

16.4.1 *Cinara atlantica* e *Cinara pinivora*

SUSETE DO ROCIO CHIARELLO PENTEADO¹; EDSON TADEU IEDE¹; WILSON REIS FILHO¹; SONIA MARIA N. LAZZARI²; ELISIANE CASTRO DE QUEIROZ³

¹Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, Km 111, CP 319, CEP 83411-000, Colombo, Paraná, Brasil. susete.penteado@embrapa.br

²Entomologista, Rua dos Contabilistas, 30, CEP 81560-110, Curitiba, Paraná, Brasil. sonialazzari@gmail.com

³FUNCEMA /Embrapa Florestas, Estrada da Ribeira, Km 111, CP 319, CEP 83411-000, Colombo, Paraná, Brasil. elisiane.queiroz@colaborador.embrapa.br

Cinara atlantica (Wilson, 1919) (Hemiptera: Aphididae)

Cinara pinivora (Wilson, 1919) (Hemiptera: Aphididae)

Local de origem: Estados Unidos e Canadá

Nome popular: pulgão-gigante-do-pínus

Estados brasileiros onde foram registradas: MG, PR, RS, SC e SP

IDENTIFICAÇÃO E BIOLOGIA

Há cerca de 200 espécies de *Cinara* no mundo (Blackman & Eastop, 1994), sendo que todas se alimentam de coníferas, principalmente nos brotos e ramos, mas também no tronco e raízes. A maioria das espécies está restrita a um gênero de árvore e algumas atacam apenas uma espécie como hospedeira (Furniss & Carolin, 1977).

Os afídeos apresentam um ciclo biológico complexo, incluindo ciclos partenogenéticos e sexuados. Entretanto, espécies que foram introduzidas em regiões tropicais ou subtropicais perderam a capacidade de produzir a forma sexuada, reproduzindo-se apenas por partenogenia (Diekmann et al., 2002). Pre-

sume-se seja o caso de *C. pinivora* e *C. atlantica*, no Brasil. Entretanto, a ocorrência de ovos em acículas de *Pinus elliottii* foi registrada em Curitiba, Paraná, no ano de 1999 (Zonta-de-Carvalho & Lazzari, dados não publicados).

Nos países de origem, Estados Unidos e Canadá, *C. pinivora* distribui-se no leste, sul e sudeste (Pepper & Tissot, 1973; Blackman & Eastop, 1984). Há registro de sua ocorrência também na Austrália, Argentina e Uruguai (Penteado et al., 2000).

O primeiro registro de *C. pinivora*, no Brasil, foi nos municípios de Lages, Santa Catarina e Cambará do Sul, Rio Grande do Sul, nos meses de junho e julho de 1996, infestando plantios de *P. elliottii* e *P. taeda* (Iede et al., 1998). Posteriormente, sua ocorrência foi registrada também nos municípios de Major Vieira e Otacílio Costa, Santa Catarina, Colombo e Curitiba, Paraná, infestando plantas de dois a seis anos de idade e, no município de Correia Pinto, Santa Catarina, infestando viveiro de mudas (Iede et al., 1998).

Cinara atlantica distribui-se no leste, sul e sudeste dos Estados Unidos e Canadá, sua região de origem. Foi também registrada na Jamaica, Cuba (Pepper & Tissot, 1973; Blackman & Eastop, 1994), Argentina e Uruguai. O primeiro registro de *C. atlantica* no Brasil foi feito em 1998 (Lazzari & Zonta-de-Carvalho, 2000). No Brasil, ocorre nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais (Penteado et al., 2000).

Atualmente, a espécie *C. atlantica* (Figura 1) encontra-se amplamente distribuída em plantios de *Pinus* spp. nas regiões Sul e Sudeste, sendo mais agressiva que *C. pinivora*, ocorrendo inclusive em áreas de clima mais quente e durante o verão, o que não ocorre com *C. pinivora* (Lazzari & Zonta-de-Carvalho 2000). Os picos populacionais de *C. atlantica* ocorrem na primavera, mas também podem ocorrer picos no verão, outono e inverno (Iede, 2003; Ottati, 2004; Lazzari et al., 2004; Queiroz, 2005; Penteado, 2007; Ribeiro, 2007).

Cinara atlantica e *C. pinivora* pertencem ao denominado grupo dos “afídeos gigantes das coníferas” (Ciesla, 1991), por medirem entre 2 e 5 mm (Furniss & Carolin, 1977). Entretanto, o tamanho, medida das estruturas do corpo e coloração geral, são extremamente variáveis (Pepper & Tissot, 1973). A diferenciação entre as duas espécies é baseada, principalmente, na forma dos sifúnculos dos adultos. Em *C. pinivora*, os sifúnculos apresentam uma base menor e o formato assemelha-se a um cone e as pernas têm áreas claras extensas. Em *C. atlantica*, o sifúnculo apresenta a base mais larga e é mais achatado e as

pernas são mais escuras (Penteado et al., 2004).

