

Caracterização da estrutura espacial do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) e de seu parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) em floresta de *Eucalyptus camaldulensis*

P. J. FERREIRA FILHO, C. F. WILCKEN, N. C. DE OLIVEIRA, M. H. FERREIRA DO AMARAL DAL POGETTO, A. C. VIANNA LIMA

Os psilídeos são um grupo de pragas amplamente distribuídas, causando perdas consideráveis em sistemas agrícolas e florestais. A recente descoberta da ocorrência do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae), no Brasil tornou-se um problema de grande importância, por ser específico de *Eucalyptus*. O parasitóide *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae) é indicado como principal agente no controle biológico desta praga. Portanto, para o monitoramento adequado de ambas espécies é necessário um método eficiente de amostragem. Devido a falta de informações referentes ao seu comportamento em plantações extensivas de eucalipto, realizou-se este trabalho, para verificar a distribuição espacial de *G. brimblecombei* e de seu parasitóide *P. bliteus*, através de armadilhas adesivas em floresta de *E. camaldulensis*. Para determinação da distribuição espacial foram utilizadas 53 armadilhas amarelas distribuídas uniformemente no talhão, formando uma grade amostral espaçada de 50 x 36 m, à altura aproximada de 1,80 m do solo. Cada armadilha foi presa com auxílio de um arame plastificado em um fio estendido entre duas árvores em um talhão de 19 ha com *E. camaldulensis* em Luiz Antônio, SP. Foram realizadas dez avaliações, entre janeiro e junho de 2005. Após a coleta as armadilhas foram levadas ao laboratório para ser feita à triagem e contagem do número total de adultos de *G. brimblecombei* e de *P. bliteus*, nas duas faces das armadilhas. Concluiu-se que as populações de ambas espécies apresentaram distribuição espacial agregada, no período avaliado.

P. J. FERREIRA FILHO, C. F. WILCKEN, N. C. DE OLIVEIRA, M. H. FERREIRA DO AMARAL DAL POGETTO, A. C. VIANNA LIMA. Departamento de Produção Vegetal, Setor de Defesa Fitossanitária, Faculdade de Ciências Agrônômicas - FCA/UNESP, Rua José Barbosa de Barros, 1780, CP 237, 18610-307, Botucatu, SP, Brasil. E-mail: pedroferreira@fca.unesp.br.

Palavras-chave: *Eucalyptus*, praga florestal, inimigo natural, controle biológico, distribuição espacial.

INTRODUÇÃO

O psilídeo-de-concha, *Glycaspis brimblecombei*, é uma praga exótica, de ocorrência recente nas florestas de eucalipto do Brasil (WILCKEN *et al.*, 2003). GARRISON (1998) detectou na Califórnia, EUA, *G. brimble-*

combei atacando *Eucalyptus camaldulensis* e, desde então, tem sido detectada por diferentes estados americanos, aparentemente de maneira natural. No México sua primeira detecção foi em Baja Califórnia em 1999. Já no início de 2001 vários estados do México reportaram a presença da praga em eucalip-

tos, que é uma das árvores mais utilizadas em programas de reflorestamentos e arborização urbana (RAMIREZ, 2003).

DREISTADT e GILL (1999) relataram que seu dano ocorria pela alimentação tanto das ninfas como dos adultos, extraindo a seiva, para posteriormente secretar uma substância viscosa que endurece formando cristais. Estas secreções são utilizadas para formar uma concha protetora que se caracteriza por ser branca e de formato cônico.

Os danos causados pelo psilídeo-de-concha *G. brimblecombei* podem ser de grande proporção, já que chegam a apresentar 15% de mortalidade de plantas no primeiro ano e até 40% no segundo ano, se não forem realizados métodos de controle (GILL, 1998).

Devido a ocorrência recente do psilídeo-de-concha *G. brimblecombei* no Brasil e a falta de informações referentes ao seu comportamento em plantações extensivas de eucalipto, realizou-se este trabalho, para verificar a distribuição espacial de *G. brimblecombei* e de seu parasitóide *Psyllaephagus bliteus*, através de armadilhas adesivas em floresta de *E. camaldulensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

Local de instalação do experimento

Esse trabalho foi desenvolvido na Fazenda Cara Preta, pertencente à VCP Florestal e localizada no município de Luiz Antônio (SP), com as seguintes coordenadas planas: 228720 S 7613149 E, com altitude média de 729 m. Foi utilizado um talhão com plantio de *E. camaldulensis*, com 6,5 anos de idade, espaçamento de 2,5 x 3,0 metros, com área aproximada de 19 hectares, com ocorrência do psilídeo-de-concha desde 2003.

