

Dinâmica Populacional de
Ctenarytaina spatulata (Hemiptera: Psyllidae) em
Eucalyptus grandis com novos
registros de ocorrência

Population dynamics of
Ctenarytaina spatulata (Hemiptera: Psyllidae) in
Eucalyptus grandi plantation with
new occurrence records

DALVA LUIZ QUEIROZ¹;
KETI MARIA ROCHA ZANOL²;
NORIVALDO DOS ANJOS³
& DANIEL P. DE ANDRADE⁴

Dentre os fatores físicos que exercem influência sobre os insetos, os mais importantes são a temperatura, a umidade, luz e o vento.

Quanto à temperatura, os insetos, de um modo geral, desenvolvem-se melhor em temperaturas próximas a 25º C, podendo, no entanto, viver numa larga faixa de temperaturas. Dentro da faixa favorável, os insetos apresentam estreitas faixas de melhor desenvolvimento. De forma análoga à temperatura, as exigências de água pelos insetos variam muito, principalmente devido seus hábitos alimentares. A luz é um dos fatores limitantes aos seres vivos, podendo influenciar na reprodução, dispersão, emergência, alimentação e escolha do hospedeiro (BRENNAN & WEINBAUM 2001d). O vento, além de afetar a temperatura e umidade do ambiente, auxilia os insetos nos processos de dispersão e migração, principalmente quando procuram novo habitat, para alimentação e reprodução (LARA, 1979).

¹Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, Km111, C. P. 319, 83411-000 Colombo – PR, Acadêmica do Curso de Pós graduação em Entomologia Depto.de Zoologia, UFPR dalva@cnpf.embrapa.br; ²Dept. Zoologia. UFPR, C. P. 19020, 81513-990, Curitiba, PR kzanol@ufpr.br. ³Dept. Biologia Animal, UFV, 36.571-000 – Viçosa – MG nanjos@ufv.br
⁴Faculdade Integrada Espírita, Campus Bezerra de Menezes, Rua Tobias de Macedo Junior, 333, Curitiba, PR, Brasil, 82010-340.

Segundo WHITE (1971), um grande aumento na população dos psilídeos parece ser dependente da presença de folhas novas e tenras nas árvores. Ele observou que estes insetos se expandem colonizando também folhas maduras e quando isto acontece a infestação persiste em altas densidades por vários meses, embora este fato seja usualmente localizado.

O autor verificou também que o estresse hídrico, por falta ou por excesso, aumenta o conteúdo de nitrogênio nas folhas, aumentando também a população de psilídeos. O papel da composição química da folha na infestação foi discutida pelo referido autor, onde argumentou que os surtos de insetos ocorrem como um resultado do aumento na qualidade de nutrientes disponíveis, especialmente compostos nitrogenados solúveis no floema das folhas de plantas estressadas por falta ou excesso de água, considerando que estas param de crescer e consequentemente há um acúmulo de nitrogênio no floema.

CLARK & DALLWITZ (1974), estudando a abundância relativa de várias espécies de psilídeos em *Eucalyptus camaldulensis*, concluiu que a disponibilidade de folhas como fonte de alimento foi o principal fator ambiental que afeta a abundância de cada espécie e, os principais fatores que afetam a disponibilidade e qualidade do alimento foram: atividade reprodutiva da planta hospedeira, particularmente a produção de frutos e idade das folhas; efeitos fisiológicos provocados pelas modificações na umidade do solo e as características inerentes a cada espécie de psilídeo. As características dos psilídeos que definem seus requerimentos alimentares e habilidade para obter alimento também são responsáveis pelas variações na sua abundância.

DAHLSTEN *et al.* (1998), estudando a dinâmica populacional de *C. eucalypti* verificaram que sua população aumentou significativamente em abril e maio quando o *E. pulverulenta* começou a brotar, com o pico populacional máximo em julho, caindo gradativamente até novembro.

Segundo COLLET (2000), o número de gerações dos psilídeos por ano pode variar em função da espécie, temperatura e outras condições ambientais incluindo a disponibilidade de folhas para postura. A temperatura ótima para o crescimento e desenvolvimento dos psilídeos parece estar em torno de 25ºC, mas eles se alimentam e se movem a temperaturas acima de 33º C e abaixo de 10º C. Existe uma grande variação nos padrões dos surtos dos psilídeos, quando as populações podem aumentar subitamente de acordo com as condições ambientais incluindo, abundante e suculenta folhagem requerida para *C. eucalypti* ou folhagem madura para *C. retator*. Fatores tais como o tipo de floresta (mista ou monocultura), o conteúdo nutricional das folhas, a temperatura ambiente, umidade do solo e o baixo nível de predadores e parasitóides

específicos também influenciam nas populações. Segundo este autor, as pesquisas já realizadas sugerem haver uma correlação entre surtos de psilídeos em *E. camaldulensis* e a sucessão de verões secos combinados com invernos muito chuvosos no mesmo ano. Em estudos posteriores SANTANA, BELOTTE & DEDECEK, 2003 demonstraram que o estresse hídrico alternado favorece *C. spatulata*. O mecanismo pelo qual o declínio das temperaturas médias induzem o aumento das populações dos psilídeos, tem sido explicado em termos do efeito desfavorável das baixas temperaturas nos parasitóides específicos (Chalcidoidea-*Psyllaephagus*).

Ctenarytaina spatulata foi descrita a partir de exemplares provenientes da Austrália sendo também reportada para Nova Zelândia, Estados Unidos (Califórnia), Uruguai. No Brasil o gênero foi observado, no estado do Paraná nos Municípios de: Arapoti (IEDE *et al.*, 1997), Colombo (SANTANA *et al.*, 2005); no estado de São Paulo nos Municípios de: Suzano e São Miguel Arcanjo (SANTANA *et al.*, 2005) e em Botucatu (BURCKHARDT *et al.*, 1999); e no Espírito Santo em Brejetuba (REZENDE & SANTANA 2008). Na Espanha a espécie foi encontrada na Galícia em Portiño, Ribadavia (VALENTE, MANTA & VAZ 2004) e Pontevedra (PÉREZ, MANSILLA & MANSILA, 2005); e também em Extremadura e Andalucia (VALENTE, MANTA & VAZ 2004). Outras ocorrências foram registradas na Argentina (Colon) (BOUVET & BURCKHARDT 2008); na França (Alsace) (COSTANZI; MALAUSA & COQUEMPOT 2003); na Itália (Ligurian Riviera) (COSTANZI; MALAUSA & COQUEMPOT 2003) e em Portugal (Coimbra) (VALENTE; MANTA & VAZ 2004).

A maior parte das informações biológicas, ecológicas e econômicas sobre o gênero foi obtida da espécie *C. eucalypti*. Para *C. spatulata*, supõe-se que os dados biológicos e ecológicos sejam semelhantes, no entanto por se tratar de uma espécie recentemente descrita, estas informações ainda não são conhecidas. Desta forma, este trabalho tem por objetivos fornecer informações sobre a dinâmica populacional de *C. spatulata* em *E. grandis*.

MATERIAIS E MÉTODOS

FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

Para avaliar a flutuação populacional de *C. spatulata* foram realizadas coletas semanais de ponteiros de *E. grandis* em um plantio experimental da Embrapa-Florestas, no município de Colombo-PR (latitude: 25°17'30" S, longitude: 49°13'27" O), no período de 01/10/97 a 31/08/99. Neste plantio composto por 400 plantas (espaçamento 2m X 2m) foram coletados dois ponteiros do terço superior, sendo um deles distal e outro

proximal em relação ao ápice, em 10 plantas ao acaso. Estes ponteiros foram acondicionados em sacos plásticos e avaliados sob lupa, quantificando-se o número de ovos e ninfas de *C. spatulata*. Foram, também, observadas as localizações da postura e das ninfas, presença de inimigos naturais e danos aos ponteiros. Em agosto de 1998, foram avaliadas duas plantas, com cerca de seis metros de altura, , retirando-se 10 ponteiros de cada, quantificando a presença posturas e ninfas nas brotações apicais.