Cinara atlantica e *C. pinivora* apresentam fase jovem com quatro ínstaes, com duração total de 8,4 a 15,5 dias para *C. atlantica* (Penteado et al., 2002; Zaleski, 2003; Ottati, 2004; Camargo, 2007; Penteado, 2007). A longevidade dos adultos de *C. atlantica* pode variar de 9,3 a 36,4 dias (Penteado et al., 2002; Zaleski, 2003; Ottati, 2004; Camargo, 2007; Penteado, 2007) e o ciclo biológico, de 17,7 a 45,6 dias (Zaleski, 2003; Camargo, 2007; Penteado, 2007). Uma fêmea adulta de *C. atlantica* pode gerar de 10,9 a 31,95 ninfas (Zaleski, 2003; Ottati, 2004; Camargo, 2007; Penteado, 2007).



Figura 1. Adulto áptero de *Cinara atlantica* (Hemiptera: Aphididae) apresentando excreção de *honeydew*.

Para se alimentar, esses afídeos inserem o estilete na planta, até atingir o floema. Este é um processo demorado, que pode levar de alguns minutos a mais de 24 horas (Penteado et al., 2000). *Cinara atlantica* pode permanecer até cinco horas sobre *P. taeda*, sem inserir os estiletos. Este comportamento está associado ao fato do inseto se alimentar de brotos (Figura 2-A) e ramos mais lenhosos (Figura 2-B), diferente de afídeos de folhas, cuja inserção dos estiletos pode ocorrer rapidamente após o contato do inseto com a planta (Penteado, 2007). *Cinara atlantica* alimenta-se exclusivamente do floema, podendo permanecer com os

estiletes inseridos por mais de 12 horas. Não foi registrada a fase xilemática, comum em outras espécies de afídeos (Penteado, 2007). *Cinara atlantica* apresenta preferência pelo terço superior das plantas de *P. taeda*, mesmo nos meses com temperaturas mais altas (Penteado, 2007).



Figura 2. Colônia de *Cinara atlantica* (Hemiptera: Aphididae) em brotos (A) e caule (B) de *Pinus taeda*.

A seiva do floema é rica em açúcares e pobre em aminoácidos. Assim, os afídeos necessitam ingerir uma grande quantidade de seiva, para obter a quantidade de aminoácidos necessária à sua sobrevivência, ingerindo também uma grande quantidade de açúcares, o qual é eliminado na forma de “*honeydew*” (Figura 1), que é uma excreção com textura densa e sabor adocicado (Penteado et al., 2000). O *honeydew* secretado contém entre 30 e 70% de melezitose, e por isso essas espécies estão tipicamente associadas a formigas (Fischer & Shingleton, 2001). Nos municípios de Rio Negrinho, Santa Catarina, Arapoti e Sengés, Paraná, foi constatado que 70, 100 e 60% das plantas, respectivamente, apresentaram formigas associadas a colônias de *C. atlantica* e *C. pinivora*. Os seguintes gêneros de formigas foram registrados: *Camponotus* sp., *Solenopsis* sp., *Dorymyrmex* sp. (nos três locais), *Brachymyrmex* sp. e *Pseudomyrmex* sp. (Arapoti e Sengés) (Reis Filho et al., 2001; Iede, 2003). Em Sengés, 100% das plantas apresentavam ninhos de *Solenopsis* sp. na região do colo da planta (Reis Filho et al., 2001; Iede, 2003).

IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

As diversas formas de *Cinara* spp. vivem em colônias, alimentando-se nos brotos, ramos, caule e nas raízes das plantas (Penteado et al., 2000). Os ataques mais intensos e com danos mais significativos ocorrem, usualmente, em mudas e em plantios novos (Penteado et al., 2000). *Cinara atlantica* apresenta uma tendência a ter menor preferência por plantas com altura superior a 2,5 m (Penteado, 2007).

Cinara pinivora tem como hospedeiros as seguintes espécies de *Pinus*: *P. banksiana*, *P. clausa*, *P. echinata*, *P. elliottii*, *P. glabra*, *P. pungens*, *P. resinosa*, *P. rigida*, *P. serotina*, *P. sylvestris*, *P. taeda* e *P. virginiana* (Voegtlin & Bridges, 1988). No Brasil, ocorre principalmente nas espécies *P. taeda* e *P. elliottii*, na região sul do País, sendo raramente observada em espécies de pinus tropicais (Penteado et al., 2004).

Os hospedeiros de *C. atlantica* são: *Pinus canariensis*, *P. clausa*, *P. cubensis*, *P. douglasiana*, *P. duragensis*, *P. echinata*, *P. elliottii*, *P. glabra*, *P. gregii*, *P. lumholtzii*, *P. muricata*, *P. nigra*, *P. occidentalis*, *P. oocarpa*, *P. palustris*, *P. patula*, *P. pungens*, *P. radiata*, *P. resinosa*, *P. rigida*, *P. roxburghii*, *P. serotina*, *P. strobus*, *P. sylvestris*, *P. taeda* e *P. virginiana* (Voegtlin & Bridges, 1988). No Brasil ocorre nas espécies *P. caribaea*, *P. elliottii*, *P. pinaster*, *P. radiata* e *P. taeda* (Iede, 2003).