Amostragem com armadilhas amarelas

O levantamento populacional dos adultos de *G. brimblecombei* e de *P. bliteus* foi realizado com armadilhas, que consistiram de cartões plásticos amarelos, com adesivo em ambas as faces, nas medidas de 10 x 12 cm, denominadas como armadilhas amarelas.

Foram instaladas 53 armadilhas amarelas distribuídas uniformemente no talhão, formando uma grade amostral espaçadas de 50 x 36 m, à altura aproximada de 1,80 m do solo. Cada armadilha foi presa com auxílio de um arame plastificado em um fio estendido entre duas árvores.

Realizaram-se dez coletas na área e, a intervalos de aproximadamente 15 dias, as armadilhas foram recolhidas, identificadas e embaladas com filme plástico transparente para não danificar os insetos capturados e facilitar a identificação. Após a coleta as armadilhas foram levadas ao laboratório para ser feita à triagem e contagem dos insetos.

Foi realizada a contagem do número de machos, de fêmeas e total de adultos de *G. brimblecombei* e de *P. bliteus*, nas duas faces das armadilhas amarelas. A contagem foi feita com auxílio de microscópio estereoscópico, com 10 aumentos.

Caracterização da estrutura espacial

Os dados obtidos na área foram utilizados para a caracterização da estrutura espacial de adultos de *G. brimblecombei* e de *P. bliteus*, para verificar a evolução da infestação ao longo do período de avaliação. Os pontos amostrados foram georreferenciados com a utilização de aparelho GPS, utilizando-se as coordenadas planas do Sistema Universal de Mercator (UTM).

Análise estatística

A análise espacial é definida como sendo a que avalia quantitativamente a variação baseada na orientação espacial dentro de uma área definida ou volume. Essa análise requer que a integridade espacial das observações seja mantida. A geoestatística é um tipo de análise espacial que determina o grau de associação entre amostras baseadas na direção e distância entre elas (OTTATI, 2004). A análise geoestatística foi realizada em duas etapas:

– análise estrutural: realizou-se a análise e ajuste de variogramas para a determinação da variabilidade espacial do número de inse-

tos capturados nas armadilhas e presentes nas folhas (GAMMA DESIGN SOFTWARE, GS Plus® 2000).

– determinação dos estimadores de krigagem linear: realizou-se a estimativa dos dados (validação do modelo) (GAMMA DESIGN SOFTWARE, GS Plus® 2000).

Inicialmente, a caracterização da estrutura espacial dos dados foi determinada através do ajuste de um modelo para um variograma de dados. Um variograma é um gráfico que mostra a relação entre a variância γ e a distância (h) (OTTATI, 2004).

Para as estimativas do número de insetos nos locais não amostrados efetuou-se uma krigagem ordinária bidimensional, que é uma técnica geoestatística que modela estimativas interpoladas através de médias ponderadas dos valores localizados próximos (LIEBHOLD *et al.*, 1993).

Em seguida foi calculado o índice de dispersão de Morisita (I δ) para se comparar os resultados obtidos pela krigagem dos dados coletados no campo. O índice de dispersão de Morisita foi utilizado por ser um método independente do tipo de distribuição, do número de amostras e do tamanho da média (CROCOMO, 1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

















Populações de insetos tendem a apresentar uma distribuição fragmentada e mesmo quando a densidade média da população é baixa, pode haver fragmentos com altas densidades (OTTATI, 2004). Como resultado, estimativas das populações médias podem fornecer pequena informação sobre o tamanho e intensidade dos fragmentos locais dentro da área amostrada (DALTHORP *et al.*, 1999). Os indivíduos que constituem uma população podem apresentar diversos tipos de distribuição espacial, que traduzem suas reações a diversas influências, tais como a procura do alimento, de condições físicas favoráveis, ou as reações de competição. O conhecimento do modo de distribuição dos seres vivos é útil quando se quer avaliar a densidade da população por amostragem (DAJOZ, 1983).

