

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL**

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DA
ENTOMOFAUNA EM PLANTIOS DE *Eucalyptus* spp.**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Juliana Garlet

**Santa Maria, RS, Brasil
2010**

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DA ENTOMOFAUNA
EM PLANTIOS DE *Eucalyptus* spp.**

por

Juliana Garlet

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Área de concentração em Silvicultura, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Engenharia Florestal.**

Orientador: Prof. Dr. Ervandil Corrêa Costa

Santa Maria, RS, Brasil

2010

Garlet, Juliana, 1985-

G233I

Levantamento populacional da entomofauna em plantios de *Eucalyptus spp.* / Juliana Garlet. - 2010.

84 f. ; il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2010.

“Orientador: Prof. Dr. Ervandil Corrêa Costa”

1. Engenharia florestal 2. Entomologia florestal
3. Insetos 4. Pragas 5. Eucalipto I. Costa, Ervandil
Corrêa II. Título

CDU: 595.7:630*24

Ficha catalográfica elaborada por
Patrícia da Rosa Corrêa – CRB 10/1652
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal**

A comissão examinadora abaixo assinada,
aprova a Dissertação de Mestrado.

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DA ENTOMOFAUNA EM
PLANTIOS DE *Eucalyptus* spp.**

elaborada por
Juliana Garlet

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Florestal

COMISSÃO EXAMINADORA:

Ervandil Corrêa Costa, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Leonardo da Silva Oliveira, Dr. (UFPEL)

Márcia d'Ávila, Dra. (CESNORS/UFSM)

Santa Maria, 29 de janeiro de 2010.

Aos meus pais
Oscar José Garlet e
Zilda Ceolin Garlet

Dedico

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Santa Maria, e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal pela oportunidade de realizar este trabalho.

Ao CNPq, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao meu orientador Prof. Dr. Ervandil Corrêa Costa, pela orientação, apoio e confiança durante a realização deste estudo.

Aos colegas e funcionários do Departamento de Defesa Fitossanitária, pela colaboração nas coletas e, em especial, a Jardel Boscardim, pela valiosa ajuda na limpeza e identificação das amostras.

À minha família, e ao meu namorado Fábio, pelo carinho, apoio e incentivo durante minha jornada acadêmica.

À empresa Stora Enso Florestal pelo apoio logístico durante a realização deste estudo, em especial a Huan Pablo de Souza e Marcelo Goulart, pela ajuda na execução das coletas.

Ao professor Rocco A. Di Mare do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria, e aos pesquisadores Juan Bouvet do Inta-Argentina, e Dalva Luiz Queiroz de Santana, da Embrapa Florestas, pela identificação dos insetos coletados neste trabalho.

Aos amigos do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, pela ajuda e companheirismo durante esses dois anos.

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Universidade Federal de Santa Maria

LEVANTAMENTO POPULACIONAL DA ENTOMOFAUNA EM PLANTIOS DE *Eucalyptus* spp.

AUTORA: JULIANA GARLET

ORIENTADOR: ERVANDIL CORREA COSTA

Data e local da defesa: Santa Maria, 29 de Janeiro de 2010.

A cultura do eucalipto tornou-se uma importante atividade econômica no Brasil, devido ao seu rápido crescimento, capacidade produtiva, adaptabilidade a diversos ambientes e grande diversidade de espécies, atendendo assim aos diversos setores da produção industrial madeireira. No entanto, com o aumento das áreas de plantio com *Eucalyptus* sp., os problemas entomológicos tendem a aumentar nas mesmas proporções. Neste sentido os levantamentos populacionais são importantes, pois compõem uma das primeiras etapas do manejo integrado de pragas. O monitoramento constante permite a realização adequada de um programa de manejo de pragas, sem interferir no rendimento da floresta, aumentando a eficiência e diminuindo os custos no controle de pragas. Portanto, o objetivo deste trabalho é realizar o levantamento populacional da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp., bem como, a identificação de espécies de insetos-praga presentes nos plantios de *Eucalyptus* spp. No levantamento foram utilizadas: armadilha de solo, armadilha luminosa e coleta de copa, em três espécies de eucaliptos: *E. dunnii*, *E. grandis* e *E. grandis* x *E. urophylla*, em talhões com dois e três anos idade. Os talhões localizam-se nas fazendas Taquari, município de São Francisco de Assis e Cabanha da Prata e Chica Barbosa, ambas no município de Alegrete, Rio Grande do Sul. No levantamento com armadilha luminosa foram coletados 3.623 indivíduos distribuídos em oito ordens (Blatodea, Coleoptera, Dermaptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mantodea e Odonata), identificando-se seis espécies de lepidópteros desfolhadores: *Automeris illustris*, *Eupseudosoma* sp., *Sabulodes* sp., *Sarsina* sp., *Thyrintina arnobia* e *Agrotis ipsilon*. e a coleobroca *Phoracantha semipunctata*. No levantamento com armadilha de solo, foram coletados 8.811 indivíduos distribuídos em 12 grupos taxonômicos, sendo que os grupos Coleoptera, Hymenoptera, e Diptera apresentaram as maiores porcentagens de indivíduos coletados, 34,1, 24,4 e 21,5 % respectivamente. No levantamento com armadilha de solo, a única espécie-praga encontrada foi *Diloboderus abderus*, tendo sido coletados 277 espécimes e, observada sua maior ocorrência nas áreas que apresentaram solo com maiores porcentagens de argila e matéria orgânica. Neste estudo foi registrada ainda a ocorrência de mais duas espécies-praga *Thaumastocoris peregrinus* e *Ctenarytaina spatulata* em coletas de copa. Pelos dados observados pode-se concluir que existem pragas importantes da cultura de *Eucalyptus* presentes na região, necessitando assim de monitoramento constante para que estas espécies não ocasionem danos aos plantios na região.

Palavras-chave: entomologia florestal; insetos-praga; eucalipto

ABSTRACT

Master Dissertation
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Universidade Federal de Santa Maria

POPULATION SURVEY OF ENTOMOFAUNA IN *Eucalyptus* spp. STANDS.

AUTHOR: JULIANA GARLET

ADVISOR: ERVANDIL CORRÊA COSTA

Date and place: Santa Maria, January 29, 2010.

The cultivation of eucalipto has become an important economic activity in Brazil, due to its rapid growth, productive capacity, adaptability to different environments and great diversity of species, thus meeting the various sectors of industrial logging. However, with increasing areas of plantation *Eucalyptus* sp. entomological problems tend to increase in the same proportions. In this sense the population surveys are important because they make up one of the first steps of integrated pest management. Constant monitoring enables the proper conduct of a program for pest management, without interfering with the performance of the forest, increasing efficiency and reducing costs for pest control. Therefore, the objective of this study is to survey the population of the insect in *Eucalyptus* spp. And the identification of species of insect pests present in plantations of *Eucalyptus* spp. In the collection were used: pitfall trap, light trap and collection cup, three species of *Eucalyptus*: *E. dunni*, *E. grandis* and *E. grandis x urophylla* in stands with two and three years old. The stands are located on farms Taquari, São Francisco de Assis and the Cabanhada of Prata and Chica Barbosa, both in the city of Alegrete, Rio Grande do Sul. The survey light trap were collected from 3.623 individuals belonging to eight orders (Blatodea, Coleoptera, Dermaptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mantodea and Odonata), identifying six species of Lepidoptera defoliators: *Automeris illustris*, *Eupseudosoma* sp. *Sabulodes* sp. *Sarsina* sp. *Thyrintaina arnobia* and *Agrotis ipsilon*. and woodborer *Phoracantha semipunctata*. In the survey with pitfall trap were collected from 8.811 individuals belonging to 12 taxonomic groups, and groups Coleoptera, Hymenoptera, Diptera and had higher percentages of individuals collected, 34.1, 24.4 and 21.5% respectively. In trapping survey of soil, the only pest species was found *Diloboderus abderus*, having been collected 277 specimens and observed their higher occurrence in areas that had soil with higher percentages of clay and organic matter. This study also recorded the occurrence of two pest species *Thaumastocoris peregrinus* and *Ctenarytaina spatulata* collected in the canopy. For the observed data we can conclude that there are important crop pests of *Eucalyptus* in the region and thus require constant monitoring to ensure that these species do not cause damage to crops in the region.

Key-words: forest entomology; pests; eucalipto

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| FIGURA 3.1 – Localização geográfica do município de São Francisco de Assis, RS..... | 28 |
| FIGURA 3.2 - Armadilha luminosa em plantio de <i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i> em São Francisco de Assis, RS (2009)..... | 29 |
| FIGURA 3.3 – Distribuição estacional das ordens de insetos, coletados em armadilha luminosa em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp. em São Francisco de Assis, RS (2008/2009)..... | 38 |
| FIGURA 4.1 – Localização geográfica dos municípios de Alegrete e São Francisco de Assis, RS..... | 46 |
| FIGURA 4.2 - Aspecto da armadilha de solo sem cobertura, em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp. em São Francisco de Assis e Alegrete, RS(2009)..... | 47 |
| FIGURA 4.3- Distribuição da meso e macro fauna edáfica ao longo das estações do ano em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS . (2008/2009)..... | 52 |
| FIGURA 4.4 – Distribuição de <i>Diloboderus abderus</i> ao longo do ano, em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009)..... | 55 |
| FIGURA 5.1 – Localização geográfica do município de Alegrete, RS..... | 63 |
| FIGURA 5.2- Flutuação populacional de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> e as variáveis meteorológicas em plantio de <i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i> , em Alegrete,RS (2008/2009)..... | 65 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| TABELA 3.1-Entomofauna coletada em armadilhas luminosas em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis, RS (2008/2009)..... | 32 |
| TABELA 3.2 – Índices faunísticos para as famílias de insetos coletadas em armadilha luminosa em plantio de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis, RS (2008/2009)..... | 33 |
| TABELA 3.3 – Índices faunísticos para espécies-praga de insetos, coletadas em armadilha luminosa em plantio de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis, RS .. (2008/2009)..... | 36 |
| TABELA 3.4 – Tabela de correlação entre as espécies-pragas coletadas em armadilha luminosa e as principais variáveis meteorológicas em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp. em São Francisco de Assis, RS (2008/2009)..... | 39 |
| TABELA 4.1- Grupos taxonômicos coletados em armadilhas de solo, em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp. em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009)..... | 49 |
| TABELA 4.2- Médias de Abundância de organismos coletados em armadilhas de solo em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009)..... | 50 |
| TABELA 4.3- Médias de Riqueza de organismos coletados em armadilhas de solo em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009)..... | 50 |
| TABELA 4.4 – Índice de Diversidade de Shannon para meso e macro fauna de solo em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp., em duas idades de plantio em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009)..... | 51 |
| TABELA 4.5 – Tabela de correlação linear entre os grupos taxonômicos coletados em armadilhas de solo e as principais variáveis meteorológicas, em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009)..... | 52 |
| TABELA 4.6 – Distribuição de <i>Diloboderus abderus</i> em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009)..... | 54 |

| | |
|--|----|
| TABELA 4.7 – Média de <i>Diloboderus. abderus</i> coletados e porcentagem de argila e matéria orgânica em plantios de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis e Alegrete,RS (2008/2009)..... | 56 |
| TABELA 4.8 – Tabela de correlação entre número de <i>Diloboderus abderus</i> coletados e porcentagem de argila e matéria orgânica em plantio de <i>Eucalyptus</i> spp., em São Francisco de Assis e Alegrete,RS (2008/2009)..... | 57 |
| TABELA 5.1 – Tabela de correlação entre o número de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> coletados em plantio de <i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i> ,e as variáveis meteorológicas em Alegrete, RS (2008/2009)..... | 66 |
| TABELA 5.2 – Número de <i>Ctenarytaina spatulata</i> coletados por data de coleta e variáveis meteorológicas no período de 09/2008 a 08/2009 em plantio <i>E. grandis</i> x <i>E.urophylla</i> em Alegrete,RS..... | 67 |
| TABELA 5.3 – Tabela de correlação entre número de <i>Ctenarytaina spatulata</i> coletados e variáveis meteorológicas em plantio de <i>E. grandis</i> x <i>E.urophylla</i> , em Alegrete,RS (2008/2009)..... | 68 |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO..... | 12 |
| 2 REVISÃO DE LITERATURA..... | 13 |
| 2.1 Gênero <i>Eucalyptus</i> | 13 |
| 2.2 Principais espécies-praga de <i>Eucalyptus</i> sp..... | 14 |
| 2.3 Influência dos elementos meteorológicos no desenvolvimento dos insetos..... | 16 |
| 2.3.1 Temperatura..... | 16 |
| 2.3.2 Umidade relativa do ar e precipitação..... | 17 |
| 2.4 Levantamento populacional de insetos | 17 |
| 2.5 Armadilha luminosa..... | 18 |
| 2.6 Armadilha de solo..... | 20 |
| 2.7 Coleta de copa..... | 21 |
| 2.8 Referências Bibliográficas..... | 22 |
| 3 LEVANTAMENTO POPULACIONAL DA ENTOMOFAUNA EM PLANTIOS DE <i>Eucalyptus</i> spp POR MEIO DE ARMADILHA LUMINOSA..... | 27 |
| 3.1 Introdução..... | 27 |
| 3.2 Materiais e Métodos..... | 28 |
| 3.2.1 Caracterização da área | 28 |
| 3.2.2 Coleta e identificação dos insetos..... | 29 |
| 3.2.3 Análise faunística..... | 30 |
| 3.2.4 Dados meteorológicos..... | 31 |
| 3.3 Resultados e Discussões..... | 32 |
| 3.4 Conclusões..... | 40 |
| 3.5 Referências Bibliográficas..... | 40 |

| | |
|---|-----------|
| 4 CARACTERIZACAO DA FAUNA EDÁFICA EM PLANTIOS DE <i>Eucalyptus</i> spp. | 44 |
| 4.1 Introdução | 44 |
| 4.2 Materiais e Métodos | 45 |
| 4.2.1 Caracterização da área | 45 |
| 4.2.2 Levantamento e coleta de insetos | 47 |
| 4.2.3 Dados meteorológicos | 48 |
| 4.3 Resultados e Discussões | 48 |
| 4.3.1 Levantamento e caracterização da fauna edáfica | 48 |
| 4.3.2 Levantamento populacional de <i>Diloboderus abderus</i> | 53 |
| 4.4 Conclusões | 57 |
| 4.5 Referências Bibliográficas | 58 |
| 5 FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DE <i>Ctenarytaina spatulata</i> (HEMIPTERA: PSYLLIDAE) E <i>Thaumastocoris peregrinus</i> (HEMIPTERA: THAUMASTOCORIDAE) EM PLANTIO CLONAL DE <i>Eucalyptus grandis</i> x <i>Eucalyptus urophylla</i> EM ALEGRETE - RIO GRANDE DO SUL | 61 |
| 5.1 Introdução | 61 |
| 5.2 Materiais e Métodos | 63 |
| 5.2.1 Caracterização da área | 63 |
| 5.2.2 Levantamento e coleta de insetos | 64 |
| 5.2.3 Dados meteorológicos | 64 |
| 5.3 Resultados e Discussões | 65 |
| 5.3.1 Levantamento populacional de <i>Thaumastocoris peregrinus</i> | 65 |
| 5.3.2 Levantamento populacional de <i>Ctenarytaina spatulata</i> | 67 |
| 5.4 Conclusões | 70 |
| 5.5 Referências Bibliográficas | 70 |
| 6 CONSIDERACOES FINAIS | 74 |
| 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 75 |

1 INTRODUÇÃO

A cultura do eucalipto tornou-se uma importante atividade econômica no Brasil, ocupando uma área plantada de cerca de 3.000.000 ha (SBS, 2007). A importância econômica que assume essa cultura decorre do seu rápido crescimento, sua capacidade produtiva e adaptabilidade a diversos ambientes, mas, sobretudo, da grande diversidade de espécies, tornando possível atender aos diversos setores da produção industrial madeireira.

Segundo dados da Sociedade Brasileira de Silvicultura (SBS, 2007), o Brasil consome atualmente 350 milhões de m³/ano de madeira (celulose, serraria, energia etc.), o que significa 8% do consumo mundial, no entanto as florestas existentes não conseguem suprir essa demanda. Deste modo, novos e importantes investimentos florestais estão se desenvolvendo em várias regiões do Brasil, não somente para suprir a demanda interna como também para exportação. Muitos desses investimentos estão localizados em áreas sem tradição florestal, como por exemplo, a metade sul do Rio Grande do Sul.

O aumento das áreas de *Eucalyptus* sp. é proporcional aos problemas entomológicos, pois propiciam condições para o desenvolvimento de insetos, sobretudo os originários de plantas nativas da família Myrtaceae (ANJOS et al., 1986). Isso é facilitado pela fonte constante de alimento e fragilidade desses ecossistemas, em que a sobrevivência de inimigos naturais pode ser prejudicada (SANTOS et al., 1993).

Há registro de várias espécies-praga associadas ao gênero *Eucalyptus*, das quais se destacam três importantes grupos: as formigas cortadeiras, as lagartas desfolhadoras e os besouros desfolhadores. No entanto, com o avanço de plantios em novas áreas, pode ocorrer problemas com outros insetos-praga provenientes, principalmente, de culturas anuais que circundam os plantios.

Assim, os levantamentos populacionais de insetos são importantes, pois compõem uma a primeira etapa do manejo integrado de pragas que busca aumentar ou preservar os fatores de mortalidade natural, através do uso integrado de todas as técnicas de combate possíveis embasadas em parâmetros ecológicos e econômicos. Os levantamentos fornecem informações sobre o ciclo biológico, picos de ocorrência e densidade populacional dos insetos. O monitoramento constante permite a realização adequada de um programa de manejo de pragas, sem prejudicar o rendimento da floresta, aumentando a eficiência e diminuindo os custos no controle de pragas, além de reduzir aplicações de inseticidas diminuindo a contaminação do ambiente.

O objetivo deste trabalho é realizar o levantamento populacional da entomofauna em plantios de *Eucalyptus* spp. Como objetivo específico pretende-se, a identificação de espécies de insetos-praga presentes nos plantios de *Eucalyptus* spp.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Gênero *Eucalyptus*

O gênero *Eucalyptus* pertence à família Myrtaceae (Subfamília Leptospermoidae), são conhecidos como árvores australianas, e a maior parte das espécies e subespécies, é endêmica da Austrália e ilhas adjacentes. Existem mais de 600 espécies de eucaliptos que são conhecidas através de características fenológicas como tipo de inflorescências, botão floral e frutos são conhecidas mais de 650 diferentes espécies. (HASSE, 2006).

Segundo dados da Rede Internacional de investigadores do genoma do Eucalipto (EUCAGEM, 2007), o *Eucalyptus* é um dos gêneros florestais mais cultivadas no mundo. Existem cerca de 18 milhões de hectares em 90 países, cuja produção permite aliviar significativamente a pressão sobre a extensão e biodiversidade das florestas tropicais.

No Brasil, destacam-se as espécies: *Eucalyptus alba*, *E. botryoides*, *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *E. longifolia*, *E. robusta*, *E. saligna*, *E. umbellata*, *E. tereticornis*, *E. globulus*, *E. microcorys*, *E. pilularis* e *E. trauti* e *E. viminalis*. As diferentes espécies de *Eucalyptus* possuem características diferenciadas quanto às exigências edáfo-climáticas e sua madeira apresenta características variadas quanto à utilização (SCHUMACHER et al., 2005).

O grande número de espécies e variedades torna difícil uma descrição genérica que atenda a todas as espécies de eucaliptos. Contudo, para as espécies cultivadas no Brasil é possível encontrar características comuns: folhas geralmente coriáceas, cutinizadas e de filotaxia alterna nas plantas adultas, sendo comum encontrar glândulas oleíferas translúcidas. A inflorescência é em forma de panícula ou umbela, as flores são andróginas (possuem os dois sexos) com estames muito numerosos, e os botões florais não apresentam cálice (sépalas) ou corola (pétalas) reconhecíveis, havendo somente uma estrutura semelhante a uma tampa (opérculo) que recobre totalmente as peças reprodutivas. O fruto é do tipo cápsula deiscente com três a seis valvas apicais, denominado diplotégia. Por serem muito heterogêneos entre as espécies, os frutos não podem ser usados para caracterização genérica (MARCHIORI ; SOBRAL, 1997).

2.2 Principais espécies-praga de *Eucalyptus* sp.

Inseto-praga pode ser definido em um sentido mais amplo como um inseto que causa danos ao homem, suas criações, culturas ou posses (HILL, 1997). Gordh ; Headrick (2001) definem uma praga como qualquer organismo que reduz a qualidade ou a produção de culturas ou outros produtos.

Segundo Nakano (1981), o conceito de inseto-praga está relacionado com os efeitos econômicos produzidos pelos insetos, quando o nível de danos alcança um determinado nível onde a perda financeira é significativa. Assim a população de insetos é considerada como uma praga econômica, no entanto, a decisão de quando o nível de dano é significativo, varia de acordo com a praga e o dano em questão (HILL, 1997).

Os plantios florestais são normalmente, constituídos por monoculturas e cultivados por longos períodos, o que favorece as espécies-praga, principalmente as do grupo das formigas cortadeiras, dos lepidópteros e coleópteros, os quais constituem os maiores problemas para a eucaliptocultura nacional (ANJOS et al., 1986).

Dentre as pragas florestais, as formigas cortadeiras do gênero *Atta* e *Acromyrmex* merecem destaque pelos prejuízos causados e pelos custos e dificuldades no seu controle. Segundo Zanetti et al.(2002), os danos causados pelas formigas cortadeiras podem ocorrer em qualquer fase do desenvolvimento da planta, ocasionados por cortes de folhas, brotos, ramos finos e flores, os quais são carregados para o interior de ninhos subterrâneos, dificultando o seu controle.