As plantas atacadas por *Cinara* podem apresentar os seguintes sintomas e danos: a) clorose; b) redução do crescimento em diâmetro e altura; c) entortamento do fuste; d) seca dos brotos; e) bifurcação devido à destruição do broto apical; f) presença da fumagina, causada pelo fungo *Capnodium* sp, que reduz a área fotossintética, dificultando os processos de respiração e transpiração da planta; g) associação com formigas, sendo que em certas condições, os formigueiros podem recobrir toda a planta; h) seca de ramos; i) a forma de alimentação dos afídeos pode causar a perda de acículas, redução ou distúrbio de crescimento, assim como, reduzir a resistência da planta ao ataque de outros insetos ou patógenos (Penteado et al., 2000). A mortalidade de plantas, quando ocorre, geralmente está associada a outros fatores de estresse que debilitam a planta, porém, na maioria das vezes, ela consegue se recuperar (Penteado et al. 2004).

Os danos causados por *Cinara* são decorrentes do ataque no primeiro ano de plantio, pois, nos anos subsequentes, a população da praga é reduzida de

forma abrupta, enquanto que a população de predadores tem um incremento significativo (Iede, 2003). Em plantios de *P. taeda* com mudas provenientes de Pomar de Semente Clonal, houve maior ocorrência de plantas com sintomas de ataque de pulgões, principalmente superbrotação, do que naqueles plantados com mudas provenientes de Área de Produção de Sementes (Iede, 2003).

Estudos realizados na Carolina do Sul, Estados Unidos, mostraram uma redução no crescimento em diâmetro e altura de plantas de *P. taeda* com um a dois anos de idade atacadas por *C. atlantica* (Fox & Griffith, 1977). Na Argentina, mesmo com danos severos provocados por *C. atlantica*, a redução no crescimento de plantas de *P. taeda* somente ocorreu nas áreas com menor qualidade de sítio (Eskiviski, 2005).

MANEJO

O modelo de controle de *Cinara* spp., no Brasil, compreende métodos biológicos, mecânicos, químicos e silviculturais, utilizados de forma integrada dentro de um Programa de Manejo Integrado de Pragas para os pulgões-gigantes-do-pínus, envolvendo as seguintes ações: a) monitoramento, pela utilização de armadilhas e inspeções terrestres; b) controle silvicultural, pela utilização de sementes e mudas de boa qualidade e procedência garantida; realização de tratamentos silviculturais emergenciais; manutenção da cobertura vegetal, visando proporcionar um ambiente favorável ao desenvolvimento de inimigos naturais; c) resistência de plantas; d) uso do controle químico, o qual tem sido recomendado apenas para prevenir explosões populacionais em plantações de alto valor comercial, como bancos clonais, pomares de semente e em viveiros e; e) controle biológico, pela introdução de parasitoides das áreas de origem do hospedeiro e incremento de inimigos naturais nativos, como os predadores e fungos entomopatogênicos.

Controle silvicultural

Avaliações realizadas em plantio de *P. taeda*, com diferentes sistemas de manejo de plantas daninhas aplicados nas entrelinhas, resultaram em diferença no percentual de infestação de *C. atlantica*. Os maiores índices ocorreram nas áreas onde os sistemas de manejo visavam à eliminação total das plantas invasoras (gradagem e herbicida), com maior infestação ocorrendo em áreas tratadas

com herbicida em área total (Oliveira, 2003). No sistema de manejo utilizando mato e roçada, os danos mais frequentes foram o entortamento do fuste e bifurcação. Entretanto, quando utilizados a gradagem e herbicida, os efeitos foram mais intensos, ocasionando danos mais acentuados, como a bifurcação e o envasouramento (Oliveira, 2003). Em áreas de pínus, onde foram realizadas roçadas ou que não houve a retirada das plantas invasoras, a infestação de *C. atlantica* foi de 15 a 20% menor e houve maior abundância de predadores, quando comparado à área onde foi aplicado herbicida (Wilcken et al., 2003).

Resistência

Em plantios de pínus com alta população de afídeos, foi observado que algumas plantas são relativamente livres do ataque dos afídeos (Penteado, 2007), e isto pode ser devido a um ou mais dos seguintes fatores: escape, devido ao desenvolvimento rápido dos afídeos; resistência fisiológica, que se refere à habilidade de repelir as pragas durante o período de rápido crescimento; defesas dinâmicas da planta hospedeira, tal como liberação de fenóis tóxicos, e tolerância, que é a capacidade da planta de crescer, apesar da infestação (Owino, 1991).

