

VENICIO BORGES DA SILVA

COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA EM POVOAMENTOS DE *Pinus taeda* LINNAEUS, COM
DIFERENTES MANEJOS DE PLANTAS INVASORAS, E
EFEITO DA TEMPERATURA NO ARMAZENAMENTO DE OVOS DE
Cycloneda sanguinea (LINNAEUS, 1763) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)

Dissertação apresentada à Coordenação do Programa de Pós-graduação em Ciências Biológicas, Área de concentração em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, como o requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Lúcia Massutti de Almeida

CURITIBA - PR

2005

Dedico

A minha mãe, Maria, pelo amor e
carinho.

AGRADECIMENTOS

À Dr^a. Lúcia Massutti de Almeida pela dedicação e paciência durante estes anos de orientação.

A CAPES pela concessão da bolsa.

Ao Curso de Pós-Graduação em Entomologia pela oportunidade.

Ao Prof. Nilton José Sousa pelo apoio e idéias que tornaram viáveis os experimentos.

À Rigesa MeadWestvaco por ter cedido o local e os funcionários para a realização deste trabalho.

A Rubens Lima pela ajuda tão necessária para o andamento da pesquisa em campo.

Aos colegas de mestrado e doutorado pelas alegrias.

Aos colegas do laboratório pelo auxílio.

A Maria Willig da Silva, minha mãe, pelo apoio.

A Ana Paula Conter Lara pelo amor, carinho, disposição, apoio emocional e força.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA.....	I
AGRADECIMENTOS.....	II
SUMÁRIO.....	III
LISTA DE FIGURAS	
CAPÍTULO I.....	V
CAPÍTULO II.....	VI
LISTA DE TABELAS	
CAPÍTULO I.....	VII
CAPÍTULO II.....	VII
RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
- CAPÍTULO I - COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA EM PLANTIOS DE <i>Pinus taeda</i>	
LINNAEUS COM DIFERENTES MANEJOS DE PLANTAS INVASORAS.....	- 1 -
1. INTRODUÇÃO.....	- 2 -
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	- 6 -
2.1. Descrição da Área.....	- 6 -
2.2. Coleta com armadilhas amarelas Möericke.....	- 7 -
2.3. Coleta manual e estratificação de Coccinellidae.....	- 8 -
2.4. Recolonização de Coccinellidae em <i>Pinus taeda</i> tratados com imidacloprid.....	- 8 -
2.5. Análises Estatísticas.....	- 9 -
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	- 11 -
3.1. Coleta com armadilhas amarelas Möericke.....	- 11 -
3.1.1. Aphididae.....	- 12 -

3.1.2. Coccinellidae	- 14 -
3.1.3. Dolichopodidae.....	- 16 -
3.1.4. Efeito dos Tratamentos de Roçada Mecânica e Roçada Química sobre a População de Coccinellidae.....	- 17 -
3.2. Coleta manual e estratificação de Coccinellidae.....	- 19 -
3.3. Recolonização de Coccinellidae em <i>Pinus taeda</i> tratados com imidacloprid	- 25 -
3.4. Comparação entre os métodos de coleta.....	- 26 -
4. CONCLUSÕES	- 28 -
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 29 -
- CAPÍTULO II - ESTUDO DA VIABILIDADE DE ARMAZENAMENTO DE OVOS DE <i>Cycloneda sanguinea</i> (LINNAEUS) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)	- 33 -
1. INTRODUÇÃO	- 34 -
2. METODOLOGIA	- 35 -
3. RESULTADOS.....	- 36 -
4. CONCLUSÕES	- 38 -
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	- 38 -
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	- 40 -
ANEXOS	- 41 -

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO I

- Fig. 1. Fazenda Engenho do Meio, Município de Mafra, SC. Área de 40,2 ha, de propriedade da empresa Rigesa MeadWestvaco. A. área onde foram montados os experimentos. Período de outubro de 2003 a setembro de 2004..... - 7 -
- Fig. 2. Croqui do experimento, Fazenda Engenho do Meio, Mafra (SC). Círculos brancos: *Pinus taeda*; círculos pretos: armadilhas Möericke; retângulos: blocos com os tratamentos; e quadrados: parcelas onde foram coletados os coccinelídeos. Aproximadamente 20 m para o oeste, 150 m para o leste e 50 m para o sul divisa com plantio de *Eucalyptus* sp. com 8 anos de idade, a 300 m ao norte, plantio de *Pinus* sp. com 15 anos de idade. - 9 -
- Fig. 3. A: armadilha amarela do tipo Möericke. B: trator utilizado para a roçada mecânica..... - 10 -
- Fig. 4. Unidade padrão de 8 x 8 árvores, com espaçamento de 2,5 x 2,5 metros. A. Parcela com as árvores numeradas. B. Parcela onde foi realizada o experimento com imidacloprid. - 10 -
- Fig. 5. Esquema da divisão das plantas de *Pinus taeda* utilizado para a localização espacial dos coccinelídeos..... - 11 -
- Fig. 6. Flutuação populacional de Aphididae capturados com armadilha amarela Möericke, Fazenda Engenho do Meio, Saltinho do Canivete, Mafra, SC, outubro de 2003 a setembro de 2004 ($p \geq 0,05$, $s = 46$). - 12 -
- Fig. 7. Flutuação populacional de Coccinellidae capturados com armadilha amarela Möericke, Fazenda Engenho do Meio, Saltinho do Canivete, Mafra, SC, outubro de 2003 a setembro de 2004 ($p \geq 0,05$, $s = 15$). - 15 -
- Fig. 8. Flutuação populacional de Dolichopodidae capturados com armadilha amarela Möericke, Fazenda Engenho do Meio, Saltinho do Canivete, Mafra, SC, outubro de 2003 a setembro de 2004 ($p \geq 0,05$, $s = 761$) - 16 -

- Fig. 9. Flutuação populacional de adultos de Coccinellidae capturados com armadilha amarela Möericke, por tratamento de roçada e testemunha. Período de coleta: outubro de 2003 a setembro de 2004. Fazenda Engenho do Meio, Saltinho do Canivete, Mafra, SC. - 18 -
- Fig. 10. Flutuação populacional de Coccinellidae, coletados em Saltinho do Canivete, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004..... - 21 -
- Fig. 11. Sazonalidade de Coccinellidae, coletados em Saltinho do Canivete, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004. - 22 -
- Fig. 12. Frequência de ovos, imaturos e adultos coletados em *Pinus taeda*. A. Distribuição em galhos e tronco; B. Distribuição em diferentes alturas (terço médio, terço inferior e terço superior)..... - 24 -
- Fig. 13. Flutuação populacional de Coccinellidae e Aphididae, coletados em Saltinho do Canivete, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004. - 25 -
- Fig. 14. Recolonização de Coccinellidae em *Pinus taeda* após a aplicação de imidacloprid, Saltinho do Canivete, Mafra (SC), junho de 2004 a setembro de 2004..... - 26 -
- Fig. 15. Número de coccinélídeos capturados com armadilha amarela Möericke e com coleta manual, Saltinho do Canivete, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004. - 27 -

CAPÍTULO II

- Fig. 1. Taxa de eclosão de ovos de *Cycloneda sanguinea* (L.) após período de armazenamento em B.O.D a 4°C e fotofase de 14 horas..... - 37 -

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO I

- Tabela I. Correlação entre os dados meteorológicos e o número de Aphididae coletados mensalmente e por estação. - 13 -
- Tabela II. Correlação entre os dados meteorológicos e o número de Coccinellidae coletados mensalmente e por estação. - 15 -
- Tabela III. Correlação entre os dados meteorológicos e o número de Dolichopodidae coletados mensalmente e por estação. - 17 -
- Tabela IV. Correlação entre os tratamentos de roçada mecânica, roçada química e a testemunha com os dados meteorológicos. Indivíduos adultos de Coccinellidae agrupados por estação do ano. ... - 18 -
- Tabela V. Número total de ovos, imaturos e adultos de Coccinellidae coletados em diferentes sistemas de controle de plantas invasoras em plantio de *Pinus taeda*, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004. - 19 -
- Tabela VI. Correlação entre o número de coccinélideos coletados e os dados meteorológicos utilizados..... - 20 -
- Tabela VII. Distribuição intra-planta de ovos, imaturos e adultos de Coccinellidae nos galhos e troncos de *Pinus taeda* com 1,5 anos de idade, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004. - 23 -
- Tabela VIII. Distribuição intra-planta entre terço inferior, médio e superior de ovos, imaturos e adultos de Coccinellidae em *Pinus taeda* com 1,5 anos de idade, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004. - 23 -

CAPÍTULO II

- Tabela I. Dados de postura e eclosão de ovos de *Cycloneda sanguinea* (L.) armazenados em B.O.D. a 4°C e fotofase de 14 horas. - 37 -

COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA EM POVOAMENTOS DE *Pinus taeda* LINNAEUS, COM DIFERENTES MANEJOS DE PLANTAS INVASORAS, E EFEITO DA TEMPERATURA NO ARMAZENAMENTO DE OVOS DE *Cycloneda sanguinea* (LINNAEUS, 1763) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)

RESUMO

Como alternativa ao controle químico, o controle biológico foi estudado para reduzir a população de afídeos em campo, através do incremento da população de predadores nas plantas. O experimento foi instalado em plantio de *Pinus taeda* L., com um ano e meio de idade, para avaliar as populações de afídeos e predadores capturados com armadilha amarela Möericke e a população de Coccinellidae (Coleoptera) capturada com coleta manual, utilizando os métodos de limpeza de terreno com herbicida e com roçadeira acoplada a trator. As principais famílias de predadores capturados com armadilha foram Dolichopodidae (Diptera) e Coccinellidae (Coleoptera), pela grande quantidade e por estarem presentes ao longo do ano. Os tratamentos não apresentaram diferença significativa no número de insetos capturados quando comparados entre si e com a testemunha, tanto para a coleta com armadilha como para a manual. A distribuição espacial de Coccinellidae foi estudada, dividindo-se as plantas em galhos e tronco e na altura, em terços. A maioria dos coccinélídeos apresentou preferência pelos galhos no terço médio das plantas. Ao lado de cada parcela foram escolhidas quatro plantas de *P. taeda* que foram tratadas com imidacloprid. Verificou-se a recolonização por afídeos na maioria das plantas 60 dias após a aplicação do produto e os coccinélídeos foram coletados após 90 dias. Em outra etapa, ovos de *Cycloneda sanguinea* (L.) foram estocados em B.O.D. a 4° C, para verificar a viabilidade de armazenamento a baixas temperaturas. Foi constatado que os ovos estocados por um dia tiveram a taxa de eclosão de 51%, em dois dias de 22% e que em três dias a mortalidade chegou a 98%.

ENTOMOFAUNA CONSTITUTION IN *Pinus taeda* LINNAEUS PLANTATION IN SEVERAL TREATMENTS OF WEEDS AND VIABILITY OF *Cycloneda sanguinea* (LINNAEUS, 1763) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE) EGGS STORED

ABSTRACT

As alternative to chemical control, biological control was researched to reduce aphid population in the field, by increasing the plant predators population. This experiment was developed in an eighteen months old *Pinus taeda* L. plantation in order to evaluate the aphid population in comparison to the predators captured in a Möericke's yellow trap, as well as the population of Coccinellidae (Coleoptera), manually collected. The main families of predators captured in the trap were Dolichopodidae (Diptera) and Coccinellidae (Coleoptera), based on the high number of individuals and for being present throughout the year. The treatments applied had no effect in the number of insects captured, when compared among themselves and the control, in the trap or manually collected. The spatial distribution of Coccinellidae was studied dividing the plants by branches and trunk, and the height in three parts. The majority of coccinellidae preferred the branches located at the medium third of the plant. Four samples of *P. taeda* treated with imidacloprid were chosen. Sixty days after applying the insecticide, a recolonization by aphids was observed, and Coccinellidae were collected after 90 days. In another procedure, *Cycloneda sanguinea* (L.) eggs were stored in B.O.D at 4°C in order to verify the viability to store them at low temperatures. It was observed that the eggs stored for one day had a 51% eclosion rate, 22% in two days, and that, in three days, the mortality rate reached 98%.

- CAPÍTULO I -

**COMPOSIÇÃO DA ENTOMOFAUNA EM PLANTIOS DE *Pinus taeda* LINNAEUS COM
DIFERENTES MANEJOS DE PLANTAS INVASORAS**

1. INTRODUÇÃO

Com o crescimento na demanda de madeira para produção de papel, celulose, chapas de compensados e de fibras, madeira, lâminas, resinas, lenha, carvão, móveis e uso na construção civil, houve o aumento na extração de árvores de florestas nativas, que acabou propiciando o decréscimo acentuado destas reservas nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Devido a esse aumento no consumo de madeira para uso industrial foram feitos plantios de essências florestais, sobretudo exóticas, para o fornecimento de matéria-prima. Dentre os gêneros introduzidos no Brasil, o *Pinus* spp. foi o mais largamente plantado na região Sul e contava com 1,84 milhão de hectares em todo o Brasil no ano de 2000 (SBS 2001). A introdução em larga escala do *Pinus* teve início em 1966, nas regiões Sul e Sudeste, atendendo a dispositivos legais, mas foi feita de forma desordenada (FIGUEIREDO FILHO *et al.* 1989; LORENZI 2003).