A partir do exposto acima, decidiu-se determinar a estrutura espacial da evolução da infestação de adultos e ninfas de *G. brimblecombei* e do parasitóide *P. bliteus* por mapas de contorno ou isolinhas, onde foram geradas estimativas de dados de pontos não amostrados a partir de pontos amostrados. Para confirmação da distribuição espacial dos insetos pelos mapas de contorno foi calculado o índice de dispersão de Morisita e realizado teste F para verificação da significância.

Estrutura espacial de adultos de *Glycaspis brimblecombei*

Para melhor interpretação dos resultados optou-se por caracterizar a infestação dos adultos de *G. brimblecombei* e de *P. bliteus* através da separação por classes, baseada no número médio de indivíduos por armadilha, para os mapas de contorno (Tabela 1).

Tabela 1. Classes atribuídas ao número de adultos de *Glycaspis brimblecombei* e de *Psyllaephagus bliteus* capturados em armadilhas amarelas em função da dinâmica da infestação em talhão de *Eucalyptus camaldulensis* (adaptado de OTTATI, 2004)

Classe	Nº insetos/armadilha	Faixa
<i>Glycaspis brimblecombei</i>		
1	0	
2	1----4	
3	5----9	
4	10----24	
5	25----49	
6	50----99	
7	100----199	
8	200----399	
9	400----600	
<i>Psyllaephagus bliteus</i>		
1	0	
2	1----4	
3	5----9	
4	10----24	
5	25----49	
6	60----74	
7	75----100	

Os mapas de contorno com classes estimadas de número de insetos para as dez avaliações foram produzidos usando a krigeagem dos valores coletados em campo. Nas avaliações realizadas aos 18 e 33 dias (Figuras 1a e 1b) houve uma predominância da classe 1, período em que a precipitação média quinzenal foi de 40 mm e com infestação praticamente ausente. Aos 48 e 62 dias de avaliação (Figuras 1c e 1d), em alguns pontos a infestação não passou da classe 3 (entre 5 a 9 insetos/armadilha), atingindo em um pequeno fragmento com classe 4 (entre 10 a 24 insetos/armadilha), enquanto que em abril, aos 75 dias de avaliação (Figura 1e) a infestação atingiu classe 4, em dois fragmentos da bordadura e praticamente 2/3 da área se encontra na classe 5 (entre 25 a 49 insetos/armadilha) aos 90 dias (Figura 1f).

Depois de 104 dias de avaliação as temperaturas mínimas e máximas médias começaram a diminuir enquanto a relação inseto/armadilha aumentou, sendo verificada a ocorrência da classe 6 (entre 50 a 99 insetos/armadilha), em aproximadamente 3/4 da área (Figura 1g) e classe 7 (entre 100 a 199 insetos/armadilha), em apenas um fragmento. Com 124 dias de avaliação a infestação atingiu seu pico populacional, apresentando um pequeno fragmento com classe 9 (entre 400 a 600 insetos/armadilha) e uma grande faixa com classe 8 (entre 200 a 399 inseto/armadilha), próxima ao pico de infestação (Figura 1h). Com 137 dias de avaliação, em junho, a população diminuiu e volta à apresentar em grande parte da área a classe 7 (Figura 1i). Na última avaliação, aos 151 dias, a infestação voltou a aumentar e apresentar classe 8 (Figura 1j). Provavelmente, o pico populacional observado aos 124 dias de avaliação esteja associado a menores temperaturas, precipitação e pelo maior período de exposição da armadilha no campo (20 dias). Em comparação, quando as armadilhas permaneceram por um período médio de 14 dias (Figuras 1i e 1j), não foram observados valores de classe 9, apenas uma tendência ascendente no índice de infestação.

Avaliando-se os 10 mapas de contorno obtidos e a forma com que expressaram a evolução da infestação dos insetos através dos dados coletados no campo e estimados pela krigeagem, a distribuição espacial dos adultos de *G. brimblecombei* se mostrou de forma agregada desde o início das avaliações (baixa infestação) até o final do experimento (alta infestação). Esse dado foi confirmado, posteriormente, para todas as datas de avaliação pelo valor calculado do índice de dispersão de Morisita, que foram maiores que 1 (Tabela 2).

MARUYAMA *et al.* (2002), com objetivo de desenvolver um plano de amostragem para verificar o momento de controlar a cigarrinha *Dilobopterus costalimai*, considerada uma das principais pragas na citricultura, utilizaram armadilhas adesivas amarelas para determinar sua distribuição espacial, mostrando que a praga se distribuiu de forma agregada no campo.