Controle biológico

Parasitoides

Os parasitoides são organismos muito importantes no complexo de inimigos naturais dos afídeos, devido à sua especificidade. As pragas que mantêm populações moderadamente altas e de forma constante, como é o caso dos afídeos, apresentam maior eficiência quando controlados biologicamente, do que aquelas que reduzem drasticamente a população em um período e apresentam picos populacionais em outros.

Entre os inimigos naturais específicos de *C. pinivora* e *C. atlantica* estão alguns parasitoides da Família Braconidae, principalmente os do gênero *Pauesia* e *Xenostigmus*, que são pequenas vespas que parasitam tanto as ninfas como os pulgões adultos, levando-os à morte.

A Embrapa Florestas, em parceria com a Universidade de Illinois (EUA), UFPR (Departamento de Zoologia) e FUNCEMA (Fundo Nacional de Controle de Pragas Florestais), elaboraram um programa de controle biológico dos pulgões-gigantes-do-pínus, que teve início em 2001 e se estendeu até 2004. Os ob-

jetivos deste Programa foram: a seleção, coleta, introdução, quarentena, criação, liberação e avaliação do estabelecimento de inimigos naturais de *C. pinivora* e *C. atlantica*, no Brasil (Penteado et al., 2004).

A primeira etapa foi a seleção de inimigos naturais específicos na área de origem do hospedeiro. As coletas em campo foram realizadas no período de 2001 a 2003, nos estados do Alabama, Carolina do Sul, Carolina do Norte, Florida, Georgia e Virginia, Estados Unidos (Reis Filho et al., 2004).

No ano de 2001, foi realizada a primeira viagem exploratória, visando localizar os parasitoides em campo. Entretanto foi coletado um baixo número de múmias (pulgões parasitados) (Figura 3), em função da época de coleta. Havia também um número razoável de hiperparasitoides, identificado como, *Alloxysta lachni* (Hymenoptera: Figitidae) (Penteado et al., 2004).

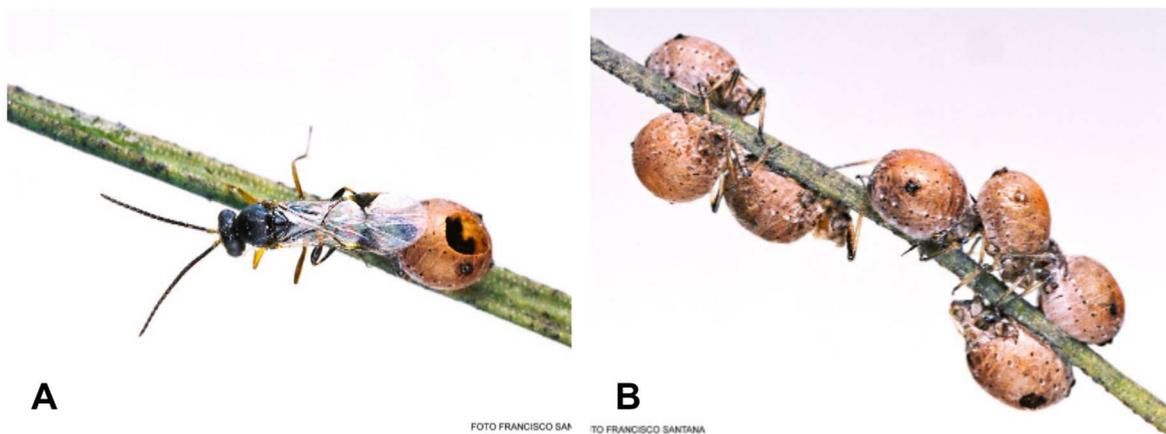


Figura 3. Adulto do parasitoide *Xenostigmus bifasciatus* emergindo de múmia de *Cinara* sp. (A) e várias múmias de *Cinara* sp. (B).

Novas coletas foram realizadas nos locais de origem, quando então foram enviadas ao Brasil múmias das espécies, *Xenostigmus bifasciatus*, *Pauesia proceptali* e *Pauesia bicolor*. Os insetos passaram inicialmente pela quarentena no Quarentenário Costa Lima, da Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna, São Paulo, para assegurar que o material introduzido não estava associado a hiperparasitoides ou patógenos (Penteado et al., 2004).

No ano de 2002, nas coletas realizadas em plantios de *P. taeda* atacados por *C. atlantica*, todos os exemplares de parasitoides foram da espécie *X. bifasciatus* (Figura 4). Em 2003 foram enviadas ao Brasil seis remessas desse parasitoide. Entretanto, ocorreu uma alta porcentagem de emergência de hiperparasitoides,

os quais foram enviados ao Professor Dr. Marcelo Tavares, da Universidade Federal do Espírito Santo, que identificou as seguintes espécies: *Alloxysta lachni* (Hymenoptera: Figitidae); *Anastastus* sp. (Hymenoptera: Eupelmidae); *Asphes suspensus* Hymenoptera, Pteromalidae); *Dendrocerus* sp. (Hymenoptera: Megaspilidae); *Diaretus* sp. (Hymenoptera: Braconidae); *Euneura sopolis*; *Euneura lachni* (Hymenoptera, Pteromalidae); *Syrphophagus* (Hymenoptera: Encyrtidae) e *Tetrasticus* sp. (Hymenoptera: Eulophidae) (Penteado et al., 2004).