No período de 2001/2002 nova avaliação foi realizada utilizando o mesmo plantio, coletando-se um ponteiro de 10 plantas ao acaso. Neste período a metodologia foi modificada para possibilitar a coleta, além de ovos e ninfas, adultos e inimigos naturais. Para coleta dos adultos de *C. spatulata* e inimigos naturais, vários ramos, com brotações novas, foram agrupados e chacoalhados 10 vezes dentro de sacos plásticos de 5kg e posteriormente acondicionados em caixas de isopor com gelo, mantendo os espécimes vivos.

Para prospecção de inimigos naturais de *C. spatulata* foram realizadas também coletas em: Ventania - PR ($24^{\circ}14'45''$ S, $50^{\circ}14'34''$ O); Rio Negrinho, SC ($26^{\circ}15'16''$ S, $49^{\circ}31'06''$ O) e Alegrete, RS ($29^{\circ}47'01''$ S, $55^{\circ}47'27''$ O).

No laboratório, os possíveis predadores foram separados e isolados em placas de Petri, com papel filtro. No dia seguinte foram ofertados adultos, ninhas e ovos de *C. spatulata* para confirmar a predação e obtenção de imagens fotográficas.

Os inimigos naturais, nas fases de ovo, larva e pupa foram criados até o estágio adulto. Posteriormente foram montados, etiquetados e encaminhados para identificação. Ninhas com suspeita de infecção por fungo foram colocadas em câmara úmida para favorecer a esporulação.

Crisopídeos foram identificados pelo Dr. Sérgio de Freitas, UNESP-Jaboticabal, SP, coleópteros, pela Dra. Lucia Massutti de Almeida, UFPR-PR. Fungos foram enviados à Dra. Mirian Tigano da Embrapa/Cenargen, para identificação, que os enviou ao Dr. Ludwing Pfenning, da UFLA-MG, que os identificou. Sirfídeos foram identificado por Gil Felipe Gonçalves Miranda, UFPR.

Para a análise gráfica conjunta da flutuação populacional de *C. spatulata* e fatores climáticos (temperatura e precipitação), no segundo período, utilizou-se a média de ovos, ninhas e adultos de *C. spatulata*, sendo tratados como “psilídeos”. Os dados foram analisados estatisticamente através da correlação de Pearson a 5% de probabilidade.

DISTRIBUIÇÃO NA PLANTA

Para avaliar a distribuição de *C. spatulata* na planta, foram amostradas 10 plantas de *E. grandis*, com cerca de 2m de altura, sendo cinco em Colombo-PR e cinco em São Miguel Arcanjo-SP. As plantas foram escolhidas ao acaso, sendo retiradas quatro ponteiros de cada extrato (superior, médio e inferior) da copa sendo cada uma delas em uma direção (norte, sul, leste e oeste). As ponteiros foram acondicionadas em sacos plásticos, colocados dentro de uma caixa de isopor, com gelo, transportadas para o Laboratório de Entomologia da Embrapa/Florestas e avaliados sob lupa, quantificando-se o número de ovos e ninhas. Após a tabulação dos dados, estes foram analisados através do programa “statgraf”, e as médias comparadas pelo teste de Duncan.

Os dados meteorológicos (temperatura média, máxima e mínimas mensais e precipitação média mensal) foram fornecidos pelo Instituto Tecnológico do Paraná — Estação SIMEPAR 0151— Pinhais, e a direção predominante do vento foi obtida pelo IAPAR (2003).

CONSTÂNCIA

A constância em % (C) foi calculada, conforme LARA (1979), através da fórmula:

$$C = (P/N) \times 100$$

Onde P, é o número de coleta contendo a espécie; N, é o número total de coletas realizadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

O método de amostragem utilizado no primeiro período se mostrou bastante eficiente, para ovos e ninhas, mas não para adultos, uma vez que durante a coleta dos ponteiros, os adultos voaram dispersando-se rapidamente.

Observou-se que *C. spatulata* é de uma espécie polivoltina, ou seja, durante todo o ano foram encontrados ovos, ninhas e adultos no campo (Figura 1), semelhante ao observado para *C. eucalypti* na Nova Zelândia (ZONDAG, 1982), na Espanha (CADAIIA, 1980) e no Chile (MOREY, TERRA & FRIONI 2002).

Obteve-se uma correlação negativa, entre a quantidade de ovos e de ninhas ($r = -0,59$ para ovos e $r = -0,49$ para ninhas) com a temperatura média. O mesmo pode ser observado para a temperatura máxima ($r = -0,49$ para ovos e $r = -0,49$ para ninhas), o que permite inferir que as baixas

temperaturas (temperaturas médias em torno de 15°C) favorecem biologicamente a espécie, pois foi na época mais fria do ano que se obteve os maiores picos populacionais, corroborando com as observações de MOREY, PORCILE & TELECHEA (1995) para *Ctenarytaina* sp., no Uruguai. Por outro lado, populações de *C. eucalypti* na Califórnia (DAHLSTEN *et al.*, 1998), e na Espanha (CADAHIA, 1980) foram mais altas nos meses mais quentes, pois neste caso, as temperaturas extremamente baixas observadas no inverno destes países, possivelmente são limitantes ao desenvolvimento da espécie.

Outros estudos relataram que a população de *C. spatulata* aumenta em estações de frio e chuva leve, e decresce em chuva abundante (BURCKHARDT *et al.*, 1999); aumenta em frio e secas (SANTANA & BURCKHARDT, 2007), ou ainda apresenta picos nas estações quentes (PÉREZ, MANSILLA & MANSILA, 2005).

Este aumento populacional nas épocas frias e secas pode ser explicado pelo aumento da quantidade de nitrogênio nas folhas (SANTANA & BURCKHARDT, 2007; WHITE, 1969; SANTANA, BELOTTE & DEDECEK, 2003). MANSILLA *et al* 2004 comenta que o aumento populacional de *C. spatulata* em épocas de frio pode ser efeito do decréscimo do número de predadores, e não necessariamente porque esta espécie se adapta bem ao frio. A discrepância nos dados dos estudos de SANTANA & BURCKHARDT,

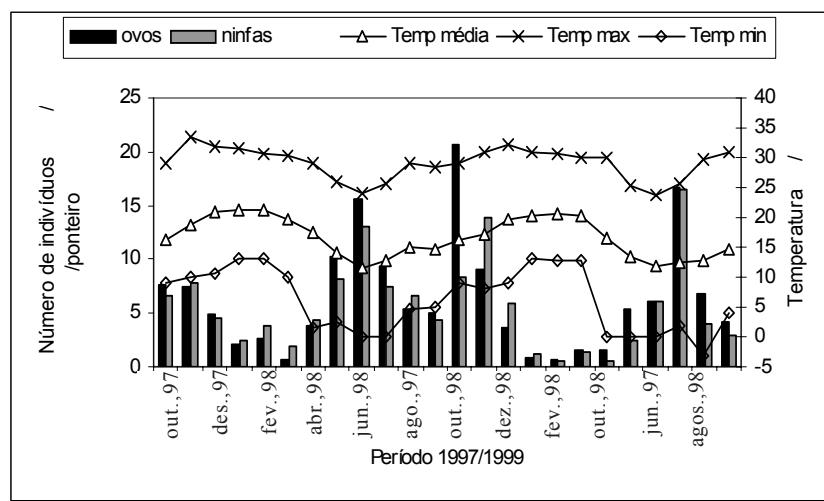


Fig. 1. Fatores climáticos e número de ovos e de ninhas de *Ctenarytaina spatulata* TAYLOR, 1997, em plantas de *Eucalyptus grandis*, em Colombo, PR.