Em Israel, COHEN *et al.* (2004) utilizaram análise espacial para interpolar os dados obtidos entre o número de psíldeos capturados em armadilhas adesivas amarelas com o número de ovos e ninfas presentes nos ramos de pereiras em pomares e puderam determinar, através da análise geoestatística, um modelo de distribuição para populações de psíldeos.

Por ter distribuição espacial de forma agregada ou em reboleiras, a amostragem de populações de adultos de *G. brimblecombei* necessita de maior número de unidades amostrais do que se tivesse distribuição ao acaso ou uniforme. Segundo ODUM (1988), amostras pequenas de uma população com distribuição agregada tende a causar densidade alta demais ou baixa demais, quando o número amostrado é extrapolado para se obter a população total. Assim, as populações agregadas precisam de maior número de amostragens e planejadas com mais cuidado do que as populações não agregadas.

Estrutura espacial de adultos de *Psylla ephagus bliteus*

Para os adultos do parasitóide verificou-se que os dez mapas de contorno gerados foram

Tabela 2. Determinação da distribuição espacial de adultos de *Glycaspis brimblecombei* e de *Psyllaephagus bliteus* capturados em armadilhas amarelas em floresta de *E. camaldulensis*, pelo Índice de Morisita (I δ) dentro de cada avaliação. Fazenda Cara Preta, Luís Antônio, SP. 26/01 a 28/06/2005

Avaliação N ^o (dias)	N ^o Total Amostras adultos	N ^o médio adultos/armadilha	Variância (S ²)	I δ (teste F)	
<i>Glycaspis brimblecombei</i>					
18	53	16	0,30	0,41	2,21 (1,38)*
33	53	25	0,47	1,14	4,06 (2,41)*
48	53	76	1,43	3,13	1,82 (2,19)*
62	53	162	3,06	9,36	1,67 (3,06)*
75	53	346	6,53	36,18	1,68 (5,54)*
90	53	1422	26,83	175,68	1,20 (6,55)*
104	53	2855	53,87	507,62	1,15 (9,42)*
124	53	9918	187,13	6725,81	1,18 (35,94)*
137	53	8253	155,72	3154,32	1,12 (20,26)*
151	53	7359	138,85	2817,78	1,14 (20,29)*
<i>Psyllaephagus bliteus</i>					
18	53	6	0,11	0,10	0,00
33	53	3	0,06	0,05	0,00
48	53	1	0,02	0,01	0,00
62	53	1	0,02	0,01	0,00
75	53	10	0,19	0,16	0,00
90	53	93	1,75	2,27	1,16 (1,49)*
104	53	257	4,85	5,32	1,12 (1,54)*
124	53	1791	33,79	285,94	1,22 (8,46)*
137	53	1077	20,32	144,07	1,29 (7,09)*
151	53	1858	35,06	181,21	1,24 (5,17)*

*valores significativos ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F (F_{0,05 (52 gl)} = 1,36)

praticamente semelhantes até os 75 dias de avaliação, apresentando baixo número médio de insetos capturados por armadilha.

Maior número de adultos capturados por armadilha foi observado apenas no início de abril, quando as condições meteorológicas provavelmente começaram a favorecer o desenvolvimento do hospedeiro, havendo somente ocorrência da classe 2 (entre 1 a 4 insetos/armadilha) (Figura 2f). Com 104 dias observou-se um aumento na coleta de parasitóides, sendo verificada a classe 3 (entre 5 a 9 insetos/armadilha), em grande parte da área (Figura 2g).

Como já observado para os adultos de *G. brimblecombei*, aos 124 dias ocorreu um pico populacional próximo ao eixo das abs-

cissas (coordenada x), verificando-se classe 6 (entre 50 a 74 insetos/armadilha), além das classes 4 (entre 10 a 24 insetos/armadilha) e 5 (entre 25 a 49 insetos/armadilha) (Figura 2h). Provavelmente, devido aos mesmos motivos, ou seja, temperaturas amenas, precipitação pluvial e período de amostragem.

Observou-se em seguida, aos 137 e 151 dias de avaliação, a mesma tendência no aumento do número de insetos capturados por armadilha, porém em menor proporção (Figuras 2i e 2j).

Neste caso, em relação a distribuição espacial dos adultos do parasitóide, percebe-se nitidamente sua agregação, isto devido a sua dependência com a densidade do hospedeiro.