A criação massal de *X. bifasciatus* foi realizada no Laboratório de Entomologia Florestal da Embrapa Florestas e as liberações em campo ocorreram no período de 2002 a 2004, em plantios de pinus com até dois anos de idade atacados pelos pulgões-gigantes-do-pinus. Os municípios onde ocorreram as liberações foram: Arapoti, Colombo, Guarapuava, Sengés e Telêmaco Borba, no Paraná; Caçador, Otacílio Costa, Porto União, Rio Negrinho, Santa Cecília e Três Barras em Santa Catarina e Itapeva, em São Paulo (Reis Filho et al., 2004).

Embora as liberações em campo do parasitoide, *X. bifasciatus*, tenham ocorrido apenas nos Estados do Paraná e Santa Catarina e em um local no Estado de São Paulo, o seu estabelecimento foi constatado em todas as áreas atacadas pelo pulgão-gigante-do-pinus no Brasil e também no Uruguai (Reis Filho et al., 2004).

Em avaliações realizadas em plantios de pinus atacados pela praga, foi registrada, em algumas colônias do afídeo, porcentagens de parasitismo próximas a 100%, mesmo durante o inverno. Também foi constatado que *X. bifasciatus* foi capaz de se dispersar a uma distância de até 80 km do local de liberação, em um ano. Assim, a capacidade de dispersão de *X. bifasciatus*, bem como o seu potencial de parasitismo e a adaptação às condições brasileiras, torna este parasitoide um dos principais agentes de controle biológico do pulgão-gigante-do-pinus, uma vez que ocorre durante o inverno, quando a população dos predadores nativos é baixa (Reis Filho et al., 2004).

As tabelas de vida de fertilidade para *X. bifasciatus* (Oliveira, 2006) quando comparadas com as de seu hospedeiro, *C. atlantica* demonstram que as infestações iniciais de *C. atlantica* ocorrem com número reduzido de indivíduos por planta (Penteado, 2007). A taxa intrínseca de aumento populacional de *C. atlantica* é semelhante à do parasitoide, indicando que *X. bifasciatus* é um agente eficaz no controle da praga (Penteado, 2007). Os pulgões são estrategistas “r”, aumentando suas populações rapidamente, com sobreposição de gerações (Rodrigues et al., 2003). No entanto, a infestação inicial acontece em um peque-

no número e em focos isolados. Assim, a presença do parasitoide no início da infestação de *C. atlantica* e o aumento também rápido de sua população, poderão prevenir surtos nas populações desta praga e exercer o controle da mesma, confirmando a importância desse agente de controle de *C. atlantica* (Penteado, 2007).

Tem sido observado, em plantios de pinus, que as populações de *Cinara* spp. vêm declinando em função do estabelecimento do complexo de inimigos naturais, representado pelos predadores juntamente com o parasitoide introduzido, *X. bifasciatus* (Queiroz, 2005).

Predadores

Várias espécies de predadores estão associadas às colônias de *Cinara*. Na ordem Coleoptera, família Coccinellidae são citados: *Cycloneda sanguinea* Linnaeus, 1763, *Eriopis connexa* Germar, 1824, *Harmonia axyridis* Pallas, 1773, *Hippodamia convergens* Guérin-Meneville, 1842, *Olla v-nigrun* Mulsant, 1866, *Scymnus (Pullus)* sp. (Penteado, 2007; Queiroz, 2005) e *Coleomegilla quadrifasciata* Schoenherr, 1808 (Iede, 2003).

Além dos coccinelídeos, foram observados os seguintes predadores em plantas infestadas por *C. atlantica*: ovos e adultos de *Chrysoperla externa* Hagen, 1861 (Neuroptera: Chrysopidae); larvas de *Syrphidae* (Diptera) (Cardoso et al., 2003; Eskiviski, 2005; Queiroz, 2005; Penteado, 2007); e Hemerobiidae; Nabidae (Heteroptera) (Mills, 1990; Cardoso et al., 2003; Eskiviski, 2005; Queiroz, 2005).

Em avaliações realizadas em plantios de pinus atacados pelos pulgões-gigantes-do-pinus, a população de coccinelídeos representou 70,9 a 94,7% do total de predadores registrados, sendo *C. sanguinea*, a espécie mais frequente (Penteado, 2007; Iede, 2003; Oliveira, 2003). Em Misiones e Corrientes, Argentina, 65% das plantas tinham a presença de *C. sanguinea*, que foi responsável pela redução da população de *C. atlantica* (Eskiviski, 2005).

