. Dependência especial de vetores de *Xylella fastidiosa* em pomar de laranja georreferenciado com o uso de DGPS. In: 3 SIMPOSIO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA DE PRECISAO, Sete Lagoas, Anais... Sete Lagoas-MG: Embrapa Milho e Sorgo, 2005.
- FUNDECITRUS – Fundo de Defesa da Citricultura. **Departamento científico:** apresenta informações sobre cigarrinhas. 2009. Disponível em: <<http://fundecitrus.com.br/cigar.html>>. Acesso em 10 set. 2015.
- FUNDECITRUS – Fundo de Defesa da Citricultura. Doenças e pragas: CVC. 2016. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br/doencas/cvc/9>>. Acesso em: 28 maio. 2016.
- GONÇALVES, A. M. O.; MOLINA, R. O.; NUNES, W. M. C.; ZANUTTO, C. A. **Incidência de *Dilobopterus costalimai* Young e *Acrogonia citrina* Marucci & Cavichioli, em pomares cítricos no noroeste paranaense.** **Acta Scientiarum**, v.30, n.3, p.321-325, 2008.
- HIDALGO, M. R.; MOLINA, R. O. Avaliação de cigarrinhas vetoras de *Xylella fastidiosa* no período da primavera na cidade de Alto Paraná. **SaBios**, Faculdade Integrado de Campo Mourão. Online, v.10, p.01-5, 2015.
- LARANJEIRA, F. F.; AMORIN, L.; BERGAMIN FILHO, A.; AGUILAR-VILDOSO, C. I.; COLETTA FILHO, H. D. Fungos, procariotos e doenças abióticas. P.509-566. In: MATTOS JUNIOR, D.; NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Eds.). **Citros**. Campinas: Instituto Agrônomo e Fundag, 2005. 929 p.
- LIEBHOLD, A. M.; ROSSI, R. E.; KEMP, W. P. Geostatistic and geographic information system in applied insect ecology. **Annual Review of Entomology**, v.38, p.303-327, 1993.
- MARUCCI, C. R.; LOPES, J. R. S.; VENDRAMIM, J. D.; CORRENTE, J. C. Feeding site preference of *Dilobopterus costalimai* Young and *Oncometopia facialis* (Signoret) (Hemiptera: Cicadellidae) on Citrus Plants. **Neotropical Entomology**, v.33, n.6, p.759-768, 2004.
- MARUYAMA, W. I.; BARBOSA, J. C.; TOSCANO, L. C. Distribuição espacial de *Oncometopia facialis* (Signoret) (Hemiptera:Cicadellidae) em pomar cítrico. **Neotropical Entomology**, v.35, n.1, p.93-100, 2006.
- MENEGATTI, A. C. O.; GARCIA, F. R. M.; SAVARIS, M. Análise faunística e flutuação populacional de cigarrinhas (Hemiptera, Cicadellidae) em pomar cítrico no município de Chapecó, Santa Catarina. **Revista Biotemas**, v.21 n.1 p.53-58, 2008.
- MIRANDA, M. P.; LOPES, J. R. S.; NASCIMENTO, A. S.; SANTOS, J. L.; CAVICHIOLI, R. R. Levantamento populacional de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) associadas à transmissão de *Xylella fastidiosa* em pomares cítricos do litoral Norte da Bahia. **Neotropical Entomology**, v.38, p.827-833, 2009.
- MOLINA, R. O. **Dinâmica populacional de cigarrinhas vetoras de *Xylella fastidiosa* em citrus e métodos de avaliação de infectividade natural.** 2010. 73 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Maringá, Paraná.
- MOLINA, R. O. **Estudo populacional das cigarrinhas vetoras de *Xylella fastidiosa* em pomares cítricos da região Noroeste do Paraná.** 2006, 59 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –Universidade Estadual de Maringá, Paraná.
- MOLINA, R. O.; NUNES, W. M. C.; GONÇALVES, A. M. O.; CORAZA-NUNES, M. J.; ZANUTTO, C. A.; YAMAMOTO, A. Y.; VARGAS, R. G. Ocorrência de cigarrinhas vetoras de *Xylella fastidiosa* em pomares cítricos do município de Loanda, no noroeste do Paraná. **Laranja**, v.27, n.2, p.243-250, 2006.
- MOLINA, R. O.; NUNES, W. M. C.; GONÇALVES, A. M. O.; CORAZZA-NUNES, M. J.; ZANUTTO, C. A. Monitoramento populacional das cigarrinhas vetoras de *Xylella fastidiosa*, através de armadilhas adesivas amarelas em pomares comerciais de citros. **Ciência Agrotecnologia**, Lavras, v.34, p.1634-1639, 2010.
- NUNES, W. M. C.; MOLINA, R. O.; ALBUQUERQUE, F. A.; CORAZZA-NUNES, M. J.; ZANUTO, C. A.; MACHADO M. A. Flutuação Populacional de Cigarrinhas Vetoras de *Xylella fastidiosa* em Pomares Comerciais de Citros no Noroeste do Paraná. **Neotropical Entomology**, v.36, p.254-260, 2007.
- NUNES, W. M. C.; ZANUTTO, C. A.; CORAZZA-NUNES, M. J.; MOLINA, R. O. Análise espaço-temporal da clorose variegada dos citros no Noroeste do Paraná, com o uso de PCR para detecção de *Xylella fastidiosa*. **Acta Scientiarum**, v.28, n.3, p.423-427, 2006.
- OTT, A. P. Constância e dominância de cigarrinhas em pomar de laranja valência com manejo ecológico no município de Montenegro, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, p.811-814, 2007.

OTT, A. P.; AZEVEDO-FILHO, W. S.; FERRARI, A.; CARVALHO, G. S. Abundancia 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 Zoologia**, v.96, n.4 p.425-429, 2006.

RINGENBERG, R. **Análise faunística de cigarrinhas (Hemiptera: Cicadellidae) e flutuação populacional de potenciais vetores de *X. fastidiosa* em vinhedos do Rio Grande do Sul e Pernambuco, Brasil.** 2008. 100 f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ROBERTO, S.R., COUTINHO, A., LIMA, J.E.O., MIRANDA, V.S. & CARLOS, E.F. Transmissão de *Xylella fastidiosa* pelas cigarrinhas *Dilobopterus costalimai*, *Acrogonia terminalis* e *Oncometopia facialis* (Hemiptera: Cicadellidae) em citros. **Fitopatologia Brasileira** 21:517-518, 1996

ROSSETI, V., GARNIER, M., BOVÉ, J.M. BERETTA, M.J.G., TEIXEIRA, A.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. **Comptes Rendus Académie des Sciences de Paris**, t.310, serie III, 345-349, 1990.

YAMAMOTO, P. T.; ROBERTO, S. R.; PRIAJÚNIOR, W. D.; FELIPPE, M. R.; MIRANDA, V. S.; TEIXEIRA, D. C.; LOPES, J. R. S. Transmissão de *Xylella fastidiosa* por cigarrinhas *Acrogonia virescens* e *Homalodisca ignorata* (Hemiptera: Cicadellidae) em plantas Cítricas. **Summa Phytopathologica**, v.28, p.178-181, 2002.