Os lepidópteros desfolhadores são um dos grupos mais importante de pragas florestais (ZANUNCIO et al., 1994), destacando-se a espécie *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) por apresentar surtos populacionais periódicos, ser polífaga, e se alimentar de espécies nativas e exóticas, principalmente das da família Myrtaceae. No entanto, *T. arnobia* não foi registrada em níveis epidêmicos em hospedeiros nativos (SANTOS et al., 2000). Lepidópteros desfolhadores são controlados com produtos biológicos e químicos, mas a falta de conhecimento dos níveis de controle e a ausência de programas de monitoramento apropriados podem interferir no sucesso desses métodos (ANJOS et al., 1986). Menezes et al. (1986), menciona que estudos de levantamento e flutuações das populações de lepidópteros desfolhadores, constituem um dos meios mais eficientes de controle racional dessa praga, indicando os locais de maior ocorrência e os seus picos populacionais.

Embora formigas cortadeiras e lepidópteros desfolhadores sejam os mais estudados, os coleópteros apresentam um grande número de espécies-praga para a eucaliptocultura

(ZANUNCIO et al., 1993). Os mesmos autores incluem nesse grupo as espécies do gênero *Xyleborus* (Scolytidae), denominado besouro–ambrósia, e *Neoclytus* (Cerambycidae), que são broqueadoras de madeira. Outros insetos da ordem Coleoptera, como *Costalimaita ferruginea* (Fabr., 1801) (Chrysomelidae) e *Bolax* sp. (Scarabaeidae), ocorrem no início das chuvas e têm causado sérios danos em plantios jovens de eucalipto. Além disso, a ordem Coleoptera também apresenta espécies que atacam sementes de essências nativas, especialmente das famílias Bruchidae, Anthribidae e Cerambycidae (SANTOS et al., 1991).

As principais espécies de besouros defolhadores florestais estão distribuídas nas famílias, Chrysomelidae, Curculionidae, Scarabaeidae, Buprestidae. Na família Chrysomelidae, destacam-se *C. ferruginea* e *Colaspis* sp.; dentre os curculionídeos a principal praga florestal é *Gonipterus* sp.; entre os scarabeídeos *Bolax* sp. causa grandes prejuízos aos plantios, e *Lampetis* spp. destaca-se na família Buprestidae como praga florestal (ZANETTI, 2005). Nas regiões onde o eucalipto é nativo, espécies das famílias Scarabaeidae, Chrysomelidae e Curculionidae estão entre as pragas mais importantes dessa essência florestal (OHMART; EDWARDS, 1991).

Os besouros desfolhadores são importantes insetos-praga florestais, pois segundo Zanetti (2005), danificam as mudas na fase de viveiro e no campo. O mesmo autor destaca ainda, que os danos são provenientes do comportamento dos coleópteros que roem as folhas deixando-as rendilhadas. Eles consomem preferencialmente folhas novas, brotos, partes apicais e ponteiros. Estes insetos ocorrem depois das chuvas e atacam as mudas em grupos, podendo danificar uma grande área em poucos dias.

Em estudo realizado por Mendes (1999), avaliando diferentes níveis de desfolhamento em copa de *Eucalyptus grandis*, por *C. ferruginea*, demonstrou-se que o desfolhamento superior ou igual a $\frac{3}{4}$ da copa é altamente prejudicial ao desenvolvimento inicial das árvores, sendo que a altura é menos afetada pelo desfolhamento que o diâmetro. O mesmo estudo demonstrou que $\frac{3}{4}$ da copa destruída pelo ataque de *C. ferruginea* reduz cerca de 10% da produção volumétrica de madeira.

Atualmente insetos-praga exóticos têm causado preocupação ao setor florestal brasileiro. Segundo Wilckem et al. (2003) *Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775) (broca-do-eucalipto) e *Gonipterus* sp. (gorgulho-do-eucalipto) foram registradas há algum tempo no país não ocasionaram perdas econômicas significativas até o momento. No entanto com os registros recentes de *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964) (psilideo-de-concha) em 2003 e *Thaumastocoris peregrinus* (Carpintero & Dellapé, 2006) (percevejo-bronzeado) em 2008, podem mudar esta realidade, pois ambas as espécies causaram perdas consideráveis em

países onde foram introduzidas, apresentam facilidade de adaptação às condições climáticas brasileiras, e rápida dispersão.

Os psilídeos são fitófagos e os principais danos causados por eles são: enrolamento do limbo foliar, formação de galhas (devido a injeção de saliva tóxica), super brotamento (“envassouramento”), indução do aparecimento de fumagina (fungo preto saprófita que se desenvolve sobre as excreções açucaradas que o inseto elimina) e transmissão de agentes fitopatogênicos (bactérias, vírus e micoplasmas) (WILCKEM et al., 2003).

Os danos causados por *T. peregrinus* a plantas de eucaliptos são prateamento seguido do secamento das folhas, isto ocorre devido ao hábito alimentar do percevejo, que perfura as folhas e ramos finos para sugar seiva, deixando-os secos (BUTTON, 2007; WILCKEM, 2008).

2.3 Influência dos elementos meteorológicos no desenvolvimento dos insetos

2.3.1 Temperatura

Segundo Salvadori; Parra (1990), o desenvolvimento, reprodução e comportamento dos insetos são diretamente influenciados por vários fatores abióticos, entre eles a temperatura. Silveira Neto (1976) considera que a temperatura ótima para o desenvolvimento dos insetos, fica em torno de 25° C. E a faixa ótima para o desenvolvimento e atividade dos insetos é de 15 até 38° C.

Temperaturas abaixo de 15° C levam os insetos a entrar em hibernação temporária. E quando a temperatura fica abaixo de 0° C, os fluidos internos congelam e o inseto passa para um estado anabiótico irreversível. Entre os 38 e os 48°C, os insetos entram em estivação temporária, e acima destas temperaturas entram em estivação permanente (SILVEIRA NETO, 1976).

Para alguns insetos a temperatura atua sobre a quantidade de alimentos consumidos e sobre a fecundidade. O inseto se alimenta mais durante o dia que de noite abaixo de 25 ° C, e mais durante a noite que de dia acima de 25 ° C (DAJOZ, 1983).

Cividanes; Figueiredo (1997) consideram que para se conhecer o real efeito da temperatura sobre o ciclo biológico dos insetos, primeiramente é necessário a determinação da temperatura base e a constante térmica, as quais constituem as exigências térmicas de uma espécie. Modelos matemáticos que utilizam graus-dia são usados para descrever taxas de desenvolvimento e prever a ocorrência de surtos populacionais de insetos no campo. Estes

modelos são baseados no somatório de unidades térmicas (graus-dia) para que o inseto possa atingir seu desenvolvimento em função da temperatura do ambiente (WOODSON; EDELSON, 1988).

2.3.2 Umidade relativa do ar e precipitação

A umidade relativa do ar está diretamente ligada à chuva que o ambiente recebe. De um modo geral, ambientes muito úmidos ou muito secos diminuem a diversidade de insetos, permitindo que só as espécies mais adaptadas persistam no local (MURARI, 2005).

O teor de umidade relativa constitui uma barreira à distribuição geográfica de várias espécies de insetos. Os efeitos da umidade relativa são frequentemente indiretos, pois se relacionam com o desenvolvimento de doenças causadas principalmente por fungos entomófagos, as quais se manifestam, sobretudo, em temperaturas elevadas. A umidade baixa associada à temperatura elevada, pode provocar a morte de insetos como consequência da intensa desidratação (CARVALHO, 1971 apud VIANA, 1999). Precipitações elevadas podem condicionar a existência de espécies de insetos, enquanto precipitações deficientes têm consequência nos seus hospedeiros.

A chuva atua de modo mecânico sobre os insetos, a maioria tende a se proteger durante chuvas pesadas. Para insetos pequenos como tripses e pulgões, as chuvas têm efeito devastador (SILVEIRA NETO, 1976).

2.4 Levantamento populacional de insetos

Para estudos entomofaunísticos, Ferreira; Martins, (1982) recomendam a realização de amostragens por meio de armadilhas, pois além da coleta de insetos, sua utilização também contempla a distribuição e a flutuação dos insetos.

Uma armadilha pode ser definida como um processo mecânico, físico ou químico que captura um organismo, para fins de controle ou monitoramento de populações de pragas. O uso de armadilhas com dispositivo de atração é uma opção prática. Para fins de estudos de sistemática de um determinado inseto, a armadilha pode dispor de atrativos ou então a captura pode ser direta por meio de rede ou objeto similar (NAKANO; LEITE, 2000).

Os mesmos autores citam que inúmeras são as fontes de atração de insetos. As mais usadas são fontes de luz de determinados comprimentos de onda, substâncias alimentares extraídas de vegetais ou animais e também feromônios sexuais ou de agressão, naturais ou

sintéticos. Não se pode deixar de enfatizar que, ao se projetar uma armadilha para inseto, deve-se manter equilibrada a relação custo/benefício. Entretanto, em alguns casos, essa relação é desprezada por ser a armadilha o meio mais prático de capturar o inseto-alvo.

As armadilhas podem ser classificadas segundo sua finalidade, conforme o mecanismo de funcionamento e atração, segundo a exigência do operador ou, ainda, de acordo com o tipo de inseto que captura.

Silveira Neto; Parra (1982) classificam as armadilhas utilizadas para capturar insetos nos seguintes tipos:

1. Aparelhos que exigem a presença do operador como: rede, pano de amostragem, aspirador de tubo e choque de inseticida;

2. Aparelhos sem atraente e que não exigem a presença do operador: sendo as principais:

Malaise: é uma estrutura que captura insetos voadores; ao tentar voar, eles ficam presos em gaiolas, não mais saindo desse local.

Alçapão (armadilha de solo): nada mais é do que um recipiente enterrado, de modo que a cobertura fique ao nível do solo. Os insetos que caminham sobre o solo acabam caindo no alçapão quando encontrado em sua trajetória.

Funil de Berlese: é usado para capturar ácaros e pequenos artrópodes do solo ou que habitam em matéria orgânica ou cascas de árvores. O substrato é posto sobre uma peneira ajustada dentro de um cone metálico ou funil. Uma lâmpada incandescente aquece o material, que perde umidade num gradiente de cima para baixo, de modo a forçar os organismos a buscar umidade, o que faz com que eles caiam através dos furos da peneira e atinjam o recipiente contendo álcool a 70%.

3. Aparelhos com atraente e que não exigem a presença do operador: armadilhas adesivas, bandejas d'água (são coloridas e atraem os insetos, que caem na água com sabão e morrem por afogamento), armadilhas luminosas, isca (algum tipo de alimento que atrai os insetos, ou até mesmo substâncias com aromas artificiais) e frasco caça-mosca (recipiente plástico ou de vidro, contendo orifícios em forma de cone, com substâncias atrativas em seu interior).

2.5 Armadilha luminosa

Uma armadilha pode ser definida como um processo mecânico, físico ou químico que captura um organismo, para fins de controle ou monitoramento de populações de pragas, o

uso de armadilhas com dispositivo de atração é uma opção prática. Para fins de estudos de sistemática de um determinado inseto, a armadilha pode dispor de atrativos ou então a captura pode ser direta por meio de rede ou objeto similar (Nakano ; Leite, 2000).

Para Menezes et al. (1986), um dos métodos de amostragem mais empregados em estudos entomofaunísticos é a captura de insetos por meio de armadilhas luminosas. Esse método é um dos recursos mais utilizados para a coleta de insetos das ordens Lepidoptera e Coleoptera, pois possibilita determinar a distribuição e a flutuação dos mesmos ao longo do ano.

As fontes luminosas são um atrativo para diversos grupos de insetos alados. Provavelmente, a luminosidade da lua deve ser utilizada pelos insetos no ciclo reprodutivo para a localização entre machos e fêmeas de uma mesma espécie na época do acasalamento. É difícil saber se as fontes artificiais de luz confundem ou ajudam os insetos nesse processo, mas com certeza servem como atração eficiente para ajudar o coletor (KLOTS, 1932; ALMEIDA et al., 1998). Para Matioli (1986), geralmente, um maior número de insetos é coletado no período das 18 às 22 horas, e as menores capturas da 0 às 6 horas, isso ocorre devido à redução de temperatura durante a madrugada, diminuindo a mobilidade dos insetos nesse período.

Cada inseto é atraído por um tipo de luz diferente, ou seja, luz com diferentes comprimentos de onda. A maior parte dos insetos-praga é fototrópica positiva, como as mariposas. De um modo geral, esses insetos podem ser monitorados ou até controlados por meio de armadilha luminosa (NAKANO; LEITE, 2000).

Conforme Matioli; Silveira Neto (1988), a maioria dos insetos é atraída por comprimentos de onda na faixa dos 300 a 390 nm o que compreende a faixa de luzes ultravioletas, as quais recebem a denominação clássica em inglês BL (*Black light*, luz negra); ou BLB (*Black light blue*, luz negra azulada). Segundo os mesmos autores, as lâmpadas fluorescentes são mais eficientes emissoras de luz monocromática, sendo que a radiação varia conforme o material utilizado no revestimento da parede interna do vidro. Assim é possível a obtenção de luz monocromática de comprimento de onda específico, inclusive na faixa ultravioleta, pela substituição do revestimento interno durante a fabricação.

As lâmpadas utilizadas nas armadilhas luminosas são geralmente fluorescentes, de comprimento de onda específico de 15 ou 20W (F15 T8 BL) ou de mercúrio de luz mista (Dualuz – LM 160-220 Volts) (VENDRAMIM et al., 1992). Essas lâmpadas emitem maior energia na faixa do ultravioleta, o que as torna eficientes para atração dos insetos. Para Matioli; Silveira Neto (1988) deve-se considerar que nem todas as espécies de insetos

noturnos fototrópicos são igualmente atraídas por um mesmo comprimento de onda. Nesse caso, os autores recomendam a utilização de lâmpadas de vapor de mercúrio ou mistas que emitem radiações com diferentes comprimentos de onda atraindo, portanto, maior número de espécies.

As armadilhas, comumente utilizadas, são baseadas nos modelos tradicionais norte-americanos, padronizadas pela Sociedade Americana de Entomologia, com luz vertical e multidirecional (SILVEIRA NETO, 1989). No Brasil, esses aparelhos vêm sendo utilizados desde 1964. Segundo Almeida et al. (1998), há vários tipos de armadilhas que utilizam a luz como atrativo para captura de insetos. A armadilha luminosa mais comum é a do modelo “Luiz de Queiróz” (desenvolvida no Departamento de Entomologia da ESALQ, Piracicaba – SP). As armadilhas são constituídas basicamente por três partes: fonte de radiação luminosa, dispositivo de captura e recipiente para coleta de insetos (SILVEIRA NETO, 1972).

Para Zanuncio et al. (1993) a amostragem com o uso de armadilhas luminosas consiste em se distribuir aleatoriamente as mesmas na floresta, as quais permanecem ligadas por um período pré-fixado, de maneira que cada uma cubra uma determinada área. Como a maioria dos insetos-praga tem hábitos noturnos e os adultos são atraídos pela luz, um dos melhores métodos de se estudar a distribuição geográfica e a flutuação populacional de insetos é o uso de armadilhas luminosas (SILVEIRA NETO, 1972).

Armadilhas luminosas são amplamente utilizadas em levantamentos populacionais de insetos em plantios com *Eucalyptus*. Freitas et al. (2002), avaliou a fauna de coleópteros associados a *E. grandis* em Minas Gerais, por meio de armadilhas luminosas. Viana (1999) realizou levantamento populacional de lepidópteros no Rio Grande Sul em plantios de *E. grandis* e *E. saligna* utilizando armadilhas luminosas. Pinto et al. (2000) e Zanuncio et al. (1994) também utilizaram armadilhas luminosas para monitoramento de lepidópteros em plantios de *Eucalyptus* sp. em Minas Gerais.

2.6 Armadilha de solo

Segundo Almeida et al. (1998), a armadilha de solo é especialmente voltada para insetos que caminham sobre o solo por incapacidade de vôo ou por preferência de habitat. Isso inclui uma variedade de formas imaturas de insetos, como larvas de besouros e de dípteros, mas também insetos adultos sem asas, como Collembola, Protura, Diplura, Archaeognatha, Zygentomo e, Formicidae, adultos com asas de alguns grupos, como

Sciaridae e Phoridae (Diptera), além de outros artrópodes, como ácaros, aranhas, sínfilos, diplópodes, etc.

As armadilhas de solo consistem basicamente de um recipiente plástico enterrado ao nível do solo, com líquido para matar e conservar os insetos coletados. Parr; Chown, (2001), destacam que o diâmetro da armadilha interfere na eficiência de captura, sendo recomendado que se usem sempre armadilhas do mesmo tamanho nos diferentes locais. A solução preservante pode ser álcool e detergente para períodos curtos, formol 4% para fauna em geral ou álcool 50% para coleta de insetos.

O tipo de solo e de cobertura vegetal, bem como a escala temporal e regional, são fatores importantes que determinam a composição e a riqueza dos insetos coletados (PETILLON et al., 2006). Segundo Antonioli et al (2006), os maiores problemas encontrados na amostragem da fauna edáfica é o fato de os organismos viverem nas mais diferentes camadas do perfil do solo, o que dificulta sua coleta. Normalmente os métodos de contagem populacional são destruidores da área em estudo, o que não é desejável quando se trabalha com áreas experimentais.

2.7 Coleta de copa

Para coleta de insetos em copa de árvores existem poucos métodos desenvolvidos. Um dos meios de coleta recomendado é o uso de rede de copa, utilizado pela primeira vez por Costa em 1986, para coleta de artrópodes em copa de bracatinga.

A rede de copa é uma rede de varredura, porém modificada, é constituída de um aro de metal (50 a 80 cm de diâmetro), com um saco constituído de tecido preferencialmente de cetin italiano, preso a um cabo de madeira. O método consiste em sacudir os ramos das arvores com impulsos do ponto de conexão do saco com a haste. Em copas com altura superior a 3 m é necessário adicionar uma extensão no cabo da rede, para permitir uma maior aproximação da copa (Costa, 1986).

Thum (1991) avaliando a entomofauna em copa de essências florestais nativas utilizou para coleta o funil de flandres, onde os insetos foram coletados através de dez sacudidas dos ramos sobre o funil. A coleta de pisilídeos em *Eucalyptus* segundo Santana (2004), pode ser realizada agitando-se os galhos da planta dentro de um saco plástico.

2.8 Referências Bibliográficas

ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de**. Ribeirão Preto: Holos, 1998. 78 p.

ANJOS, N.; SANTOS, G.P.; ZANUNCIO, J.C. Pragas de eucalipto e seu controle. **Informe Agropecuário**. Viçosa: [s.n], 1986. p. 50-58.

ANTONIOLLI, Z. I. et al. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 407-417, 2006.

BUTTON, G. *Thaumastocoris peregrinus*. In: Forest facts. [s.l: s.n], 2007. Disponível em: <<http://www.nctforest.com/showpage.asp?id=44&contentid=423&catid=24>>. Acesso em: 10 dez. 2009.

COSTA, E. C. **Artrópodes associados à bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)**. 1986. 271 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1986.

CIVIDANES, F. J.; FIGUEIREDO, J. G. Previsão de picos populacionais de percevejos pragas da soja em condições de campo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.3, p. 517-525, 1997.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. São Paulo: Vozes, 1983. 472 p.

EUCAGEM. **Genoma do eucalipto**. Disponível em: <http://www.raiziifp.pt/PressRelease_Jul07.pdf>. Acesso em: 19 out. 2009.

FERREIRA, P. S. F.; MARTINS, D. S. Contribuição ao método de captura de insetos por meio de armadilha luminosa, para obtenção de exemplares sem danos morfológicos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 29, n. 165, p. 538-543, 1982.

FREITAS, F. A. et al. Fauna de coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, julho/agt, p. 505-511, 2002.

GORDH, G.; HEADRICK, G. **A dictionary of Entomology**. United Kingdom: CABI Publishing, 2001. 1032 p.

HASSE, G. **Eucalipto: histórias de um imigrante vegetal**. Porto Alegre: JA Editores, 2006. 127 p.

HILL, D. **The economic importance of insects**. London: Chapman & Hall, 1997. 395 p.

KLOTS, A. B. **Directions for collecting and preserving insects**, Ward's Natural Science Establishment. New York: Inc. Rochester, 1932. 29 p.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. 304 p.

MATIOLI, J. C. Armadilhas luminosas: uma tentativa no controle de pragas? **Informe Agropecuário**, Viçosa, v.12, n. 140., p. 36-38, 1986.

_____; SILVEIRA NETO, S. **Armadilhas luminosas: funcionamento e utilização**. Boletim Técnico, Belo Horizonte: n.28, 1988. 45 p.

MENDES, P. J. E. **Nível de dano e impacto do desfolhamento por *Costalimaita ferruginea* em *Eucalyptus grandis***. 1999. 99 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

MENEZES, E. B. et al. Associações de lepidópteros desfolhadores com plantas do gênero *Eucalyptus* em áreas florestadas na região de Aracruz (E.S.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 2, p. 181-188, 1986.

MURARI, A. B. **Levantamento Populacional de Scolytidae (Coleoptera) em povoamento de Acacia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild)**. 2005. 63 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - FEALQ, 2000. 76 p.

NAKANO, O. **Entomologia econômica**. Piracicaba: Livroceres, 1981. 314 p.

OHMART, C. P.; EDWARDS, P. B. Insect herbivory on *Eucalyptus*. **Annual Review of Entomology**, Costa Rica, v. 36, p. 637-657, 1991.

PARR, C. L.; CHOWN, S. L. Inventory and bioindicator sampling: Testing pitfall and winker methods with ants in a South African savanna. **Journal of Insect Conservation**, Dordrecht, v. 5, p. 27-36, 2001.