A população de predadores de *C. atlantica* é beneficiada pela presença da vegetação rasteira associada ao pinus, a qual propicia as melhores condições de abrigo, alimentação e reprodução para os inimigos naturais dos pulgões-gigantes-do-pinus (Iede, 2003; Oliveira, 2003; Penteado, 2007).

Patógenos

O fungo *Lecanicillium lecanii* foi constatado causando epizootias em colônias dos pulgões-gigantes-do-pínus, mostrando potencial para supressão destes afídeos (Penteado et al. 2001; Iede, 2003; Queiroz, 2005; Penteado, 2007).

Controle químico

O uso de inseticidas químicos pode ser uma estratégia do MIP, mas deve ser usado como um recurso emergencial (Ciesla, 1991), pois os parasitoides e predadores são efetivos no controle de surtos de pulgões e na manutenção de baixas populações. A seleção das moléculas de inseticidas deve ser criteriosa, favorecendo os produtos seletivos e que sejam aplicados de forma a atingir somente o afídeo.

Alguns ingredientes ativos apresentam um controle efetivo desses afídeos, porém sua utilização deve ser planejada cuidadosamente para minimizar os efeitos indesejáveis (Iede et al., 2014). Três produtos apresentam registro para utilização no controle de *Cinara*, sendo o ingrediente ativo o imidacloprido (neonicotinoide) (Agrofit, 2017). O imidacloprido apresenta ação sistêmica e atua nos receptores da acetilcolina, fazendo com que o inseto reduza ou pare a alimentação e mobilidade (Boiteau & Osborn, 1997; Elbert et al., 1998; Nauen et al., 1998).

O imidacloprido pode ser viável para o controle do pulgão-gigante-do-pínus em duas formas de aplicação: com rega, nas mudas em viveiro, ou adicionado ao hidrogel, no momento do plantio. Nessas formas de aplicação, houve uma proteção residual de 80 dias em campo, fazendo com que as colônias do pulgão não se desenvolvessem nesse período (Faria, 2004). Testes com rega e pulverização com imidacloprido resultaram no controle do pulgão com eficiência acima de 90 % até 29 dias após aplicação (Wilcken et al., 2003). Plantas com imidacloprido apresentaram altura significativamente maior do que das plantas não protegidas (Penteado, 2007).

Entretanto, para o controle químico dos pulgões-gigantes-do-pínus, devem ser consideradas as diretrizes dos programas de certificação florestal a que as empresas florestais estão vinculadas (ver Capítulo 13), que além de orientar que o controle de pragas seja feito de forma integrada, limitam a utilização de alguns produtos e promovem a redução do uso de inseticidas (Sousa, 2003).

REFERÊNCIAS

AGROFIT – Sistema de Agrotóxicos Fitossanitários. 2017. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - Coordenação-Geral de Agrotóxicos e Afins/DFIA/SDA. Disponível em: http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons Acesso em 02 de outubro de 2017.

BLACKMAN, R.L.; EASTOP, V. F. Aphids on the trees. In: Aphids on the world's crops: an identification and information guide. Chichester: J. Wiley, p. 120-134. 1984.

BLACKMAN R.L. & EASTOP V.F. Aphids on the World's Trees. An Identification and Information Guide. CAB International, Wallingford, Oxon, 987 pp., 1994.

BOITEAU, G.; OSBORN, W.P.L. Behavioural effects of imidacloprid, a new nicotinyl insecticide, on the potato aphid, *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas) (Homoptera, Aphididae). Canadian Entomologist, 129: 241-249, 1997.

CAMARGO, J.M.M. Efeito da aplicação de nitrogênio e silício em plantas de *Pinus taeda* L. (Pinaceae) na performance do pulgão-gigante-do-pínus, *Cinara atlantica* (Wilson, 1919) (Hemiptera: Aphididae). Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 101 p., 2007.

CARDOSO, J.T.; LÁZZARI, S.M.N.; FREITAS, S.; IEDE, E.T. Ocorrência e flutuação populacional de Chrysopidae (Neuroptera) em áreas de plantio de *Pinus taeda* (L.) (Pinaceae) no sul do Paraná. Revista Brasileira de Entomologia, 47 (3): 473-475, 2003.

CIESLA, W.M. The cypress aphid, *C. cupressi* (Buckton) in Africa. In: Workshop on Exotic Aphid Pests of Conifers, 1991, Muguga, Kenya. A crisis in African forestry: proceedings. Rome: FAO. p. 113-116, 1991.

DIEKMANN, M.; SUTHERLAND, J.R.; NOWELL, D.C.; MORALES, F.J.; ALLARD, G. (editors). FAO/IPGRI. Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm. N. 21. Pinus spp. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome/International Plant Genetic Resources Institute, Rome, 2002.

ELBERT, A.; NAUEN, R.; LEICHT, W. Imidacloprid, a novel chloronicotinyl insecticide: biological activity and agricultural importance. In: ISHAAYA, I.; DEGHEELE, D. (Ed.) Insecticides with novel modes of action; mechanisms and application. Springer, Verlag., p. 50-73, 1998.