2007 e OTERO, MANSILLA & MANSILA, 2005 talvez seja decorrente da localização onde cada observação foi feita, sendo que a primeira ocorreu no Brasil e a segunda na Espanha onde as condições climáticas são totalmente diferentes. Outro fato interessante foi relatado por PÉREZ, MANSILLA & MANSILA 2006 que em seus estudos constatou, que em temperaturas baixas, os psilídeos deixavam seu hospedeiro (*Eucalyptus globulus*) e se abrigavam em *Eucalyptus nitens*, e quando a temperatura aumentava voltavam a habitar *E. globulus*.

A partir de outubro de 1997 a população começou a diminuir até abril de 1998 quando voltou a aumentar até junho de 1998. Durante o período de julho a setembro de 1998, foi observada uma expressiva queda no número de ovos e ninhas de *C. spatulata*. Neste período, embora não quantificado, foi observado ninhas infectadas por fungo. Em outubro de 1998 houve outro pico populacional com população decrescente até abril de 1999, quando retornou seu crescimento atingindo outro pico em julho de 1999.

Apesar do baixo índice de correlação entre precipitação pluviométrica e a população de *C. spatulata* (-0,18 para ovos e -0,24 para ninhas) observou-se como tendência, uma influência negativa da chuva sobre esta população, ou seja, os picos populacionais ocorreram nos períodos de menor precipitação (Figura 2). Esta baixa correlação pode ser explicada pela influência de outros fatores, tais como mudanças fenológicas da planta, conforme sugerido por WHITE (1971) ou características inerentes aos psilídeos que definem seus requerimentos e habilidades de obter alimentos (CLARK & DALLWITZ, 1974). Segundo estes autores, o principal fator ambiental que afeta a população do psilídeo *Glycaspis* spp. em *Eucalyptus blakelyi* é a disponibilidade de alimento adequado, sendo que a qualidade deste alimento é determinada pela fenologia e fisiologia da planta, umidade do solo na estação de crescimento da planta e no período de oviposição e temperatura do ar. Entretanto CLARK & DALLWITZ (1975) afirmaram que estes fatores diferem em tipo e magnitude de um local para outro, sendo a severidade do ataque por inimigos naturais, em determinados locais, o principal fator a afetar a sobrevivência da espécie.

SANTANA, BELOTTE & DEDECEK (2003) constataram através de experimentos que a diminuição no suprimento de água apesar de aumentar os níveis de nitrogênio não favorece *C. spatulata* por causar menor crescimento no hospedeiro e consequentemente menor produção de alimento para o psilídeo, o que de fato favoreceu o desenvolvimento do psilídeo foi a alternância do suprimento de água, que apesar de diminuir a biomassa total, estimulou em curtos períodos novos fluxos de brotações, e portanto maior quantidade de alimento. A associação de estresse hídrico

e presença de *C. spatulata* e altamente danosa para o hospedeiro podendo até causar dieback deste. (BURCKHARDT *et al* 1999; SANTANA, BELOTTE & DEDECEK 2003)

Além do nitrogênio, os níveis de magnésio na folha também afetam a presença de *C. spatulata*. Níveis inadequados deste nutriente desequilibram toda uma série de processos fisiológicos da árvore hospedeira causando estresse nesta, o que foi comprovado em laboratório como não favorável para o desenvolvimento de *C. spatulata*. (SANTANA *et al* 1999)

Em brotações apicais de plantas com cerca de 6 metros de altura (avaliação realizada em agosto de 1998), foram encontradas em média, 6,2 ninhas e 4,1 ovos nestes ponteiros, sugerindo que apesar de *C. spatulata* não causar danos visíveis em plantas deste porte, podem deixá-la estressada e susceptível a outras pragas. Além disto, estas plantas podem servir como hospedeiros permanentes dos psilídeos, sendo fonte de inóculo para os plantios novos.

Com relação à temperatura, no segundo período avaliado, a população de *C. spatulata* apresentou o mesmo comportamento do período anterior, ou seja, maiores picos na época fria (agosto de 2001 e 2002) e populações mais baixas nas épocas quentes (Fig. 3). Para a precipitação, os resultados também foram semelhantes ao período anterior, ou seja, os picos ocorreram na época de menores precipitações, com a população decrescendo na época chuvosa (Fig. 4).

Foram observados como inimigos naturais potenciais insetos das famílias: Coccinellidae (Coleoptera), Chrysopidae (Neuroptera), Syrphidae e Dolichopodidae (Diptera), além de aranhas e fungos (Tabela 1). Foi observada a predação de ninhas e adultos de *C. spatulata* por larvas Coccinellidae (Fig. 5 A), Chrysopidae (Figs 5B e C) e Diptera, (Fig. 5D) As larvas de Chrysopidae foram as mais vorazes, se movimentando rapidamente e predando as ninhas em todos os estágios.

Apesar de terem sido observados com freqüência ácaros, tripes e formigas, estes não foram constatados se alimentando de ovos, ninhas ou adultos de *C. spatulata*. Outro importante inimigo natural, que tem sido detectado com freqüência infectando ninhas de *C. spatulata* é o fungo *Verticillium lecanii* (Fig. 5 F), também observado associado aos pulgões do gênero *Cinara* em *Pinus* (PENTEADO *et al*, 2001; LOUREIRO *et al*, 2004). *Harmonia axyridis* Pallas (Coccinelliidae) foi recentemente introduzida no Brasil (ALMEIDA & SILVA, 2002) e observada nas coletas de agosto de 2002 em Colombo, PR. Embora sejam predadas por larvas de sifídios,

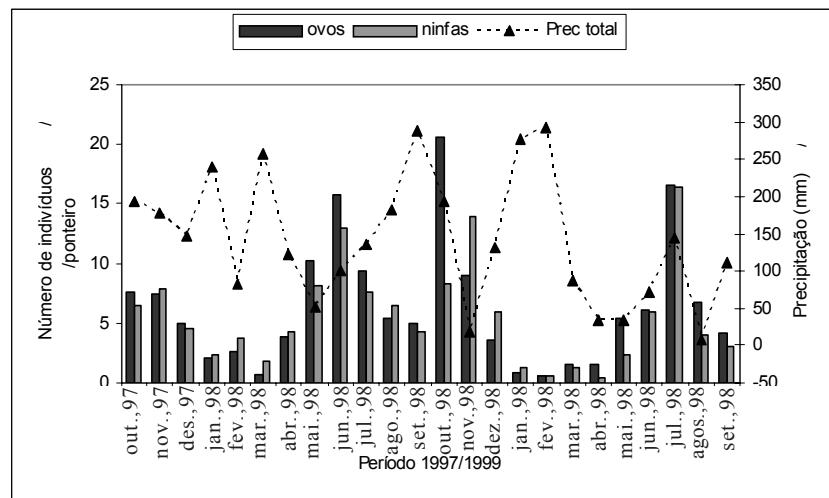


Fig. 2. Precipitação, número de ovos e de ninfas de *Ctenarytaina spatulata* TAYLOR, 1997, em plantas de *Eucalyptus grandis* em Colombo, PR.