PETILLON, J.; CANARD, A.; YSNEL, F. Spiders as indicators of microhabitat changes after a grass invasion in salt-marshes: synthetic results from a case study in the Mont-Saint-Michel Bay. **Cahiers de Biologie Marine**, Paris, v. 47, n. 1, p. 11-18, 2006.

PINTO, R. et al. Flutuação populacional de Coleoptera em plantio de *Eucalyptus urophylla* no município de Três Marias, Minas Gerais. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.7, n.1: dez/jan, p-143-151. 2000.

SALVADORI, J. R.; PARRA, J. R. P. Efeito da temperatura na biologia e exigências térmicas de *Pseudaletia sequax* (Lepidoptera: Noctuidae), em dieta artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 12, p. 1693-1700, 1990.

SANTANA, D. L. Q. **Monitoramento dos psilídeos do eucalipto**. Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 2 p.

SANTOS, G. P. et al. Danos causados por *Sennius cupreatus* e *S. spodiogaster* (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de *Melanoxylon brauna*. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 38, n. 218, p. 315-322, 1991.

_____. et al. Aspectos biológicos e morfológicos de *Dirphiopsis eumedidoides* (Vuillot, 1893) (Lepidoptera: Saturniidae) em folhas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.17, n.3, p.351-357, 1993.

_____; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C. Desenvolvimento de *Thyrinteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, p.13-22, 2000.

SCHUMACHER, M. V. CALIL, N. F. VOGEL, M. L.H. **Apostila de silvicultura aplicada**. Santa Maria, UFSM, 2005.

SILVEIRA NETO, S. **Armadilha luminosa**. Piracicaba: ESALQ: Universidade de São Paulo, 1989. 8 p.

_____; PARRA, J. R. P. Amostragem de Insetos e Nível de Dano de Pragas. In: GRAZIANO NETO, F. (ed.), **Uso de Agrotóxicos e Receituário Agrônomo**. São Paulo: Agroedições, 1982. 194 p.

_____. et al. **Manual de ecologia de insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

_____. **Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidóptera, com o uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do estado de São Paulo**. 1972. 183 f. Tese (Livre Docência)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Pulo, Piracicaba, 1972.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Estatísticas**. São Paulo, 2007. Disponível em: < <http://www.sbs.org.br/secure/PalestraCampoGrande-EucaliptoMitoseVerdades.pdf>.> Acesso em: 15 nov. 2009.

THUM, A. B. **Entomofauna associada à copa de algumas essências florestais nativas**. 1991. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1991.

VENDRAMIM, J. D.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. **Controle cultural, físico, por comportamento e por resistência de plantas**. In: Curso de Entomologia Aplicada à Agricultura. Piracicaba: FEALQ, 1992. p113-119.

VIANA, B. M. T. **Lepidópteros associados a duas comunidades florestais em Itaara-RS**. 1999. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

ZANETTI, R.. **Notas de aula de entomologia florestal**. In: Departamento de Entomologia/UFLA. Lavras, MG: [s.n], 2005. Disponível em; <<http://www.den.ufla.br/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20>> Acesso em: 19 out. 2009.

_____. et al. **Manejo integrado de formigas cortadeiras**. Lavras: UFLA, 2002. 16p.

ZANUNCIO, J. C. et al. Coleópteros associados à eucaliptocultura nas regiões de São Mateus e Aracruz, Espírito Santo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 41, n. 232, p. 584-590. 1993.

_____ et al. Major lepidopterous defoliators of eucalypt, in the Southeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, Melbourne, n. 65, p. 53-63. 1994.

WILCKEN. C. F. Percevejo bronzeado do eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*) (Hemiptera: Thaumastocoridae): ameaça às florestas de eucalipto brasileiras. [s.l: s.n], 2008. Disponível em: <<http://www.ipef.br/protecao/alerta-percevejo.pdf>>. Acesso em: 25 dez. 2009.

_____ et. al. Ocorrência do Psilídeo de Concha (*Glycaspis brimblecombei*) em Florestas de Eucalipto no Brasil. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n. 201, p. 01-11, 2003.

WOODSON, W. D.; EDELSON, J. V. Development rate as function of temperature a carrot weevil, *Listronotus texanus* (Coleoptera: Curculionidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 81, n. 2, p. 525-524, 1988.

3 LEVANTAMENTO POPULACIONAL DA ENTOMOFAUNA EM PLANTIOS DE *Eucalyptus* spp. POR MEIO DE ARMADILHA LUMINOSA.

3.1 Introdução

A atividade florestal é um dos setores da economia brasileira que vem crescendo significativamente nos últimos anos. Baseado principalmente em plantios com *Eucalyptus* sp., o setor vem ganhando espaço em vários estados brasileiros sem tradição florestal. O predomínio de plantios com espécies do gênero *Eucalyptus* deve-se principalmente, ao seu rápido crescimento, adaptabilidade a diversos ambientes, e possibilidade de atender aos diversos setores da atividade industrial madeireira.

No entanto os plantios florestais favorecem o surgimento de espécies-praga, principalmente formigas cortadeiras, lepidópteros-desfolhadores e coleópteros, que constituem os maiores problemas para a eucaliptocultura nacional. Áreas florestais apresentam condições ideais para o estabelecimento de insetos-praga, pois são normalmente constituídas por monoculturas cultivadas em extensas áreas e por longos períodos (ANJOS et al., 1986; ZANUNCIO et al., 1991).

Segundo Silveira Neto et al, (1976) as populações de insetos podem aumentar ou diminuir devido a fatores favoráveis ou desfavoráveis do meio, sendo, portanto de significativa importância o conhecimento dos fatores que atuam sobre a entomofauna local. Nesse contexto, os levantamentos populacionais tornam-se imprescindíveis, pois, além de amostrar a densidade populacional das espécies de insetos em determinado local, permitem caracterizar sua comunidade. No entanto, segundo Morales et al. (2000), ao se analisar levantamentos populacionais, é necessário conhecer as tendências, os ciclos e o tipo de cultura onde essas espécies se estabelecem .

Um dos métodos de amostragem mais empregados em estudos entomofaunísticos é a captura de insetos por meio de armadilhas luminosas. Esse método é um dos recursos mais utilizados em coletas em plantios de *Eucalyptus* sp., pois captura de insetos das ordens Lepidoptera e Coleoptera, principais grupos de pragas florestais. A armadilha luminosa possibilita ainda, determinar a distribuição e a flutuação dos insetos ao longo do ano (MENEZES et al.,1986).

Os levantamentos populacionais compõem uma das primeiras etapas do manejo

integrado de pragas, pois permitem conhecer, caracterizar e determinar a abundância de espécies da entomofauna presente e determinar o potencial de danos das mesmas. O MIP (manejo integrado de pragas) busca aumentar ou preservar os fatores de mortalidade natural, através do uso integrado de todas as técnicas de combate possíveis embasadas em parâmetros ecológicos e econômicos.

Assim, o objetivo deste trabalho foi o levantamento populacional da entomofauna associada a plantios de *Eucalyptus* spp., capturada por meio de armadilhas luminosas em São Francisco de Assis, Rio Grande do Sul.

3.2 Materiais e Métodos

3.2.1 Caracterização da área

Este estudo foi conduzido em três talhões de *Eucalyptus*, pertencentes às espécies: *E. dunnii*, *E. grandis* e *E. grandis* x *E. urophylla* (clone híbrido), com três anos de idade. Os talhões com as espécies *E. dunnii* e *E. grandis* possuem espaçamento de plantio de 3 X 2 (três metros entre linhas e dois metros entre plantas), e o talhão com *E. grandis* x *E. urophylla* 3,5 X 2,5 (três metros e meio entre linhas e dois metros e meio entre plantas). Os talhões localizam-se na fazenda Taquari (29° 33' 38" S; e 55° 17' 10" W), município de São Francisco de Assis (Figura 3.1), Rio Grande do Sul.



Figura 3.1 – Localização geográfica do município de São Francisco de Assis, RS.(Fonte: Wikipédia, 2009).

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen recebe denominação de Cfa “Subtropical Mesotérmico” constantemente úmido. Esse clima é caracterizado por meses de frio, com geadas de maio a agosto, e calor intenso, principalmente nos meses de janeiro e fevereiro, sendo a temperatura média do mês mais quente $> 22^{\circ}\text{C}$ e temperatura média anual $> 18^{\circ}\text{C}$ (MORENO, 1961). A distância do mar é responsável pelos verões quentes e pelos dias de inverno muito frios que ocorrem no oeste do estado. A precipitação é normalmente bem distribuída durante todo ano, com índices pluviométricos variando de 1.250 mm a 1.500mm, sem estação seca definida, com ventos dominantes de Sudoeste no inverno e Nordeste na primavera.

3.2.2 Coleta e identificação dos insetos

Para a coleta da entomofauna de hábito noturno foram instaladas armadilhas luminosas, uma em cada espécie avaliada. As armadilhas utilizadas são do modelo Luiz de Queiroz, marca Intral, com luz negra de lâmpada fluorescente de 15 watts, sendo alimentadas por bateria de 12 volts (Figura 3.2). Ao funil da armadilha foi acoplado um saco coletor, onde se colocou papel de jornal cortado em tiras, para evitar o contato entre os indivíduos capturados, evitando, assim, que fossem danificados os espécimes coletados. As armadilhas foram instaladas a uma altura de 1,5 metros do solo, e as coletas foram realizadas mensalmente, de agosto de 2008 a julho de 2009. A armadilha era ligada às 19 h da noite e desligada às 7 h da manhã seguinte.



Figura 3.2 - Armadilha luminosa em plantio de *E. grandis* x *E. urophylla* em São Francisco de Assis, RS (2009).

Os insetos coletados nas armadilhas foram acondicionados em frascos e levados ao Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Entomologia, onde foram realizadas a limpeza e separação dos insetos, para posterior identificação. A identificação foi realizada em nível de família, e alguns em nível de espécie. A identificação em nível de espécie e/ou gênero dos lepidópteros coletados, foi realizada pelo Professor. Rocco Di Mare do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Santa Maria.

3.2.3 Análise faunística

Os insetos coletados foram analisados através dos índices de frequência, abundância, constância e diversidade.

A frequência (F) foi calculada através da soma dos dados das coletas mensais, onde foi calculada a porcentagem de indivíduos de cada espécie em relação ao total de indivíduos coletados. O estudo da frequência foi realizado de acordo com a distribuição de frequência (SILVEIRA NETO et al., 1976).

$$F = \frac{N}{T} \times 100$$

Onde: F=Frequencia; N=Total de indivíduos de cada espécie capturada; T=Total de indivíduos capturados.

Foi determinado o intervalo de confiança (IC) da media com 5% de probabilidade, conforme Fazolim (1991), que adotou a classificação abaixo:

Muito frequente (mf): número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5%.

Frequente (f): número de indivíduos situados dentro do IC a 5%.

Pouco frequente (pf): número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 5%.

A Abundância foi determinada utilizando as médias de dispersão sugeridas por Silveira Neto et al., (1976), através do desvio padrão, erro padrão da média e intervalo de confiança (IC), empregando-se o teste t a 5% e 1% de probabilidade. Dajoz, (1983) estabeleceu as seguintes classes de abundância:

Rara (r): número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade.

Dispersa (d): número de indivíduos situado entre os limites inferiores do IC a 5% e 1% de probabilidade.

Comum (c): número de indivíduos situado dentro do IC a 5% de probabilidade

Abundante (a): número de indivíduos situado entre os limites superiores do IC a 5% e 1% de probabilidade.

Muito abundante (m): número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5% de probabilidade.

Para calcular a Constância (C) foi adotada a equação sugerida por Dajoz (1983).

$$C\% = \frac{P}{N} \times 100$$

Onde: C= Constância; P=número de coletas em que foi contatada espécie estudada; N= número total de coletas efetuada.

Pelas percentagens as espécies foram agrupadas nas seguintes categorias definidas por Dajoz, (1983):

Espécies constantes (x): presentes em mais de 50% das coletas.

Espécies acessórias (y): presentes entre 25 e 50% das coletas.

Espécies acidentais (z): presentes em menos de 25% das coletas.

O Índice de Diversidade de Shannon foi obtido pela relação ($H = - \sum pi \cdot \log pi$), onde: H = Índice de Diversidade de Shannon, Σ = somatório, $pi = ni / N$; ni = densidade de cada grupo, N = número total de grupos. O índice foi calculado pelo programa estatístico Past (HAMMER et al., 2001).

3.2.4 Dados meteorológicos

A fim de relacionar o número de insetos-praga coletados e as variáveis meteorológicas foram utilizados os seguintes elementos: temperaturas médias, máximas e mínimas, precipitação e umidade relativa. As leituras foram diárias, no entanto na apresentação dos resultados, foram considerados os valores médios dos intervalos entre cada coleta. Os dados foram obtidos junto à estação meteorológica do Instituto Federal Farroupilha, Campus Alegrete (29° 71' 16" S e 55° 52' 61" W), instalada a cerca de 50 quilômetros da área deste estudo. Com os dados das variáveis meteorológicas obtidas verificou-se a correlação entre o número de insetos coletados e os elementos meteorológicos, utilizando-se a correlação linear calculada pelo programa estatístico Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2009).

3.3 Resultados e Discussão

Durante este levantamento, foram coletados 3.623 indivíduos distribuídos em oito ordens (Blatodea, Coleoptera, Dermaptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mantodea e Odonata) e 34 famílias. De maneira semelhante ao que ocorreu nos trabalhos de Oliveira (2007), e Silveira Neto (1972), muitos indivíduos não puderam ser identificados, neste caso, devido às más condições em que chegaram ao laboratório. As ordens que apresentaram maior número de insetos coletados foram: Coleoptera, Lepidoptera e Hemiptera com 51, 15 e 10% dos indivíduos coletados respectivamente. Na Tabela 3.1, encontra-se a distribuição das famílias identificadas nas três espécies de *Eucalyptus* avaliadas.

Tabela 3.1- Entomofauna coletada em armadilhas luminosas em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis, RS (2008/2009).

| Ordem/ Família | <i>E. dunnii</i> | <i>E. grandis</i> | <i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i> | Σ |
|--------------------|------------------|-------------------|---|----------|
| Blatodea | - | - | - | - |
| Blattidae | 13 | 3 | 2 | 18 |
| Coleoptera | - | - | - | - |
| Bostrychidae | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Carabidae | 49 | 39 | 24 | 112 |
| Cerambycidae | 2 | 1 | 2 | 5 |
| Coccinelidae | 6 | 7 | 26 | 39 |
| Crysmelidae | 104 | 89 | 18 | 211 |
| Curculionidae | 2 | 3 | 0 | 5 |
| Elateridae | 125 | 58 | 28 | 211 |
| Erotylidae | 12 | 2 | 1 | 15 |
| Hydrophilidae | 5 | 1 | 1 | 7 |
| Ptilodactylidae | 404 | 363 | 45 | 812 |
| Scarabeidae | 25 | 22 | 32 | 79 |
| Staphylinidae | 42 | 100 | 210 | 352 |
| Dermaptera | - | - | - | - |
| Forficulidae | 4 | 1 | 4 | 9 |
| Hemiptera | - | - | - | 0 |
| Belastomatidae | 2 | 1 | 1 | 4 |
| Cercopidae | 1 | 1 | 0 | 2 |
| Flatidae | 66 | 61 | 14 | 141 |
| Miridae | 131 | 21 | 8 | 160 |
| Pentatomidae | 0 | 33 | 6 | 39 |
| Reduviidae | 8 | - | 2 | 10 |
| Hymenoptera | - | - | - | 0 |
| Ecitoninae | 6 | 6 | 13 | 25 |
| Formicidae | 56 | 13 | 0 | 69 |
| Ichneumoidae | 27 | 71 | 26 | 124 |

Tabela 3.1- Entomofauna coletada em armadilhas luminosas em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis, RS (2008/2009).

| | | | | |
|--------------------|------|------|-----|------|
| Lepidoptera | - | - | - | - |
| Amatidae | 1 | 13 | 0 | 14 |
| Arctiidae | 26 | 106 | 75 | 207 |
| Geometridae | 11 | 14 | 14 | 39 |
| Hesperiidae | 1 | 0 | 0 | 1 |
| Lymantriidae | 2 | 0 | 2 | 4 |
| Noctuidae | 74 | 68 | 109 | 251 |
| Notodontidae | 3 | 7 | 14 | 24 |
| Saturnidae | 0 | 1 | 1 | 2 |
| Stenomatidae | 1 | 2 | 3 | 6 |
| Mantodea | - | - | - | 0 |
| Mantidae | 22 | 24 | 6 | 52 |
| Odonata | - | - | - | - |
| Libellulidae | 2 | - | 1 | 3 |
| Σ | 1353 | 1365 | 905 | 3623 |

Este resultado corrobora com os encontrados por Oliveira (2007), em plantio de *Acacia mearnsii* de Willd, utilizando armadilhas luminosas, onde o autor encontrou as ordens Coleoptera, Lepidoptera e Hemiptera com o maior número de indivíduos coletados. Esse levantamento ainda apresenta resultados semelhantes aos encontrados por Laranjeiro (2003) em plantio de *Eucalyptus* sp., em São Paulo, onde as ordens mais coletadas foram Lepidoptera e Coleoptera, no entanto o autor encontrou um número maior de lepidópteros. No presente estudo observa-se o predomínio da ordem Coleoptera, que obteve mais de 50% dos indivíduos coletados. O maior número de lepidópteros coletados por Laranjeiro (2003) pode estar relacionado ao uso de dois tipos de armadilhas de coleta, malaise e luminosa, já nesse levantamento foi usada somente armadilha luminosa.

Na Tabela 3.2 são apresentados os índices faunísticos para as famílias encontradas neste estudo.

Tabela 3.2 – Índices faunísticos para as famílias de insetos coletadas em armadilha luminosa em plantio de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis, RS (2008/2009).

| Ordem/ Família | <i>E. dunnii</i> | | | <i>E. grandis</i> | | | <i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i> | | |
|-------------------|------------------|---|---|-------------------|---|---|---|---|---|
| | F | A | C | F | A | C | F | A | C |
| Blatodea | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Blattidae | pf | r | z | pf | r | z | pf | r | z |
| Coleoptera | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Bostrychidae | pf | d | z | pf | d | z | - | - | - |

Tabela 3.2 – Índices faunísticos para as famílias de insetos coletadas em armadilha luminosa em plantio de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis, RS (2008/2009).

| Libellulidae | pf | r | z | - | - | - | pf | r | z |
|-------------------|------|---|---|------|---|---|------|---|---|
| Índice de Shannon | 2,33 | - | - | 2,32 | - | - | 2,30 | - | - |

F = Frequência, pf = pouco frequente, f = frequente, mf = muito frequente, A = Abundância, r = rara, d = dispersa, c = comum, m = muito abundante, a = abundante, C = Constância, x = espécies constantes, y = espécies acessórias, z = espécies acidentais.

Ao analisar os dados obtidos pode-se observar que as famílias pertencentes às ordens Blatodea, Dermaptera e Odonata, quanto ao índice de frequência mostraram-se pouco frequente, em relação à abundância rara, e acidental quanto à constância, nas três espécies de eucaliptos avaliadas. A ordem Coleoptera apresenta as famílias Elateridae, Ptilodactylidae, Scarabeidae e Staphylinidae como frequentes ou muito frequentes, constantes e acessórias nas três espécies de eucaliptos, sendo as mais encontradas neste levantamento. Em estudo realizado por Holtz et al. (2001), em plantio de *E. urophylla* com armadilhas luminosas em Minas Gerais, os autores também observaram predomínio das famílias Elateridae e Scarabaeidae nas coletas. Segundo Ohmart; Edwards (1991), a família Scarabaeidae deve ser monitorada em plantios de eucalipto, pois em sua região de origem constituem-se o principal grupo de coleópteros que se alimentam de folhas de eucaliptos. Já a família Elateridae apresenta espécies importantes para a eucaliptocultura, pois são predadoras de pragas dessa cultura, durante sua fase jovem ou adulta (ZANUNCIO et al., 1993). Pinto et al. (2000), ressalta que armadilhas luminosas são eficientes no monitoramento de coleópteros, principalmente das famílias Elateridae e Scarabaeidae.

As demais famílias da ordem Coleoptera, apresentaram-se como pouco frequentes, raras e acidentais exceto Crysomelidae, que se apresentou como muito frequente, comum e constante em *E. dunni* e constante, comum e acessória em *E. grandis*, e Carabidae apresentou-se como frequente, dispersa e acessória em *E. dunni* e *E. grandis*. As famílias Crysomelidae e Carabidae são consideradas importantes em reflorestamento com *Eucalyptus* sp. por apresentar espécies de besouros desfolhadores (OHMART ; EDWARDS ,1991), e espécies predadoras (ZANUNCIO et al., 1993).

Na ordem Lepidoptera as famílias Arctiidae e Noctuidae apresentaram índices significativos, sendo frequentes ou muito frequentes, comuns e constantes ou acessórias. Estas duas famílias de lepidópteros apresentam significativa importância para a eucaliptocultura, pois incluem várias espécies consideradas pragas desta cultura. No entanto em estudo realizado por Wollmann et al. (2009), avaliando a população de lepidópteros em plantios de *Eucalyptus*

spp. na região de Pelotas, Rio Grande do Sul, constatou as famílias Saturniidae e Sphingidae como as principais naquela região, não encontrando as demais famílias coletadas neste levantamento, demonstrando haver diferença na distribuição de lepidópteros nas diferentes regiões do estado.