O plantio em grandes extensões de florestas, visando o reflorestamento de áreas exploradas ou o florestamento de áreas de campo, exige o estabelecimento de sistemas de proteção que assegurem o desenvolvimento das árvores, sem sofrer a ação dos agentes que lhe podem causar danos. A proteção florestal é, portanto, fundamental dentro da silvicultura (SOARES 1987).

Normalmente as plantas e animais introduzidos estão livres de inimigos naturais que mantêm suas populações em níveis manejáveis na área de origem. Uma vez introduzidas numa nova localidade, as populações crescem rapidamente, tornando-se pragas e causando sérios danos econômicos e ambientais (KAIRO *et al.* 2003).

No Brasil, duas espécies introduzidas de pulgões têm causado danos em *Pinus* spp.: *Cinara atlantica* (Wilson, 1919) e *Cinara pinivora* (Wilson, 1919) (CARDOSO & LÁZZARI 2003). Os sintomas da presença são quedas das acículas, entortamento do fuste, destruição da gema apical, redução no crescimento e superbrotação, entre outros, principalmente em árvores jovens (PENTEADO *et al.*, 2000).

Os inimigos naturais, como predadores (coccinélídeos e crisopídeos) e parasitóides, são agentes importantes na limitação da abundância de afídeos (IPERTI *et al.* 1988) e o seu uso tem sido pesquisado como forma alternativa ao uso de produtos químicos no controle de afídeos (CARDOSO & LÁZZARI 2003).

Dos besouros predadores, os Coccinellidae são mais comuns (WHEELER 2003) e associados com o controle biológico do que outros grupos de predadores (OBRYCKI & KRING 1998).

Mesmo apresentando o hábito alimentar generalista, os coccinelídeos são conhecidos por demonstrar preferência por presas e têm potencial para suprimir populações de insetos-praga (MICHAUD 2001).

O tamanho da população de coccinelídeos é dependente da de afídeos. AGARWALA & BARDHANROY (1999) verificaram que o decréscimo na população de *Aphis craccivora* foi seguido imediatamente pelo decréscimo na oviposição de uma espécie de Coccinellidae, mas isso não ocorre com todas as espécies.

Muitos trabalhos foram feitos para se conseguir eficiência nos levantamentos de Coccinellidae. Os métodos mais utilizados são coleta manual, onde a planta é rastreada visualmente para a procura dos insetos. Além disso são utilizadas também armadilhas adesivas, Malaise, Möericke, armadilha de papel corrugado que serve de refúgio para os adultos durante épocas de baixa temperatura, entre outros.

Coccinellidae é uma das famílias de Coleoptera mais abundantes em borda de floresta, sendo capturados com armadilhas Malaise (GANHO & MARINONI 2003), no entanto, a quantidade desses insetos é muito baixa quando coletada com armadilha de solo (MARINONI & GANHO 2003).

Armadilhas de cor amarela são mais atrativas para coccinelídeos quando comparadas com armadilhas de outras cores, sendo ainda consideradas como melhor método para levantamento de espécies de Coccinellidae quando comparadas com o método visual na Flórida, Estados Unidos (DOWELL & CHERRY 1981). CIVOLANI & PASQUALINI (2003), entretanto, citam que a coleta manual é mais eficiente para a captura de coccinelídeos do que o uso de armadilhas adesivas amarelas.

Diversas espécies de Coccinellidae têm sido registradas em *Pinus*. Na Austrália foram coletadas: *Coccinella transversalis* (Fabricius, 1781), *Diomus notescens* (Blackburn), *Harmonia conformis* (Boisduval) e *Stethorus histrio* Chazeau predando *Essigella californica* (Essig) e *Eulachnus thunbergii* Wilson (CARVER & KENT 2000).

Nos Estados Unidos, *Brumoides septentrionis davisii* (Leng) é uma espécie coccidófaga com especificidade para coníferas e encontrada quase que exclusivamente em *Pinus* (WHEELER 2003).

No Brasil, em trabalho realizado no Estado de São Paulo, foi constatada a presença de *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763), *Eriopis connexa* (Germar; 1824), *Hyperaspis* (*Hyperaspis*) *festiva* Mulsant, 1850, *Hyperaspis* sp., *Hippodamia convergens* (Guérin-Meneville),

Olla v-nigrum (Germar, 1824) e *Scymnus (Pullus)* sp. alimentando-se de *Cinara atlantica* Wilson (OLIVEIRA 2003).

O comportamento das espécies predadoras de Coccinellidae tem sido objeto de estudos envolvendo diversos fatores como a influência da paisagem, a presença de plantas invasoras, o ciclo de desenvolvimento da cultura e da presa, bem como o sincronismo entre presa-predador e o controle biológico.

Coccinella septempunctata L. foi estudada por BANKS & YASENAK (2003) num experimento envolvendo diferentes graus de diversidade da vegetação, em duas escalas espaciais, na ausência da presa em um agroecossistema de brócolis. Concluíram neste experimento que o movimento dos coccinelídeos é fortemente dependente da distribuição espacial e não da diversidade da vegetação presente.

A paisagem (presença de pastagens, reflorestamentos, terras úmidas, corpos d'água e áreas preservadas) e os fatores dentro do plantio (densidade de plantas, quantidade de plantas invasoras, sua cobertura foliar, comprimento da planta de trigo e densidade de afídeos) afetam a população de predadores de afídeos de cereais em campos de trigo em Dakota do Sul, Estados Unidos (ELLIOTT *et al.* 1998).

BANKS (1999) trabalhando com *C. septempunctata* verificou que este coccinelídeo coloniza preferencialmente ervas daninhas, onde encontra néctar como alimento alternativo à falta de afídeos.

O potencial do coccinelídeo *Cryptolaemus montrouzieri* Mulsant para o controle biológico em casa de vegetação foi considerado moderado na supressão de pragas enquanto que para *Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville) foi considerado de moderado a baixo (WAWRZYNSKI *et al.* 2001). Entretanto, *H. convergens* é considerado como eficiente agente no controle da cochonilha *Orthezia praelonga* (Hemiptera: Ortheziidae) (SANCHES *et al.* 2002).

O controle biológico foi introduzido com grande sucesso quando o primeiro programa científico e institucional teve início no período de 1877-1879, para o controle da cochonilha *Icerya purchasi* Maskell na Califórnia, Estados Unidos. Foram importados da Austrália uma espécie de mosca parasita (*Cryptochaetum iceryae* (Williston)) e uma espécie de coccinelídeo predador (*Rodolia cardinalis* (Mulsant)). O impacto causado por estes dois agentes baixaram a níveis quase imperceptíveis a densidade de cochonilhas (HODDLE 2002).

Quando praticada corretamente, a introdução de inimigos naturais representa um esforço científico que altera a estrutura da comunidade através da manipulação deliberada de organismos de níveis tróficos superiores que usam as pragas como recursos. Este controle de pragas

agrícolas beneficia indiretamente a vida selvagem nativa devido a redução da liberação de pesticidas no ambiente (HODDLE 2002).

Buscando conhecer a entomofauna em plantios de *Pinus taeda*, foram estudadas a abundância, a flutuação populacional, as relações entre alguns grupos de Insecta e os efeitos das variáveis meteorológicas sobre estes grupos. Além disso, procurou-se verificar a interferência de diferentes tipos de manejo de plantas invasoras na população de Coccinellidae. Foram analisados, também, a distribuição de Coccinellidae em diferentes estratos das plantas de *P. taeda* e os efeitos do inseticida imidacloprid na recolonização dos coccinelídeos nas plantas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Descrição da Área

A área experimental pertence à empresa Rigesa MeadWestvaco, com a sede do Setor Florestal na cidade de Três Barras, SC. A Rigesa possui uma área total de 48.000 hectares, sendo que 25.000 são plantados com *Pinus taeda* e *P. elliottii*. Anualmente a área reflorestada é de 1.600 ha com *Pinus*.

O experimento foi montado na Fazenda Engenho do Meio, na localidade de Saltinho do Canivete, município de Mafra, SC (370 km de Florianópolis e 170 km de Curitiba, via BR116). A fazenda possui 40,2 ha e as coordenadas geográficas são 26° 06' 20,9" sul e 50° 02' 58,3" oeste (Fig. 1). Os dados meteorológicos utilizados foram a temperatura máxima e mínima, umidade relativa e precipitação (Anexo 1) e foram obtidos da estação de coleta de dados junto à sede do Setor Florestal da empresa, a aproximadamente 30 km do experimento.

A vegetação original da região é descrita como Floresta Ombrófila Mista Montana, com predominância de *Araucaria angustifolia* associado com *Ocotea porosa* (IBGE 1991).

A classificação climática, segundo Köppen, é Cfb, ou seja, temperatura moderada com chuva bem distribuída e verão brando. Podem ocorrer geadas, tanto no inverno como no outono. As médias de temperatura são inferiores a 20°C, exceto no verão. No inverno, média inferior a 14°C, com mínimas inferiores a 8°C (Clima Brasileiro 2004).

O plantio de *Pinus taeda* estudado estava com um ano e meio de idade, espaçamento de 2,5m x 2,5m, a linha de plantio estava situada no sentido sul-norte, a aproximadamente 20 m para o oeste, 150 m para o leste e 50 m para o sul divisa com plantio de *Eucalyptus* sp. com 8 anos de idade, a 300 m ao norte, plantio de *Pinus* sp. com 15 anos de idade.

Os tratamentos foram aplicados em faixas, ou blocos, e dentro destas faixas foram alocadas quatro parcelas. As parcelas eram quadradas, com 4 x 4 árvores mais duas para cada lado como bordadura, totalizando oito plantas; para diminuir as distâncias de deslocamento dentro do experimento as parcelas foram colocadas lado a lado, ficando o bloco com comprimento de 32 plantas ou, aproximadamente, 80 metros. Foram montados dois blocos para cada sistema de roçada e um para a testemunha, totalizando 20 parcelas (Fig. 2).



Fig. 1. Fazenda Engenho do Meio, Município de Mafra, SC. Área de 40,2 ha, de propriedade da empresa Rigesa MeadWestvaco. A. área onde foram montados os experimentos. Período de outubro de 2003 a setembro de 2004.

Os tratamentos utilizados foram os seguintes:

- Roçada mecânica na entrelinha, com roçadeira central acoplada a trator (Fig. 3b);
- Roçada química com herbicida Glifosate na entrelinha, aplicado com pulverizador acoplado a trator, na dosagem de 1,25 kg/ha, e volume de calda de 200 litros/ha;
- Testemunha, onde não foi feito controle das plantas invasoras.

Os tratamentos foram aplicados somente uma vez no início dos experimentos e não foram feitas intervenções na linha de plantio.

2.2. Coleta com armadilhas amarelas Möericke

Foram instaladas 20 armadilhas amarelas Möericke (Fig. 3a), uma no centro de cada parcela, com água, detergente para quebrar a tensão superficial da água e formol (10%) para conservar os insetos. A cada quinze dias o conteúdo era substituído e os insetos coletados eram acondicionados em recipientes com álcool 70% e triados em laboratório. As coletas foram feitas no período de outubro de 2003 a setembro de 2004. Como as armadilhas foram instaladas em setembro os insetos foram coletados neste mês para uma análise preliminar dos grupos que seriam coletados.

Os predadores foram triados e identificados até o nível de família, com exceção de Coccinellidae, que foram identificados até espécie. Quanto aos pulgões, foram triados apenas os do gênero *Cinara* spp.

2.3. Coleta manual e estratificação de Coccinellidae

As coletas foram mensais, no período de outubro de 2003 a setembro de 2004, e em cada planta eram coletados e identificados, quando possível, os adultos, imaturos e ovos de Coccinellidae.

As 16 árvores de cada parcela foram numeradas e, a cada coleta, eram sorteadas cinco plantas para serem vistoriadas em busca de coccinelídeos (Fig. 4).

Para se conhecer a distribuição espacial de Coccinellidae nas plantas, estas foram divididas em terço inferior, terço médio e terço superior. Além disso, as plantas foram vistoriadas para verificar se os insetos estavam nos galhos ou no tronco (Fig. 5). As coletas foram feitas de outubro de 2003 a setembro de 2004.

2.4. Recolonização de Coccinellidae em *Pinus taeda* tratados com imidacloprid

Para averiguar qual o período de recolonização de Coccinellidae em árvores em que foram utilizados inseticidas para controle de pulgões, foi aplicado imidacloprid 700DW, formulação granulada dispersível em água.