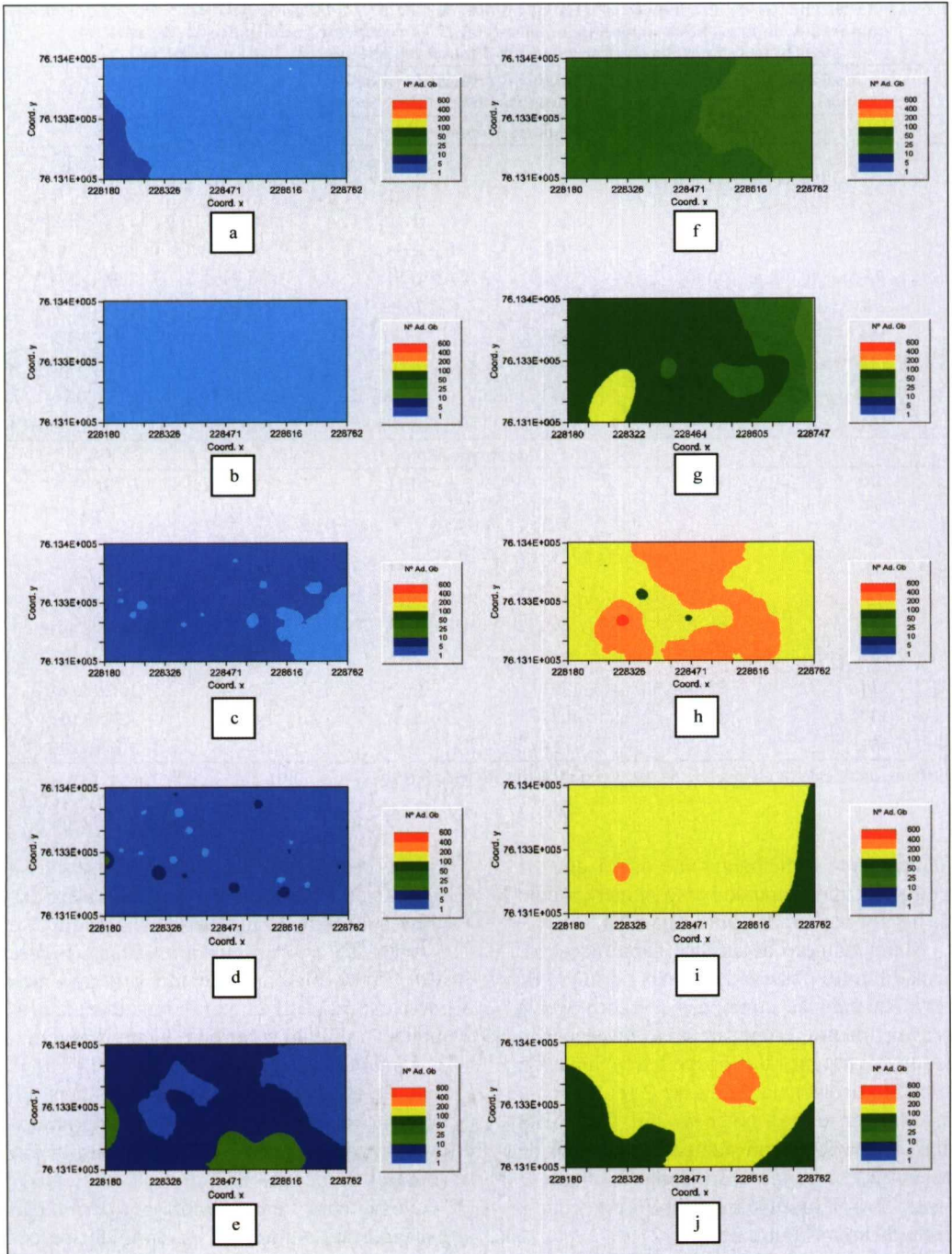


Figura 1. Dinâmica da infestação de adultos de *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) em talhão de *Eucalyptus camaldulensis*. a) 18; b) 33; c) 48; d) 62; e) 75; f) 90; g) 104; h) 124; i) 137 e j) 151 dias. Fazenda Cara Preta, Luís Antônio, SP. 26/01 a 28/06/2005.