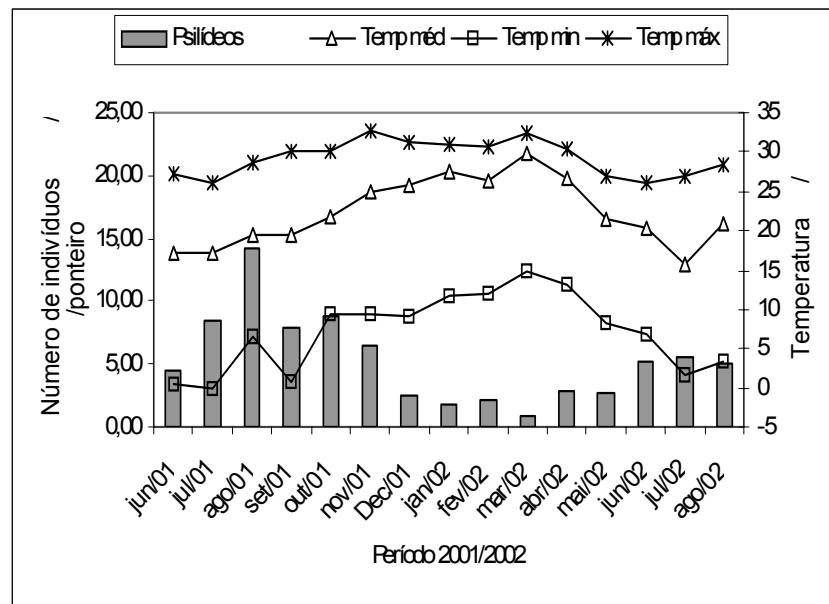


Figura 3. Temperatura mínima, média, máxima, número médio de psilídeos (adultos, ovos e ninfas de *Ctenarytaina spatulata*), em plantas de *Eucalyptus grandis* em Colombo, PR.

coccinelídos, crisopídeos e principalmente por aranhas, *C. spatulata* tem estado presente em todas as avaliações feitas até então.

Assim como observado por CADAHIA (1980), no Brasil também foi constatada a presença dos predadores de pulgões e psilídeos nativos se alimentando de *C. spatulata*. Apesar do grande número de predadores encontrados se alimentando de *C. spatulata*, a maioria deles são generalistas e, segundo CASTLING (1970), existe pouca sincronia entre os predadores e os psilídeos não afetando significamente as populações dos psilídeos.

MASCHIO *et al.* (1997) observaram larvas de crisopídeos e dípteros predando *Ctenarytaina* sp, em *E. grandis*, no Paraná. Os predadores mais freqüentes associados a *C. eucalypti* são Coccinellidae e Chrysopidae (ZONDAG, 1982), larvas de Syrphidae, Tabanidae e Sciaridae (AZEVEDO & FIGO, 1979), Coccinellidae, Chrysopidae, Reduviidae, aranhas e pássaros (PHILLIPS, 1992) e sirfídeos e panorpas (CADAHIA, 1980).

Durante as coletas realizadas no campo, foi observado a presença de micro himenópteros em plantas de eucalipto, no entanto, não foi constatado nenhum parasitismo em *C. spatulata* por estes. Os parasitóides, ao contrário dos predadores, são muito específicos e, provavelmente, o controle só ocorrerá com a introdução de algum parasitóide específico, visto que, até o momento, nenhuma espécie nativa, aparentemente, se adaptou a *C. spatulata*. Isto já foi verificado para *C. eucalypti* cujo

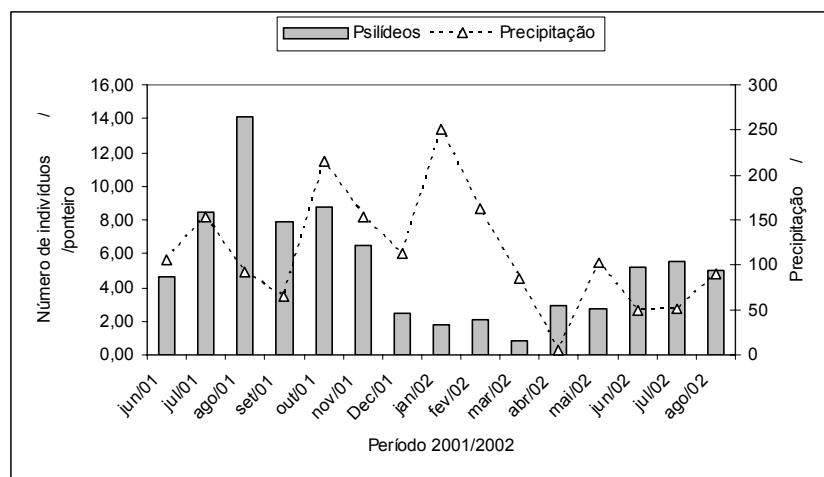


Fig. 4. Precipitação, número médio de indivíduos (ovos + ninhas + adultos) de *Ctenarytaina spatulata* Taylor, em plantas de *Eucalyptus grandis* em Colombo, PR.

controle, nos países onde foi introduzida, só foi possível com a introdução do parasitóide *Psyllaephagus pilosus* NOYES (Hymenoptera: Encyrtidae) (DAHLSTEN *et al.*, 1998; MALAUSA & GIRARDET, 1997; MOREY, TERRA & FRIONI 2002; PAINÉ & MILLAR, 2002).

Tabela 1. Inimigos naturais coletados associados a *C. spatulata* TAYLOR. Em Colombo PR (PR), São Miguel Arcanjo SP (SM) e Mogi-Guaçu-SP (MO).

Classe/ordem/Família	Espécie	Local de coleta
Insecta Coleoptera Coccinellidae		
<i>Coccinella ocelligera</i> Crolch, 1874	SM	
<i>Curinus coeruleus</i> Mulsant, 1850	PR	
<i>Cyclonedra pulchella</i> (Klug, 1829)	SM	
<i>Cyclonedra sanguinea</i> Linnaeus, 1763	SM, MO, PR	
<i>Eriopsis connexa</i> (Germar, 1824)	SM, MO	
<i>Harmonia axyridis</i> (Pallas, 1773)	PR	
<i>Hyperaspis</i> sp.	SM	
<i>Hyppodamia convergens</i> (Guerin, 1842)	SM, MO, PR	
<i>Olla v-nigrum</i> (Mulsant, 1850)	SM, MO, PR	
<i>Scymnus (Pullus)</i> sp.	SM, PR	
Larva de Coccinellidae	PR, SM	
Larva de Coccinellidae	PR	
Larva de Coccinellidae predando ninfa de <i>C. spatulata</i>	PR	
Pupa de Coccinellidae	PR	
Insecta – Neuroptera Chrysopidae		
<i>Chrysoperla externa</i> (Hagen, 1861)	PR, SM	
Ovo de crisopideo	PR	
Larva de crisopideo predando ninfa de <i>C. spatulata</i>	PR	
Larva de crisopideo predando ninfa de <i>C. spatulata</i>	PR	
Pupa de crisopideo	PR, SM, MO	
Insecta - Diptera Dolichopodidae Sp01 (não identificada)	PR	
Insecta Diptera Syrphidae <i>Allograpta exótica</i> (Wiedemann, 1830)	PR, SM	
<i>Pseudodorus clavatus</i> (Fabricius, 1794)	PR, SM	
<i>Syrphus phaeostigma</i> Wiedemann, 1830	PR	
Larva de Syrphidae predando ninfa de <i>C. spatulata</i>	PR	
Larva de Syrphidae predando ninfa de <i>C. spatulata</i>	PR	
Larva de Syrphidae predando ninfa de <i>C. spatulata</i>	PR	
Pupa de Syrphidae	PR	
Pupa de Syrphidae	PR	
Fungi	Ninfa de <i>C. spatulata</i> infectada por <i>Verticillium lecanii</i>	PR
Aracnidae		
Aranha Sp. 01	PR	
Aranha Sp. 02	PR	
Aranha Sp. 03	SM	
Aranha Sp. 04	SM	
Aranha Sp. 05	PR	