Este produto é um neonicotinóide de ação sistêmica cujo princípio ativo é o imidacloprid, 1-(6-chloro-3-pyridylmethyl)-N-nitroimidazolidin-2-ylideneamine.

Quatro plantas ao lado de cada parcela, na bordadura, foram escolhidas para a aplicação do produto, totalizando 80 árvores. A dosagem utilizada foi de 4g por árvore, diluídos em 10L de água e aplicados na base das plantas, previamente coroadas.

A aplicação do produto foi feita na primeira semana de junho de 2004 e as coletas foram feitas até setembro de 2004, coletando-se coccinelídeos em todos os estágios de desenvolvimento.

2.5. Análises Estatísticas

As análises estatísticas foram feitas com os softwares Excel[®] e Statistica[®]. A verificação da normalidade dos dados foi obtida através dos testes de Shapiro-Wilk e Lilliefors. Foram também obtidas a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$).

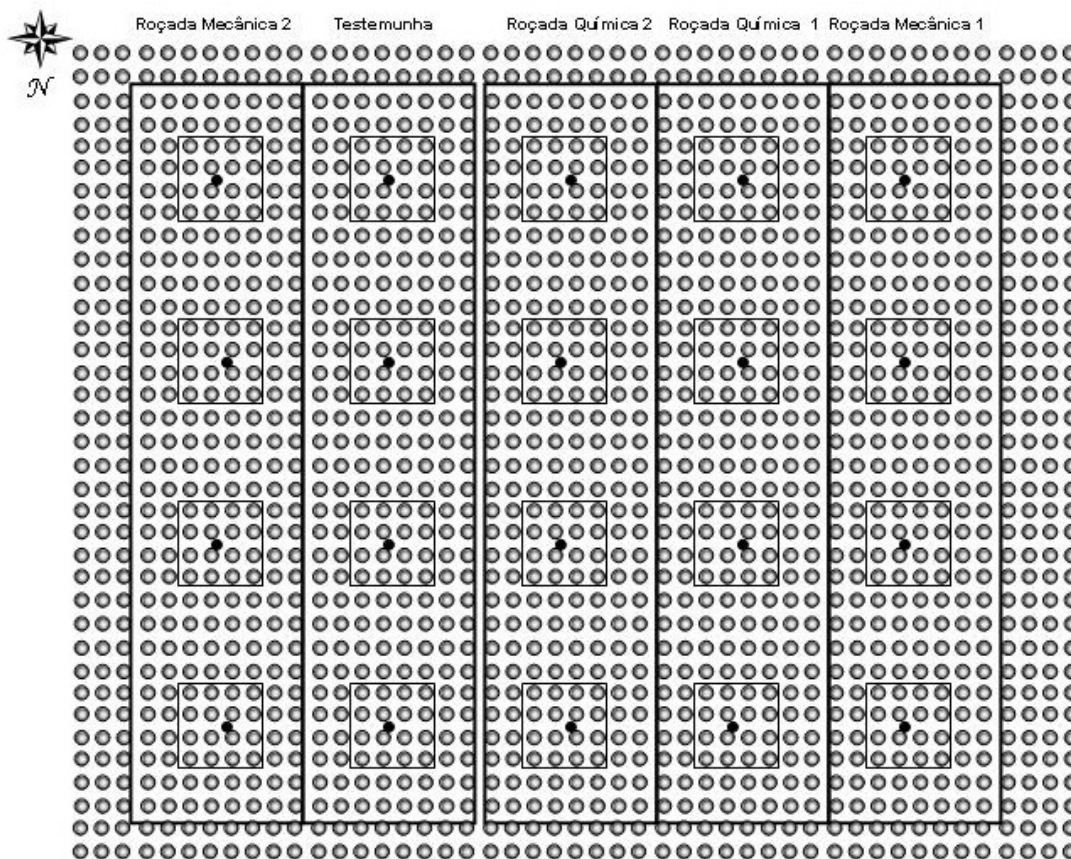


Fig. 2. Croqui do experimento, Fazenda Engenho do Meio, Mafra (SC). Círculos brancos: *Pinus taeda*; círculos pretos: armadilhas Möericke; retângulos: blocos com os tratamentos; e quadrados: parcelas onde foram coletados os coccinelídeos. Aproximadamente 20 m para o oeste, 150 m para o leste e 50 m para o sul divisa com plantio de *Eucalyptus* sp. com 8 anos de idade, a 300 m ao norte, plantio de *Pinus* sp. com 15 anos de idade.



Fig. 3. A: armadilha amarela do tipo Möericke. B: trator utilizado para a roçada mecânica.

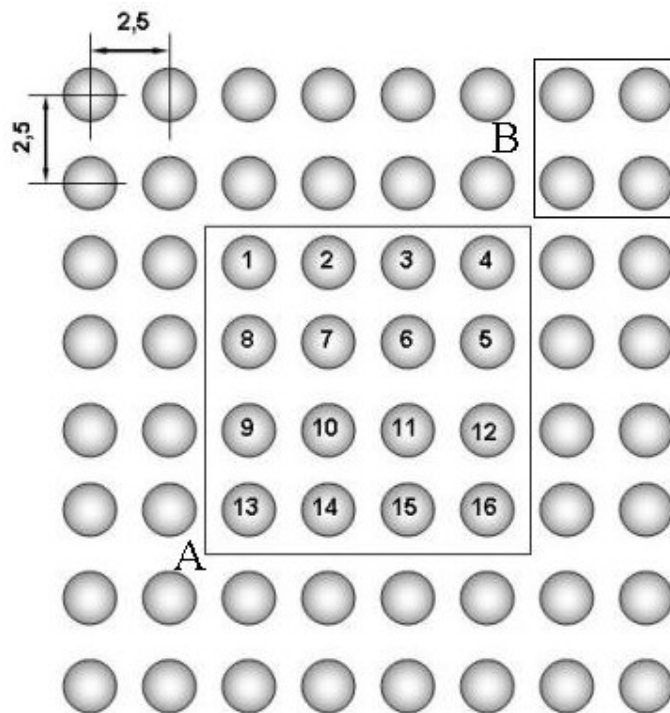


Fig. 4. Unidade padrão de 8 x 8 árvores, com espaçamento de 2,5 x 2,5 metros. A. Parcela com as árvores numeradas. B. Parcela onde foi realizada o experimento com imidacloprid.

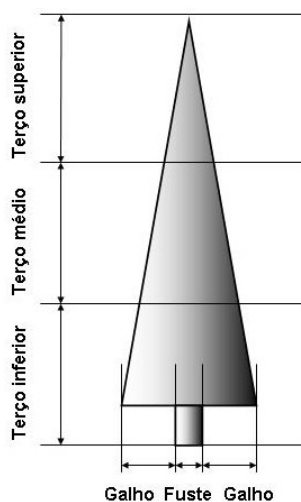


Fig. 5. Esquema da divisão das plantas de *Pinus taeda* utilizado para a localização espacial dos coccinelídeos.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Coleta com armadilhas amarelas Möericke

Coccinellidae (Coleoptera) e Aphididae (Hemiptera) foram identificados até o nível de espécie.

Os seguintes grupos de predadores foram identificados até o nível de família: Dolichopodidae, Syrphidae e Pipunculidae (Diptera), Chrysopidae (Neuroptera) e Lampyridae (Coleoptera). A família Dolichopodidae foi analisada por ocorrer em grande quantidade durante o ano todo e por apresentar indivíduos com potencial como predadores de pequenos insetos (WERNER & PONT 2003).

3.1.1. Aphididae

Foram coletados 352 indivíduos de *Cinara atlantica*. no período de outubro de 2003 a setembro de 2004 (Anexo 2). Ocorreram dois picos de coleta, a primeira em outubro de 2003 com 145 indivíduos e a segunda em dezembro de 2003 com 102 exemplares (Fig. 7). O pico de coleta de *Cinara* spp. nas armadilhas também foi encontrado em dezembro por LÁZZARI *et al.* (2004) em Lages (SC), mas o segundo pico de captura foi em julho, diferindo do encontrado neste estudo, que foi em outubro.

Na coleta preliminar, realizada em setembro de 2003, foram encontrados 157 pulgões nas armadilhas, este valor é bastante discrepante ao se comparar com o número de pulgões coletados em setembro de 2004 que foi de 37 indivíduos. A diminuição no número de *C. atlantica*. coletados também foi observada por IEDE (2003), num plantio de *P. taeda* em Rio Negrinho (SC). As possíveis causas para esta diferença são a diminuição no desempenho de captura da armadilha, as mesmas ficam mais claras e foscas; a variação na população da afídeos devido a fatores climáticos ou, ao aumento no número de predadores e (ou) parasitóides; ou, ainda, ao aumento na resistência das plantas devido à mudança de idade das mesmas.

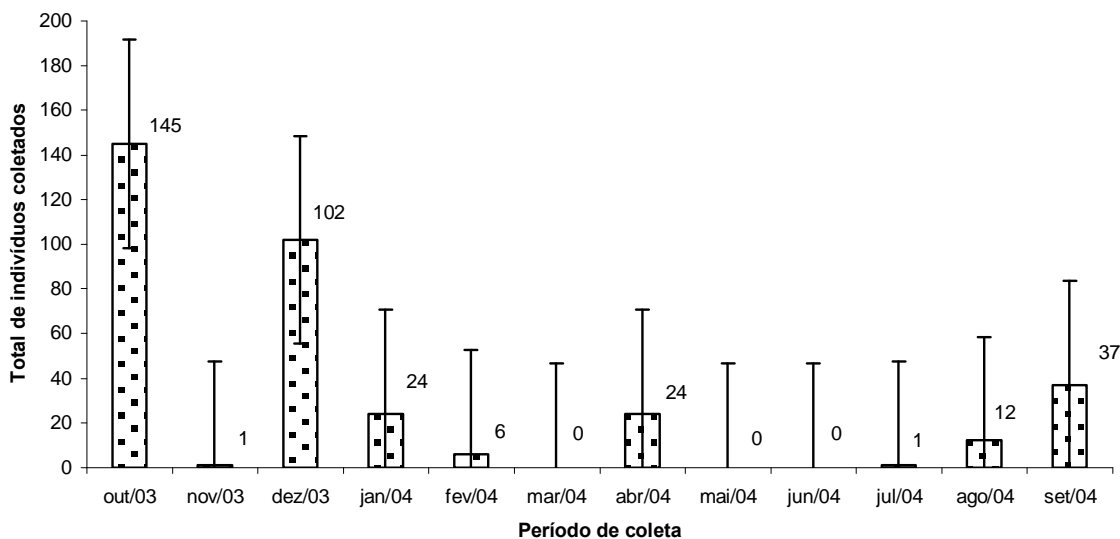


Fig. 6. Flutuação populacional de Aphididae capturados com armadilha amarela Möericke, Fazenda Engenho do Meio, Saltinho do Canivete, Mafra, SC, outubro de 2003 a setembro de 2004 ($p \geq 0,05$, $s = 46$).

Como o ocorrido com Dolichopodidae, o número médio mensal coletado de Aphididae (Anexo 3) apresentou baixa correlação com os dados meteorológicos analisados. Ao agrupar os dados em estações ocorre alta correlação positiva com a pluviosidade, com $r = 0,756$ (Tabela II).

Tabela I. Correlação entre os dados meteorológicos e o número de Aphididae coletados mensalmente e por estação.

		Aphididae
Mensal	Temperatura Máxima (°C)	0,223
	Temperatura Mínima (°C)	0,242
	Umidade Relativa (%)	-0,314
	Precipitação (mm)	0,328
Estacional	Temperatura Máxima (°C)	0,225
	Temperatura Mínima (°C)	0,192
	Umidade Relativa (%)	-0,524
	Precipitação (mm)	0,756

3.1.2. Coccinellidae

Foram coletados 144 indivíduos pertencentes a quatro espécies, 140 espécimes de *Cycloneda sanguinea* (L.), dois de *Brachiacanta* sp., um exemplar de *Eriopis connexa* e um de *Hippodamia convergens*., no período de outubro de 2003 a setembro de 2004 (Anexo 2).

Nos plantios de *Pinus taeda* em Buri, São Paulo foram coletadas sete espécies de predadores alimentando-se de *C. atlantica* (OLIVEIRA 2003). Nos Estados Unidos *Brumoides septentrionis davisi* (Leng) é encontrada em *Pinus* predando afídeos principalmente do gênero *Cinara* (WHEELER 2003).

Ocorreram dois picos de coleta, a primeira em novembro de 2003 com 54 indivíduos e a segunda em abril de 2004 com 21 (Fig. 8).