Na ordem Hemiptera, a família que obteve índices mais elevados foi Miridae em *E. grandis* e *E. dunnii*, esta família possui espécies predadoras de lagartas desfolhadoras, sendo portanto espécies potenciais para o controle biológico (WHEELER, 2000). A ordem Hymenoptera apresenta a família Ichneumoidae como frequente, comum e acessória nas espécies de eucaliptos avaliadas. Bressan (1983) e Moraes (2002) citam ichneumoídeos como parasitóides de lagartas desfolhadoras, sendo também importantes para programas de manejo integrado.

O Índice de Shannon encontrado neste levantamento foi semelhante para as três espécies de *Eucalyptus* avaliadas, variando de 2,3 a 2,33. Este resultado se assemelha com o valor encontrado por Laranjeiro (2003) em plantios de *Eucalyptus* sp. em São Paulo, onde o autor encontrou valor médio de 2,4.

Na tabela 3.3 encontram-se os índices faunísticos para as espécies-praga, coletadas durante este levantamento.

Tabela 3.3 – Índices faunísticos para espécies-praga de insetos, coletadas em armadilha luminosa em plantio de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis, RS (2008-2009).

| Espécie | <i>E. dunnii</i> | | | | <i>E. grandis</i> | | | | <i>E. grandis</i> x <i>E. urophylla</i> | | | |
|---------------------------------|------------------|----|---|---|-------------------|----|---|---|---|----|---|---|
| | N | F | A | C | N | F | A | C | N | F | A | C |
| <i>Phoracantha semipunctata</i> | 8 | pf | r | z | - | - | - | - | 4 | pf | r | z |
| <i>Eupseudosoma</i> sp. | - | - | - | - | 4 | pf | r | z | - | - | - | - |
| <i>Sabulodes</i> sp. | - | - | - | - | 4 | pf | r | z | - | - | - | - |
| <i>Thyriniteina arnobia</i> | - | - | - | - | - | - | - | - | 10 | pf | r | z |
| <i>Sarsina</i> sp. | 2 | pf | r | z | - | - | - | - | 2 | pf | r | z |
| <i>Agrotis ipsilon</i> | 10 | pf | r | y | 3 | pf | r | z | 3 | pf | r | z |
| <i>Automeris illustris</i> | - | - | - | - | 4 | pf | r | z | - | - | - | - |

N= número de insetos coletados, F = Frequência, pf = pouco frequente, f = frequente, mf = muito frequente, A = Abundância, r = rara, d = dispersa, c = comum, m = muito abundante, a = abundante, C = Constância, x = espécies constantes, y = espécies acessórias, z = espécies acidentais

Pelos índices apresentados na Tabela 3.3, observa-se que as espécies consideradas pragas, apresentaram-se como pouco frequentes, raras e acidentais, apenas *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767), foi acessória em *E. dunnii*. Dessa forma pode-se supor que estas espécies

apresentam-se em nível populacional baixo não oferecendo riscos aos plantios, mas convém ressaltar que surtos esporádicos destas espécies podem resultar em grandes danos a plantios de *Eucalyptus* spp. O pequeno número de indivíduos coletados das espécies-pragas identificadas pode estar relacionado, a recente introdução de plantios com eucaliptos na região, cerca de quatro anos. A presença destas espécies-praga de eucaliptos na região pode estar associada a espécies da família Myrtaceae que são hospedeiras de pragas de eucalipto como *T. arnobia* (ANJOS, et al., 1986). E também, possivelmente, devido à ocorrência de pequenos plantios de eucaliptos, chamados na região de capões, que serviriam de abrigo para as estas espécies-praga, antes da introdução dos plantios comerciais.

Pela Tabela 3.3 pode-se analisar também que as espécies-praga apresentam comportamento diferenciado quanto às espécies de *Eucalyptus* em estudo, há espécies que ocorrem em uma ou duas espécies de *Eucalyptus* e somente uma que ocorre nas três espécies estudadas. *Automeris illustris* (Walker, 1855), *Eupseudosoma* sp. e *Sabulodes* sp. foram observadas somente em *E.grandis*, já *Sarsina* sp. foi encontrada em *E. dunnii* e *E.grandis x E. urophylla*, enquanto *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) esteve presente somente em *E.grandis x E. urophylla*, e apenas *A. ipsilon* foi encontrada nas três espécies de eucaliptos. A coleobroca *Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775) teve exemplares coletados em *E. dunnii* e *E.grandis x E. urophylla*. As espécies de lepidópteros desfolhadores presentes neste levantamento já foram registradas para o Rio Grande do Sul (ZANUNCIO et al. 1993; WOLLMANN et al., 2009). A coleobroca *P. semipunctata* apesar de ser espécie-praga exótica é verificada no Rio Grande do Sul desde 1956 (BIEZANKO; BOSQ, 1956). Os resultados observados neste estudo assemelham-se aos encontrados por Laranjeiro (2003) em plantio de *Eucalyptus* sp. em São Paulo, onde o autor observou também o predomínio de espécies-praga da ordem Lepidoptera.

Na Figura 3.4 encontra-se apresentada a distribuição das ordens que obtiveram maior número de insetos coletados ao longo das estações do ano. As ordens Blatodea, Dermaptera e Odonata não são apresentadas, pois obtiveram poucos exemplares coletados.

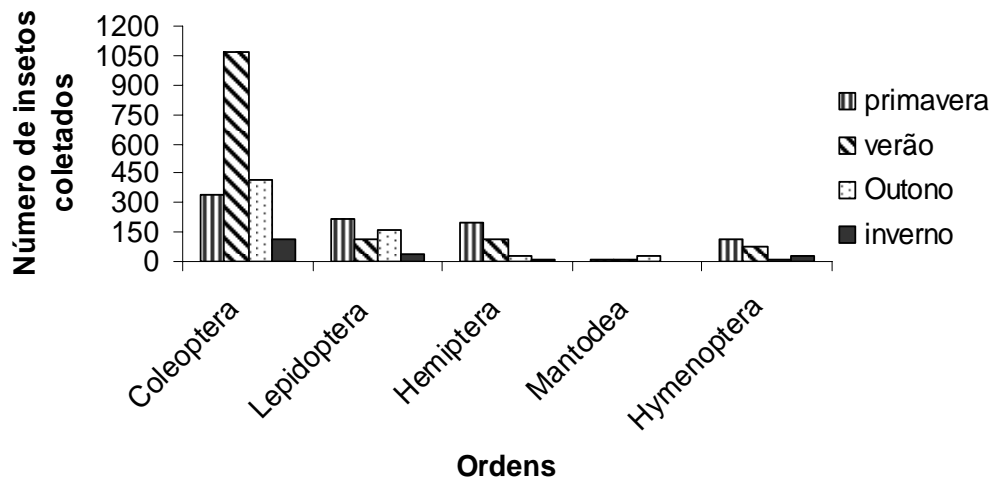


Figura 3.3 – Distribuição estacional das ordens de insetos, coletados em armadilha luminosa em plantios de *Eucalyptus* spp. em São Francisco de Assis, RS (2008/2009).

Ao analisar a Figura 3.3, nota-se que a ordem Coleoptera foi a única que apresentou maior número de indivíduos coletados no verão, as demais ordens apresentaram maior número de indivíduos coletados na primavera. Portanto as estações do ano é fator fundamental na distribuição de grupos de insetos.

Holtz et al. (2001), estudando coleópteros em plantio de *E. urophylla* em Minas Gerais, observaram pico populacional desta ordem no verão, no entanto o pico populacional desta ordem pode variar com o ano de coleta, com a região, e com mudanças climáticas que influenciam direta ou indiretamente a população de coleópteros. Zanuncio et al. (1993), coletaram maior número de indivíduos de Coleoptera de novembro a abril, nas regiões de São Mateus e Aracruz, estado do Espírito Santo; e Oliveira et al. (2001), relataram maior número de indivíduos de Coleoptera de setembro a janeiro na região de Nova Era, Minas Gerais. Freitas et al. (2002), sugerem que a ordem Coleoptera apresenta populações mais elevadas na época mais quente e úmida do ano e menores números de indivíduos são observados nos meses de junho, julho e agosto quando as temperaturas encontram-se mais baixas.

Neste estudo analisou-se também a correlação entre as espécies-praga coletadas e as principais variáveis meteorológicas (precipitação, temperaturas máximas, médias e mínimas, e umidade relativa), no entanto não se observou nenhuma correlação entre as variáveis analisadas, conforme se pode observar na Tabela 3.4. Isto pode ter ocorrido devido ao número reduzido de exemplares coletados de cada espécie. A espécie *A. illustris* foi coletada em outubro, *Eupseudosoma* sp em dezembro e março, *Sabulodes* sp. em agosto, *T. arnobia* foi observada em maio, *Sarsina* sp. em abril e maio, *A. ipsilon* foi capturada em novembro,

março, abril e maio. A coleobroca *P. semipunctata* foi coletada em agosto e dezembro. Pelo exposto percebe-se que ocorre, para determinadas espécies uma sazonalidade ao longo dos períodos de coleta.

Tabela 3.4 – Tabela de correlação entre as espécies-pragas coletadas em armadilha luminosa e as principais variáveis meteorológicas em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis, RS (2008/2009).

| Correlação | Coefficiente | Significância |
|---------------------------|--------------|---------------|
| Phoracanta x PP | -0,162 | ns |
| Phoracanta x T máx C° | 0,153 | ns |
| Phoracanta x T mín C° | 0,090 | ns |
| Phoracanta x T média C° | 0,170 | ns |
| Phoracanta x UR | -0,563 | ns |
| Eupsedossoma x PP | 0,030 | ns |
| Eupsedossoma x T máx C° | 0,408 | ns |
| Eupsedossoma x T mín C° | 0,423 | ns |
| Eupsedossoma x T média C° | 0,412 | ns |
| Eupsedossoma x UR | -0,111 | ns |
| Sabulodes x PP | 0,005 | ns |
| Sabulodes x T máx C° | -0,047 | ns |
| Sabulodes x T mín C° | -0,133 | ns |
| Sabulodes x T média C° | -0,019 | ns |
| Sabulodes x UR | -0,424 | ns |
| Thyrinteina x PP | -0,114 | ns |
| Thyrinteina x T máx C° | -0,082 | ns |
| Thyrinteina x T mín C° | -0,082 | ns |
| Thyrinteina x T média C° | -0,089 | ns |
| Thyrinteina x UR | 0,137 | ns |
| Sarsina x PP | -0,207 | ns |
| Sarsina x T máx C° | -0,209 | ns |
| Sarsina x T mín C° | -0,205 | ns |
| Sarsina x T média C° | -0,220 | ns |
| Sarsina x UR | 0,311 | ns |
| Agrotis x PP | 0,329 | ns |
| Agrotis x T máx C° | 0,219 | ns |
| Agrotis x T mín C° | 0,246 | ns |
| Agrotis x T média C° | 0,227 | ns |
| Agrotis x UR | 0,318 | ns |

Tabela 3.4 – Tabela de correlação entre as espécies-pragas coletadas em armadilha luminosa e as principais variáveis meteorológicas em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis, RS (2008-2009).

| | | |
|-------------------------|--------|----|
| Anticarsia x PP | -0,121 | ns |
| Anticarsia x T máx C° | -0,226 | ns |
| Anticarsia x T min C° | -0,217 | ns |
| Anticarsia x T média C° | -0,230 | ns |
| Anticarsia x UR | 0,028 | ns |
| Automeris x PP | -0,121 | ns |
| Automeris x T máx C° | -0,226 | ns |
| Automeris x T min C° | -0,217 | ns |
| Automeris x T média C° | -0,230 | ns |
| Automeris x UR | 0,028 | ns |

PP= precipitação, T máx C° = temperatura máxima, T min C° = temperatura mínima, T média C° = temperatura média, UR= umidade relativa, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 \leq p < 0.05$), ns não significativo ($p \geq 0.05$).

3.4 Conclusões

Pelos dados obtidos neste levantamento, pode-se concluir que a área em estudo apresenta espécies-praga já relatadas em plantios de *Eucalyptus* spp. De outro lado, ocorrem espécies importantes que podem ser consideradas como instrumento em programas de manejo integrado de insetos-praga. Devido à presença de pragas importantes na área deste estudo, propõe-se efetuar monitoramento constante, a fim de evitar possíveis surtos desses insetos-praga.

3.5 Referências Bibliográficas

ANJOS, N.; SANTOS, G. P.; ZANUNCIO, J. C. Pragas do eucalipto e seu controle. **Informe Agropecuário**, v. 12, n. 141, p. 50-58, 1986.

BIEZANKO, C. M.; BOSQ, J. M. Cerambycidae em Pelotas e arredores. **Agross**, v. 9, p. 3-15, 1956.

BRESSAN, D.A. **Biologia de *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer 1855) Travassos, 1940 (Lep., Attacidae) e seu controle biológico com *Bacillus thuringiensis*,**

Berliner (1911). 1983. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

DAJOZ, R. **Ecologia geral**. São Paulo: Vozes, 1983.472p.

FAZOLIN, M. **Análise faunística de insetos coletados em seringueira no Acre**. 1991. 236 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

FREITAS, F. A et al. Fauna de coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 505-511, 2002.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** v. 4, n.1, 2001. 9 p.

HOLTZ, A. M. et al. Coleópteros coletados em plantio de *Eucalyptus Urophylla* na região de Três Marias, Minas Gerais. **Floresta**, Curitiba, v. 31, 2001.

LARANJEIRO, A. J. **Estabilidade da entomofauna num mosaico de plantação de eucalipto e áreas naturais de conservação**. 2003. 163 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MENEZES, E. B. et al. Associações de lepidópteros desfolhadores com plantas do gênero *Eucalyptus* em áreas florestadas na região de Aracruz (E.S.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 2, p. 181-188,1986.

MORAES, R. H. P. **Identificação dos inimigos naturais de *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Lepidoptera: Saturniidae) e possíveis fatores determinantes do aumento de sua população**. 58 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MORALES, E. N. et al. Fluctuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) em reflorestamento de *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) em Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biologia Tropical**, San José, v. 48 n. 1, p. 101-107, 2000.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 73 p.

OHMART, C. P.; EDWARDS, P.B. Insect herbivory on Eucalyptus. **Annual Review of Entomology**, Costa Rica, v. 36, p. 637-657. 1991.

OLIVEIRA, L. S. **Aspectos entomológicos em povoamentos homogêneos de *Acacia mearnsii* De Willd.** 2007. 121 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

OLIVEIRA, H. G. et al. Flutuação populacional de coleópteros associados a eucaliptocultura na região de Nova Era, Minas Gerais. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 8, n. 1, p. 52-60, 2001.

PINTO, R. et al. Flutuação populacional de coleoptera em plantio de *Eucalyptus urophylla* no município de Três Marias, Minas Gerais. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 7, n. 1: dez/jan, p. 143-151, 2000.

SILVA, F. DE A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal components analysis in the software Assistat-statistical attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTUMIDADE RELATIVAE, 7. Reno, USA: **Anais...** Reno, USA: American Society of Agriculal and Biological Engineers, 2009.

SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos.** São Paulo: Ceres, 1976. 419 p.

_____. **Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera com o uso de armadilhas luminosas em diversas regiões do estado de São Paulo.** 1972. 183 f. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1972.

ZANUNCIO, J.C. et al. **Manual de pragas em floresta.** Lepidópteros desfolhadores de eucalipto: biologia, ecologia e controle. Viçosa: Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Sociedade de Investigações Florestais, 1993. 140 p.

ZANUNCIO, J. C. ETA al. Coleópteros associados a eucaliptocultura nas regiões de São Mateus e Aracruz, Espírito Santo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 41, n. 232, p.5 84-590, 1993.

_____ et al. Aspectos biológicos de *Blera varana* (Lepidoptera: Notodontidae) desfolhadora de eucalipto. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 20, n. 1, p. 35-43, 1991.

WHEELER, JR , A. G. Predacious plant bugs (Miridae). In: SCHAEFER, C. W. ; PANIZZ, A. R. **Heteroptera of Economic Importance.** Boca Raton, CRS, 2000. p. 657-693.

WOLLMANN, J. et al. Saturnídeos e esfingídeos coletados em plantios de *Eucalyptus* spp. no sul do Rio Grande Do Sul. In: Congresso de Iniciação Científica, 18. e Encontro de Pós-Graduação da UFPel, 11., Pelotas. **Anais...**Pelotas: [s.n], 2009.

WIKIPEDIA. São Francisco de Assis. [s.l:s.n]. Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Francisco_de_Assis_\(Rio_Grande_do_Sul\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Francisco_de_Assis_(Rio_Grande_do_Sul))>. Acesso em: 20 dez. 2009.

4 CARACTERIZACAO DA FAUNA EDÁFICA EM PLANTIOS DE *Eucalyptus* spp.

4.1 Introdução

A fauna do solo pode ser definida como os micro-organismos e os invertebrados responsáveis por todo o processo de decomposição e ciclagem de nutrientes (CORREIA; OLIVEIRA, 2000). Tais micro-organismos e invertebrados são responsáveis por mudanças nas propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. O sistema solo-serapilheira é habitat para uma grande variedade de organismos da fauna edáfica, embora seja bastante complexo do ponto de vista qualitativo e quantitativo (PERRANDO, 2008).

Diferentes coberturas vegetais e práticas culturais tendem a atuar diretamente sobre a população da fauna edáfica. Isso se deve principalmente à permanência de resíduos orgânicos sobre a superfície do solo. Geralmente coberturas com camada espessa de folhas mortas e com vários estratos de matéria fresca e em decomposição são capazes de abrigar uma fauna mais diversificada (CANTO, 1996).

A diversidade de espécies da fauna edáfica associa-se com a relação entre a riqueza de espécies (número de espécies) e a distribuição do número de indivíduos entre as espécies (WALKER, 1989). Essa definição pode ser evidenciada no Índice de Shannon, que agrega essas duas variáveis (ODUM, 1983). Connell (1978) destaca que, quando se avalia a complexidade de uma comunidade num sentido mais amplo, a própria riqueza de espécies pode ser utilizada como uma medida geral da diversidade.

Segundo Wardle; Lavelle (1997), a fauna edáfica pode ser classificada em microfauna, mesofauna e macrofauna, sendo que cada grupo desempenha funções diferentes no sistema solo-serrapilheira. A microfauna do solo é composta por protozoários, nematoides, rotíferos, pequenos collembolos e outros, cujo diâmetro varia de 4 a 100 μm . Eles são responsáveis pela regulação das populações de bactérias e fungos, atuando de maneira indireta, na ciclagem de nutrientes.

A mesofauna é constituída de animais com diâmetro corporal entre 100 μm e 2 mm, cujos grupos são: Acari, Araneida, Chilopoda, Collembola, Diplopoda, Diplura, Diptera, Enchytraeidae, Hymenoptera, Isoptera, , Mollusca, Protura e Symphyla; e pequenos coleopteros. Os organismos da mesofauna são muito dependentes da umidade, e movimentam-se nos poros do solo e entre a serapilheira e o solo. Este grupo apresenta

contribuição significativa na regulação da população microbiana, mas não contribui para a fragmentação de resíduos vegetais (SWIFT et al., 1979). Os animais da macrofauna do solo possuem diâmetro corporal entre 2 e 20 mm e pertencem a quase todas as ordens encontradas na mesofauna, exceto Acari, Collembola, Protura e Diplura e incluem ainda Annelida e Coleoptera. Esses animais apresentam grande mobilidade, exercendo importante contribuição no transporte de materiais. São responsáveis pela fragmentação do resíduo vegetal e sua redistribuição, e pela predação de outros invertebrados, além de contribuírem diretamente na estruturação do solo (SWIFT et al., 1979).

Correia et al. (1999), classificam ainda a fauna do solo com base em aspectos funcionais. Os saprófagos que se alimentarem diretamente dos resíduos de plantas, fragmentando-os, pertencem aos grupos: Blatodea, Dermaptera, Diplopoda, Diplura, Isopoda, Psocoptera e Symphyla. Os predadores que se alimentam de outros organismos (Araneae, Chilopoda, Pseudoscorpionida e Hymenoptera), as larvas de insetos (larvas de Diptera, Coleoptera, Lepidoptera e Neuroptera), os grupos Coleoptera, Collembola e Thysanoptera e os insetos sociais (Formicidae e Isoptera) podem ser tanto saprófagos como predadores. Já os grupos Diptera, Homoptera, Heteroptera e Trichoptera são classificados como não edáficos, pois não apresentam funcionalidade conhecida.

Solos florestais tendem a propiciar boas condições para o desenvolvimento e estabelecimento da fauna edáfica, principalmente pela deposição de serrapilheira. No entanto sistemas baseados em monoculturas fornecerem um único substrato alimentar, propiciando o desenvolvimento de determinados grupos faunísticos em detrimento de outros podendo ocasionar o surgimento de insetos-pragas (BARETTA et al., 2003). Até o momento, há poucos grupos edáficos considerados insetos-praga florestais importantes, dois quais destacam-se os grupos Isoptera (cupins) e algumas larvas de coleópteros, que podem ocasionar danos em mudas no início do estabelecimento dos povoamentos, como *Diloboderus abderus* (Sturm 1826) conhecido como coró-das-pastagens (GARLET, et al., 2009).

O objetivo deste trabalho foi caracterizar a fauna edáfica em plantios de *Eucalyptus* spp., identificando a possível existência de insetos-praga.

4.2 Materiais e Métodos

4.2.1 Caracterização da área

O estudo foi conduzido em seis talhões de *Eucalyptus*, pertencentes as espécies: *E. dunnii*, *E. grandis* e *E. grandis* x *E. urophylla* (clone híbrido) com duas idades. Os talhões com as espécies *E. dunnii* e *E. grandis* possuem espaçamento de plantio de 3 X 2 (três metros entre linhas e dois metros entre plantas), e o talhão com *E. grandis* x *E. urophylla* 3,5 X 2,5 (três metros e meio entre linhas e dois metros e meio entre plantas). Os talhões estão localizados nas fazendas Cabanha da Prata (29° 48' 19" S; e 55° 32' 12" W), e Chica Barbosa (29° 46' 27" S; e 55° 34' 37" W), (talhões com dois anos) município de Alegrete, e Taquari (29° 33' 38" S; e 55° 17' 10" W), (talhões com três anos) município de São Francisco de Assis, Rio Grande do Sul (Figura 4.1).