ESKIVISKI, E.R.; AGOSTINI, J. TOLOZA, R. DE COLL, O. Biología y efectos de *Cinara* spp. (Hemiptera: Aphididae) em plantaciones juvenes de *Pinus* em las provincias de Misiones y Corrientes, Argentina. In: Simpósio sobre Cinara em Pinus, 1. 2003, Curitiba. Anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1 CD-ROM.

ESKIVISKI, E.R. Dinámica poblacional del pulgón de los pinos *Cinara atlantica* (Wilson, 1919) (Hemiptera: Aphididae), su efecto en el crecimiento en la plantaciones de *Pinus* y alternativas para su control en Misiones y noreste de Corrientes. Maestría en Ciencias Forestales, orientación en Silvicultura y Manejo. Universidad Nacional de Misiones. 79 p., 2005.

FARIA, A.B.C. Monitoramento do pulgão-do-pinus e seu controle com aplicação de Imidacloprid. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 60 p. 2004.

FISCHER, M.K.; SHINGLETON, A. W. Host plant and ants influence the honeydew sugar composition of aphids. Functional Ecology, 15, p. 544-550, 2001.

FOX, R.C., GRIFFITH, K. H. Pine seedling growth loss caused by cinaran aphids in South Carolina. Journal of the Georgia Entomological Society, 12, p. 29-34, 1977.

FURNISS, R.L.; CAROLIN, V. M. Western forest insects, USDA Forest Service, Misc. Pub, 1339, 654p., 1977.

IEDE, E.T.; LAZZARI, S.M.N.; PENTEADO, S.R.C.; ZONTA-DE-CARVALHO, R.C.; TRENTINI, R.F.R. Ocorrência de *Cinara pinivora* (Homoptera: Aphididae, Lachninae) em reflorestamentos de *Pinus* spp. no sul do Brasil. In: Congresso Brasileiro de Zoologia. Recife, PE. Anais. p. 141, 1998.

IEDE, E.T. Monitoramento das populações de *Cinara* spp. (Hemiptera: Aphididae: Lachninae), avaliação de danos e proposta para o seu manejo integrado em plantios de *Pinus* spp. (Pinaceae), no sul do Brasil. Curitiba, UFPR. 171p. Tese de doutorado, 2003.

IEDE, E.T.; PENTEADO, S.R.C.; REIS FILHO, W. Manejo integrado de pragas em plantios de pinus. 2014. In: 3º Encontro Brasileiro de Silvicultura, pag. 195-212 Disponível em:

<https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1008258/1/2014AACEdsonTadeuManejoIntegrado.pdf>. Acesso em 04 de outubro de 2017.

LAZZARI, S.M.N.; ZONTA-DE-CARVALHO, R.C. Aphids (Hemiptera, Aphididae, Lachninae, Cinarini) on *Pinus* spp. and *Cupressus* sp. In Southern Brazil. In: Internacional Congress of Entomology, XXI. Foz do Iguaçu, PR. Anais. p. 493, 2000.

LAZZARI, F.N.; TRENTINI, R.F.R.; ZONTA DE CARVALHO R.C. Occurrence of *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae) on *Pinus* spp. (Pinaceae), in the country of Lages- SC, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, 48, p. 287-289, 2004.

MILLS, N.J. Biological control of forest aphid pests in Africa. Bulletin of Entomological Research, London, 80, p. 31-36, 1990.

NAUEN, R.; HUNGENBERG, H.; TOLOO, B.; TIETJEN, K.; ELBERT, A. Antifeedant effect, biological efficacy and high affinity binding of imidacloprid to acetylcholine receptors in *Myzus persicae* and *Myzus nicotianae*. Pesticide Science, 53, p. 133-140, 1998.

OLIVEIRA, N.C. Efeito de diferentes sistemas de manejo de plantas invasoras sobre o controle biológico e incidência de *Cinara atlantica* (Hemiptera: Aphididae) em *Pinus taeda* e biologia de coccinelídeos (Coleoptera). Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, 72 p., 2003.

OLIVEIRA, S. Fatores biológicos e comportamentais do parasitóide *Xenostigmus bifasciatus* Ashmead 1891 (Hymenoptera, Braconidae) visando a otimização de criação massal em laboratório e índice de parasitismo em casa-de-vegetação. Dissertação de Mestrado. UFPR. Curitiba, 78 p., 2006.

OTTATI, A.L.T. Aspectos bioecológicos do pulgão-gigante-do-pinus, *Cinara atlantica* (Wilson, 1919) (Hemiptera, Aphididae), em *Pinus* spp. (Pinaceae). Tese de Doutorado. Faculdade de Ciência Agrônômica da Unesp, Botucatu, 133 p., 2004.

OWINO, F. Silvicultural methods of exotic aphid pest control: use of resistant strains of host trees. In: Exotic aphids pests of conifers – A crisis in African forestry. Muguga, Kenya. June 1991. Proceedings Kenya Forestry Research Institute/FAO. Kenia. p. 121 - 123, 1991.