Seguindo o mesmo padrão de comportamento das outras duas famílias analisadas, o número médio mensal coletado de Coccinellidae (Anexo 3) apresentou baixa correlação com os dados meteorológicos. Ao agrupar os dados em estações verificou-se uma alta correlação positiva com a pluviosidade, com $r = 0,900$ (Tabela III).

Coccinellidae apresentou uma correlação positiva com a população de afídeos ($r = 0,161$), apesar de ser baixa. Este resultado também foi encontrado por MIRANDA *et al.* (1998), porém, com alta correlação positiva.

Da mesma forma o pico de abundância do predador *Scymnus suturalis* (Thunberg) coincidiu com o aumento no número de imaturos da sua presa, *Saissetia oleae* (Olivier) (Homoptera: Coccidae), em plantios de oliveiras em Granada, Espanha (MORRIS *et al.* 1999).

Tabela II. Correlação entre os dados meteorológicos e o número de Coccinellidae coletados mensalmente e por estação.

		Coccinellidae
Mensal	Temperatura Máxima (°C)	0,216
	Temperatura Mínima (°C)	0,149
	Umidade Relativa (%)	-0,214
	Precipitação (mm)	0,195
Estacional	Temperatura Máxima (°C)	0,173
	Temperatura Mínima (°C)	0,235
	Umidade Relativa (%)	-0,341
	Precipitação (mm)	0,900

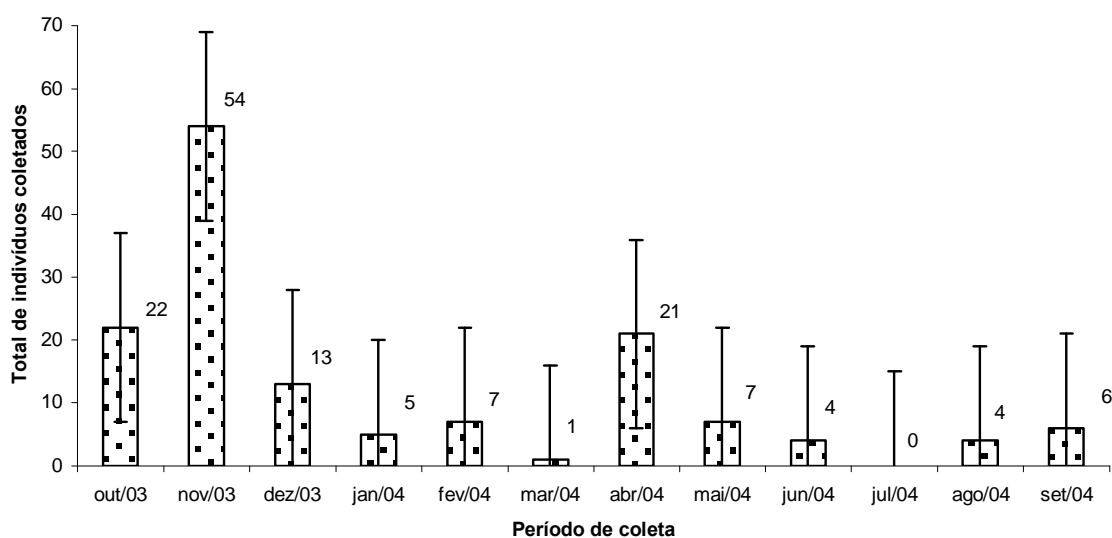


Fig. 7. Flutuação populacional de Coccinellidae capturados com armadilha amarela Möericke, Fazenda Engenho do Meio, Saltinho do Canivete, Mafra, SC, outubro de 2003 a setembro de 2004 ($p \geq 0,05$, $s = 15$).

3.1.3. Dolichopodidae

Foram coletados 6.631 indivíduos de Dolichopodidae no período de outubro de 2003 a setembro de 2004 (Anexo 2). Esta família apresentou dois picos de coleta ao longo do ano, a primeira em janeiro com 2.518 exemplares e o segundo em setembro com 1.438 (Fig. 6). No sudeste australiano, GREENWOOD *et al.* (2004) também encontraram um pico de coleta de Dolichopodidae em janeiro, utilizando o mesmo tipo de armadilha.

A captura média mensal (Anexo 3) apresentou baixa correlação com os dados meteorológicos analisados. Ao agrupar os dados em estações (primavera, verão, outono e inverno) apresentam alta correlação negativa com a pluviosidade, com $r = -0,829$ (Tabela I).

A correlação com a população de Aphididae foi positiva (0,194), diferente do resultado encontrado por MIRANDA *et al.* (1998), que concluíram que Dolichopodidae é um importante agente no controle de afídeos na lavoura de tomate, pois um incremento em sua população representa um decréscimo na de pulgões.

Esta família é fortemente atraída por armadilhas de cor amarela e dispostas em lugares sombreados (HOBACK *et al.* 1999), mas não apresentam diferença na proporção nas coletas realizadas com fumigação de copa, Malaise e armadilha amarela (KITCHING *et al.* 2004).

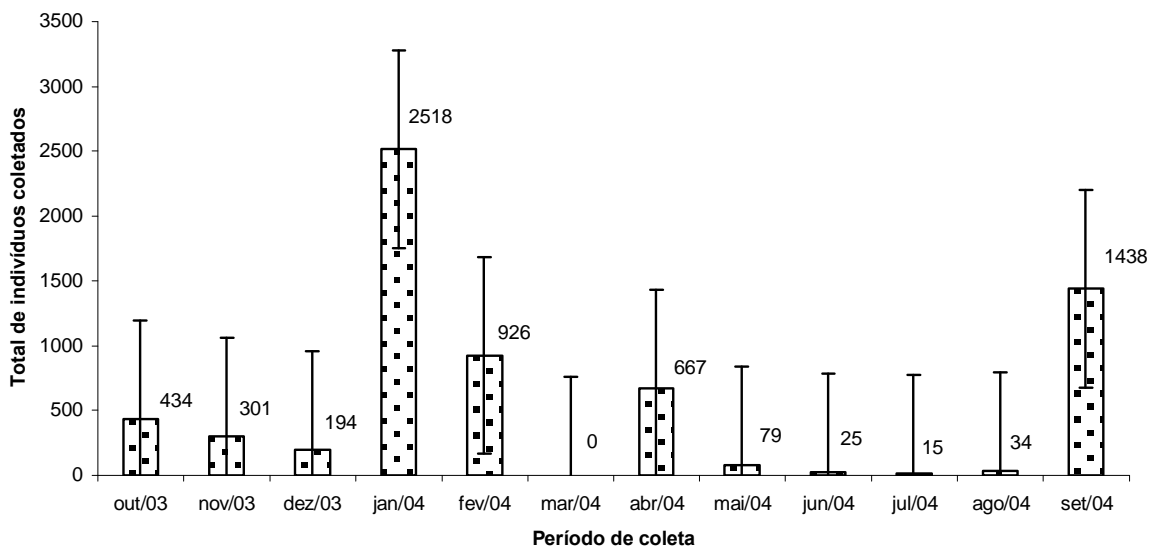


Fig. 8. Flutuação populacional de Dolichopodidae capturados com armadilha amarela Möericke, Fazenda Engenho do Meio, Saltinho do Canivete, Mafra, SC, outubro de 2003 a setembro de 2004 ($p \geq 0,05$, $s = 761$)

Tabela III. Correlação entre os dados meteorológicos e o número de Dolichopodidae coletados mensalmente e por estação.

		Dolichopodidae
Mensal	Temperatura Máxima (°C)	0,385
	Temperatura Mínima (°C)	0,407
	Umidade Relativa (%)	-0,273
	Precipitação (mm)	-0,163
Estacional	Temperatura Máxima (°C)	0,293
	Temperatura Mínima (°C)	0,079
	Umidade Relativa (%)	-0,402
	Precipitação (mm)	-0,829

3.1.4. Efeito dos Tratamentos de Roçada Mecânica e Roçada Química sobre a População de Coccinellidae

Para melhor se observar os dados, cada linha de roçada foi considerada como um tratamento, assim sendo, as duas linhas de roçada mecânica foram consideradas para efeito estatístico como dois tratamentos e o mesmo para a roçada química.

Neste experimento foram contabilizados somente os indivíduos da família Coccinellidae, num total de 144 exemplares, para averiguar os efeitos decorrentes de diversas práticas de manejo de plantas invasoras sobre a população de predadores (Anexo 4).

Não houve correlação com os dados meteorológicos quando analisada a coleta mensal, mas ao agrupar os dados em estações houve alta correlação positiva com a pluviosidade (Tabela IV).

A flutuação populacional variou entre os tratamentos de roçada. Todos apresentaram pico de coleta em novembro de 2003 e uma queda acentuada no número de indivíduos capturados entre junho de 2004 e setembro de 2004 (Fig. 9).

Não houve diferença estatística pelo Teste de Tukey ($p \geq 0,05$), no número de coccinélidos coletados, entre os tratamentos de roçada mecânica e química e a testemunha. Este resultado é similar ao encontrado por OLIVEIRA (2003), que também não encontrou diferença significativa nas coletas realizadas nas plantas de Pinus.

Tabela IV. Correlação entre os tratamentos de roçada mecânica, roçada química e a testemunha com os dados meteorológicos. Indivíduos adultos de Coccinellidae agrupados por estação do ano.

	Roçada Mecânica 1	Roçada Mecânica 2	Roçada Química 1	Roçada Química 2	Testemunha
T. Máx. (°C)	0,361	0,014	0,095	0,115	0,329
T. Mín. (°C)	0,418	0,138	0,180	0,199	0,403
UR (%)	-0,493	-0,096	-0,238	-0,256	-0,439
Precip. (mm)	0,809	0,960	0,941	0,934	0,834

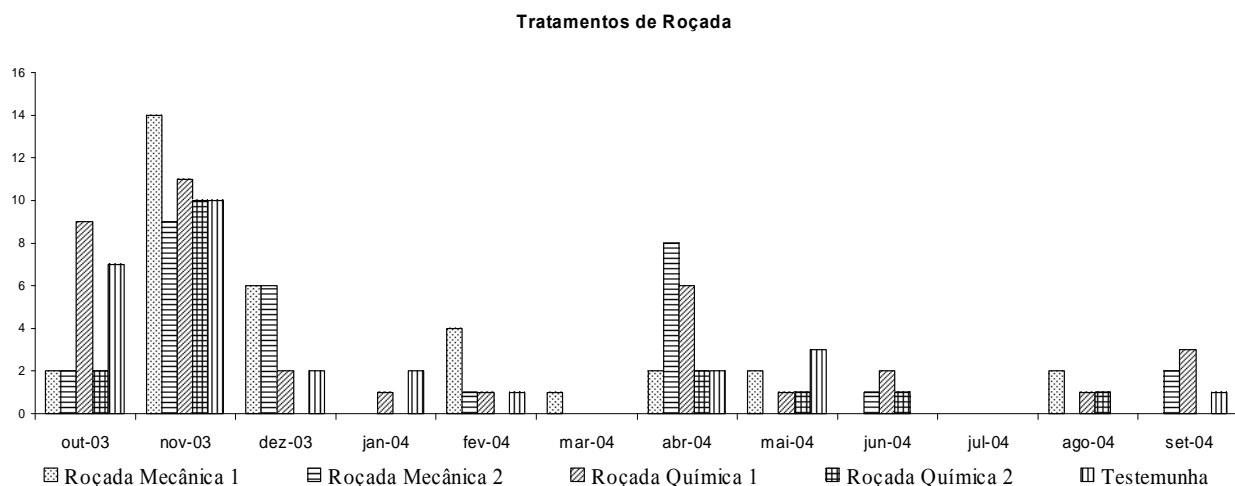


Fig. 9. Flutuação populacional de adultos de Coccinellidae capturados com armadilha amarela Möericke, por tratamento de roçada e testemunha. Período de coleta: outubro de 2003 a setembro de 2004. Fazenda Engenho do Meio, Saltinho do Canivete, Mafra, SC.

3.2. Coleta manual e estratificação de Coccinellidae

A coleta manual totalizou 295 adultos, 171 ovos e 157 imaturos nos diferentes sistemas de manejo de plantas invasoras (Tabela V), das seguintes espécies: *Cycloneda sanguinea*, *Hippodamia convergens* e *Scymnus* sp.

C. sanguinea foi a espécie que predominou em todas as coletas, esta espécie também esteve presente em todas as coletas em pomares de citros na Bahia, onde foram identificadas doze espécies de coccinelídeos, associadas a afídeos, psilídeos e coccídeos (SANCHES *et al.* 2002).

Dentre as nove espécies de predadores coletados em plantios de trigo nos Estados Unidos, seis eram coccinelídeos (ELLIOTT *et al.* 1998).

Na área tratada com roçada mecânica a quantidade de *C. sanguinea* em *Pinus* foi maior que na área tratada com roçada química e na testemunha, somente logo após a aplicação do tratamento. O mesmo ocorreu na roçada química onde grande quantidade de larvas de *Scymnus* sp. foi coletada. Nos meses posteriores à aplicação do inseticida e da roçada mecânica a quantidade de coccinelídeos coletados nos diferentes tratamentos foi equivalente.