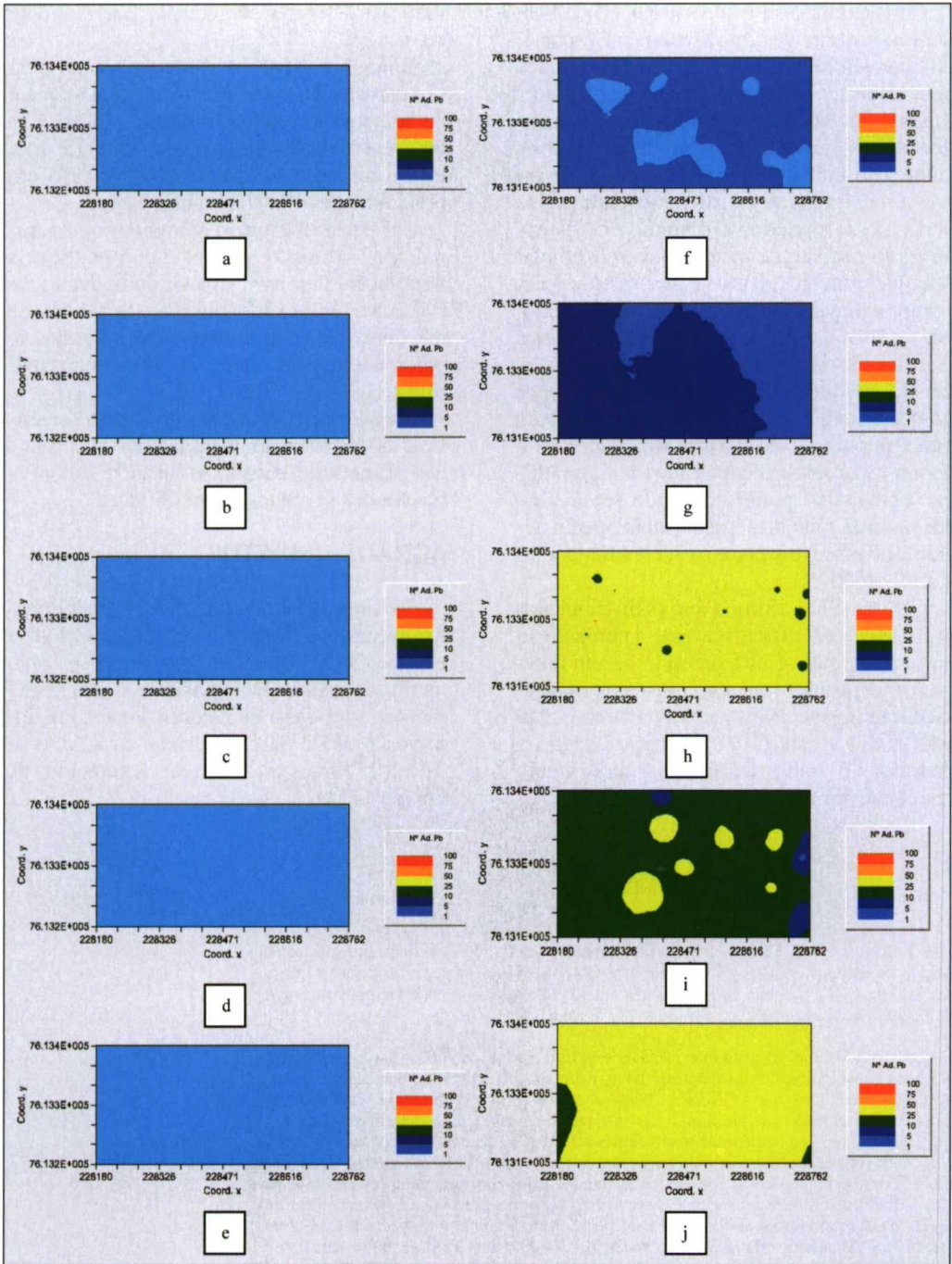


Figura 2. Dinâmica do número de adultos de *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) em função da infestação de *Glycaspis brimblecombei* em talhão de *Eucalyptus camaldulensis*. a) 18; b) 33; c) 48; d) 62; e) 75; f) 90; g) 104; h) 124; i) 137 e j) 151 dias. Fazenda Cara Preta, Luís Antônio, SP. 26/01 a 28/06/2005.