PENTEADO, S.R.C.; TRENTINI, R.F.; IEDE, E.T.; REIS FILHO, W. Ocorrência, distribuição, danos e controle de pulgões do gênero *Cinara* em *Pinus* spp. no Brasil. Revista Floresta 30: ½, p. 55-64, 2000.

PENTEADO, S.R.C.; REIS-FILHO, W.; IEDE, E.T.; GRIGOLETTI-JUNIOR, A.; QUEIROZ, E.C. 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, 2001.

PENTEADO, S.R.C.; QUEIROZ, E.C.; MESSA, S.R.; REIS FILHO, W.; IEDE, E. T. Biologia de *Cinara atlantica* (Homoptera: Aphididae: Lachninae) em duas temperaturas, em laboratório. In: Congresso Brasileiro de Entomologia, 19, Manaus. Resumos. Sociedade Entomológica do Brasil. p. 148. 2002.

PENTEADO, S.R.C.; IEDE, E. T.; REIS FILHO, W. Os pulgões-gigantes-do-pinus, *Cinara pinivora* e *Cinara atlantica*, no Brasil. Circular técnica 87, Embrapa Florestas. Curitiba. 10 p. 2004.

PENTEADO, S.R.C. *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera, Aphididae): um estudo de biologia e associações. Tese de doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 223 p. 2007.

PEPER, J.O.; TISSOT, A.N. Pine feeding species of *Cinara* in the Eastern U.S. (Homoptera: Aphididae). Florida Agricultural Experiment Station Monograph Series, Gainesville, 3, p.1-160, 1973.

QUEIROZ, E.C. Avaliação da infestação de *Cinara atlantica* (Wilson) (Hemiptera: Aphididae) em mudas de *Pinus taeda* L. (Pinaceae) em função da época de plantio. Dissertação de Mestrado, UFPR, Curitiba, 59 p. 2005.

REIS FILHO, W.; CAMPOS-FARINHA, A.E.; PACHECO, P. Formigas associadas aos pulgões *Cinara* spp. (Homoptera: Aphididae) (Wilson, 1919) em plantios de *Pinus taeda*, no Sul do Brasil. In: Encontro de Mirmecologia, XV. Anais. Londrina, PR, p. 215, 2001.

REIS FILHO, W.; PENTEADO, S. R. C.; IEDE, E. T. Controle biológico do pulgão-gigante-do-pinus, *Cinara atlantica* (Hemiptera: Aphididae), pelo parasitoide *Xenostigmus bifasciatus* (Hymenoptera: Braconidae). Colombo: Embrapa Florestas (Embrapa Florestas, Comunicado técnico, 122). 3 p., 2004.

RIBEIRO, D.R. Distribuição espacial e plano de amostragem sequencial para o monitoramento do pulgão-gigante-do-pinus, *Cinara atlantica* (Wilson, 1919) (Hemiptera: Aphididae: Lachninae), e do seu parasitóide *Xenostigmus bifasciatus* (Ashmead, 1891) (Hymenoptera: Braconidae: Aphidiinae) em plantios de *Pinus taeda* L. (Pinaceae). Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 137 p. 2007.

RODRIGUES, S.M.M.; PAES BUENO, V.H.; SAMPAIO, M.V. Tabela de vida de fertilidade de *Lysiphlebus testaceipes* (Cresson, 1880) (Hymenoptera, Aphidiidae) em *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Homoptera, Aphididae). Revista Brasileira de Entomologia, 47, (4), p. 637 – 642, 2003.

SOUZA, N.J. Importância do manejo de resistência de inseticidas no controle integrado dos pulgões-gigantes-do-pinus. In: Simpósio sobre *Cinara* em *Pinus*, 1. 2003, Curitiba. Anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1 CD-ROM.

VOEGLIN, D.J. & BRIDGES, C.A. Catalogue of the *Cinara* Species of North America (Homoptera: Aphididae). Illinois Natural History Survey, Special Publication 8, 55 p, 1988.

VOEGLIN, D. Searching for parasites of *Cinara* on pines in the South Eastern United States. In: Simpósio sobre *Cinara* em *Pinus*, 1. 2003, Curitiba. Anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1 CD-ROM.

WILCKEN, C.F.; OTTATI, A.L.T.; OLIVEIRA, N.C.; COUTO, E.B.; FERREIRA FILHO, P.J. Ações de pesquisa visando o Manejo Integrado dos pulgões-gigantes-do-pinus em São Paulo. In: Simpósio sobre *Cinara* em *Pinus*, 1. 2003, Curitiba. Anais. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 1 CD-ROM.

ZALESKI, S.R.M. Biologia, danos e determinação dos limites térmicos para o desenvolvimento de *Cinara atlantica* (Wilson, 1919) (Hemiptera: Aphididae) em *Pinus taeda* L. (Pinaceae). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 70 p. 2003.