Tabela V. Número total de ovos, imaturos e adultos de Coccinellidae coletados em diferentes sistemas de controle de plantas invasoras em plantio de *Pinus taeda*, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004.

	Roçada Mecânica 1	Roçada Mecânica 2	Roçada Química 1	Roçada Química 2	Testemunha
ovos	50 29%	31 17%	6 4%	66 39%	18 11%
imaturos	29 18%	40 25%	43 27%	25 17%	20 13%
adultos	144 49%	36 12%	63 22%	28 9%	24 8%

ELLIOTT *et al.* (1998) estudando as plantas invasoras em plantio de trigo nos Estados Unidos verificaram que ocorre um incremento na abundância, riqueza e diversidade das populações de predadores de afídeos com o aumento da diversidade de vegetação.

A flutuação populacional foi estudada utilizando os adultos. Não houve correlação entre os diversos tratamentos e os dados meteorológicos como a pluviosidade, temperatura máxima,

temperatura mínima e a umidade relativa. Agrupando-se os dados em estações alguns tratamentos apresentam correlação com os diferentes fatores ambientais (Tabela VI).

Tabela VI. Correlação entre o número de coccinelídeos coletados e os dados meteorológicos utilizados.

Tratamentos	Temp. Máxima (°C)	Temp. Mínima (°C)	UR (%)	Precipitação (mm)
(A) Roçada Mecânica 1	0,345	0,327	-0,595	0,736
(B) Roçada Mecânica 2	0,734	0,706	-0,863	0,414
(C) Roçada Química 1	0,679	0,628	-0,861	0,429
(D) Roçada Química 2	-0,109	-0,327	-0,340	0,062
(E) Testemunha	0,237	0,038	-0,652	0,165

Os tratamentos com roçada mecânica 1 e roçada química 1 tiveram o pico de coleta no primeiro mês de coleta, em outubro de 2003. O tratamento de roçada mecânica 2 teve o pico de coleta em novembro de 2003. O tratamento com roçada química 2 teve o pico de coleta em setembro de 2004 e a testemunha em julho de 2004 (Fig. 10).

Para os tratamentos roçada mecânica 1, roçada mecânica 2 e roçada química 1 a estação com a maior quantidade de indivíduos coletados foi a primavera. O tratamento roçada química 2 teve a maior quantidade de insetos coletados no inverno e a testemunha teve o mesmo número de exemplares coletados na primavera e no inverno (Fig. 11). Os dados apresentaram comportamento normal pelos testes de Shapiro-Wilk e Lilliefors. Com base nestes resultados o teste de Tukey ($p \geq 0,05$) não mostrou diferença significativa entre os tratamentos.

Um experimento feito no Estado de São Paulo foi encontrado o mesmo resultado, ou seja, não houve diferença significativa na população de Coccinellidae entre os diferentes sistemas de controle de plantas invasoras (OLIVEIRA 2003).

Com relação a distribuição espacial, a grande maioria dos Coccinellidae, nos diversos estágios de desenvolvimento, localizou-se nos galhos (Tabela VII) do terço médio dos *Pinus taeda* (Tabela VIII e Fig. 12), provavelmente devido à maior quantidade de afídeos nos galhos. Os adultos apresentaram um comportamento um pouco diferente, tendo uma distribuição quase equitativa entre o terço médio e o terço superior.

A população de Coccinellidae, coletada manualmente, apresentou alta correlação positiva (0,69) com a população de Aphididae, coletada com armadilha amarela Möericke, indicando que houve sincronia entre predador e presa (Fig. 13).

DIXON (1997) estudou a reprodução de *Adalia bipunctata* (L. 1758) e o desenvolvimento de colônias de afídeos, onde indica a perfeita simultaneidade entre presa-predador.

Na Índia, em cultura de feijão, os adultos de *Coccinella transversalis* (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Coccinellidae) ocorrem com altas densidades de *Aphis craccivora* Koch (Aphididae). As posturas surgem na semana seguinte apresentado uma perfeita sincronia presa-predador, enquanto que um alto número de adultos de *Menochilus sexmaculatus* (Fabricius, 1781) (Coleoptera: Coccinellidae) ocorrem com uma baixa densidade desse mesmo afídeo na cultura (AGARWALA & BARDHANROY 1999).

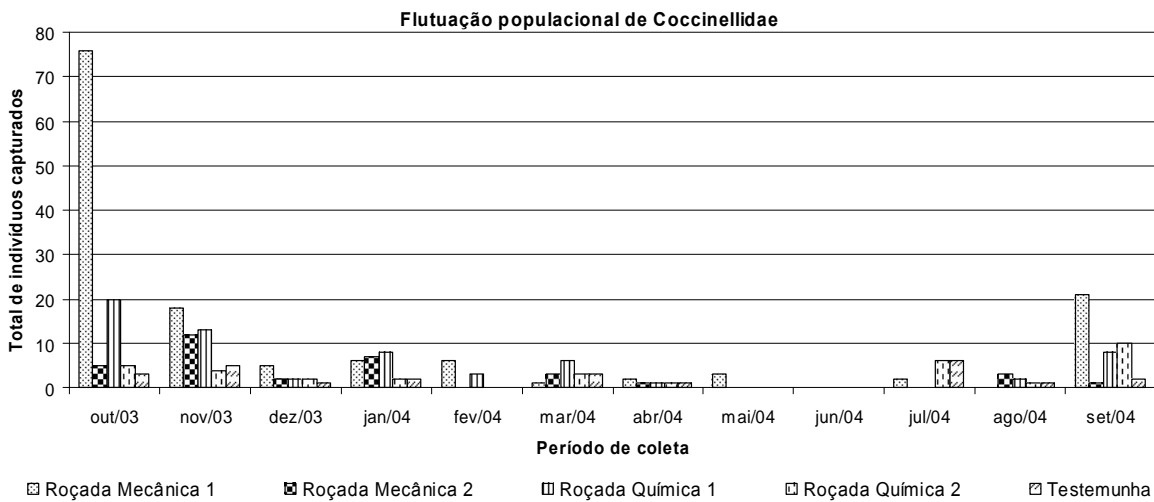


Fig. 10. Flutuação populacional de Coccinellidae, coletados em Saltinho do Canivete, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004.

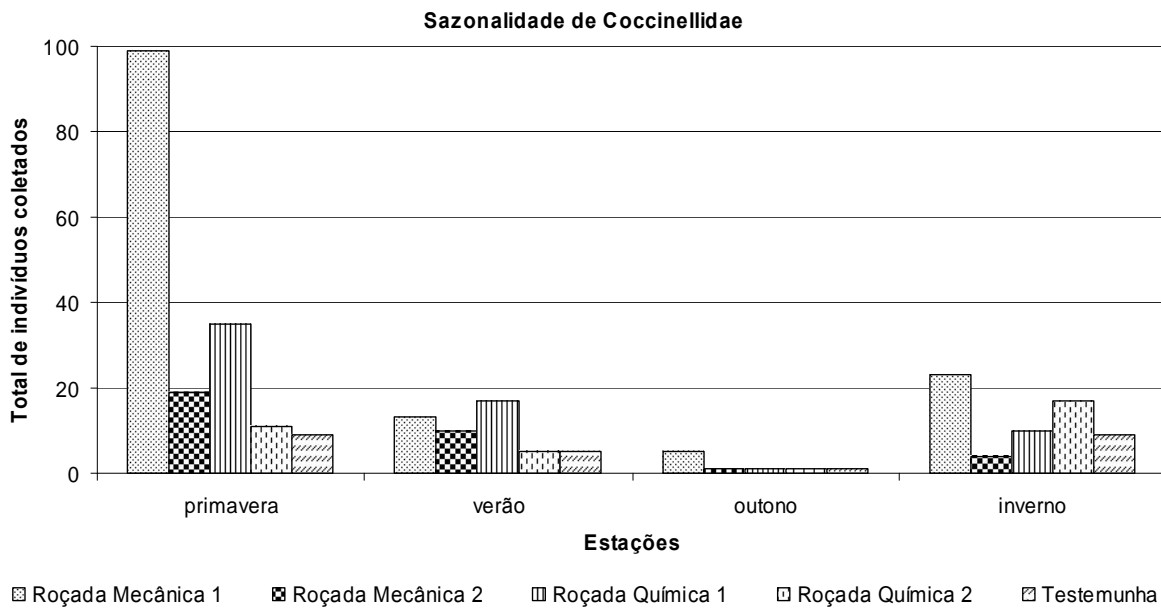


Fig. 11. Sazonalidade de Coccinellidae, coletados em Saltinho do Canivete, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004.

Tabela VII. Distribuição intra-planta de ovos, imaturos e adultos de Coccinellidae nos galhos e troncos de *Pinus taeda* com 1,5 anos de idade, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004.

	Galhos	Tronco
Ovos	157	14
Imaturos	151	6
Adultos	256	39

Tabela VIII. Distribuição intra-planta entre terço inferior, médio e superior de ovos, imaturos e adultos de Coccinellidae em *Pinus taeda* com 1,5 anos de idade, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004.

	Terço Inferior	Terço Médio	Terço Superior
Ovos	10	146	15
Imaturos	13	114	30
Adultos	35	141	119

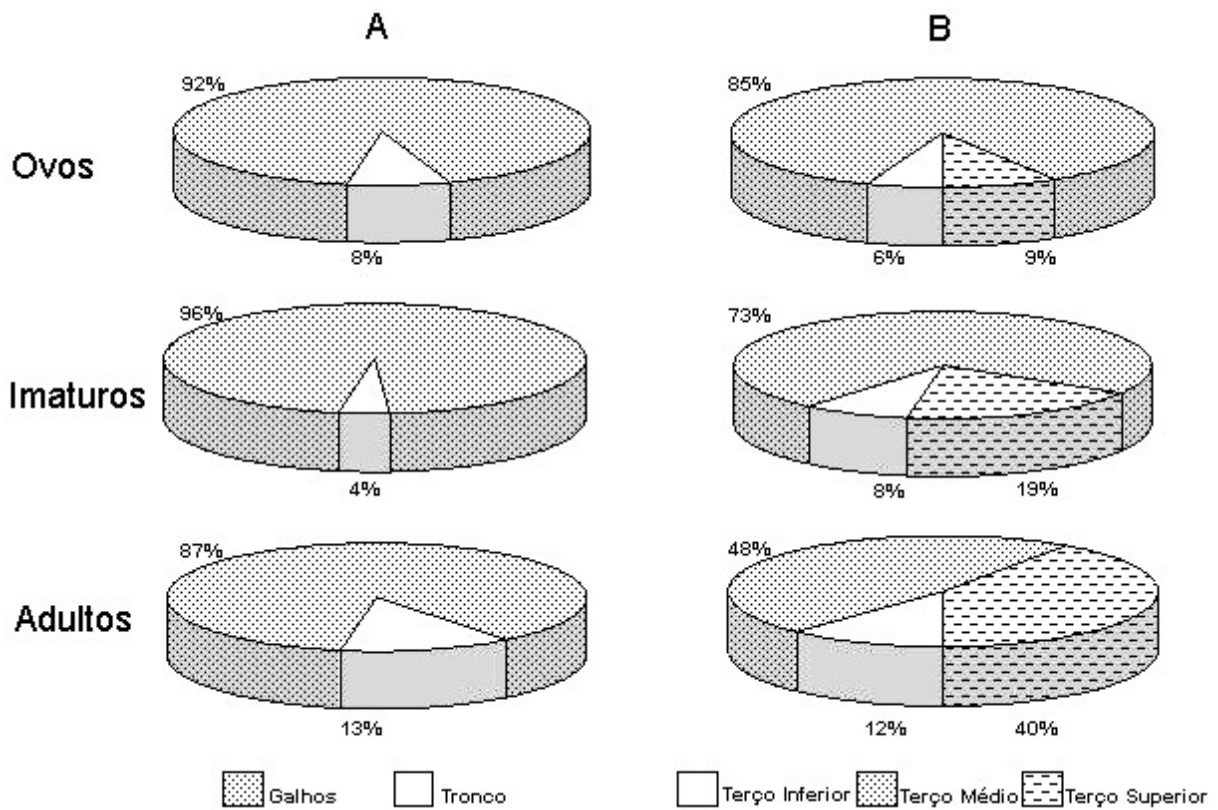


Fig. 12. Frequência de ovos, imaturos e adultos coletados em *Pinus taeda*. A. Distribuição em galhos e tronco; B. Distribuição em diferentes alturas (terço médio, terço inferior e terço superior).