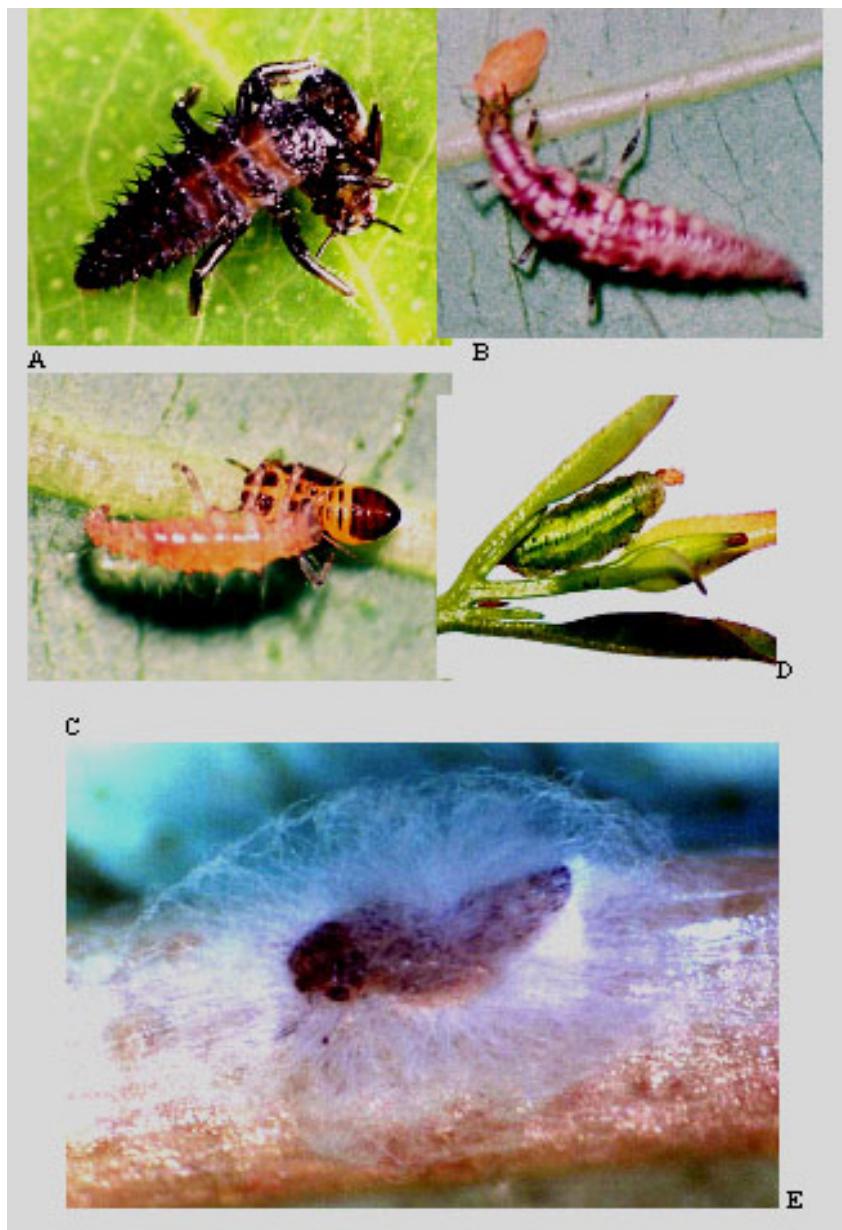


Fig. 5. Inimigos naturais de *Ctenarytaina spatulata* TAYLOR. A, larva de Coccinellidae predando ninfa; B, larva de crisopídeo predando ninfa; C, larva de 1º instar de crisopídeo predando ninfa de 5º instar; D, larva de Syrphidae predando ninfa; E, ninfa de *C. spatulata*.

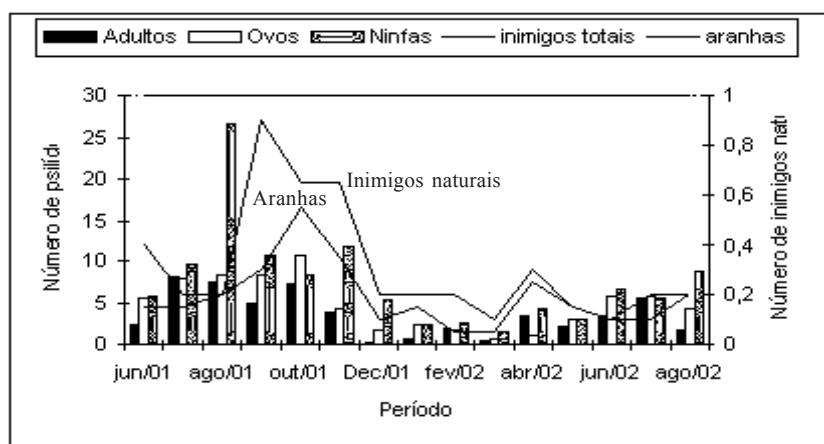


Fig. 6. Número médio de adultos, ovos e ninfas de *Ctenarytaina spatulata* TAYLOR, aranhas e número de inimigos naturais totais (médias de todos os inimigos naturais potenciais) por ponteiro, em Colombo, PR.

Somente as aranhas foram amostradas durante todo o ano em Colombo, PR e, aparentemente, seguiram o mesmo padrão de flutuação populacional de *C. spatulata* (Fig. 6). Os demais predadores foram muito inconstantes, tendo sido feita uma análise conjunta dos mesmos.

Na flutuação populacional dos inimigos naturais totais e das aranhas observa-se que estes apresentaram um comportamento semelhante à de *C. spatulata*, ou seja, quando a população de *C. spatulata* foi alta também foram altas as populações dos inimigos naturais, sugerindo uma associação entre estes grupos (Fig. 6). Resultado semelhante foi observado por CLARK (1964) na predação das ninfas de *Cardiaspina albifextura* TAYLOR por sirfídeos. Este autor observou que, o percentual de destruição das ninfas aumenta com a densidade do psilídeo. Porém, apesar das larvas de sirfídeos destruírem mais de 35 % de ninfas eles são incapazes de reduzir a população do psilídeo, porque, como é usual em áreas de alta densidade de psilídeo, o percentual de mortalidade devido a predadores em geral decresce com o aumento dos psilídeos, pois eles são incapazes de responder ao aumento populacional de *C. albifextura*.

CADAHIA & RUPEREZ (1979) afirmaram que baixas temperaturas ou outros fatores promovem uma estagnação no crescimento das plantas e as mantém suscetíveis por mais tempo, ao ataque de *C. eucalypti* e, portanto, permitem um aumento de suas populações. No entanto, COLLETT

(2000), baseado nos trabalhos de CLARK (1962 e 1964), sugere que os mecanismos pelos quais as baixas temperaturas provocam um aumento nas populações dos psilídeos, podem ser explicados em termos de desfavorecimento destas baixas temperaturas na sobrevivência dos inimigos naturais.

DISTRIBUIÇÃO NA PLANTA

Avaliando a distribuição de *C. spatulata* em *Eucalyptus grandis*, constatou-se que ninfas de todos os estágios se aglomeraram nas folhas jovens ainda semi-fechadas, onde se alimentam e se distribuem gregariamente, sobre os ramos jovens, sugerindo assim, superposição de gerações, corroborando com as informações de AZEVEDO & FIGO 1979; CADAHIA 1980 e ZONDAG 1982.

Nas avaliações constatou-se uma diferença significativa na preferência pela oviposição nos ponteiros da parte superior da copa, (Apêndice 1), onde houve mais ovos e ninfas, que nos ponteiros da parte mediana e inferior da copa (Fig. 7), como já havia sido relatado por PÉREZ, MANSILLA & MANSILLA 2005. Esta observação sugere que as ninfas não migram, ou migram pouco pela planta durante seu ciclo, permanecendo próximas aos locais da oviposição ou, se migram, sua movimentação é predominantemente ascendente. Além disto, as ponteiros apicais são mais tenras e apropriadas a alimentação das ninfas, por este motivo mais utilizadas nas oviposições, semelhantemente ao observado para *C. eucalypti* por AZEVEDO & FIGO 1979; ZONDAG 1982; CADAHIA 1980 e MOREY, PORCILE & TELECHEA. 1995.