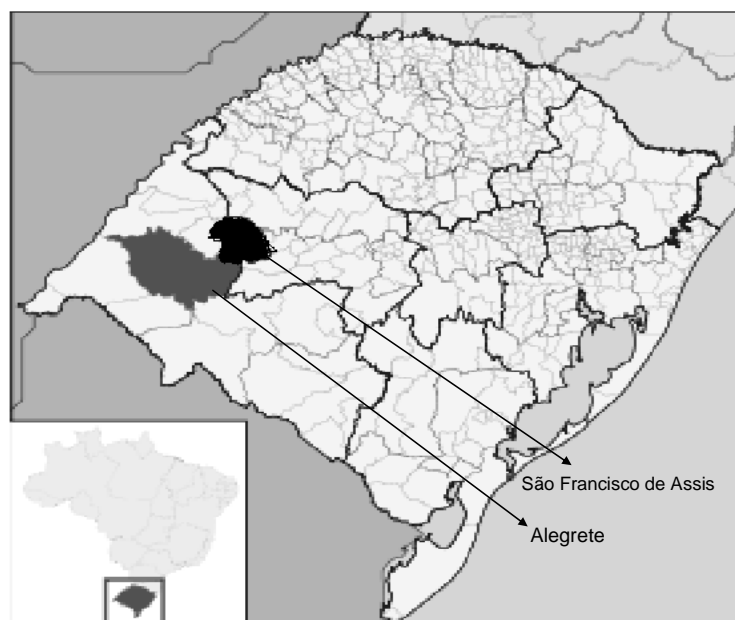


Figura 4.1 – Localização geográfica dos municípios de Alegrete e São Francisco de Assis, RS.(Fonte: Wikipédia, 2009).

De acordo com a classificação de Köppen, o clima da região é denominado CfaH “Subtropical Mesotérmico” constantemente úmido, caracterizado por meses de frio, com geadas de maio a agosto, e calor intenso, principalmente nos meses de janeiro e fevereiro, com temperatura média do mês mais quente > 22° C e temperatura média anual > 18°C (MORENO, 1961). A precipitação geralmente apresenta-se bem distribuída durante todo ano, variando de 1.250 mm a 1.500mm, sem estação seca definida, com ventos dominantes de Sudoeste no inverno e Nordeste na primavera.

4.2.2 Levantamento e coleta de insetos

Para a amostragem de insetos de solo, foram utilizadas armadilhas de solo (Figura 4.2). Esse procedimento foi constituído de armadilhas de interceptação, onde o inseto, caminhando sobre o solo, cai num recipiente cilíndrico de 10 cm de altura, sendo a área da abertura superior de captura de 38,5 cm². O recipiente continha uma solução água e sal misturada com detergente (250 ml de água + 20 g de sal + 4 gotas de detergente), a qual serve para matar e conservar os insetos capturados. Foram instaladas oito armadilhas distantes dez metros uma da outra, distribuídas em duas linhas de plantio dentro de cada talhão, totalizando 48 armadilhas. As coletas foram realizadas quinzenalmente de setembro de 2008 a agosto de 2009.



Figura 4.2 - Aspecto da armadilha de solo sem cobertura, em plantios de *Eucalyptus* spp. em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2009).

Os organismos coletados foram acondicionados em frascos de plásticos de 100 ml, e levados ao Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria, Laboratório de Entomologia. A separação dos organismos coletados foi realizada por meio de catação manual, a olho nu, com a utilização de pinças e, quando necessário, lupa binocular. Os organismos presentes nas amostras foram quantificados e identificados em nível de Classe e Ordem.

Após a contagem e identificação dos grupos taxonômicos, foram determinados os parâmetros de Riqueza (número total de grupos taxonômicos), Abundância e Índice de Diversidade de Shannon (H). O Índice de Diversidade de Shannon foi obtido pela relação (H

= $-\sum p_i \cdot \log p_i$), onde: $p_i = n_i / N$; n_i = densidade de cada grupo, N = número total de grupos, sendo calculado pelo programa estatístico Past (HAMMER et al., 2001).

Os parâmetros determinados foram analisados segundo modelo fatorial 3x2 (três espécies e duas idades) em delineamento inteiramente casualizado com oito repetições pelo teste F. Posteriormente para os efeitos avaliados (espécie e idade) aplicou-se o teste de Tukey a 5% de significância, utilizando o programa estatístico Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2009).

Na análise realizada individualmente com a espécie *D. abderus*, realizou-se a análise física e química do solo nas áreas avaliadas, através de uma amostra composta, coletada próxima as armadilhas de solo. As análises físicas e químicas foram realizadas no laboratório do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria.

4.2.3 Dados meteorológicos

A fim de facilitar o entendimento dos resultados obtidos, foram utilizados os seguintes elementos meteorológicos: temperaturas médias, máximas e mínimas, precipitação e umidade relativa. As leituras foram diárias, no entanto na apresentação dos resultados, foram considerados os valores médios dos intervalos entre cada coleta. Os dados foram obtidos junto à estação meteorológica do Instituto Federal Farroupilha, Campus Alegrete (29° 71' 16" S e 55° 52' 61" W).

Com os dados das variáveis meteorológicas obtidas verificou-se, se havia correlação entre o número de insetos coletados e os elementos meteorológicos, utilizando-se a correlação linear calculada através do programa estatístico Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2009).

4.3 Resultados e Discussões

4.3.1 Levantamento e caracterização da fauna edáfica

Durante este estudo foram coletados 8.811 indivíduos distribuídos em nove grupos taxonômicos, sendo que os grupos Coleoptera, Hymenoptera, e Diptera apresentaram as maiores porcentagens de indivíduos coletados respectivamente, 34,1, 24,4 e 21,5 %. Soares (1999) avaliando a fauna de solo em plantio de *Eucalyptus* sp. Também observou as ordens Coleoptera, Hymenoptera, e Diptera como as mais abundantes com 11,6, 54,7 e 11,6 % dos organismos coletados respectivamente. No entanto Soares (1999) observou a ordem

Hymenoptera como a mais abundante, diferentemente do que ocorreu neste estudo onde a ordem Coleoptera foi a mais representativa.

Na Tabela 4.1, encontra-se a distribuição dos grupos taxonômicos nas espécies de *Eucalyptus* avaliadas, nas duas idades dos povoamentos.

Tabela 4.1-Grupos taxonômicos coletados em armadilhas de solo, em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009).

| Grupos taxonômicos | <i>E. grandis</i> x <i>E. grandis</i> | | <i>E. dunnii</i> | <i>E. dunnii</i> | <i>E. grandis</i> | <i>E. grandis</i> | Total |
|--------------------|---------------------------------------|---------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------|
| | <i>E. urophylla</i> | <i>E. urophylla</i> | | | | | |
| | 06* | 07** | 06* | 07** | 06* | 07** | |
| Blattaria | 2 | 2 | 3 | 8 | 1 | 0 | 16 |
| Collembola | 116 | 54 | 73 | 129 | 238 | 102 | 712 |
| Coleoptera | 447 | 579 | 593 | 285 | 719 | 383 | 3006 |
| Diptera | 574 | 195 | 195 | 260 | 334 | 338 | 1896 |
| Hemiptera | 50 | 9 | 28 | 27 | 30 | 20 | 164 |
| Hymenoptera | 480 | 365 | 312 | 300 | 419 | 365 | 2241 |
| Formas imaturas | 90 | 40 | 60 | 63 | 68 | 42 | 363 |
| Lepidoptera | 5 | 3 | 2 | 5 | 0 | 2 | 17 |
| Orthoptera | 150 | 68 | 25 | 35 | 70 | 48 | 396 |
| Total | 2000 | 1363 | 1351 | 1185 | 1955 | 1418 | 8811 |

06* -Plantio em 2006, 07** - Plantio em 2007.

Analisando-se a Tabela 4.1, nota-se que os plantios com três anos de idade apresentaram maior número de indivíduos coletados quando comparados com os talhões de dois anos de idade. As espécies *E. grandis* x *E. urophylla* e *E. grandis* obtiveram um número superior de indivíduos coletados em relação a espécie *E. dunnii*, nas duas idades avaliadas.

A fim de estabelecer a relação entre o número de organismos capturados e as espécies de *Eucalyptus* avaliadas nas duas idades, determinaram-se os parâmetros de Abundância, Riqueza e Índice de Diversidade de Shannon. Esse índice leva em consideração a riqueza de grupos taxonômicos e a uniformidade, que trata da distribuição do número de indivíduos entre os grupos (ODUM, 1983). O Índice de Diversidade da meso e macrofauna do solo permite uma primeira análise sobre a complexidade e as interações ecológicas existentes entre as comunidades de organismos do solo (PERRANDO, 2009). A interação entre as espécies de *Eucalyptus* e as idades dos talhões foi significativa somente para o Índice de Diversidade de Shannon (Tabela 4.4), para os parâmetros Abundância de insetos coletados e Riqueza a interação não foi significativa (Tabelas 4.2 e 4.3).

Tabela 4.2- Médias de Abundância de organismos coletados em armadilhas de solo em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009).

| Espécies | Médias | Ano de plantio | Médias |
|---------------------------------|----------|----------------|----------|
| <i>E.grandis x E. urophylla</i> | 221,56 a | 2006 | 235,33 a |
| <i>E. dunnii</i> | 177,25 b | 2007 | 186,87 b |
| <i>E.grandis</i> | 234,5 a | - | - |
| CV % | 16,6 | - | - |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Tabela 4.3- Médias de Riqueza de organismos coletados em armadilhas de solo em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009).

| Espécies | Médias | Ano de plantio | Médias |
|--------------------------------|--------|----------------|--------|
| <i>E.grandis x E.urophylla</i> | 8,56 a | 2006 | 8,5 a |
| <i>E. dunnii</i> | 8,68 a | 2007 | 8,45 a |
| <i>E.grandis</i> | 8,19 a | - | - |
| CV % | 9 | - | - |

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Em estudo realizado por Perrando (2008) em plantio de *Acacia mearnsii* De Wild, (com um ano de idade) o autor encontrou uma riqueza variando de oito (inverno) a onze (verão e outono) de grupos taxonômicos. Já Moço et al. (2005), avaliando a fauna edáfica em plantio de *Corymbia ciriodora* com 18 anos, observou valores médios máximos para a riqueza de 5,8. Neste estudo o número de grupos taxonômicos foi superior ao encontrado por Moço et al. (2005), e semelhante ao encontrado por Perrando (2008).

Antoniolli et al. (2006), estudando a fauna em solo em plantio de *Eucalyptus* com dois e seis anos de idade, em São Francisco de Assis, RS, observaram valores médios para Riqueza de 7,6 para o povoamento com dois anos e de oito para o povoamento com seis anos. Para a Abundância os autores observaram valores de 104 e 176 para os povoamentos com dois e seis anos respectivamente. Observou-se, neste estudo que apesar de dos povoamentos serem recentes (dois e três anos), os valores médios de Riqueza e Abundância foram superiores aos encontrados por Antoniolli et al. (2006), na mesma região, demonstrando que as áreas avaliadas neste estudo apresentam boas condições para o estabelecimento de fauna edáfica, quando comparadas a áreas florestadas com eucaliptos na região.

Tabela 4.4 – Índice de Diversidade de Shannon para meso e macro fauna de solo em plantios de *Eucalyptus* spp., em duas idades de plantio em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009).

| Espécie | Ano de plantio | |
|----------------------------------|----------------|---------|
| | 2006 | 2007 |
| <i>E. grandis x E. urophylla</i> | 1,83 Aa | 1,57 Bb |
| <i>E. dunnii</i> | 1,58 Bb | 1,79 Aa |
| <i>E. grandis</i> | 1,76 Aa | 1,73 Aa |
| CV % | 6,27 | - |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Analisando-se os Índices de Diversidade de Shannon na Tabela 4.4, observa-se que para a espécie *E. grandis*, o Índice de Diversidade foi semelhante para as duas idades de plantio, enquanto que para *E. grandis x E. urophylla*, o plantio com três anos apresentou índice superior ao de dois anos de idade. Já para *E. dunnii*, ocorreu o inverso o plantio com dois anos obteve maior índice de diversidade que o com três anos. Normalmente, espera-se que, com o aumento da idade do povoamento os índices de diversidade sejam superiores devido ao aumento da matéria orgânica pela deposição de serrapilheira, propiciando melhores condições para o desenvolvimento da meso e macro fauna do solo. No entanto, as características físicas e químicas do solo podem interferir nessa relação.

Moço et al. (2005), estudando a fauna edáfica em plantio de *C. ciriodora*, obtiveram um Índice de Shannon máximo de 2,6 (no verão), superior ao encontrado neste estudo, isto pode ser explicado pelo povoamento avaliado por Moço et al. (2005), que apresenta idade significativamente superior (18 anos), aos povoamentos avaliados neste estudo (dois e três anos), propiciando assim melhores condições pra o desenvolvimento e estabelecimento de organismos edáficos.

Avaliando-se a distribuição dos grupos taxonômicos encontrados neste levantamento, observa-se que ela apresenta diferença ao longo das estações do ano, conforme pode ser observado na Figura 4.3.

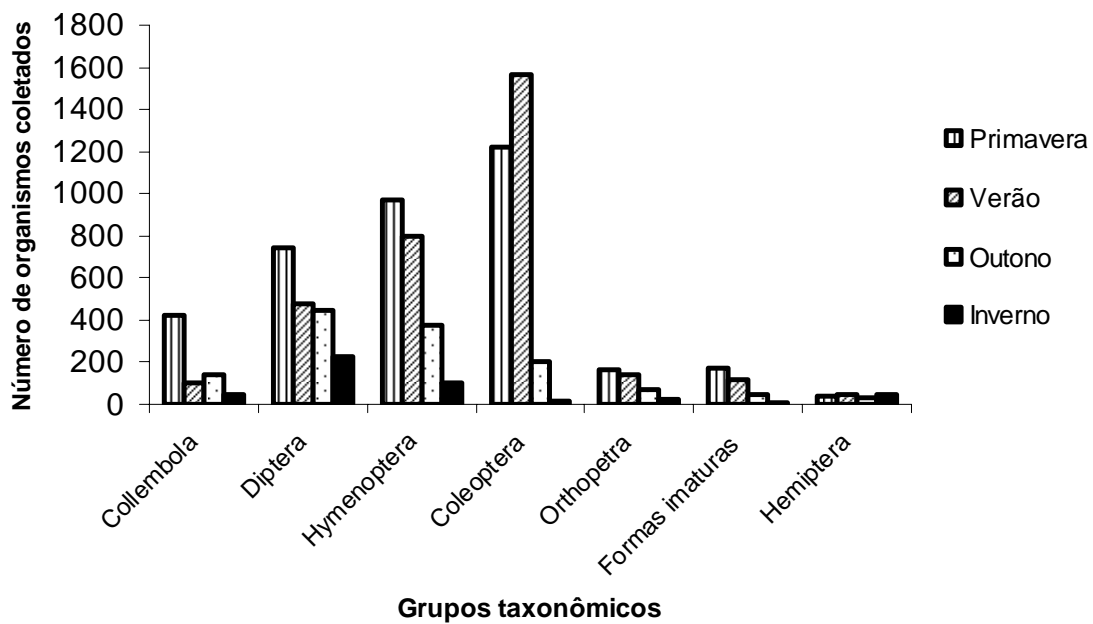


Figura 4.3- Distribuição da meso e macro fauna edáfica ao longo das estações do ano em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009).

Analisando-se a Figura 4.3, nota-se que os grupos taxonômicos distribuem-se de maneira diferente ao longo das estações do ano. Os grupos Diptera, Hymenoptera, Orthoptera e Formas imaturas foram encontrados em maior número na primavera, decrescendo no verão, outono e inverno. Collembola foi coletada em maior quantidade na primavera, reduzindo significativamente nas demais estações. Coleópteros foram capturados em maior quantidade no verão e na primavera respectivamente, e o grupo Hemiptera apresentou distribuição semelhante ao longo das estações. A fim de melhor compreender as relações entre os grupos taxonômicos coletados e sua distribuição ao longo das estações do ano, realizou-se a correlação linear entre o número de organismos coletados e as principais variáveis meteorológicas, os valores de correlação encontram-se na Tabela 4.5.

Tabela 4.5 – Tabela de correlação linear entre os grupos taxonômicos coletados em armadilhas de solo e as principais variáveis meteorológicas, em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009) .

| Grupos taxonômicos | PP (mm) | T. máx | | | |
|--------------------|---------|---------|-----------|-------------|---------|
| | | C° | T. min C° | T. média C° | U.R. % |
| Blattaria | -0,3421 | 0,5714* | 0,5616* | 0,5570* | 0,6696* |
| Collembola | 0,4094 | 0,0402 | 0,0536 | 0,0590 | 0,0828 |
| Coleoptera | -0,0565 | 0,7567* | 0,7559* | 0,7558* | 0,7235* |
| Diptera | 0,0154 | 0,6021* | 0,6006* | 0,5828* | 0,6002* |
| Hemiptera | -0,2300 | -0,115 | -0,1294 | -0,1920 | -0,3747 |

Tabela 4.5 – Tabela de correlação linear entre os grupos taxonômicos coletados em armadilhas de solo e as principais variáveis meteorológicas, em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009) .

| | | | | | |
|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Hymenoptera | -0,1903 | 0,5582* | 0,5550* | 0,5614* | 0,5981* |
| Formas imaturas | 0,3201 | 0,6525* | 0,6559* | 0,6514* | 0,5334* |
| Lepidoptera | -0,3890 | 0,5095* | 0,4938 | 0,4702 | 0,5587* |
| Orthoptera | -0,0219 | 0,7505* | 0,7491* | 0,7539* | 0,6708* |

PP= precipitação, T máx C° = temperatura máxima, T min C° = temperatura mínima, T média C° = temperatura média, UR= umidade relativa, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($01 \Rightarrow p < 0.05$), ns não significativo ($p \geq 0.05$)

Os grupos encontrados neste estudo não obtiveram correlação significativa com a precipitação, e, exceto o grupo Collembola, os demais se correlacionaram positivamente com as variáveis temperatura e umidade relativa. Os grupos Coleoptera e Orthoptera apresentaram os maiores valores de correlação com temperatura e umidade relativa.

Perrando (2008), avaliando a fauna epiedáfica em plantios de *A. mearnsii*, no Rio Grande do Sul, observou alta correlação ($<0,7$) entre os grupos Hymenoptera e Orthoptera com a temperatura média do período, enquanto Collembola apresentou correlação somente com a precipitação. Neste estudo orthopteros também apresentaram alta correlação com a temperatura média e para himenópteros a correlação com a temperatura foi moderada ($> 0,5$). Já os collembolos não apresentaram correlação com nenhuma das variáveis meteorológicas estudadas.

Neste levantamento, a única espécie-praga encontrada foi *D. abderus*. Na seção seguinte, encontra-se o levantamento e a distribuição dessa espécie nas áreas avaliadas.

4.3.2 Levantamento populacional de *Diloboderus abderus*

Durante este levantamento foram coletados 277 espécimes de *D. abderus*, sendo 126 larvas de terceiro ínstar e 151 adultos. Observou-se maior número de indivíduos coletados em *E.grandis* x *E. urophylla* com três anos de idade, tanto de adultos como de larvas (48%) (Tabela 4.6).

Tabela 4.6 – Distribuição de *Diloboderus abderus* (adultos e larvas) em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009).

| Meses de coleta | Plantio 2006 | | | Plantio 2007 | | |
|-----------------|--------------------------------|-----------------|------------------|--------------------------------|-----------------|------------------|
| | <i>E.grandis x E.urophylla</i> | <i>E.dunnii</i> | <i>E.grandis</i> | <i>E.grandis x E.urophylla</i> | <i>E.dunnii</i> | <i>E.grandis</i> |
| Setembro | 40 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Outubro | 20 | 10 | 5 | 10 | 0 | 5 |
| Novembro | 10 | 8 | 0 | 8 | 0 | 2 |
| Dezembro | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Janeiro | 0 | 8 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Fevereiro | 30 | 6 | 10 | 10 | 12 | 2 |
| Março | 20 | 3 | 8 | 8 | 9 | 16 |
| Abril | 5 | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 |
| Maiο | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Junho | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Julho | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Agosto | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Total | 133 | 35 | 27 | 36 | 21 | 25 |

D. abderus é uma praga de ocorrência recente em plantios de *Eucalyptus* sp. Segundo Garlet et al. (2009), o primeiro registro dessa espécie causando danos a plantas de eucaliptos ocorreu em Manoel Viana, RS, em 2007. O dano é causado pela larva a partir do terceiro instar. A larva provoca um “anelamento” na região do caule acima do coleto. *D. abderus* é conhecido como coró-das-pastagens, é nativo do Sul do Brasil, Argentina e Uruguai, e tem ciclo biológico de um ano. O adulto é um besouro de coloração marrom-escuro com aproximadamente 2,5 cm de comprimento por 1,3 cm de largura. Seu dimorfismo sexual é bem evidente, com os machos apresentando “chifres” no pronoto: um comprido, fino e curvado para trás e outro curto, bifurcado e curvado para frente; a base de ambos é coberta por pêlos espessos de coloração castanho-dourada (SALVADORI; OLIVEIRA, 2001).

As larvas de *D. abderus* têm corpo e pernas de coloração bege-clara e cabeça marrom-avermelhada. Em seu desenvolvimento máximo podem atingir em torno de 4,0 - 5,0 cm de comprimento. A ocorrência desse inseto em plantas de lavouras para produção de grãos está associada ao sistema de plantio direto e o dano decorre da ação das larvas, especialmente de terceiro instar, que consomem sementes e raízes das plantas (SILVA; SALVADORI, 2004).