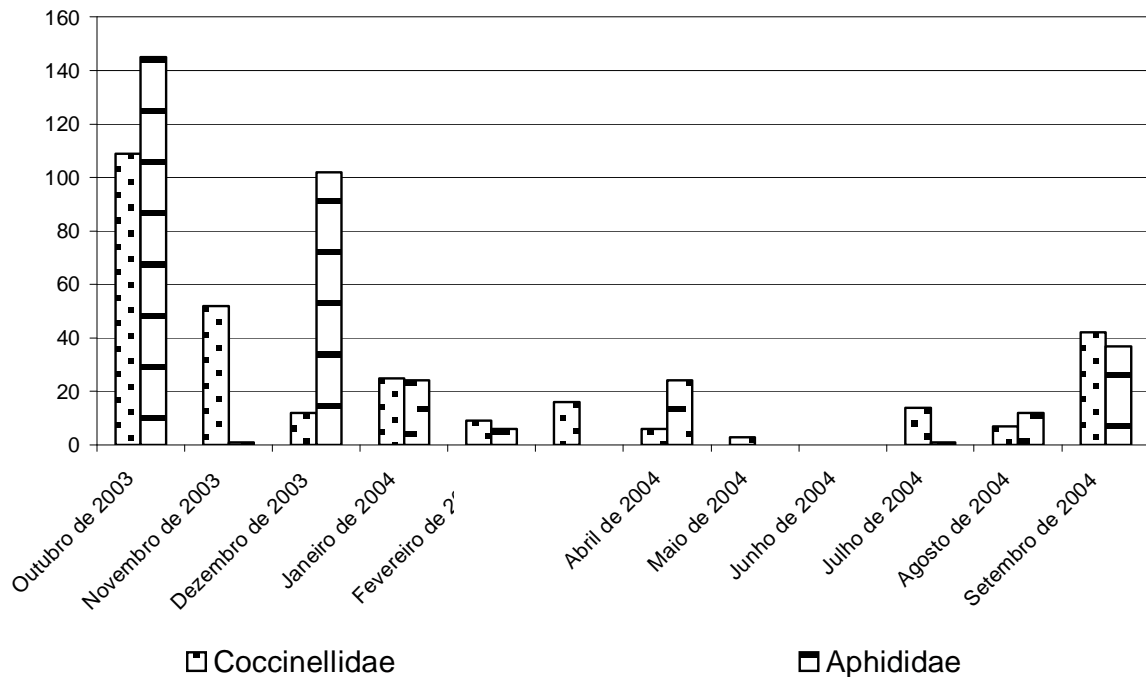


Fig. 13. Flutuação populacional de Coccinellidae e Aphididae, coletados em Saltinho do Canivete, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004.

3.3. Recolonização de Coccinellidae em *Pinus taeda* tratados com imidacloprid

Nas árvores tratadas com o inseticida foram coletados 96 coccinelídeos, sendo 27 adultos, 22 imaturos e 47 ovos em 80 plantas. A presença de coccinelídeos foi constatada após três meses da aplicação do produto químico, junto com ovos, e no quarto mês com imaturos (Fig. 14).

Na última semana de junho, aproximadamente 20 dias a aplicação do produto, foi constatada a presença de *C. atlantica*, Formicidae e *Gonipterus scutellatus* Gyllenhal, 1833 (Coleoptera, Curculionidae) nas árvores de Pinus. Provavelmente, os pulgões apareceram nas plantas onde o inseticida não foi absorvido, devido à compactação do solo ao redor do tronco, que promoveu o escorrimento e a não absorção da calda. No final do mês de julho, *C. atlantica* infestava aproximadamente 75% das árvores.

Não houve incidência de Coccinellidae no período em que colônias de *C. atlantica* já estavam estabelecidas na maioria das árvores.

A tendência em que as posturas de coccinelídeos ocorram junto com o desenvolvimento das colônias de afídeos é considerada como vantajosa, pois a sobrevivência de larvas recém-eclodidas depende da abundância de afídeos jovens (DIXON 1959).

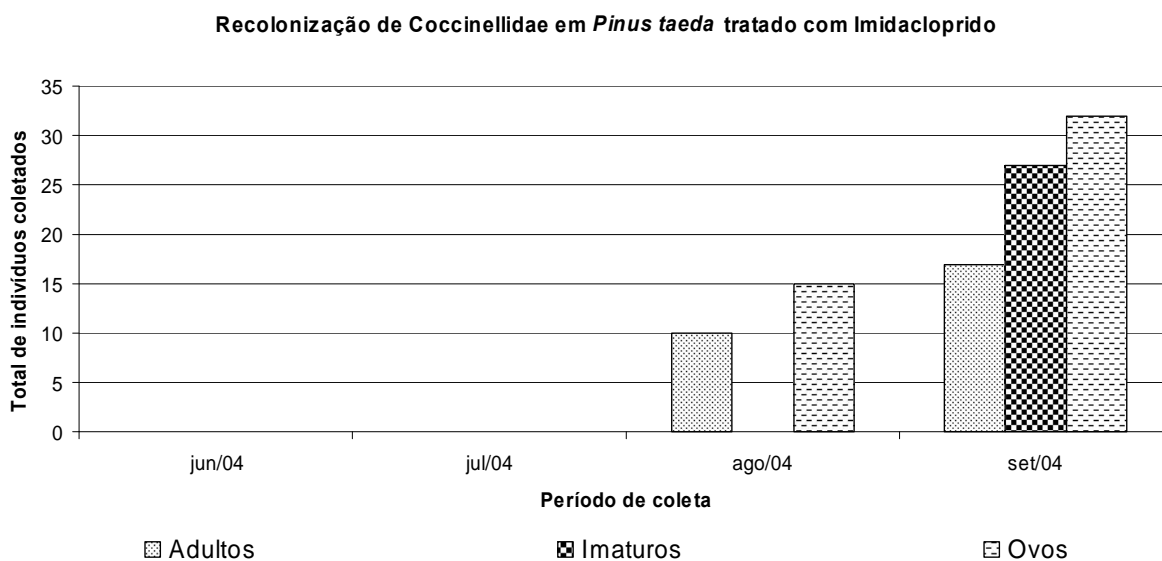


Fig. 14. Recolonização de Coccinellidae em *Pinus taeda* após a aplicação de imidacloprid, Saltinho do Canivete, Mafra (SC), junho de 2004 a setembro de 2004.

3.4. Comparação entre os métodos de coleta

O total de coccinelídeos adultos capturados com as armadilhas amarelas Möericke e coleta manual foi de 439 indivíduos, sendo 295 resultado da coleta manual e 144, com armadilha. Estatisticamente não houve diferença significativa pelo teste de Tukey ($p \geq 0,05$) entre os métodos de coleta, mesmo com acentuada diferença no primeiro mês do experimento (Fig. 15).

CIVOLANI & PASQUALINI (2003) encontraram um resultado semelhante, no qual a coleta manual é mais eficiente para a captura de coccinelídeos do que o uso de armadilhas adesivas amarelas.

DOWELL & CHERRY (1981) concluíram que armadilhas de cor amarela são mais eficientes para a coleta de coccinelídeos quando comparado com a coleta manual.

Em coleta manual de coccinelídeos, estudos indicam que levantamentos rápidos apresentam a mesma eficiência que levantamentos detalhados. Em coletas rápidas, a velocidade e simplicidade facilitam a estimativa da densidade da população em larga escala e a obtenção de dados de campo para estudar as interações entre predador e presa (IPERTI *et al.* 1988).

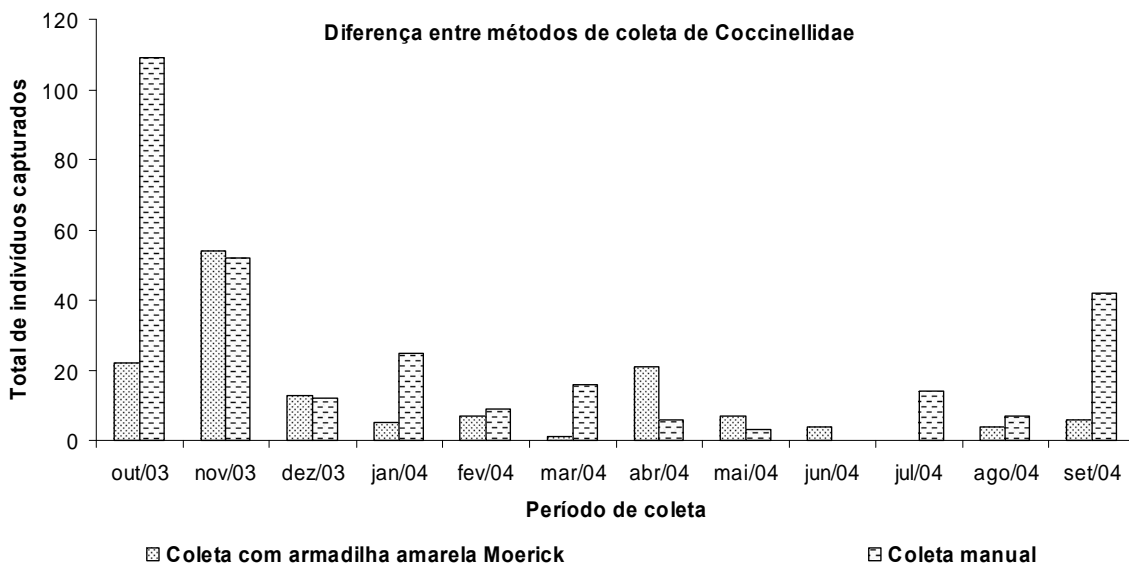


Fig. 15. Número de coccinelídeos capturados com armadilha amarela Möericke e com coleta manual, Saltinho do Canivete, Mafra (SC), outubro de 2003 a setembro de 2004.

4. CONCLUSÕES

Dentre os predadores capturados com armadilha amarela Möericke, durante outubro de 2003 e setembro de 2004, Dolichopodidae (Diptera) foi o mais abundante, seguido por Coccinellidae (Coleoptera), alimentando-se de *Cinara atlantica* (Wilson, 1919) (Aphididae, Hemiptera).

A armadilha amarela Möericke foi eficiente para a coleta de Dolichopodidae, mas não mostrou diferença significativa com a coleta manual para a captura de Coccinellidae.

As três famílias estudadas apresentaram alta correlação com a pluviosidade e baixa correlação com a temperatura máxima, temperatura mínima e umidade relativa.

Não houve diferença estatística significativa entre os tratamentos de manejo de plantas invasoras e a testemunha na fauna de Coccinellidae, tanto para a coleta com armadilha como para a coleta manual.

Os coccinélídeos foram coletados em maior quantidade nos galhos do terço médio das plantas.

Nas coletas manuais de Coccinellidae comparada com a coleta através de armadilha de Aphididae houve correlação positiva indicando sincronia entre predador e presa.

Nas plantas tratadas com imidacloprid foram detectadas colônias de Aphididae 60 dias após a aplicação do produto e os Coccinellidae após 90 dias.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGARWALA, B.K. & P. BARDHANROY. 1999. Numerical response of ladybird beetles (Col., Coccinellidae) to aphid prey (Hom., Aphididae) in a field bean in north-east India. **Journal of Applied Entomology** **123**: 401-405.
- BANKS, J.E. & C.L. YASENAK. 2003. Effects of plot vegetation diversity and spatial scale on *Coccinella septempunctata* movement in the absence of prey. The Netherlands Entomological Society. **Entomologia Experimentalis et Applicata** **108**: 197-204.
- BANKS, J.E. 1999. Differential response of two agroecosystem predators, *Pterostichus manarius* (Coleoptera: Carabidae) and *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae), to habitat-composition and fragmentation-scale manipulations. **The Canadian Entomologist** **131**: 645-657.
- CARDOSO, J.T. & S.M.N. LÁZZARI. 2003. Consumption of *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae) by *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) and *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, 1842 (Coleoptera, Coccinellidae). **Revista Brasileira de Entomologia** **47**(4): 559-562.
- CARVER, M. & D.S. KENT. 2000. *Essigella californica* (Essig) and *Eulachnus thunbergii* Wilson (Hemiptera: Aphididae: Lachninae) on *Pinus* south-eastern Australia. **Australian Journal of Entomology** **39**, 62-69.
- CIVOLANI, S. & E. PASQUALINI. 2003. *Cacopsylla pyri* L. (Hom., Psyllidae) and its predators relationship in Italy's Emilia-Romagna region. **Journal of Applied Entomology**. **127**: 214-220.
- CLIMA BRASILEIRO. Disponível em: <http://www.climabrasileiro.hpg.ig.com.br/dados.htm>. Acesso: 10 de outubro de 2004.
- DIXON, A.F.G. 1959. An experimental study of the searching behavior of the predatory coccinellid *Adalia decempunctata* (L.). **Journal of Animal Ecology** **28**: 259-281.
- DIXON, A.F.G. 1997. Patch quality and fitness in predatory ladybirds. **Ecological Studies** **130**: 205-223.