Considerando-se a análise geoestatística, para as estimativas da distribuição espacial dos parasitóides nos locais não amostrados pela krigeagem dos dados, verificou-se que, a partir dos 90 dias de avaliação, o número de adultos de *P. bliteus* aumentaram e os valores do Índice de Morisita também passaram a ser significativos, demonstrando que, a partir desse período, a dinâmica da população do parasitóide assemelhou-se a do psilídeo-de-concha quanto a sua distribuição, sendo agregada como do seu hospedeiro. Neste caso, nas cinco primeiras avaliações a distribuição foi uniforme ($I\delta < 1$) (Tabela 2), devido ao valor da variância ter sido menor do que a média, provavelmente por causa da baixa população do parasitóide, que variou de um a dez adultos capturados por armadilha. Essa baixa população pode ser devido aos fatores meteorológicos, que podem ter sido desfavoráveis entre os meses de janeiro a abril de 2005.

ODUM (1988) afirmou que as distribuições uniformes podem ocorrer onde a competição entre indivíduos é alta ou onde há um antagonismo positivo que promova um espaçamento uniforme. Mais detalhadamente, LUDWIG e REYNOLDS (1988) reforçaram que a distribuição uniforme é mais rara, sendo resultante de interações negativas entre os

indivíduos, como competição por alimento ou espaço.

Tanto para *G. brimblecombei* como para seu parasitóide *P. bliteus* foi verificado que o aumento populacional foi muito rápido, pois em intervalos de aproximadamente 15 dias, havia mudança da classe de infestação em praticamente toda a área amostrada.

Cabe ressaltar que o aumento populacional do inimigo natural acompanhou a população da praga, a partir da 6ª avaliação (90 dias), indicando possível dependência da densidade do parasitóide quando se coletou entre 25 a 49 psilídeos por armadilha.

Mais estudos são necessários para se verificar a distribuição espacial desses insetos nas árvores de eucalipto, visando a confirmação dos resultados aqui obtidos.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos à empresa florestal Votorantim Celulose e Papel-VCP, Unidade Luíz Antônio, pelo apoio na instalação e condução do experimento, com especial referência aos funcionários Biólogo Sérgio Adriano da Silva e ao Técnico Florestal Donizete Aparecido de Oliveira.

RESUMEN

FERREIRA FILHO P. J., C. F. WILCKEN, N. C. DE OLIVEIRA, M. H. FERREIRA DO AMARAL DAL POGETTO, A. C. VIANNA LIMA. 2008. Caracterización de la estructura espacial del psilido de los eucaliptos rojos *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) y de su parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) en plantaciones forestales de *Eucalyptus camaldulensis*. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 11-20.

Los psilidos son un grupo de insectos ampliamente distribuidos, los cuales causan pérdidas considerables en sistemas agrícolas y forestales. La reciente detección del psilido de los eucaliptos rojos *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae), en Brasil se ha tornado un problema de gran importancia, debido a su especificidad a *Eucalyptus* y por la extensión de plantaciones atacadas. El parasitóide *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae) es considerado como principal agente de control biológico de esta plaga. Por consiguiente, un adecuado monitoramiento de ambas especies a través de un método eficiente de muestreo sería una herramienta básica en futuras tomas de decisiones. Sin embargo, existe poca información con respecto al comportamiento del parasitóide en plantaciones extensivas de eucalipto, por la cual se realizó este estudio, para verificar la distribución espacial de *G. brimblecombei* y de su parasitóide *P. bliteus* a través de trampas adhesivas en plantaciones forestales de *E. camaldulensis* en la región de Luíz Antônio, SP, Brasil. Para determinar la distribución espacial fueron utilizadas 53 trampas amarillas distribuidas uniformemente en un bloque de 19 ha, forman-

do una sección de 50 x 36 m, a una altura aproximada de 1,80 m del suelo. Se realizaron diez evaluaciones, entre Enero y Junio de 2005, contándose el número total de adultos de *G. brimblecombei* y de *P. bliteus*, presentes en los dos lados de las trampas. Las poblaciones de ambas especies presentaron una distribución espacial agregada en el período evaluado.

Palabras clave: *Eucalyptus*, plaga forestal, enemigo natural, control biológico, distribución espacial.

ABSTRACT

FERREIRA FILHO P. J., C. F. WILCKEN, N. C. DE OLIVEIRA, M. H. FERREIRA DO AMARAL DAL POGETTO, A. C. VIANNA LIMA. 2008. Spatial distribution of red gum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei* (Hemiptera: Psyllidae) and its parasitoid, *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) population in *Eucalyptus camaldulensis* plantation. *Bol. San. Veg. Plagas*, **34**: 11-20.