Experimentos realizados em *Eucalyptus glubulus* por BRENNAN & WEINBAUM (2001a,b,c) demonstraram que as folhas novas que apresentavam cera não eram propícias para o desenvolvimento de *C. spatulata*, enquanto folhas maduras que deixaram de produzir cera conferem maior adesão ao psilídeo, portanto são preferidas por este. Por outro lado *C. eucalypti* se adaptou bem aos dois tipos de folhas. Essa diferença comportamental pode ser explicada por características morfológicas dos Psilídeos. Dentre estas características podemos citar a quantidade de pulvilli no tarso de *C. spatulata* que não é tão alta quanto em outras espécies do gênero, o que faz com que este prefira folhas com menos óleos essenciais e ceras, onde este terá maior facilidade de fixação e alimentação. (BRENNAN & WEINBAUM, 2001b). Com relação aos pontos cardeais, ovos e ninfas de *C. spatulata* foram significativamente mais freqüentes nos ponteiros localizadas no lado oeste das plantas, seguidas do lado sul (Apêndice 1, Fig. 8). Conforme discutido por LARA (1979) esta distribuição diferenciada pode ser causada pela incidência solar, temperatura ou ventos.

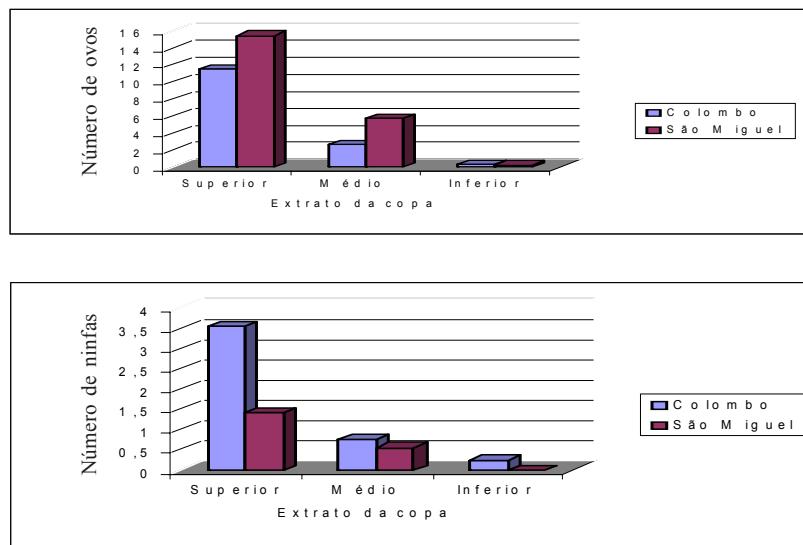


Fig. 7. Amostragem de *Ctenarytaina spatulata* TAYLOR quanto a sua distribuição na planta em Colombo, PR em 28/05/2002 e São Miguel Arcanjo, SP em 04/09/2002 em plantio de *E. grandis*, com cerca de 2m de altura. Direção das linhas de plantio Norte/sul. Número médio de ovos e ninfas, por extrato (superior, médio e inferior) da copa.

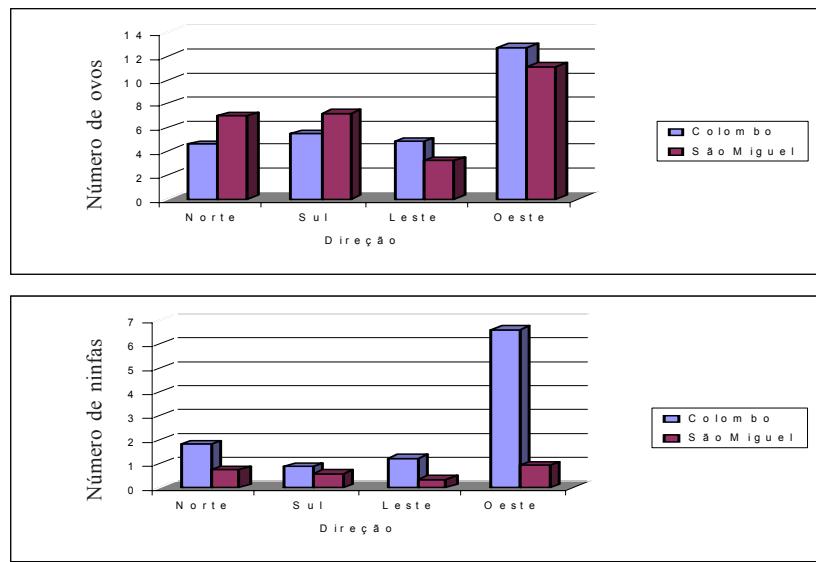


Fig. 8. Distribuição de *Ctenarytaina spatulata* TAYLOR em *E. grandis* em relação a direção predominante dos ventos, em Colombo, PR em 28/05/2002 e São Miguel, SP em 04/09/2002.

A dispersão dos psilídeos é, tanto a longas quanto a curtas distâncias, mediadas pela ação dos ventos (HODKINSON, 1974). Sendo que a direção predominante dos ventos, na região analisada, é de leste para oeste, seguida de noroeste para sudeste (IAPAR, 2003), pressupõe-se que estes ventos estejam influenciando a dispersão e a distribuição dos psilídeos na planta.

Este resultado é semelhante ao observado por CLARK (1962), onde o maior número de psilídeos foi coletado em armadilhas com a face voltada para a direção de onde o vento vem, com maior frequência. Segundo o autor, tanto a direção quanto à velocidade do vento, influenciaram a dispersão dos psilídeos. Posteriormente BRENNAN & WEINBAUM (2001d) também realizaram experimentos com objetivo semelhante e constataram que além do vento a coloração da armadilha e a incidência de luz nesta também foram relevantes na escolha de *C. spatulata*, uma vez que nas armadilhas amarelas e voltadas para o sol, um número maior de insetos foi capturado.

CONSTÂNCIA

Como *C. spatulata* esteve presente em todas as amostras obtém-se uma constância de 100% para ovos e ninfas. Segundo LARA (1979), quando se obtém o índice de constância maior que 50%, a espécie é considerada constante. Portanto, *C. spatulata* já pode ser considerada como uma espécie constante na área estudada.

Esta permanente constância, enfatiza mais uma vez o padrão polivoltino da espécie, sugerindo que, os fatores climáticos não devem ser limitantes ao desenvolvimento de *C. spatulata*, na região analisada.

RESUMO

Este trabalho teve como objetivos estudar a influência dos fatores ambientais na dinâmica populacional de *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997, em plantios de *Eucalyptus grandis*, nos municípios de Colombo-PR, Mogi-Guaçu-SP e São Miguel Arcanjo-SP, nos períodos de outubro de 1997 a agosto de 1999 e, de junho de 2001 a agosto de 2002. Os estudos demonstraram que *C. spatulata* ocorreu em todas as amostras, com índice de constância de 100% para ninfas e ovos. Sua presença foi observada durante todos os meses do ano, em todos os estágios demonstrando um padrão polivoltino, nas condições analisadas. Apresentou picos populacionais nos meses mais frios e de menores precipitações. Foram observados como inimigos naturais potenciais insetos das famílias Syrphidae e Dolichopodidae (Diptera), Chrysopidae (Neuroptera), Coccinellidae (Coleoptera), além de aranhas e do fungo *Verticillium lecanii*. Ovos e ninfas de *C. spatulata* foram raramente encontradas nas brotações inferiores, sendo que as colônias se

concentram na parte superior da copa. Maiores quantidades de ovos e ninfas foram encontradas na posição oeste da planta, demonstrando a influência do vento na distribuição e dispersão de *C. spatulata*.

PALAVRAS CHAVE: eucalipto; inimigos-naturais; Psyllidae; população.