Na figura 4.4 encontra-se a distribuição ao longo do ano nos seis talhões avaliados durante este levantamento.

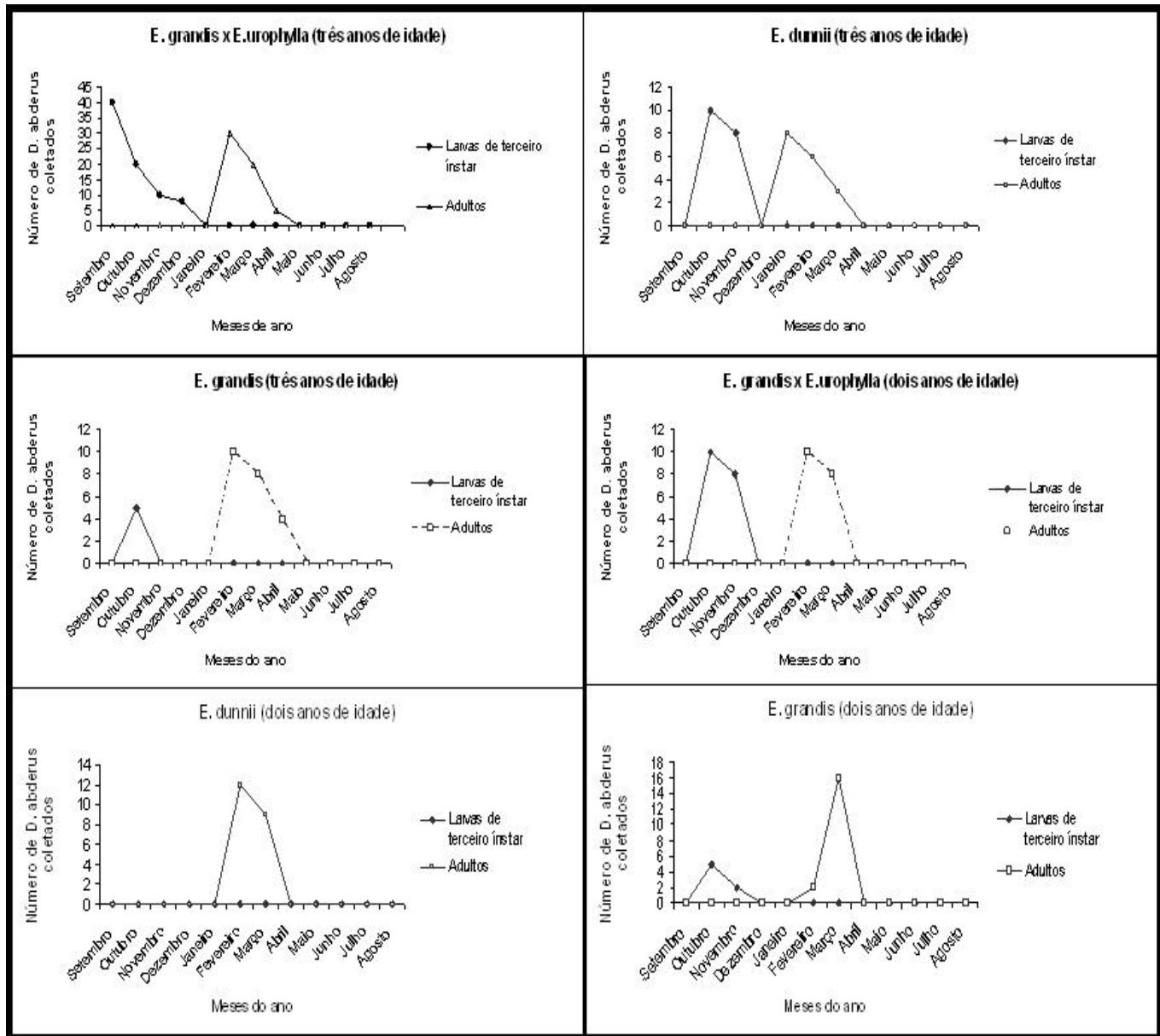


Figura 4.4 – Distribuição de *Diloboderus abderus* ao longo do ano, em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete, RS (2008/2009).

Foram coletadas larvas de terceiro instar de *D. abderus*, nos meses de setembro a dezembro, e adultos de janeiro a abril. Segundo Gassem (2000), este inseto completa seu ciclo biológico em um ano, os adultos nascem a partir de dezembro, e realizam a postura com maior intensidade, quando o solo apresenta altos teores de umidade, em janeiro e fevereiro. Estiagens prolongadas no verão podem alterar este ciclo aumentando o tempo de cada fase de desenvolvimento do inseto. A partir de abril, em lavouras de resteva de soja as larvas encontram-se no segundo estágio. A partir do fim de maio, as larvas passam para o terceiro

estádio, em novembro passam para a fase de pupa e, no fim de dezembro eclodem os adultos (GASSEN, 1993).

Ao analisarem-se estatisticamente o número de corós encontrados, não se observou interação significativa entre as espécies de eucalipto e a idade. Assim compararam-se estatisticamente os seis talhões a fim de avaliar o número de corós por talhão conforme pode ser observado na Tabela 4.7. Com a finalidade de explicar a relação entre o número de corós encontrados e o talhão avaliado, procedeu-se a análise textural e quantidade de matéria orgânica nas áreas de estudo (Tabela 4.7). Segundo Ward ; Rogers (2007), atributos como textura, conteúdo de água no solo, e matéria orgânica podem influenciar muitas das características comportamentais das espécies edáficas como os escarabeídeos.

Tabela 4.7 – Média de *Diloboderus abderus* coletados e porcentagem de argila e matéria orgânica em plantios de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete,RS (2008/2009).

| Espécie | Médias | Argila % | MO % |
|---|---------|----------|------|
| <i>E.dunnii</i> 06 | 1,17 ab | 7,5 | 0,7 |
| <i>E.grandis</i> 06 | 0,72 b | 7,5 | 0,7 |
| <i>E.grandis</i> x <i>E. urophylla</i> 06 | 3,72 a | 23,8 | 1,6 |
| <i>E. dunnii</i> 07 | 0,22 b | 6,3 | 0,7 |
| <i>E.grandis</i> 07 | 1,44 ab | 6,3 | 1,0 |
| <i>E.grandis</i> x <i>E. urophylla</i> 07 | 1,22 ab | 10 | 0,7 |

MO= matéria orgânica, 06-Plantio em 2006, 07- Plantio em 2007.

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Analisando-se a Tabela 4.7 observa-se que *E.grandis* 06 e *E. dunnii* 07, apresentaram diferença estatística dos demais talhões avaliados, com número menor de corós coletados. Os demais talhões não apresentaram diferença estatística entre eles, no entanto no talhão com *E.grandis* x *E. urophylla* 06 observou-se o maior número de insetos coletados bem como as maiores porcentagens de argila e matéria orgânica quando comparado aos demais. A fim de estabelecer a correlação entre número de corós coletados e porcentagem de argila e matéria orgânica dos solos avaliados procedeu-se a correlação linear (Tabela 4.8).

Tabela 4.8 – Tabela de correlação entre número de *Diloboderus abderus* coletados e porcentagem de argila e matéria orgânica em plantio de *Eucalyptus* spp., em São Francisco de Assis e Alegrete,RS (2008/2009) .

| Correlação | Coefficiente |
|--------------------------|--------------|
| Nº de insetos X % argila | 0,93 * |
| Nº de insetos X % de MO | 0,94 * |

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade, MO= matéria orgânica.

Em função da Tabela 4.8 pode-se constatar que houve uma correlação significativa positiva entre o número de corós coletados, e o aumento das porcentagens de argila e matéria orgânica. Em estudo realizado por Garlet et al. (2009) os autores constataram que o ataque de coró-das-pastagens a plantas de eucaliptos se localizou nas áreas com solos com maior porcentagem de argila, nas áreas com solo arenoso não houve ataque a presença de larvas era significativamente menor quando comparada com as áreas com solo argiloso, dentro da mesma fazenda. Teor de argila mais elevado proporciona maior coesão entre as partículas, provavelmente favorecendo a formação da câmara pupal, que é um mecanismo essencial para sobrevivência das espécies da família Melolonthidae, o que levaria a fêmea a procurar solos com maiores teores de argila para oviposição (OLIVEIRA, 2007).

Oliveira et al. (2008) avaliando o comportamento de oviposição de *Phyllophaga capillata* (espécie importante de coró no cerrado) e sua relação com a textura do solo e presença de matéria orgânica, não encontrou diferença significativa para o fator textura do solo, no entanto observou diferença significativa para os teores de matéria orgânica. A preferência de espécies da família Melolonthidae por áreas com maiores teores de matéria orgânica está provavelmente relacionado com a tentativa da fêmea de encontrar um local adequado para o desenvolvimento das fases imaturas, já que as larvas se alimentam de raízes de plantas, e/ ou tecido vegetal em decomposição (OLIVEIRA et al., 2008).

4.4 Conclusões

Os dados obtidos neste estudo permitem concluir que a ordem Coleoptera predomina sobre os demais grupos taxonômicos coletados neste levantamento, sendo que a espécie e a idade de *Eucalyptus* exercem influência no Índice de Diversidade. Foi coletada somente uma

espécie considerada praga de solo em *Eucalyptus* sp., *D. abderus*. e sua ocorrência foi maior nas áreas com solos que apresentam maior porcentagem de argila e matéria orgânica.

4.5 Referências Bibliográficas

ANTONIOLLI, Z. I. et al. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 407-417, 2006.

BARETTA, D. et al. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual efetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. **Revista Ciência Agroveterinárias**, Lages, v. 2, p. 97-106, 2003.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. **Fauna do solo: Aspectos gerais e metodológicos**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2000. 46p.

CORREIA, M .E. F.; ANDRADE, A. G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O, (Eds). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecosistemas tropicais e subtropicais**. 1. Porto Alegre: Genesis, 1999. p.197-225.

CANTO, A. C. Alterações da mesofauna do solo causadas pelo uso de cobertura com plantas leguminosas na Amazônia Central. **Revista Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 5, p. 79-94, 1996.

CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science**, Washington, n. 199, p. 1302-1310, 1978.

GARLET, J et al. Danos provocados por coró-das-pastagens em plantas de eucalipto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, p.575-576, 2009.

GASSEN, D. N. Características de disposição espacial de larvas de *Diloboderus abderus*, de *Phytalus sanctipauli* e de *Cyclocephala flavipennis*, em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 21., 1993, Passo Fundo. **Anais ...**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. p.175-181.

_____. O coró-da-pastagem, *Diloboderus abderus*, em lavouras sob plantio direto. In: Comunicado técnico online. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. Disponível em: < www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co48.htm >. Acesso em: 15 dez. 2009.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** v. 4, n.1, 2001. 9 p.

MOÇO, M. K da S. et al. Caracterização da fauna edáfica em Diferentes coberturas vegetais na Região norte fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 555-564, 2005.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1961. 73 p.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Guanabara, 1983. 434 p.

OLIVEIRA, C. M. et al. Comportamento de oviposição e sobrevivência de larvas de *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae) influenciados pela textura, conteúdo de água no solo e presença da planta hospedeira. In: Simpósio Nacional do Cerrado, 11., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: 2008.

_____. **Coró-da-soja-do-cerrado *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae): aspectos bioecológicos**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. 37 p.

PERRANDO, E. R. **Caracterização física e biológica do solo após aplicação de herbicidas em plantios de Acácia-Negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande Do Sul**. 2008. 93 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

SALVADORI, J. R.; OLIVEIRA, L. J. **Manejo de corós em lavouras sob plantio direto**. Embrapa Trigo. Passo Fundo: 2001. 88 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 35).

SILVA, M. T. B.; SALVADORI, J. R. **Coró-das-pastagens. Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. p. 191-210.

SILVA, F. DE A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal components analysis in the software Assistat-statistical attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTURE RELATIVAE, 7. Reno, USA: **Anais...** Reno, USA: American Society of Agricultural and Biological Engineers, 2009.

SOARES, M. I. J. **Meso e macrofauna do solo sob diferentes coberturas vegetais**. 1999. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M.(Eds.) The decomposer organisms. In: **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Berkeley: University of California Press, 1979. p.66-117.

WALKER, D. Diversity and stability. In: CHERRETT, J. M.(Eds.). **Ecological concepts**. Oxford: Blackwell Scientific Public, 1989.p.115-146.

WARD, A. L; ROGERS, D. J. Oviposition response of scarabaeids: does ‘mother knows best’ about rainfall variability and soil moisture? **Physiological Entomology**, London, v. 32, n. 4, p. 357–366, 2007.

WARDLE, D. A.; LAVELLE, P. Linkages between soil biota, plant litter quality and decomposition. In: CADISCH, G.; GILLER, K.E. (Eds.) **Driven by nature**: Plant litter quality and decomposition. Cambridge: CAB International, 1997. p.107-124.

WIKIPEDIA. São Francisco de Assis. [s.l:s.n]. Disponível em: <//
Http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Francisco_de_Assis_(Rio_Grande_do_Sul)>.
Acesso em: 20 dez. 2009.

5 Flutuação populacional de *Ctenarytaina spatulata* (Hemiptera: Psyllidae) e *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em plantio clonal de *Eucalyptus grandis* x *Eucalyptus urophylla* em Alegrete, RS.

5.1 Introdução

Insetos-praga exóticos têm causado danos significativos a plantios de *Eucalyptus* sp. no Brasil. Nesse contexto, são referidas as espécies *Phoracantha semipunctata* (Fabricius, 1775) (broca-do-eucalipto) e *Gonipterus* sp. (gorgulho-do-eucalipto), que, apesar de serem registradas há algum tempo, tem causado perdas econômicas reduzidas até o momento (WILCKEM et al., 2003). Entretanto, o registro de psílídeos como *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964) (psílídeo-de-concha) e *Ctenarytaina spatulata* (Taylor, 1997) (psílídeo-dos-ponteiros), e mais recentemente *Thaumastocoris peregrinus* (Carpintero & Dellapé, 2006) (percevejo bronzeado) mudam esta realidade, pois ambas as espécies tem causado significativos prejuízos nas culturas dos países onde foram introduzidas.

Tanto as espécies de psílídeos como percevejo bronzeado são de origem australiana, pertencentes à ordem Hemiptera, e se alimentam da seiva das plantas. Ainda, possuem em comum a grande capacidade de disseminação.

Do grupo constituído pelos psílídeos merecem destaque o psílídeo-de-concha (*G. brimblecombei*), e os psílídeos associados aos ponteiros, como é o caso de *C. spatulata*. A espécie é originária do Sudeste da Austrália tendo sido introduzida também na Nova Zelândia, Estados Unidos (Califórnia) e Uruguai. O gênero *Ctenarytaina* foi constatado no Brasil pela primeira vez em 1994, por Iede et al. (1997), em plantios de *E. grandis*, em Arapoti, PR. Posteriormente, foi detectado em SP, SC e RS (SANTANA ; BURCKHARDT, 2007).

São conhecidas cerca de 2.500 espécies de psílídeos (BURCKHARDT, 1994), podendo esses insetos morfologicamente ser confundidos com pulgões, embora estes se assemelham mais a minúsculas cigarrinhas, chegando os adultos a 10 mm. Já os adultos de *C. spatulata* apresentam a coloração alaranjada, com pequenas manchas marrons em faixas no tórax e no abdômen. A cabeça é dorsalmente alargada com três ocelos, olhos arredondados e proeminentes. As asas são transparentes com fina granulação e pouco pigmentadas (TAYLOR, 1997). Os ovos são elípticos, em forma de gota, brancos quando recém postos, e amarelados quando próximos à eclosão. As ninfas, em quase todos os instares, têm coloração

amarelada, menos no quinto, em que apresentam escleritos marrons e, possuem aparelho bucal típico de *Sternorrhyncha* (SANTANA ; ZANOL, 2006).

Em todos os instares, as ninfas de *C. spatulata* permanecem a maior parte do tempo imóveis, com o estilete inserido na planta e, quando se movimentam, o fazem com lentidão e sempre acompanhando o crescimento da planta. O ataque de psílídeos dos ponteiros pode ser classificado como direto, quando ocorre a sucção da seiva da planta e há introdução de substâncias tóxicas pela saliva do inseto, ou indireto, quando a praga se torna vetor de viroses (SANTANA et. al., 1999). A sucção da seiva causa deformações e encarquilhamento das folhas, ocasionando perda de dominância apical, superbrotamento, deformação dos galhos laterais e quebra do fuste (SANTANA et al., 2005; PAINE, 2007). O líquido açucarado produzido pelos psílídeos propicia o surgimento de fungos do gênero *Capnodium*, conhecido como fumagina, os quais cobrem as folhas afetando a fotossíntese (MEZA; BALDINI, 2001).

O gênero *Thaumastocoris* apresenta quatro espécies conhecidas. *T. peregrinus* provavelmente é a quinta espécie desse gênero, sendo descrita fora da Austrália. Há trabalhos que registram a ocorrência de *T. australicus* na África do Sul desde 2003. Na Argentina a espécie *T. australicus*, foi detectada nos arredores de Buenos Aires em novembro de 2005 (NOACK; COVIELLA, 2006). No entanto Carpintero ; Dellapé (2006), demonstraram que, na verdade, trata-se de uma nova espécie, que os autores descreveram como *T. peregrinus*.

T. peregrinus é um inseto pequeno, de corpo achatado, que mede aproximadamente 3 mm de comprimento. Na cabeça, possui a presença de placas mandibulares desenvolvidas, apresenta ausência de pulvilo nos tarsos, e a genitália do macho é assimétrica. Quanto à biologia, sua reprodução é sexuada, sendo que cada fêmea ovípara, em média, 60 ovos. Estes possuem coloração preta e ficam agrupados nas folhas. Podem ocorrer várias gerações do inseto ao longo do ano, quando o clima é favorável (BUTTON, 2007).

As espécies de eucalipto com registro de ocorrência de *T. peregrinus* até o momento são: *E. nicholli*, *E. scoparia* (NOACK ; COVIELLA, 2006), *E. camaldulensis*, *E. grandis*, *E. tereticornis*, *E. smithii*, *E. viminalis*, *E. grandis x camaldulensis* e *E. grandis x urophylla* (JACOBS ; NESER, 2005; BUTTON, 2007).

No Brasil, *T. peregrinus* está se disseminando rapidamente pelos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul (WILCKEM, 2008). Os danos observados nas plantas de *Eucalyptus* incluem o prateamento das folhas, seguido do secamento destas. Os danos são similares aos encontrados por Button (2007), em plantios com *E. smithii*, na África do Sul. O prateamento e o secamento das folhas ocorrem devido ao hábito alimentar do percevejo, que perfura as folhas e ramos finos para sugar a seiva, deixando-os secos.

Assim o objetivo deste estudo foi avaliar a flutuação populacional de *T. peregrinus* e *C. spatulata* e a sua relação com as variáveis meteorológicas em plantio de *E. grandis* x *E. urophylla*, em Alegrete, RS.

5.2 Materiais e Métodos

5.2.1 Caracterização da área

Este levantamento foi realizado em um talhão clonal de *E. grandis* x *E. urophylla* de dois anos de idade, com espaçamento de 3,5 X 2,5 (três metros e meio entre linhas e dois metros e meio entre plantas), localizado na fazenda Cabanha da Prata (29° 48' 19" S; e 55° 32' 12" W), município de Alegrete (Figura 5.1), Rio Grande do Sul.



Figura 5.1 – Localização geográfica do município de Alegrete, RS. (Fonte:Wikipédia, 2009).

O clima da região de acordo com a classificação de Köppen recebe denominação de Cfbh “Subtropical Mesotérmico” constantemente úmido. Esse clima é caracterizado por meses de frio, com geadas de maio a agosto, e calor intenso, principalmente nos meses de janeiro e fevereiro, com temperatura média do mês mais quente > 22° C e temperatura média anual > 18°C (MORENO, 1961). A distância do mar é responsável pelos verões quentes e pelos dias de inverno muito frios que ocorrem no Oeste do estado. A precipitação é normalmente bem distribuída durante todo ano, com índices pluviométricos variando de 1.250

mm a 1.500mm, sem estação seca definida, com ventos dominantes de Sudoeste no inverno e Nordeste na primavera.

5.2.2 Levantamento e coleta de insetos

O objetivo deste levantamento é a coleta de *T. peregrinus* e *C. spatulata*, espécies de insetos-praga presentes na região. A fim de se definir o melhor método de amostragem realizou-se um levantamento preliminar, em que se observou a distribuição regular desses insetos no talhão (distribuição binomial). Assim elaborou-se um plano de amostragem comum baseado na coleta de insetos em 50 plantas no talhão, tendo sido avaliado um ramo por planta. O caminhar deu-se em forma de zigue-zague, sendo avaliado uma planta de uma linha e, em seguida uma planta de outra linha, sendo amostrada uma planta a cada cinco na linha de plantio. A amostragem deu-se na primeira árvore da linha em direção ao centro do plantio. Estipulou-se a amostragem de cinco linhas de plantio, no centro do talhão. Procedeu-se à coleta sacudindo o ramo oito vezes dentro de um saco plástico, tomando-se o cuidado de amostrar ramos com ponteiros, já que *C. spatulata* encontra-se nos ponteiros. Os insetos coletados foram levados ao Laboratório de Entomologia Florestal da Universidade Federal de Santa Maria, para triagem e identificação. As coletas foram realizadas mensalmente entre setembro de 2008 e agosto de 2009. A identificação dos insetos coletados foi realizada pela pesquisadora Dalva Luiz de Queiróz Santana, da Embrapa Florestas, e pelo pesquisador Juan Bouvet, do INTA- Argentina.