- DOWELL, R.V. & R.H. CHERRY. 1981. Survey traps for parasitoids, and coccinellid predators of the citrus blackfly, *Aleurocanthus woglumi*. **Entomologia Experimentalis et Applicata** **29**: 356–362.
- ELLIOTT, N.C.; R.W. KIECKHEFER; J.H. LEE & B.W. FRENCH. 1998. Influence of within-field and landscape factors on aphid predator populations in wheat. **Landscape Ecology** **14**: 239-252.
- FIGUEIREDO FILHO, A.; C.A. SCHREINER; C.N.F. PINHEIRO & M. MORES. 1989. Efeitos da resinagem no crescimento de *Pinus elliottii* var. *Elliottii*. Curitiba, PR. **Revista Floresta** **19**(1/2): 50-54.
- GANHO, N.G. & R.C. MARINONI. 2003. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas Malaise. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**(4): 727-736.
- GREENWOOD, H.; D.J. O'DOWD & P.S. LAKE. 2004. Willow (*Salix x rubens*) invasion of the riparian zone in south-eastern Australia: reduced abundance and altered composition of terrestrial arthropods. **Diversity and Distributions** **10**: 485–492.
- HOBACK, W.W.; T.M. SVATOS, S.M. SPOMER & L.G. HIGLEY. 1999. Trap color and placement affects estimates of insect family-level abundance and diversity in a Nebraska salt marsh. **Entomologia Experimentalis et Applicata** **91**: 393–402.
- HODDLE, M.S. 2002. Classical Biological Control of Arthropods in the 21st Century. In: 1st International Symposium on Biological Control of Arthropods. Honolulu, Hawaii, USA, January 14-18, 2002. **Anais eletrônicos**. The University of Georgia, 2003. Disponível em: <<http://www.bugwood.org/arthropod/day1/hoddle.pdf>> Acesso em: 11 ago. 2004.
- IBGE – FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 1991. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 92p.
- IEDE, E.T. 2003. **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**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR. 171p.

- IPERTI, G.; L. LAPCHIN, A. FERRAN, J.M. RABASSE & J.P. LYON. 1988. Sequential sampling of adult *Coccinella septempunctata* L. in wheat fields. **The Canadian Entomologist** **120**: 773-778.
- KAIRO, M.T.K.; M.J.W. COCK & M.M. QUINLAN. 2003. An assessment of the use of the Code of Conduct for the Import and Release of Exotic Biological Control Agents (ISPM No. 3) since its endorsement as an international standard. **Biocontrol News and Information** **24**(1): 15-27.
- KITCHING, R.L.; D. BICKEL; A. C. CREAGH; K. HURLEY & C. SYMONDS. 2004. The biodiversity of Diptera in Old World rain forest surveys: a comparative faunistic analysis. **Journal of Biogeography** **31**: 1185–1200.
- LÁZZARI, F.N.; R.F.R. TRENTINI & R.C.Z. CARVALHO. 2004. Occurrence of *Cinara* spp. (Hemiptera: Aphididae) on *Pinus* spp. (Pinaceae), in the county of Lages-SC, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** **48**(2): 287-289.
- LORENZI, H; H.M. SOUZA; M.A.V. TORRES & L.B. BACHER. 2003. **Árvores exóticas no Brasil**: madeiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum. 392p.
- MARINONI, R.C. & N.G. GANHO. 2003. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de solo. **Revista Brasileira de Zoologia** **20**(4): 737-744.
- MICHAUD, J.P. 2001. Numerical response of *Olla v-nigrum* (Coleoptera: Coccinellidae) to infestations of asian citrus psyllid, (Hemiptera: Psyllidae) in Florida. **Florida entomologist** **84**(4): 608-612.
- MIRANDA, M.M.M.; M. PICANÇO; A.L. MATIOLI & A. PALLINI-FILHO. 1998. Distribuição na planta e controle biológico natural de pulgões (Homoptera, Aphididae) em tomateiros. **Revista Brasileira de Entomologia** **42**(1/2):13-16.
- MORRIS, T.I.; M. CAMPOS; N.A.C. KIDD; M.A. JERVIS & O.C.SYMONDSON. 1999. Dynamics of the predatory arthropod community in Spanish olive groves. **Agricultural and Forest Entomology** **1**: 219-228.
- OBRYCKI, J.J. & T.T. KRING. 1998. Predaceous Coccinellidae in biological control. **Annual Review of Entomology** **43**: 295-321.

- OLIVEIRA, N.C. 2003. **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, Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu, SP. 72p.
- PENTEADO, S.R.C.; R.F. TRENTINI; E.T. IEDE & W. REIS-FILHO. 2000. Pulgão do Pinus: nova praga florestal. **Série Técnica IPEF 13**: 97-102.
- SANCHES, N.F.; A.S. NASCIMENTO & R.S. CARVALHO. 2002. Controle biológico de cochonilhas e afídeos em citros e fruteiras irrigadas no Nordeste, através de predadores coccinelídeos nativos e exóticos *Cryptolaemus montrouzieri* e fungos entomopatogênicos. **Relatório executivo de acompanhamento**. PPA 3666 – Inovação Tecnológica para a Fruticultura Irrigada no Semi-Árido Nordestino. Embrapa Mandioca e Fruticultura.
- SOARES, R.V. 1987. Comparação entre quatro índices na determinação do grau de perigo de incêndios no município de Rio Branco do Sul-PR. **Revista Floresta 17**(1/2): 31-35.
- WAWRZYNSKI, R.P.; M.E. ASCERNO & M.J. MCDONOUGH. 2001. A Survey of Biological Control Users in Midwest Greenhouse Operations. **American Entomologist 47**(4): 228-234.
- WERNER, D. & A.C. PONT. 2003. Dipteran predators of Simuliid blackflies: a worldwide review. **Medical and Veterinary Entomology 17**, 115–132.
- WHEELER, A.G. 2003. *Brumoides septentrionis davisi* (LENG) (Coleoptera: Coccinellidae): distribution, host-plant associations, and habitats of a seldom-collected lady beetle. **Proceedings of Entomological Society of Washington 105**(1): 50-58.

- CAPÍTULO II -

**ESTUDO DA VIABILIDADE DE ARMAZENAMENTO DE OVOS DE *Cycloneda sanguinea*
(LINNAEUS) (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE)**

1. INTRODUÇÃO

O controle biológico, quando praticado corretamente, é um esforço científico que altera a estrutura da comunidade através da manipulação deliberada de organismos de níveis tróficos superiores que usam as pragas como recursos. Este controle de pragas agrícolas beneficia indiretamente a vida selvagem nativa devido à redução da liberação de pesticidas no ambiente (HODDLE, 2002).

Nos EUA, em 90% das estufas e viveiros, não é feito o uso de agentes de controle biológico nos programas de manejo de pragas, entre os motivos estão: desconhecimento sobre a implementação de seu uso (47%), não acreditam que pode ter um controle adequado das pragas (37%), os agentes de controle são muito caros (20%) (WAWRZYNSKI *et al.*, 2001).

O controle biológico envolve várias etapas, começando pela coleta de indivíduos, a criação, o armazenamento, o transporte, a liberação e a verificação da efetividade do controle.

Desde a introdução em 1877-1879 de *Rodolia cardinalis* (Mulsant) (Coleoptera: Coccinellidae) para o controle de *Icerya purchasi* Maskell (Hemiptera: Margarodidae) na Califórnia, Estados Unidos, muitos outros trabalhos foram desenvolvidos no sentido de aproveitar as espécies com potencial para o controle biológico.

Na China *Coccinella septempunctata* (Linnaeus, 1758) (Coleoptera: Coccinellidae), abundante nos campos de trigo são coletadas para controle de *Aphis gossypii* Glover, 1877 (Hemiptera: Aphididae), praga de algodão. Com a introdução desta espécie foi possível a redução de 98% dos afídeos em apenas dois dias (PU 1976).

O transporte é essencial no processo de controle biológico, pois interfere na quantidade de indivíduos vivos a serem liberados em campo.

KATO *et al.* (2002) avaliaram a sobrevivência de diversos ínstares de *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) quando submetidos a dois sistemas de transportes, o primeiro transporte terrestre e o segundo via SEDEX. Concluíram que os estágios mais resistentes ao transporte foram de ovo, larva de 2º instar, pupa e adulto e que melhor sistema foi via SEDEX.

A liberação massal de inimigos naturais faz parte do controle biológico clássico e, para isto, é necessário a criação dos mesmos em laboratório e seu armazenamento para posterior uso em campo.

Ovos de *C. sanguinea* incubados a 15°C precisaram de 10 a 11 dias para eclodir. Em temperaturas maiores o tempo de eclosão diminui, sendo que a 20° C os ovos eclodem em cinco dias e a 25° C em quatro dias (CARDOSO & LÁZZARI 2003).

ARNT & FAGUNDES (1982) encontraram para *C. sanguinea* o período de eclosão de três a quatro dias para temperaturas entre 22° C e 28° C. Já GURNEY & HUSSEY (1970) verificaram que, quando incubados a 16° C, os ovos levavam quatro dias para eclodir, a 21° C três dias e a 24° C somente dois dias.

A taxa de eclosão de ovos de *Scymnus (Neopullus) ningshanensis* Yu et Yao (Coleoptera, Coccinellidae) é de aproximadamente 90% e não é afetada quando estocados a 5° C por duas semanas. Mas este percentual chega a zero quando estocados por mais de cinco semanas (MONTGOMERY *et al.* 2002).

MILLER & PAUSTIAN (1992) verificaram que ovos de *Eriopis connexa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Coccinellidae) suportam temperaturas de até 4° C sem congelar mantendo sua viabilidade e, se estocados a 10° C, mantém-se viáveis por até 75 dias. A estocagem a 4° c dos ovos deste coccinélídeo pode ser feita por até quatro dias, com uma taxa de eclosão de 70% (MILLER 1995).

Com o intuito de conhecer a capacidade de estocagem de ovos de *C. sanguinea*, foi testada a viabilidade de armazenamento em baixa temperatura, por diferentes períodos, para posterior liberação em campo.

2. METODOLOGIA

Para o armazenamento de ovos foram coletados indivíduos de *Cycloneda sanguinea* e criados em laboratório, em B.O.D a 25° C e fotofase de 14 horas. A princípio os indivíduos foram separados em casais e mantidos em potes plásticos semitransparentes, de 100 mL, forrados com papel toalha. Para a alimentação foram fornecidos galhos de pinus com os afídeos *Cinara atlantica* (Wilson, 1919) e *Cinara pinivora* (Wilson, 1919). Os galhos eram substituídos a cada três dias para evitar o surgimento de fungos nos pulgões ou, antes disso, caso todos tivessem sido consumidos.

As posturas eram feitas na parede ou tampa do pote, mas, às vezes, ocorriam posturas no papel toalha ou no galho do pinus. Quando as posturas estavam nas paredes ou tampas, o casal, o galho com pulgões, o papel toalha e exúvias dos pulgões eram retirados e o pote era identificado com número da postura, data e quantidade de ovos, e todos os dados eram anotados. Quando as posturas ocorriam no papel toalha ou nos galhos, estes eram substituídos e postos em potes limpos e identificados como no caso anterior.

O armazenamento foi feito em B.O.D a 4° c, com fotoperíodo de 12 horas, com os seguintes tratamentos: ovos armazenados de um a sete dias e de duas a nove semanas, totalizando

quinze tratamentos e uma testemunha que foi mantida na B.O.D a 25° C. Foram utilizados 200 ovos por tratamento.

Esta temperatura foi escolhida pois representa o ponto médio entre o congelamento e o começo de desenvolvimento dos ovos (MILLER & PAUSTIAN 1992)

Diariamente os potes com casais eram verificados para a retirada das posturas, seguindo os procedimentos descritos anteriormente. Os potes com os ovos foram mantidos na B.O.D refrigerada durante o período do tratamento. Terminado este período os ovos eram mantidos por 24 horas a temperatura ambiente e em seguida colocados em B.O.D a 25° C. Os ovos permaneciam nesta B.O.D até que todos eclodissem ou por, no máximo, quatro dias. Após isso eram considerados inviáveis e descartados.

3. RESULTADOS

Após o período de estocagem, as posturas foram conservadas por, no máximo, quatro dias na B.O.D a 25° C, quando passavam deste tempo, os ovos que não eclodiram mudavam de coloração e ficavam enrugados.

A viabilidade dos ovos variou conforme o tratamento de estocagem. A diferença foi muito acentuada entre a testemunha, sem tratamento, e os ovos estocados por um dia. A taxa de eclosão caiu de 100% para 51%. Após dois dias somente 22% dos ovos eclodiram e após três dias 2%. Após o quarto dia de armazenamento nenhum ovo eclodiu, com exceção de dois ao sétimo dia (Tabela I e Fig. 1).