SUMMARY

This study was developed in order to verify the influence of environmental factors in population dynamics of *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1997, in *Eucalyptus grandis* plantations established in Colombo, PR, Mogi-Guaçu, SP and São Miguel Arcanjo, SP, Brazil. Observations were made throughout the periods: October, 1997 to August, 1999 and June, 2001 to August, 2002. The studies demonstrated that *C. spatulata* was present in all the samples, with index of constancy of 100% for nymphs and eggs. Its presence was observed during all months of the year, for all stages, demonstrating a polyvoltine pattern, under the conditions considered. Population peaks were observed in months of lowest temperature and smallest rainfall. Their potential natural enemies observed were insects of the families Syrphidae, Dolichopodidae (Diptera), Chrysopidae (Neuroptera) and Coccinellidae (Coleoptera), besides spiders and the fungi *Verticillium lecanii*. Eggs and nymphs of *C. spatulata* are rarely found in the lower tips, and the colonies concentrated on the upper part of the canopy. A larger amount of eggs and nymphs were found at the west side of the plants, demonstrating the influences of wind in *C. spatulata* distribution and dispersion.

KEY WORDS: Eucalyptus; natural-enemies; Psyllidae; population.

RÉSUMÉ

Cette étude a été développée pour vérifier l'influence de facteurs de l'environnement dans dynamique de la population de *Ctenarytaina spatulata* Taylor dans plantations du *Eucalyptus grandis* établies dans Colombo (PR), Mogi-Guaçu et São Miguel Arcanjo (SP), Brésil. Les observations ont été faites dans les périodes: octobre 1997 à août, 1999 et juin, 2001 à août, 2002. Les études ont démontré ce *C. spatulata* était présent dans tous les échantillons, avec index de constance de 100% pour les nymphes et les œufs. Sa présence a été observée pendant tous les mois de l'année, pour toutes les étapes, démontrer un modèle du polyvoltine, sous les conditions considérées. Les pioches de la population ont été observées dans les mois de température la plus basse et petite chute de pluie. Leurs ennemis naturels potentiels observés étaient insectes des familles Syrphidae, Dolichopodidae (Diptera), Chrysopidae (Neuroptera) et

Coccinellidae (Coleoptera), aussi araignées et *Verticilium lecanii*. Oeufs et nymphes de *C. spatulata* sont rarement trouvées dans les pointes inférieures, et les colonies se sont concentrées sur la partie supérieure du baldaquin. Un plus grand montant d'oeufs et nymphes a été trouvé au côté ouest des plantes, en démontrant les influences de vent dans *C. spatulata* distribution et dispersion.

MOTS CLÉS: Eucalyptus; ennemis-naturels; Psyllidae; population.

AGRADECIMENTOS — Agradecemos ao Prof. Dr. Sérgio de Freitas, UNESP-Jaboticabal, SP, a Profa. Dra. Lucia Massuti de Almeida, UFPR-PR. A Dra. Mirian Tigano da Embrapa/Cenargen, e o Prof. Ludwing Pfenning, da UFLA-MG. E ao mestrando Gil Felipe Gonçalves Miranda, UFPR-PR por sua colaboração na elaboração deste trabalho.

BIBLIOGRAFIA

- ALMEIDA, L. M. & V.B. SILVA. 2002. Primeiro registro de *Harmonia axyridis* (Pallas) (Coleoptera, Coccinellidae): um coccinélideo originário da região Paleártica. *Rvta brasil. Zool.* 19: 941-944.
- AZEVEDO, F. & M. L. FIGO. 1979. *Ctenarytaina eucalypti* Mask. (Homoptera, Psyllidae). *Btm Serv. Plagas* 5: 41-46.
- BOUVET, J. P. R. & D. BURCKHARDT. 2008. Primer registro para la Argentina de una especie de chicharrita, *Ctenarytaina spatulata* (Hemíptera: Psyllidae), em plantaciones de eucalipto em Entre Ríos. *Rvta. Soc. Entomol. Argent.* 67 (1-2): 183-184
- BRENNAN, E. B. & S. A. WEINBAUM. 2001a. Performance of adult psyllids in no-choice experiments on juvenile and adult leaves of *Eucalyptus globulus*. *Entom. Exper. et Applicata*, 100: 179-185
- BRENNAN, E. B. & S. A. WEINBAUM. 2001b. Effect of epicuticular wax on adhesion of psyllids to glaucous juvenile and glossy adult leaves of *Eucalyptus globulus* Labillardière. *Australian J. Entomol.*, 40: 270-277
- BRENNAN, E. B. & S. A. WEINBAUM. 2001c. Stylet penetration and survival of three psyllid species on adult leaves and 'waxy' and 'de-waxed' juvenile leaves of *Eucalyptus globulus*. *Entomol. Exper. et Applicata*, 100: 355-363
- BRENNAN, E. B. & S. A. WEINBAUM. 2001d. Psyllid Responses to Colored Sticky Traps and the Colors of Juvenile and Adult Leaves of the Heteroblastic Host Plant *Eucalyptus globulus*. *Environ. Entomol.* 30 (2): 365-370
- BURCKHARDT, D.; D. L. Q. SANTANA; A. L. TERRA; F. M. ANDRADE; S. R. C. PENTEADO; E. T. IEDE & C. S. MOREY. 1999. Psyllid pests (Hemíptera, Psylloidea) in South American eucalypt plantations. *Bul. Soc. Entomol. Suisse*, 72: 1-10

- CADAHIA, D. 1980. Proximidad de dos nuevos enemigos de los *Eucalyptus* en España. *Btm Serv. Plagas*, 6: 165-192.
- CADAHIA, D. & A. RUPEREZ. 1979. Repartición de *Ctenarytaina eucalypti* Mask. en España. *Bol. Serv. Plagas*, 5: 55-58.
- CASTLING, H. D. 1970. The bionomics of the south African citrus psylla, *Trioza erytreae* (Del Guercio) (Homoptera:Psyllidae) 4. The influence of predators. *J. Entomol. Soc. South Afr.*, 3: 341-348.
- CLARK, L.R. 1962. The general biology of *Cardiaspina albifextura* (Psyllidae) and its abundance in relation to weather and parasitism. *Aust. J. Zool.*, 10: 537-86.
- CLARK, L.R. 1964. The population dynamics of *Cardiaspina albifextura* (Psyllidae) 1950-74. *Aust. J. Zool.*, 12: 362-80.
- CLARK, L. R. & M. J. DALLWITZ. 1974. On the relative abundance of some australian Psyllidae that coexist on *Eucalyptus blakelyi*. *Aust. J. Zool.*, 22: 384-415.
- CLARK, L. R. & M. J. DALLWITZ. 1975. On the life system of *Cardiaspina albifextura* (Psyllidae) 1950 -74. *Aust. J. Zool.*, 23: 384-415.
- COLLET, N. 2000. Biology and control of psyllids, and the possible causes for defoliation of *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh. (river red gum) in south-eastern Austrália – a review. *Aust. For.*, 64: 88-95.
- COSTANZI M. ; MALAUSA J. C. & COQUEMPOT C. 2003. Un nouveau psylle sur les Eucalyptus de la Riviera Ligure et de la Côte d'Azur. Premières observations de *Ctenarytaina spatulata* Taylor dans le Bassin Méditerranéen occidental. *Phytoma – La Défense des Végétaux*, no. 566, 48-51.
- DAHLSTEN, D. L.; D. L. ROWNEY; W. A. COPPER; R. L. TASSAN; W. E. CHANEY; K. L. ROBB; S. Tjoslod; M. BIANCHI & P. LANCE. 1998. Parasitoide wasp controls blue gum psyllid. *Calif. Agric.*, 52: 31-34.
- HODKINSON, I. D. 1974. The biology of the Psyloidea (Homoptera): a review. *Bull. Entomol. Res.* 64: 325-339.
- IAPAR, 2003. Cartas Climáticas do Paraná: direção predominante do vento. Disponível em: <http://www.pr.gov.br/iapar/sma/Cartas_Climaticas/Cartas_Climaticas.htm>. Acesso em: 12 maio 2003.
- IEDE, E.T.; M. S. P. LEITE; S. R. C. PENTEADO & F. MAIA. 1997. *Ctenarytaina* sp. (Homoptera: Psyllidae) associada a plantios de *Eucalyptus* sp. em Arapoti, PR. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 16.; Encontro Nacional de Fitossanitaristas, 7. Salvador. Resumos. Salvador: Soc. Ent. Brasil/EMBRAPA-CNPMF, p. 253.
- LARA, 1979. Princípios de entomologia. Piracicaba, Livroceres, 304 pp.