5.2.3 Dados meteorológicos

A fim de facilitar o entendimento dos resultados obtidos, foram utilizados os seguintes elementos meteorológicos: temperaturas médias, máximas e mínimas, precipitação e umidade relativa. As leituras foram diárias, no entanto na apresentação dos resultados, foram considerados os valores médios dos intervalos entre cada coleta. Os dados foram obtidos junto à estação meteorológica do Instituto Federal Farroupilha, Campus Alegrete (29° 71' 16" S e 55° 52' 61" W) instalada a cerca de 25 quilômetros da área deste estudo.

Com os dados das variáveis meteorológicas obtidas, verificou-se, se havia correlação entre o número de insetos coletados e os elementos meteorológicos, utilizando-se a correlação linear calculada através do programa estatístico Assistat (SILVA; AZEVEDO, 2009).

5.3 Resultados e Discussões

5.3.1 Levantamento populacional de *Thaumastocoris peregrinus*.

O número total de *T. peregrinus* coletados foi de 888 indivíduos, variando de 10 a 250 insetos por coleta, sendo que em todas as coletas foram encontrados adultos e ninfas do inseto. A seguir segue a figura com a flutuação populacional de *T. peregrinus*, e com as variáveis meteorológicas do período.

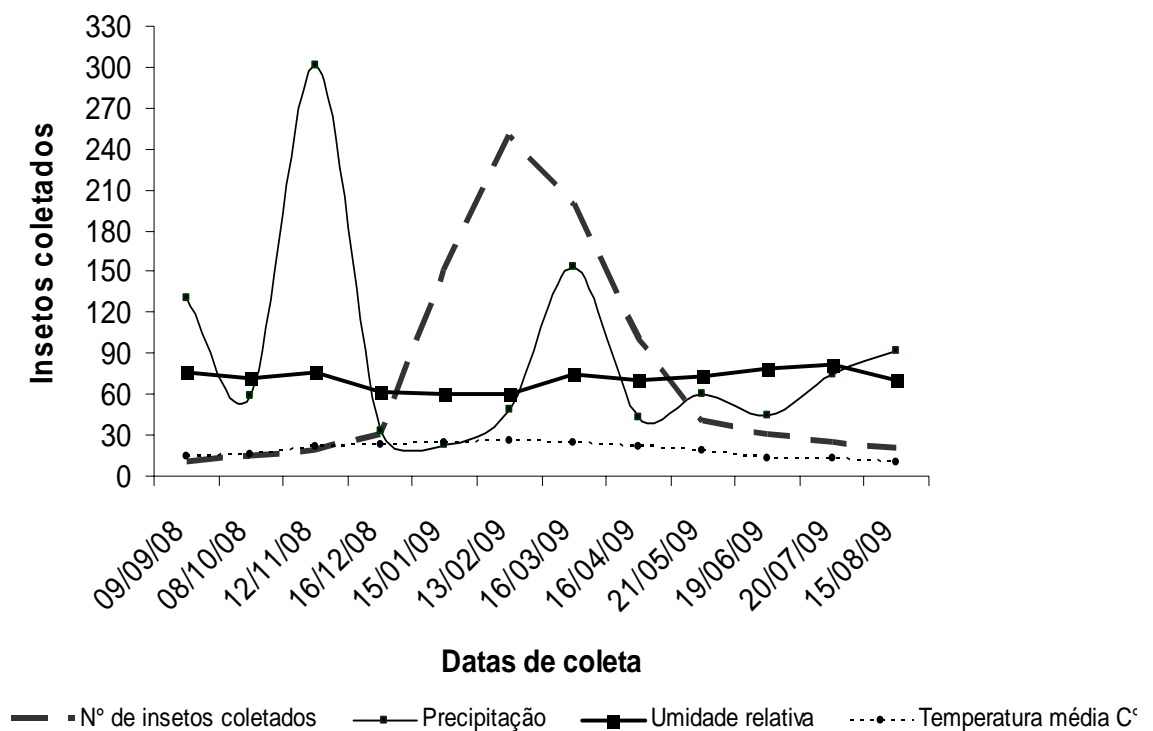


Figura 5.2- Flutuação populacional de *Thaumastocoris peregrinus* e as variáveis meteorológicas em plantio de *E. grandis* x *E. urophylla*, em Alegrete,RS (2008/2009).

O pico populacional desse inseto entre os meses de janeiro a março, sendo que em fevereiro, atinge seu pico máximo. Esses resultados coincidem com os encontrados por Bouvet et al. (2009), na região de Concórdia e Entre Rios na Argentina, onde os autores observaram o acme populacional deste inseto também no mês de fevereiro.

Avaliando-se a relação dos insetos coletados com as variáveis meteorológicas, percebe-se que os meses de maior ocorrência deste inseto foram os que apresentaram as maiores temperaturas médias. Como este inseto apresenta um ciclo de vida de

aproximadamente 35 dias, pode-se inferir que a temperatura consiste num fator importante em seu desenvolvimento. Silveira Neto et al. (1976), definiram a temperatura ótima ao redor de 25° C para insetos, quando ocorre desenvolvimento mais rápido e maior número de descendentes. Nos meses de pico populacional, observou-se, neste estudo, uma temperatura média de 25° C.

A fim de se estabelecer a relação do número de insetos coletados com as variáveis meteorológicas, realizou-se o cálculo da correlação de Pearson apresentado na Tabela 5.1.

Tabela 5.1 – Tabela de correlação entre o número de *Thaumastoocris peregrinus* coletados em plantio de *E. grandis* x *E. urophylla*, e as variáveis meteorológicas em Alegrete, RS (2008/2009) .

| Correlação | Coeficiente | |
|--------------------------------|-------------|----|
| <i>T. peregrinus</i> X PP | -0.1694 | ns |
| <i>T. peregrinus</i> x T máx | 0.7390 | * |
| <i>T. peregrinus</i> x T min | 0.7369 | * |
| <i>T. peregrinus</i> x T média | 0.7275 | * |
| <i>T. peregrinus</i> x UR | -0.5229 | ** |

PP= precipitação, T máx C° = temperatura máxima, T min C° = temperatura mínima, T média C° = temperatura média, UR= umidade relativa, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($0.01 \leq p < 0.05$), ns não significativo ($p \geq 0.05$)

Considerando os dados contidos na Tabela 5.1, observa-se uma forte correlação positiva entre o número de insetos coletados e as temperaturas médias, máximas e mínimas no período do levantamento. A precipitação não apresentou correlação, e a umidade relativa apresentou uma correlação negativa moderada com o número de insetos coletados.

Este estudo apresenta resultados semelhantes aos encontrados por Bouvet et al. (2009), na Argentina, analisando a correlação entre número de *T. peregrinus* coletados e as variáveis meteorológicas umidade relativa (correlação negativa moderada) e precipitação (aparentemente sem correlação).

Assim, pelos dados obtidos neste levantamento, temperaturas altas e aparente diminuição na umidade relativa, fato verificado nos meses de verão (especialmente janeiro e fevereiro) no Rio Grande do Sul, constituem características ideais para desenvolvimento e reprodução de *T. peregrinus* na região em estudo.

5.3.2 Levantamento populacional de *Ctenarytaina spatulata*

O número total de indivíduos de *C. spatulata* coletados durante o levantamento foi de 428 exemplares (Tabela 5.2), sendo que em todas as coletas foram encontrados ninfas e adultos do inseto.

Tabela 5.2 – Número de *Ctenarytaina spatulata* coletados por data de coleta e variáveis meteorológicas no período de 09/2008 a 08/2009 em plantio *E. grandis* x *E. urophylla* em Alegrete,RS.

| Data da coleta | Nº de insetos | Precipitação (mm) | T. máx C° | T. min C° | T. média C° | U.R. % |
|----------------|---------------|----------------------|-----------|-----------|----------------|--------|
| 09/09/08 | 80 | 131,1 | 15,2 | 14,1 | 14,6 | 76,3 |
| 08/10/08 | 200 | 58,8 | 16,6 | 15,3 | 15,9 | 71,2 |
| 12/11/08 | 100 | 301,2 | 21,7 | 20,6 | 21,1 | 75,6 |
| 16/12/08 | 15 | 33,4 | 23,9 | 22,4 | 23,1 | 62,2 |
| 15/01/09 | 0 | 23 | 25,8 | 24,2 | 25,0 | 60,4 |
| 13/02/09 | 0 | 49,2 | 26,2 | 24,6 | 25,4 | 60,4 |
| 16/03/09 | 0 | 154 | 24,5 | 23,3 | 24,0 | 75,1 |
| 16/04/09 | 0 | 43,6 | 22,5 | 21,0 | 21,7 | 70,4 |
| 21/05/09 | 10 | 60,7 | 18,8 | 17,4 | 18,1 | 73,9 |
| 19/06/09 | 10 | 44,2 | 13,0 | 11,8 | 12,4 | 79,4 |
| 20/07/09 | 8 | 74,4 | 12,9 | 11,7 | 12,3 | 81,2 |
| 15/08/09 | 5 | 92 | 12,8 | 11,5 | 10,4 | 70,8 |
| Total | 428 | - | - | - | - | - |

Observou-se maior ocorrência de *C. spatulata* nos meses de setembro a novembro de 2008, correspondendo ao início do período da primavera. Nos meses de verão não foi registrada presença desse inseto e, nos meses seguintes, correspondendo ao outono e ao inverno, poucos exemplares foram coletados. Na Tabela 5.3 encontra-se a correlação entre as variáveis climáticas e o número de insetos coletados, ficando, portanto, para esta espécie ocorrência sazonal. Nota-se que não houve correlação com nenhuma das variáveis analisadas.

Tabela 5.3 – Tabela de correlação entre número de *Ctenarytaina spatulata* coletados e variáveis meteorológicas em plantio de *E. grandis* x *E.urophylla*, em Alegrete, RS (2008/2009).

| Correlação | Coeficiente | |
|-------------------------------|-------------|----|
| <i>C. spatulata</i> x PP | 0.3235 | ns |
| <i>C. spatulata</i> x T máx | -0.2253 | ns |
| <i>C. spatulata</i> x T min | -0.2135 | ns |
| <i>C. spatulata</i> x T média | -0.1962 | ns |
| <i>C. spatulata</i> x UR | 0.1680 | ns |

PP= precipitação, T máx C° = temperatura máxima, T min C° = temperatura mínima, T média C° = temperatura média, UR= umidade relativa, ** significativo ao nível de 1% de probabilidade ($p < 0.01$), * significativo ao nível de 5% de probabilidade ($01 \leq p < 0.05$), ns não significativo ($p \geq 0.05$)

Segundo Santana; Rodigheri (2004), o estresse hídrico é uma das condições ambientais que favorecem o estabelecimento e reprodução de *C. spatulata*, pois aumenta o nível de nitrogênio na planta. Santana (2005) relata que os picos populacionais registrados desta espécie no Paraná e em São Paulo ocorreram nos meses frios e secos.

Conforme a Tabela 5.2, pode se observar que o pico populacional ocorreu no mês de outubro, quando a pluviosidade diminuiu, e a temperatura esteve em torno de 16 C°. O fato desse inseto não ter sido coletado em grande quantidade nos meses de maio a agosto de 2009, período seco e frio pode estar associado á temperatura do Rio Grande do Sul, que se apresenta com médias abaixo das encontradas nos estados de São Paulo e Paraná no mesmo período. Além disso, este ano, as temperaturas ficaram abaixo da média no estado, quando comparadas a anos anteriores.

Segundo estudo realizado por Ferreira Filho et al. (2008), com psilideo-de-concha (*G. brimblecombei*) em São Paulo, a população deste inseto aumentou quando as temperaturas médias mínimas e máximas diminuíram, devido ás características climáticas no Brasil. Nos países do Hemisfério Norte, o desenvolvimento de *G. brimblecombei* ocorre no verão, uma vez que no inverno seu desenvolvimento se torna limitado por causa das temperaturas baixas. Assim, o verão com temperaturas amenas proporciona melhores condições para o desenvolvimento dos insetos. No Brasil, as temperaturas aumentam muito com a chegada do verão, entretanto, no inverno, com a chegada dos meses mais secos e das temperaturas mais amenas, a população do psilideo-de-concha encontra condições ideais para o seu desenvolvimento.

Firmino (2004), avaliando o desenvolvimento de *G. brimblecombei* em condições de laboratório observou que a temperatura de 26°C foi a que apresentou os melhores resultados para o desenvolvimento e reprodução deste inseto. Ferreira Filho et al. (2008), estudando a dinâmica populacional de *G. brimblecombei*, em São Paulo observaram que a população diminuiu em meses que baixas temperaturas foram registradas (abaixo de 10 C°).

Em pesquisa realizada por Ramirez et al. (2002), no México, *G. brimblecombei* apresenta relação com a precipitação pluviométrica. Segundo os autores, a população se mantém alta nos períodos secos e reduz nos meses chuvosos. Em São Paulo, segundo Wilcken et al. (2003), a população de psílideo-de-concha tende a se manter alta até dezembro e diminuir até março, que corresponde ao período mais chuvoso do ano no estado, voltando a aumentar a partir de abril.

Kurylo (2008), estudando a flutuação populacional de *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell, 1890), em plantios de *Eucalyptus globulos* em Piratini e Ulha Negra-RS em 2007-2008, observou pico populacional deste inseto no mês de outubro de 2007(primavera), diminuindo a população a partir de dezembro, e voltando a registrar grande número de indivíduos a partir de maio. Já nos meses de julho e agosto, a população diminui novamente. Dados semelhantes aos foram encontrados neste estudo.

Assim pressupõe-se que as condições ideais para o desenvolvimento e reprodução de psilideos sejam períodos com temperaturas amenas aliados a pouca precipitação pluviométrica, correspondendo no Rio Grande do Sul, às estações da primavera e outono. No período deste levantamento, após novembro de 2008, estas duas condições (pouca pluviosidade e temperaturas amenas de 18 a 20 C°), não ocorreram simultaneamente, o que justificaria a pouca ou nenhuma coleta de *C. spatulata* neste período (dezembro de 2008 a agosto de 2009).

No entanto, outros fatores devem ser considerados nos estudos de flutuação populacional de insetos, como o fato de fatores particulares de cada região não considerados nos estudos de flutuação populacional estarem afetando a densidade das populações (CLARK, 1962). Características meteorológicas, suscetibilidade do hospedeiro, habitat apropriado, parasitismo e enfermidades, são fatores que afetam a densidade da população de insetos (COULSON ; WRITTER, 1990). Badii et al. (2000), relatam que a predação é um fator importante na regulação da densidade de insetos.

Deve-se acrescentar ainda que nos períodos de maior ocorrência de *C. spatulata* foram coletadas duas espécies de Coccinelídeos, *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus, 1763) e *Hippodamia convergens* (GUÉRIN-MÉNEVILLE, 1842). Segundo Kurylo (2008),

coccinelídeos apresentam-se como importantes agentes de controle biológico natural de espécies de psilídeos, podendo assim, essas espécies apresentarem interferência na dinâmica populacional de *C. spatulata*.

5.4 Conclusões

Na área estudada observou-se que as espécies *C. spatulata* e *T. peregrinus* encontram-se estabelecidas. Sendo que a maior ocorrência de *T. peregrinus* se dá nos meses com temperatura média elevada e baixa umidade relativa do ar, e *C. spatulata* tem seu desenvolvimento favorecido nos meses secos e com temperaturas amenas. Por *C. spatulata* e *T. peregrinus* serem exóticos estes podem sofrer adaptações e mudanças em seu comportamento, ao longo do ano, sendo necessário seu constante monitoramento.

5.5 Referências Bibliográficas

- BADII, M. H. et al. **Fundamentos y perspectivas de control biológico**. In: DINÁMICA poblacional. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México: UANL, 2000.p.167-174.
- BOUVET, J. P. R.; HARRAND, L.; RODRIGUEZ, M. B. Fluctuación poblacional de la chinche del eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero ; Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em plantaciones de eucalipto del nordeste de Entre Rios, Argentina. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 2009, Buenos Aires. **Anais ...** Buenos Aires: 2009, [s.n], CD-ROM.
- BURCKHARDT, D. Psyllid pests of temperate and subtropical crop and ornamental plants (Hemiptera, Psylloidea): a review. **Trends Agric. Sci., Entomol.**, [s.l], n. 2, p. 173-186, 1994.
- BUTTON, G. *Thaumastocoris peregrinus*. In: Forest facts. [s.l: s.n], 2007. Disponível em: <://www.nctforest.com/showpage.asp?id=44&contentid=423&ca tid=24>. Acesso em: 10 dez. 2009.
- CARPINTERO, D. L.; DELLAPÉ, P. M. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldy from Argentina (Heteroptera: Thaumastocoridae: Thaumastocorinae). **Zootaxa**, Nova Zelandia, n. 1228, p. 61-68. 2006.
- CLARK, L. R. The general biology of *Cardiaspina albitextura* (Psyllidae) and its abundance in relation to weather and parasitism. **Australian Journal of Zoology**, Sydney,v. 10, n. 4, p.537- 586, 1962.

COULSON, R. N.; WRITTER, J. A. **Entomología forestal**. Ecología y control. México: Editorial Limusa D.F., 1990. 751 p.

FERREIRA FILHO, P. J. et al. Dinâmica populacional do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964) (Hemiptera: Psyllidae) e de seu parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) em floresta de *Eucalyptus camaldulensis*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2109 - 2114, 2008.

FIRMINO, D. C. **Biologia do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) em diferentes espécies de eucalipto e em diferentes temperaturas**. 2004. 49f. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

IEDE, E. T. et al. *Ctenarytaina* sp. (Homoptera: Psyllidae) associada a plantios de *Eucalyptus* sp. em Arapotí, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 1., 1997, Salvador, BA. **Anais...** Curitiba: Sociedade Entomológica do Brasil : EMBRAPA-CNPMPF, v.1, p. 253.

JACOBS, D. H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to *Eucalyptus* trees: research in action. **South African Journal of Science**, Lynnwood, v. 101, n. 5, p. 233-236. 2005.

KURYLO, C. L. **Ocorrência e bionomia de *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell) (Hemiptera: Psyllidae) e seu inimigo natural *Psyllaephagus pilosus* Noyes (Hymenoptera: Encyrtidae) em plantas de *Eucalyptus globulus***. 2008. 66 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

MEZA, P. A.; BALDINI, A. R. El psilídeo de los eucaliptos *Ctenarytaina eucalypti* Maskell (1890) (Hemiptera: Psyllidae). CONAF, **Nota técnica**, Santiago, v. 21, n. 39, 2001. 8 p.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria da Agricultura, 1961. 73 p.

NOACK, A. E.; COVIELLA, C. E. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Hemiptera: Thaumastocoridae): first record of this invasive pest of *Eucalyptus* in the Americas. **Gen. Appl. Ent.**, Sydney, v. 35, p. 1-2, 2006.

PAINE, T. D. **Psillids**. Pest notes publication 7423. Davis: University of California, 2007. 6 p.

RAMIREZ, A. L. G.; MANCERA, G.M.; GUERRA-SANTOS, J.J. **Análisis Del efecto de las condiciones ambientales em La fluctuación poblacional del psilideo del eucalipto en el Estado de México**. Habana : [s.n], 2002. 5 p.

SANTANA, D. L. Q.; BURCKHARDT, D. Introduced Eucalyptus psyllids in Brazil. **Journal of Forest Research**, Tokyo, v. 12, p. 337-344, 2007.

_____; ZANOL, K. M. R. Biologia de *Ctenarytaina spatulata* (Hemiptera, Psyllidae) em *Eucalyptus grandis*. **Acta Biológica**, Curitiba, n. 35 v. 1-2, p. 47-62. 2006.

_____. **Psilídeos em eucaliptos no Brasil**. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 14 p. (Circular Técnica 109).

_____. et al. Danos causados por *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1977 (Hemiptera: Psyllidae) em *Eucalyptus grandis* Hill. Ex Maiden. **Boletim de pesquisa florestal**, Colombo, p. 11-24, 2005.

_____; RODIGHERI, H. R. Impactos ambientais, econômicos e sociais dos danos causados por *Ctenarytaina spatulata* Taylor (Hemiptera: Psyllidae) em plantios de *Eucalyptus grandis* no Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2004.4 p. (Circular Técnica 85).

_____. et al. Associação de *Ctenarytaina spatulata* e de teores de magnésio foliar com a seca de ponteiros de *Eucalyptus grandis*. **Boletim de pesquisa florestal**, Colombo, p. 41-49, 1999.

SILVA, F. DE A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal Components Analysis in the Software Assistat-Statistical Attendance. In: WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTUMIDADE RELATIVAE, 7, Reno-NV-USA: **Anais...**American Society of Agriculal and Biological Engineers, 2009.

SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Ceres, 1976. 419 p.

TAYLOR, K. L. A new Australian species of *Ctenarytaina* Ferris and Klyver (Hemiptera: Psyllidae: Spondylaspidinae) established in three other countries. **Australian Journal of Entomology**, Sydney, n. 36, p. 113-115, 1997.

WILCKEN. C. F. Percevejo bronzeado do eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*) (Hemiptera: Thaumastocoridae): ameaça às florestas de eucalipto brasileiras. [s.l: s.n], 2008. Disponível em: <<http://www.ipef.br/protecao/alerta-percevejo.pdf>>. Acesso em: 25 dez. 2009.

WILCKEN, C. F. et. al. Ocorrência do Psilídeo de Concha (*Glycaspis brimblecombei*) em Florestas de Eucalipto no Brasil. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n. 201, p. 01-11, 2003.