Estes dados diferem do encontrado por MILLER (1995), em que as posturas de *Eriopis connexa* armazenadas por um dia a 4° c apresentaram 86% de eclosão e 64% no segundo, os ovos armazenados até 21 dias eclodiram, com uma taxa de 2%.

MONTGOMERY *et al.* (2002), estudando o coccinelídeo *Scymnus (Neopullus) ningshanensis* Yu et Yao, verificaram que a taxa de eclosão foi de 90% para ovos estocados por duas semanas a 5° C.

Percentual de ovos eclodidos

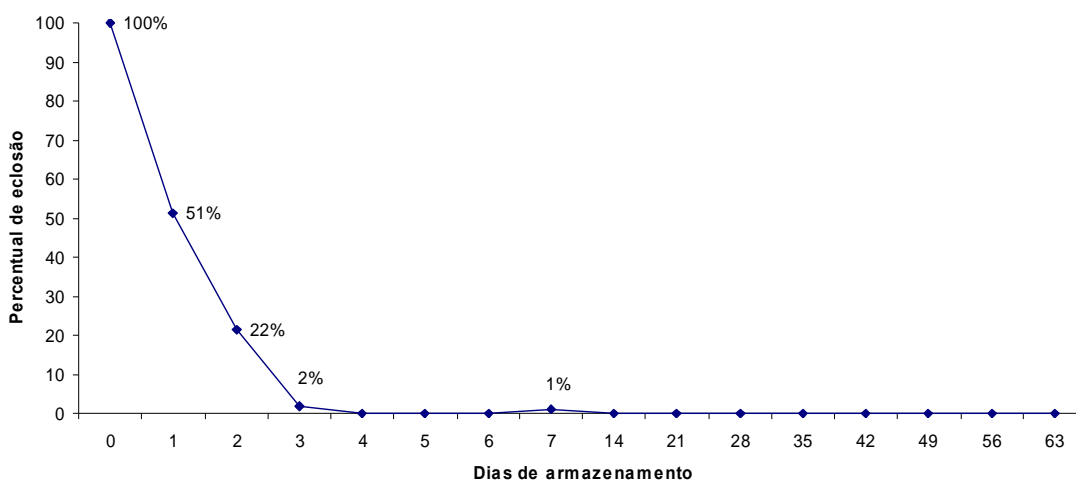


Fig. 1. Taxa de eclosão de ovos de *Cycloneda sanguinea* (L.) após período de armazenamento em B.O.D a 4° c e fotofase de 14 horas.

Tabela I. Dados de postura e eclosão de ovos de *Cycloneda sanguinea* (L.) armazenados em B.O.D. a 4° c e fotofase de 14 horas.

Semanas	Dias	Postura (n° de ovos)	Ovos eclodidos	Eclosão (%)
0	0	200	200	100
1	1	201	103	51
1	2	269	58	22
1	3	200	4	2
1	4	203	0	0
1	5	202	0	0
1	6	201	0	0
1	7	200	2	1
2	14	201	0	0
3	21	200	0	0
4	28	201	0	0
5	35	203	0	0
6	42	202	0	0
7	49	200	0	0
8	56	202	0	0
9	63	203	0	0

4. CONCLUSÕES

A temperatura de 4° c afeta negativamente a viabilidade de ovos de *Cycloneda sanguinea* (L.), não permitindo seu armazenamento.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARNT, T.A. & A.C. FAGUNDES. 1982. Observações sobre a biologia e ação predadora da larva de *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) sobre pulgões. **Trigo e Soja** **62**: 33-35.

CARDOSO, J.T. & S.M.N. LÁZZARI. 2003. Comparative biology of *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) and *Hippodamia convergens* Guérin-Méneville, 1842 (Coleoptera, Coccinellidae) focusing on the control of *Cinara* spp. (Hemiptera, Aphididae). **Revista Brasileira de Entomologia** **47**(3): 443-446.

GURNEY, B. & N.W. HUSSEY. 1970. Evaluation of some coccinellid species for the biological control of aphids in protected cropping. **Annals of Applied Biology** **65**: 451-458.

HODDLE, M.S. 2002. Classical Biological Control of Arthropods in the 21st Century. *In*: 1st International Symposium on Biological Control of Arthropods. Honolulu, Hawaii, USA, January 14-18, 2002. **Anais eletrônicos**. The University of Georgia, 2003. Disponível em: <<http://www.bugwood.org/arthropod/day1/hoddle.pdf>> Acesso em: 11 ago. 2004.

KATO, C.M.; L.V. FOUREAUX; L.V.C. SANTA-CECÍLIA; V.L.CARVALHO; R.C. GONÇALVES-GERVÁSIO & M.G. CAMPELO. 2002. Avaliação da resistência de *Cycloneda sanguinea* (L., 1763) (Coleoptera: Coccinellidae) ao transporte. Lavras, MG. **Ciência Agrotécnica** **26**(3): 463-465.

MILLER, J.C. & PAUSTIAN, J.W. 1992. Temperature-dependent development of *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). **Environmental Entomology** **21**(5): 1139-1142.

MILLER, J.C. 1995. A Comparison of techniques for laboratory propagation of a South American Ladybeetle, *Eriopis connexa* (Coleoptera: Coccinellidae). **Biological Control** **5**: 462-465.

MONTGOMERY, M.; H. WANG; D. YAO; W. LU; N. HAVILL & G. LI. 2002. Biology of *Scymnus ningshanensis* (Coleoptera: Coccinellidae): A Predator of *Adelges tsugae* (Homoptera: Adelgidae). **Proceedings, The Hemlock Woolly Adelgid Symposium**, February 2002, East Brunswick, NJ. 181-188.

PU, C.L. 1976. Biological Control of insects pests in China. **Acta Entomologica Sinica** **19**: 247-252.

WAWRZYNSKI, R.P.; M.E. ASCERNO & M.J. MCDONOUGH. 2001. A survey of Biological Control Users in Midwest Greenhouse Operations. **American Entomologist** **47**(4): 228-234.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. O levantamento da população de Coccinellidae através de armadilhas amarelas Möericke ou coleta manual são equivalentes, quando analisadas estatisticamente.
2. Dolichopodidae (Diptera) representou 91% entre os principais predadores encontrados nos plantios de *Pinus taeda*.
3. Não há diferença significativa entre os diferentes sistemas de manejo de plantas invasoras na população de Coccinellidae.
4. Após 90 dias do uso de imidacloprid foi constatada a recolonização das plantas pelos coccinelídeos.
5. Os Coccinellidae coletados com armadilha apresentam correlação positiva com a pluviosidade e os coletados manualmente correlação, positiva e negativa, com diferentes dados meteorológicos analisados.
6. O local mais adequado para a liberação massal de ovos e pupas de coccinelídeos é o terço médio das plantas.
7. A temperatura de 4° c afeta negativamente a taxa de eclosão de ovos de *Cycloneda sanguinea* (L.).

ANEXO 1

ANEXOS

Dados meteorológicos médios obtidos pela estação meteorológica pertencente à empresa Rigesa MeadWestvaco, localizada na Sede do Setor Florestal, Três Barras (SC), período de outubro de 2003 a setembro de 2004.

Data	Temperatura Máxima (°C)	Temperatura Mínima (°C)	Umidade Relativa (%)	Precipitação (mm)
Outubro 2003	24,77	12,29	61,94	3,25
Novembro 2003	25,67	12,13	59,97	4,35
Dezembro 2003	26,35	14,97	56,97	10,54
Janeiro 2004	27,19	15,84	61,68	0,92
Fevereiro 2004	27,72	15,10	59,83	1,74
Março 2004	27,58	13,35	58,13	1,78
Abril 2004	25,57	14,17	68,77	4,63
Mai 2004	18,26	8,35	74,00	4,97
Junho 2004	19,83	6,27	66,60	3,73
Julho 2004	18,03	7,26	75,13	3,29
Agosto 2004	22,35	6,03	59,10	1,43
Setembro 2004	24,70	11,40	59,77	4,32

ANEXO 2

Número total mensal de indivíduos das famílias Coccinellidae, Aphididae e Dolichopodidae coletados com armadilha amarela Möericke, na localidade de Saltinho do Canivete, Mafra (SC), no período de outubro de 2003 a setembro de 2004.

Data	Coccinellidae	Aphididae	Dolichopodidae
Outubro 2003	22	145	434
Novembro 2003	54	1	301
Dezembro 2003	13	102	194
Janeiro 2004	5	24	2518
Fevereiro 2004	7	6	926
Março 2004	1	0	0
Abril 2004	21	24	667
Mai 2004	7	0	79
Junho 2004	4	0	25
Julho 2004	0	1	15
Agosto 2004	4	12	34
Setembro 2004	6	37	1438
Total	144	352	6631

ANEXO 3

Número médio mensal de indivíduos das famílias Coccinellidae, Aphididae e Dolichopodidae coletados com armadilha amarela Möericke, na localidade de Saltinho do Canivete, Mafra (SC), no período de outubro de 2003 a setembro de 2004.

Data	Coccinellidae	Aphididae	Dolichopodidae
Outubro 2003	7,33	48,33	144,67
Novembro 2003	18,00	0,33	100,33
Dezembro 2003	3,25	25,50	48,50
Janeiro 2004	1,00	4,80	503,60
Fevereiro 2004	1,75	1,50	231,50
Março 2004	0,00	0,00	0,00
Abril 2004	5,25	6,00	166,75
Mai 2004	1,75	0,00	19,75
Junho 2004	2,00	0,00	12,50
Julho 2004	0,00	0,50	7,50
Agosto 2004	2,00	6,00	17,00
Setembro 2004	3,00	18,50	719,00
Total	12,00	29,33	552,58

ANEXO 4

Número total mensal de indivíduos coletados da família Coccinellidae nos tratamentos de roçada mecânica, roçada química e na testemunha com armadilha amarela Möericke, localidade de Saltinho do Canivete, Mafra (SC), no período de outubro de 2003 a setembro de 2004.

Data	Roçada Mecânica 1	Roçada Mecânica 2	Roçada Química 1	Roçada Química 2	Testemunha
Outubro 2003	2	2	9	2	7
Novembro 2003	14	9	11	10	10
Dezembro 2003	6	6	2	0	2
Janeiro 2004	0	0	1	0	2
Fevereiro 2004	4	1	1	0	1
Março 2004	1	0	0	0	0
Abril 2004	2	8	6	2	2
Maio 2004	2	0	1	1	3
Junho 2004	0	1	2	1	0
Julho 2004	0	0	0	0	0
Agosto 2004	2	0	1	1	0
Setembro 2004	0	2	3	0	1
Total	33	29	37	17	28

ANEXO 5

Número total mensal de indivíduos capturados da família Coccinellidae, nos tratamentos de roçada mecânica, roçada química e na testemunha, com coleta manual, localidade de Saltinho do Canivete, Mafra (SC), no período de outubro de 2003 a setembro de 2004.

Data	Roçada Mecânica 1	Roçada Mecânica 2	Roçada Química 1	Roçada Química 2	Testemunha
Outubro de 2003	76	5	20	5	3
Novembro de 2003	18	12	13	4	5
Dezembro de 2003	5	2	2	2	1
Janeiro de 2004	6	7	8	2	2
Fevereiro de 2004	6	0	3	0	0
Março de 2004	1	3	6	3	3
Abril de 2004	2	1	1	1	1
Mai de 2004	3	0	0	0	0
Junho de 2004	0	0	0	0	0
Julho de 2004	2	0	0	6	6
Agosto de 2004	0	3	2	1	1
Setembro de 2004	21	1	8	10	2

ANEXO 6

Ficha de Campo

Avaliação de inimigos naturais de pulgão-do-pinus.

Responsável: Venicio Borges da Silva

(41-9908-3878 / 41-361-1649)

Rigesa MeadWestvaco - Plantio de Pinus taeda - 2 anos

Data: 27 de setembro de 2004

O = Ovo

L = Larva

P = Pupa

A = Adulto

CS - Cycloneda sanguinea

HC - Hippodamia convergens

CP - Cycloneda pulchella

EC - Eriopis connexa

SC - Scymnus

PI	Terço Inferior		Terço Médio		Terço Superior	
	Galho	Fuste	Galho	Fuste	Galho	Fuste
	9					
13						
14						
15						
16						

PI	Terço Inferior		Terço Médio		Terço Superior	
	Galho	Fuste	Galho	Fuste	Galho	Fuste
	9					
13						
14						
15						
16						

PI	Terço Inferior		Terço Médio		Terço Superior	
	Galho	Fuste	Galho	Fuste	Galho	Fuste
	9					
13						
14						
15						
16						

PI	Terço Inferior		Terço Médio		Terço Superior	
	Galho	Fuste	Galho	Fuste	Galho	Fuste
	9					
13						
14						
15						
16						

13 14 15 16

12 11 10 09

05 06 07 08

04 03 02 01