Psyllids are a widespread group of pests, causing severe damage on agricultural and forestry systems. The recent detection of red gum lerp psyllid *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae), in Brazil is nowadays a great problem in *Eucalyptus* forests, mainly in *E. camaldulensis*. The psyllid specific parasitic wasp *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae) is the main biological control agent for this pest. Thus, the adequate monitoring of both species by an efficient sampling method would facilitate a future decision making. Due to its economic importance, this study aimed to evaluate *G. brimblecombei* and *P. bliteus* populations in *Eucalyptus camaldulensis* plantation, using yellow traps to determinate their spatial distribution. The study of the spatial distribution (53 traps) was carried out on *E. camaldulensis* plantations in a 19 ha area in Lufz Antônio municipality (SP, Brazil), between January and June, 2005 (10 sampling dates). This research indicated that population of both species noticed spatial aggregated distribution, in the evaluated period.

Key words: *Eucalyptus*, forest pest, natural enemy, biological control, spatial distribution.

REFERÊNCIAS

- COHEN, Y.; HETZRONI, A.; SOROKER, V. 2004. Practical use of spatial analysis in precision targeting of pear psylla monitoring and control. In: International Conference on Precision Agriculture and other Precision Resources, 7., Minneapolis. Abstracts.
- CROCOMO, W.B. 1990. Manejo integrado de pragas. Botucatu, SP: Editora Universidade Estadual Paulista; São Paulo: CETESB, 358p.
- DAJOZ, R. 1983. Ecologia geral. Petrópolis, Vozes, 472p.
- DALTHORP, D.; NYROP, J.; VILLANI, M. 1999. Estimation of local mean population densities of Japanese beetle grubs (Scarabaeidae: Coleoptera). *Environmental Entomology, State College*, **28** (2): 255-265.
- DREISTADT, S. H.; GILL, R. J. 1999. Pest notes: Eucalyptus redgum lerp psyllid. University of California Agricultural Natural Resources Publications, p.1-8.
- GARRISON, R. W. 1998. New agricultural pest for Southern California; redgum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*. Los Angeles County Agricultural Commissioner's Office, 2p.
- GILL, R.J. 1998. New state records: Redgum lerp psyllid, *Glycaspis brimblecombei*. California Pest and Disease, p.7-8.
- GS+. GS+ 2000. Geostatistical for Environmental Sciences. Version 5.0.3 Beta. Gamma Design Software. Plainwell, Michigan.
- LIEBHOLD, A. M.; ROSSI, R. E.; KEMP, W. P. 1993. Geostatistics and geographic information systems in applied insect ecology. *Annual review of Entomology, Palo Alto*, v. **38**, p. 303-327, Jan.
- LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. 1988. Statistical Ecology: a primer on methods and computing. New York, John Wiley, 337p.
- MARUYAMA, W. I.; BARBOSA, J. C.; FERNANDES, M. G.; YAMAMOTO, P. T. 2002. Distribuição espacial de *Dilobopterus costalimai* Young (Hemiptera: Cicadellidae) em Citros na região de Taquaritinga, SP. *Neotropical Entomology, Londrina*, **31** (1): 35-40.
- ODUM, E. P. 1988. Ecologia. Rio de Janeiro: Editora Guanabara S.A., 1988. 434p.
- OTTATI, A. L. 2004. Aspectos bioecológicos do pulgão-gigante-do-pinus, *Cinara atlantica* (Wilson, 1919) (Hemiptera: Aphididae), em *Pinus* spp. (Pinaceae). Botucatu, 2004, 133p. Tese (Doutorado em Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, 2004.

RAMIREZ, A. L. G. 2003. Fluctuacion poblacional del psilido del eucalipto *Glycaspis brimblecombei* y el efecto del control biológico con la avispa parasitói-de *Psyllaephagus bliteus*. Cuautitlan Izcalli, 2003. 45p. Tesis de Maestria. Ingeniera Agrícola-Facultad de Estudos Superiores Cuautitlan, Edo. de México.

WILCKEN, C. F.; COUTO, E. B.; ORLATO, C.; FERREIRA FILHO, P. J.; FIRMINO, D. C. 2003. Ocorrência do psi-

lídeo-de-concha (*Glycaspis brimblecombei*) em florestas de eucalipto no Brasil. *Circular técnica Ipef*, n. **201**, p.1-11.

(Recepción: 1 agosto 2007)

(Aceptación: 21 enero 2008)