WIKIPEDIA. Alegrete. [s.l:s.n] Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Alegrete_\(Rio_Grande_do_Sul\)](http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Alegrete_(Rio_Grande_do_Sul))>. Acesso em: 20 dez. 2009.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante este estudo foram coletadas importantes espécies-praga de *Eucalyptus* spp. na região em estudo, destacando-se as lagartas desfolhadoras: *Automeris illustris* , *Eupseudosoma* sp. , *Sabulodes* sp. , *Sarsina* sp., *Thyrinteina arnobia* , a coleobroca *Phoracantha semipunctata*, e as espécies exóticas de hemipteros *Ctenarytaina spatulata* e *Thaumastocoris peregrinus* de ocorrência recente no Brasil. Por outro lado observou-se também a presença de grupos com potencial para uso em programas de manejo integrado de pragas, como as famílias Elateridade e Carabidae coletadas em armadilha luminosa.

Apesar das espécies-praga coletadas não apresentarem altos índices de indivíduos capturados, recomenda-se seu constante monitoramento, pois os picos populacionais tendem a variar anualmente ou estacionalmente, de acordo com as variações ambientais, e surtos esporádicos destas espécies podem causar perdas significativas em plantios de *Eucalyptus* sp. As espécies *C.spatulata* e *T. peregrinus* merecem atenção maior, pois, por serem espécies exóticas podem sofrer adaptações quanto às variáveis meteorológicas.

Assim para a correta elaboração de um manejo integrado de pragas na região, sugere-se que o levantamento populacional de insetos seja estendido, para que se conheçam as possíveis variações na população de insetos em anos com condições climáticas deferentes, além de que com o monitoramento constante pode-se coletar previamente novas espécies-praga de *Eucalyptus* sp. na região, antes que estas causem danos aos plantios.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, L. M.; RIBEIRO-COSTA, C. S.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de**. Ribeirão Preto: Holos, 1998. 78 p.

ANJOS, N.; SANTOS, G.P.; ZANUNCIO, J.C. Pragas de eucalipto e seu controle. **Informe Agropecuário**. Viçosa: [s.n], 1986. p. 50-58.

ANTONIOLLI, Z. I. et al. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 407-417, 2006.

BADII, M. H. et al. **Fundamentos y perspectivas de control biológico**. In: DINÁMICA poblacional. San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México: UANL, 2000.p.167-174.

BARETTA, D. et al. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual efetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. **Revista Ciência Agroveterinárias**, Lages, v. 2, p. 97-106, 2003.

BIEZANKO, C. M.; BOSQ, J. M. Cerambycidae em Pelotas e arredores. **Agross**, v. 9, p. 3-15, 1956.

BOUVET, J. P. R; HARRAND, L.; RODRIGUEZ, M. B. Fluctuación poblacional de la chinche del eucalipto, *Thaumastocoris peregrinus* Carpintero ; Dellapé (Hemiptera: Thaumastocoridae) em plantaciones de eucalipto del nordeste de Entre Rios, Argentina. In: CONGRESO FORESTAL MUNDIAL, 2009, Buenos Aires. **Anais ...** Buenos Aires: 2009, [s.n], CD-ROM

BRESSAN, D.A. **Biologia de *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer 1855) Travassos, 1940 (Lep., Attacidae) e seu controle biológico com *Bacillus thuringiensis*, Berliner (1911)**. 1983. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

BURCKHARDT, D. Psylloid pests of temperate and subtropical crop and ornamental plants (Hemiptera, Psylloidea): a review. **Trends Agric. Sci., Entomol**, [s.l], n. 2, p. 173-186, 1994.

BUTTON, G. ***Thaumastocoris peregrinus***. In: Forest facts. [s.l: s.n], 2007. Disponível em: <///www.nctforest.com/showpage.asp?id=44&contentid=423&ca tid=24>. Acesso em: 10 dez. 2009.

CANTO, A. C. Alterações da mesofauna do solo causadas pelo uso de cobertura com plantas

leguminosas na Amazônia Central. **Revista Ciências Agrárias**, Recife, v. 4, n. 5, p. 79-94, 1996.

CARPINTERO, D. L.; DELLAPÉ, P. M. A new species of *Thaumastocoris* Kirkaldy from Argentina (Heteroptera: Thaumastocoridae: Thaumastocorinae). **Zootaxa**, Nova Zelandia, n. 1228, p. 61-68. 2006.

CIVIDANES, F. J.; FIGUEIREDO, J. G. Previsão de picos populacionais de percevejos pragas da soja em condições de campo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.26, n.3, p. 517-525, 1997.

CLARK, L. R. The general biology of *Cardiaspina albitextura* (Psyllidae) and its abundance in relation to weather and parasitism. **Australian Journal of Zoology**, Sydney, v. 10, n. 4, p.537- 586, 1962.

CONNELL, J. H. Diversity in tropical rain forests and coral reefs. **Science**, Washington, n. 199, p. 1302-1310, 1978.

CORREIA, M. E. F.; OLIVEIRA, L. C. M. **Fauna do solo: Aspectos gerais e metodológicos. Seropédica: Embrapa Agrobiologia**, 2000. 46p.

_____; ANDRADE, A. G. Formação de serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. A.; CAMARGO, F. A. O, (Eds). **Fundamentos da matéria orgânica do solo: Ecossistemas tropicais e subtropicais**. 1. Porto Alegre: Genesis, 1999. p.197-225.

COSTA, E. C. **Artrópodes associados à bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)**. 1986. 271 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1986.

COULSON, R. N.; WRITTER, J. A. **Entomología forestal**. Ecología y control. México: Editorial Limusa D.F., 1990. 751 p.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. São Paulo: Vozes, 1983. 472 p.

EUCAGEM. **Genoma do eucalipto**. Disponível em: <http://www.raiziiifp.pt/PressRelease_Jul07.pdf>. Acesso em: 19 out. 2009.

FAZOLIN, M. **Análise faunística de insetos coletados em seringueira no Acre**. 1991. 236 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Escola Superior de Agricultura Luiz de

Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

FERREIRA FILHO, P. J. et al. Dinâmica populacional do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* (Moore, 1964) (Hemiptera: Psyllidae) e de seu parasitóide *Psyllaephagus bliteus* (Hymenoptera: Encyrtidae) em floresta de *Eucalyptus camaldulensis*. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 8, p. 2109-2114, 2008.

FERREIRA, P. S. F.; MARTINS, D. S. Contribuição ao método de captura de insetos por meio de armadilha luminosa, para obtenção de exemplares sem danos morfológicos. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 29, n. 165, p. 538-543, 1982.

FIRMINO, D. C. **Biologia do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) em diferentes espécies de eucalipto e em diferentes temperaturas**. 2004. 49f. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

FREITAS, F. A. et al. Fauna de coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 505-511, 2002.

GARLET, J et al. Danos provocados por coró-das-pastagens em plantas de eucalipto. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 39, n. 2, p.575-576, 2009.

GASSEN, D. N. Características de disposição espacial de larvas de *Diloboderus abderus*, de *Phytalus sanctipauli* e de *Cyclocephala flavipennis*, em soja. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO SUL, 21., 1993, Passo Fundo. **Anais ...**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1993. p.175-181.

_____. O coró-da-pastagem, *Diloboderus abderus*, em lavouras sob plantio direto. In: Comunicado técnico online. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2000. Disponível em: < www.cnpt.embrapa.br/biblio/p_co48.htm >. Acesso em: 15 dez. 2009.

GORDH, G.; HEADRICK, G. **A dictionary of Entomology**. United Kingdom: CABI Publishing, 2001. 1032 p.

HAMMER, O.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** v. 4, n.1, 2001. 9 p.

HASSE, G. **Eucalipto: histórias de um imigrante vegetal**. Porto Alegre: JA Editores, 2006. 127 p.

HILL, D. **The economic importance of insects**. London: Chapman & Hall, 1997. 395 p.

HOLTZ, A. M. et al. Coleópteros coletados em plantio de *Eucalyptus Urophylla* na região de Três Marias, Minas Gerais. **Floresta**, Curitiba, v. 31, 2001.

IEDE, E. T. et al. *Ctenarytaina* sp. (Homoptera: Psyllidae) associada a plantios de *Eucalyptus* sp. em Arapoti, PR. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 1., 1997, Salvador, BA. **Anais...** Curitiba: Sociedade Entomológica do Brasil : EMBRAPA-CNPMPF, v.1, p. 253.

JACOBS, D. H.; NESER, S. *Thaumastocoris australicus* Kirkaldy (Heteroptera: Thaumastocoridae): a new insect arrival in South Africa, damaging to *Eucalyptus* trees: research in action. **South African Journal of Science**, Lynnwood, v. 101, n. 5, p. 233-236. 2005.

KLOTS, A. B. **Directions for collecting and preserving insects**, Ward's Natural Science Establishment. New York: Inc. Rochester, 1932. 29 p.

KURYLO, C. L. **Ocorrência e bionomia de *Ctenarytaina eucalypti* (Maskell) (Hemiptera: Psyllidae) e seu inimigo natural *Psyllaephagus pilosus* Noyes (Hymenoptera: Encyrtidae) em plantas de *Eucalyptus globulus***. 2008. 66 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

LARANJEIRO, A. J. **Estabilidade da entomofauna num mosaico de plantação de eucalipto e áreas naturais de conservação**. 2003. 163 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: Ed. da UFSM, 1997. 304 p.

MATIOLI, J. C. Armadilhas luminosas: uma tentativa no controle de pragas? **Informe Agropecuário**, Viçosa, v.12, n. 140., p. 36-38, 1986.

_____; SILVEIRA NETO, S. **Armadilhas luminosas: funcionamento e utilização**. Boletim Técnico, Belo Horizonte: n.28, 1988. 45 p.

MENDES, P. J. E. **Nível de dano e impacto do desfolhamento por *Costalimaita ferruginea* em *Eucalyptus grandis***. 1999. 99 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

MENEZES, E. B. et al. Associações de lepidópteros desfolhadores com plantas do gênero *Eucalyptus* em áreas florestadas na região de Aracruz (E.S.). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 2, p. 181-188, 1986.

MEZA, P. A.; BALDINI, A. R. El psilideo de los eucaliptos *Ctenarytaina eucalypti* Maskell (1890) (Hemiptera: Psyllidae). CONAF, **Nota técnica**, Santiago, v. 21, n. 39, 2001. 8 p.

MOÇO, M. K da S. et al. Caracterização da fauna edáfica em Diferentes coberturas vegetais na Região norte fluminense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 29, p. 555-564, 2005.

MORAES, R. H. P. **Identificação dos inimigos naturais de *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Lepidoptera: Saturniidae) e possíveis fatores determinantes do aumento de sua população**. 58 f. 2002. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

MORALES, E. N. et al. Fluctuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) em reflorestamento de *Eucalyptus grandis* (Myrtaceae) em Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biologia Tropical**, San José, v. 48 n. 1, p. 101-107, 2000.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 73 p.

MURARI, A. B. **Levantamento Populacional de Scolytidae (Coleoptera) em povoamento de Acacia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild)**. 2005. 63 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz - FEALQ, 2000. 76 p.

NAKANO, O. **Entomologia econômica**. Piracicaba: Livroceres, 1981. 314 p.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro, Guanabara, 1983. 434 p.

OHMART, C. P.; EDWARDS, P. B. Insect herbivory on *Eucalyptus*. **Annual Review of Entomology**, Costa Rica, v. 36, p. 637-657, 1991.

OLIVEIRA, L. S. **Aspectos entomológicos em povoamentos homogêneos de *Acacia mearnsii* De Willd.** 2007. 121 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

OLIVEIRA, H. G. et al. Flutuação populacional de coleópteros associados a eucaliptocultura na região de Nova Era, Minas Gerais. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 8, n. 1, p. 52-60, 2001.

OLIVEIRA, C. M. et al. Comportamento de oviposição e sobrevivência de larvas de *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae) influenciados pela textura, conteúdo de água no solo e presença da planta hospedeira. In: Simpósio Nacional do Cerrado, 11., 2008, Brasília. **Anais...** Brasília: 2008.

_____. **Coró-da-soja-do-cerrado *Phyllophaga capillata* (Blanchard) (Coleoptera: Melolonthidae): aspectos bioecológicos.** Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. 37 p.

PAINE, T. D. **Psillids.** Pest notes publication 7423. Davis: University of California, 2007. 6 p.

PARR, C. L.; CHOWN, S. L. Inventory and bioindicator sampling: Testing pitfall and winkler methods with ants in a South African savanna. **Journal of Insect Conservation**, Dordrecht, v. 5, p. 27-36, 2001.

PERRANDO, E. R. **Caracterização física e biológica do solo após aplicação de herbicidas em plantios de Acácia-Negra (*Acacia mearnsii* De Wild.) no Rio Grande Do Sul.** 2008. 93 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

PETILLON, J.; CANARD, A.; YSNEL, F. Spiders as indicators of microhabitat changes after a grass invasion in salt-marshes: synthetic results from a case study in the Mont-Saint-Michel Bay. **Cahiers de Biologie Marine**, Paris, v. 47, n. 1, p. 11-18, 2006.

PINTO, R. et al. Flutuação populacional de Coleoptera em plantio de *Eucalyptus urophylla* no município de Três Marias, Minas Gerais. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v.7, n.1, p-143-151. 2000.

RAMIREZ, A. L. G.; MANCERA, G.M.; GUERRA-SANTOS, J.J. **Análisis Del efecto de las condiciones ambientales em La fluctuación poblacional del psilideo del eucalipto en el Estado de México.** Habana : [s.n], 2002. 5 p.

SALVADORI, J. R.; OLIVEIRA, L. J. **Manejo de corós em lavouras sob plantio direto.** Embrapa Trigo. Passo Fundo: 2001. 88 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 35).

SALVADORI, J. R.; PARRA, J. R. P. Efeito da temperatura na biologia e exigências térmicas de *Pseudaletia sequax* (Lepidoptera: Noctuidae), em dieta artificial. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 25, n. 12, p. 1693-1700, 1990.

SANTANA, D. L. Q.; BURCKHARDT, D. Introduced Eucalyptus psyllids in Brazil. **Journal of Forest Research**, Tokyo, v. 12, p. 337-344, 2007.

_____. **Monitoramento dos psilídeos do eucalipto.** Colombo: Embrapa Florestas, 2004. 2 p.

_____; ZANOL, K. M. R. Biologia de *Ctenarytaina spatulata* (Hemiptera, Psyllidae) em *Eucalyptus grandis*. **Acta Biológica**, Curitiba, n. 35 v. 1-2, p. 47-62. 2006.

_____. **Psilídeos em eucaliptos no Brasil.** Colombo: Embrapa Florestas, 2005. 14 p. (Circular Técnica 109).

_____. et al. Danos causados por *Ctenarytaina spatulata* Taylor, 1977 (Hemiptera: Psyllidae) em *Eucalyptus grandis* Hill. Ex Maiden. **Boletim de pesquisa florestal**, Colombo, p. 11-24, 2005.

_____; RODIGHERI, H. R. Impactos ambientais, econômicos e sociais dos danos causados por *Ctenarytaina spatulata* Taylor (Hemiptera: Psyllidae) em plantios de *Eucalyptus grandis* no Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2004.4 p. (Circular Técnica 85).

_____. et al. Associação de *Ctenarytaina spatulata* e de teores de magnésio foliar com a seca de ponteiros de *Eucalyptus grandis*. **Boletim de pesquisa florestal**, Colombo, p. 41-49, 1999.

SANTOS, G. P. et al. Danos causados por *Sennius cupreatus* e *S. spodiogaster* (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de *Melanoxylon brauna*. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 38, n. 218, p. 315-322, 1991.

_____. et al. Aspectos biológicos e morfológicos de *Dirphiopsis eumedidoides* (Vuillot, 1893) (Lepidoptera: Saturniidae) em folhas de *Eucalyptus grandis*. **Revista Árvore**, Viçosa, v.17, n.3, p.351-357, 1993.

_____; ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J. C. Desenvolvimento de *Thyrinteina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae) em folhas de *Eucalyptus urophylla* e *Psidium guajava*. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v.29, p.13-22, 2000.

SCHUMACHER, M. V. CALIL, N. F. VOGEL, M. L.H. **Apostila de silvicultura aplicada**. Santa Maria , UFSM , 2005.

SILVA, F. DE A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Principal components analysis in the software Assistat-statistical attendance. In:WORLD CONGRESS ON COMPUTERS IN AGRICULTUMIDADE RELATIVAE, 7. Reno, USA: **Anais...** Reno, USA: American Society of Agriculal and Biological Engineers, 2009.

SILVA, M. T. B.; SALVADORI, J. R. **Coró-das-pastagens. Pragas de solo no Brasil**. Passo Fundo: Embrapa Trigo; Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. p. 191-210.

SILVEIRA NETO, S. **Armadilha luminosa**. Piracicaba: ESALQ: Universidade de São Paulo, 1989. 8 p.

_____; PARRA, J. R. P. Amostragem de Insetos e Nível de Dano de Pragas. In: GRAZIANO NETO, F. (ed.), **Uso de Agrotóxicos e Receituário Agrônomico**. São Paulo: Agroedições, 1982. 194 p.

_____ et al. **Manual de ecologia de insetos**. São Paulo, Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

_____. **Levantamento de insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera, com o uso de armadilhas luminosas, em diversas regiões do estado de São Paulo**. 1972. 183 f. Tese (Livre Docência)-Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Pulo, Piracicaba, 1972.

SOARES, M. I. J. **Meso e macrofauna do solo sob diferentes coberturas vegetais**. 1999. 105 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA. **Estatísticas**. São Paulo, 2007. Disponível em:< <http://www.sbs.org.br/secure/PalestraCampoGrande-EucaliptoMitoseVerdades.pdf>> Acesso em: 15 nov. 2009.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M.(Eds.) The decomposer organisms. In: **Decomposition in terrestrial ecosystems**. Berkeley: University of California Press, 1979. p.66-117.

TAYLOR, K. L. A new Australian species of *Ctenarytaina* Ferris and Klyver (Hemiptera: Psyllidae: Spondyliaspidae) established in three other countries. **Australian Journal of Entomology**, Sydney, n. 36, p. 113-115, 1997.

THUM, A. B. **Entomofauna associada à copa de algumas essências florestais nativas**. 1991. 90 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1991.

VENDRAMIM, J. D.; ZUCCHI, R. A.; SILVEIRA NETO, S. **Controle cultural, físico, por comportamento e por resistência de plantas**. In: Curso de Entomologia Aplicada à Agricultura. Piracicaba: FEALQ, 1992. p.113-119.

VIANA, B. M. T. **Lepidópteros associados a duas comunidades florestais em Itaara-RS**.1999. 115 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

ZANETTI, R.. **Notas de aula de entomologia florestal**. In: Departamento de Entomologia/UFLA. Lavras, MG: [s.n], 2005. Disponível em; <<http://www.den.ufla.br/Professores/Ronald/Disciplinas/Notas%20Aula/MIPFlorestas%20>> Acesso em: 19 out. 2009.

_____ et al. **Manejo integrado de formigas cortadeiras**. Lavras: UFLA, 2002. 16p.

ZANUNCIO, J. C. et al. Major lepidopterous defoliators of eucalypt, in the Southeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, Melbourne, n. 65, p. 53-63. 1994.

_____ et al. Coleópteros associados à eucaliptocultura nas regiões de São Mateus e Aracruz, Espírito Santo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 41, n. 232, p. 584-590. 1993.

_____ et al. Aspectos biológicos de *Blera varana* (Lepidoptera: Notodontidae) desfolhadora de eucalipto. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Londrina, v. 20, n. 1, p. 35-43, 1991.

WALKER, D. Diversity and stability. In: CHERRETT, J. M.(Eds.). **Ecological concepts**. Oxford: Blackwell Scientific Public, 1989.p.115-146.

WARD, A. L; ROGERS, D. J. Oviposition response of scarabaeids: does ‘mother knows best’ about rainfall variability and soil moisture? **Physiological Entomology**, London, v. 32, n. 4, p. 357–366, 2007.

WARDLE, D. A.; LAVELLE, P. Linkages between soil biota, plant litter quality and decomposition. In: CADISCH, G.; GILLER, K.E. (Eds.) **Driven by nature: Plant litter quality and decomposition**. Cambridge: CAB International, 1997. p.107-124.

WILCKEN. C. F. Percevejo bronzeado do eucalipto (*Thaumastocoris peregrinus*) (Hemiptera: Thaumastocoridae): ameaça às florestas de eucalipto brasileiras. [s.l: s.n], 2008. Disponível em: <http://www.ipef.br/protacao/alerta-percevejo.pdf>. Acesso em: 25 dez. 2009.

_____ et. al. Ocorrência do Psilídeo de Concha (*Glycaspis brimblecombei*) em Florestas de Eucalipto no Brasil. **Circular Técnica IPEF**, Piracicaba, n. 201, p. 01-11, 2003.

WIKIPEDIA. Alegrete. [s.l:s.n] Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Alegrete_(Rio_Grande_do_Sul)>. Acesso em: 20 dez. 2009.

WIKIPEDIA. São Francisco de Assis. [s.l:s.n]. Disponível em: <http://pt.wikipedia.org/wiki/S%C3%A3o_Francisco_de_Assis_(Rio_Grande_do_Sul)>. Acesso em: 20 dez. 2009.

WOLLMANN, J. et al. Saturnídeos e esfingídeos coletados em plantios de *Eucalyptus* spp. no sul do Rio Grande Do Sul. In: Congresso de Iniciação Científica, 18. e Encontro de Pós-Graduação da UFPel, 11., Pelotas. **Anais...Pelotas**: [s.n], 2009.

WOODSON, W. D.; EDELSON, J. V. Development rate as function of temperature a carrot weevil, *Listronotus texanus* (Coleoptera: Curculionidae). **Annals of the Entomological Society of America**, v. 81, n. 2, p. 525-524, 1988.