- LOUREIRO, E. S.; N. C. DE OLIVEIRA; C. F. WILCKEN & A. BATISTA FILHO. 2004. Patogenicidade de *Verticillium lecanii* ao pulgão-do-pinus. *Rev. Árvore* vol.28 n.5 Viçosa: 765-770
- MALAUSA, J. C. & N. GIRARDET 1997. Biological control of the blue gum psyllid. Aclimatization on the Cote d'azur of a promising beneficial, *Psyllaephagus pilosus*. *Phytoma*, 50: 49-51.
- MANSILLA, J. P.; R. PÉREZ; P. D. ESTAL & A. BLOND. 2004. Detección en España de *Ctenarytaina spatulata* Taylor sobre *Eucalyptus globulus* Labill. *Btm San Veg. Plagas*, 30: 57-63
- MASCHIO, L. M. DE A.; F. M. DE ANDRADE; M. S. P. LEITE; A. F. J. BELLOTE; C. A. FERREIRA; E. T. IEDE; A. M. B. NARDELLI; C. G. AUER; A. GRIGOLLETI JR. & M. WIECHETEK. 1997. Seca dos ponteiros do eucalipto em Arapoti-PR./ In: Conferência IUFRO sobre silvicultura de eucalipto. p 353-359.
- MOREY, C.; F. PORCILE & N. TELECHEA, 1995. Psyllidae em *Eucalyptus*. *Urug. For.* 8:20.
- MOREY, C.; C. S. TERRA & I. FRONI, 2002. Establecimiento de *Psylaephagus pilosus* (Hymenoptera; Encyrtidae) en Uruguay. *Rvta For.*, 17: 28-30
- PAIN, T. D. & J. G. MILLAR. 2002. Insect pests of eucalypts in California: implications of managing invasive species. *Bull. Entomol. Res.*, 92: 147-151.
- PENTEADO, S.R.C.; W. REIS-FILHO; E. T. IEDE; A. GRIGOETTI-JUNIOR, A. & E. C. QUEIROZ. 2001. Ocorrência de *Verticillium lecanii* em populações de *Cinara pinivora* e *Cinara atlantica*, no Brasil. IN: VII SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, Junho de 2001, Poços de Caldas, MG. Anais do VII Simpósio de Controle Biológico. Universidade Federal de Lavras. p. 324.
- PÉREZ OTERO, R.; J. P. MANSILLA VÁZQUEZ & P. MANSILA SALINERO. 2005. Distribución y biología de *Ctenarytaina spatulata* Taylor sobre *Eucalyptus globulus* Labill, en la provincia de Pontevedra. *Btm San. Veg. Plagas*, 31: 27-32.
- PÉREZ OTERO, R.; P. MANSILLA VÁZQUEZ & P. MANSILA SALINERO. 2006. Biología y posibilidades de control de *Ctenarytaina spatulata* Taylor, nueva plaga del eucalipto en Galicia. *Btm San Veg. Plagas*, 32: 429-437.
- PHILLIPS, C. 1992. Blue gum psyllid: *Ctenarytaina eucalypti* (Froggatt). *Forest Insects*, 1: 2 p.

- REZENDE, M. Q. & D. L. Q. SANTANA. 2008. Ocorrência de três espécies de Psilídeo (Hemiptera: Psyllidae) em Eucalipto no Espírito Santo, Brasil. XXII Congresso Brasileiro de Entomologia. Resumo ID: 1882-2.
- SANTANA, D. L. Q.; F. M. ANDRADE; A. F. J. BELLOTE & A. GRIGOLETTI JUNIOR. 1999. Associação de *Ctenarytaina spatulata* e teores de Magnésio foliar com a seca de ponteiros do *Eucalyptus grandis*. *Bltm Pesq. Flor., Colombo*, 39, p.41-49.
- SANTANA, D. L. Q.; A. F. J. BELLOTE & R. A. DEDECEK. 2003. *Ctenarytaina spatulata* Taylor: Água no Solo, Nutrientes Minerais e suas Interações com a Seca dos Ponteiros do Eucalipto. *Bol. Pesq. Fl., Colombo*, 46: 57-68
- SANTANA, D. L. Q. & K. M. R. ZANOL. 2005. Morfologia externa das ninfas e adultos de *Ctenarytaina spatulata* Taylor (Hemiptera, Psyllidae). *Rvta bras. Entomol.*, 49 (3): 340-346
- SANTANA, D. L. Q. & D. BURCKHARDT. 2007. Introduced *Eucalyptus* psyllids in Brazil. *J. For. Res.* 12: 337-344.
- VALENTE, C.; A. MANTA & A. VAZ. 2004. First record of the Australian psyllid *Ctenarytaina spatulata* Taylor (Homoptera: Psyllidae) in Europe. *J. Appl. Entomol.* 128(5): 369-370.
- WHITE, T. C. R. 1969. An index to measure weather- induced stress of trees associated with outbreaks of psyllids in Australia. *Ecology*, 50: 905-909
- WHITE, T. C. R. 1971. Lerp insects (Homoptera: Psyllidae) on red gum (*E. camaldulensis*) in South Australia. *South Aust. Nat.* 46: 20-23.
- ZONDAG, R. 1982. *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell) (Hemiptera, Psyllidae) blue-gum psyllid. Wellington: Forest and timber insect in New Zealand, n. 53. 4 pp.

Apêndice 1. Amostragem de *Ctenarytaina spatulata* quanto a sua distribuição em plantas de *Eucalyptus grandis*. Colombo, PR 28/05/2002. LN = logaritmo neperiano (número de ovos ou ninhas). Valores médios. Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente, a nível de 5% pelo teste de Duncan.

Direção	Média ovos	Média de ninhas	Média ovos LN	Média de ninhas LN
Norte	4,6 a	1,8 a	1,077 a	0,8082 a
Sul	5,46 a	0,86 a	1,017 a	0,3878 a
Leste	4,86 a	1,2 a	0,874 a	0,5413 a
Oeste	12,8 b	6,6 b	1,167 b	0,8307 b

Extrato	Média ovos	Média de ninhas	Média ovos	Média de ninhas
Superior	11,5 a	3,55 a	2,200 a	1,3310 a
Médio	2,65 b	0,75 b	0,777 b	0,4217 b
Inferior	0,25 c	0,25 c	0,124 c	0,1733 c

Amostragem de *Ctenarytaina spatulata* quanto a sua distribuição na planta. São Miguel, SP em 04/09/2002. Plantio de *Eucalyptus grandis*, sementes monoclonais em Fevereiro/2002. Direção das linhas Norte/sul. LN = logaritmo neperiano (número de ovos ou ninhas). Médias seguidas pela mesma letra na vertical, não diferem estatisticamente, a nível de 5% pelo teste de Duncan.

Direção	Média ovos	Média de ninhas	Média ovos LN	Média de ninhas LN
Leste	3,2 a	0,33 a	0,8817 a	0,1535 a
Norte	7,0 b	0,73 b	1,4236 b	0,3583 b
Sul	7,2 b	0,60 b	1,5133 b	0,3235 b
Oeste	11,1 c	0,93 c	1,5456 c	0,4778 c

Extrato	Média ovos	Média de ninhas	Média ovos LN	Média de ninhas LN
Superior	15,5 a	1,4 a	2,381 a	0,6814 a
Médio	5,7 b	0,55 b	1,517 b	0,3034 b
Inferior	0,2 c	0,0 c	0,124 c	0,0000 c

Recebido em: 10 de fevereiro de 2008.