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

ASPECTOS ENTOMOLÓGICOS EM POVOAMENTOS HOMOGÊNEOS DE *Acacia mearnsii* DE WILD

TESE DE DOUTORADO

Leonardo da Silva Oliveira

Santa Maria, RS, Brasil

2007

ASPECTOS ENTOMOLÓGICOS EM POVOAMENTOS HOMOGÊNEOS DE *Acacia mearnsii* De Wild

por

Leonardo da Silva Oliveira

Tese apresentada ao Curso de Doutorado 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 **Doutor em Engenharia Florestal**.

Orientador: Prof. Ervandil Corrêa Costa

Santa Maria, RS, Brasil

2007

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

O48a Oliveira, Leonardo da Silva
Aspectos entomológicos em povoamentos homogêneos de Acacia mearnsii De Wild / Leonardo da Silva Oliveira. – Santa Maria, 2007.
121f. : tab.

Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal. Universidade Federal de Santa Maria. – Santa Maria, 2007, Ervandil Corrêa Costa, Orientador.

1.Acácia-negra 2. Semeadura direta 3.Armadilha luminosa 4. *Oncideres impluviata* I Costa, Ervandil Corrêa (orientador) II .Título.

CDD 634.97

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

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Tese de Doutorado

ASPECTOS ENTOMOLÓGICOS EM POVOAMENTOS HOMOGÊNEOS DE *Acacia mearnsii* De Wild

elaborada por
Leonardo da Silva Oliveira

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

COMISÃO EXAMINADORA:

Ervandil Corrêa Costa, Dr.
(Presidente/Orientador)

Acácio G. Carvalho, Dr.
(UFRRJ)

Edison B. Cantarelli, Dr.
(UFSM)

Maristela M. Araújo, Drª.
(UFSM)

Nilton J. Sousa, Dr.
(UFPR)

Santa Maria, 23 julho de 2007.

Aos meus pais,

Heron e Vera

Aos meus irmãos,

Clarissa e Vinícius

E a minha esposa

Marta.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Ervandil Corrêa Costa, pela incansável orientação, incentivo e amizade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal (PPGEF) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), pela oportunidade.

Ao Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq), pela concessão de bolsa e auxílio financeiro indispensável para a viabilização desse estudo.

À Empresa SETA S.A., pela disponibilidade das áreas experimentais, especialmente, ao técnico agrícola Dijalmas Pacheco pelo prestativo auxílio durante a coleta de dados.

A todos os colegas de doutorado, em especial, a Edison Perrando, Augusto Munari, Rodrigo Mattos, Magda Zanon e Fabiano Fortes pela amizade e fraterna convivência ao longo desse percurso.

Aos professores do PPGEF pelos tantos ensinamentos, especialmente, a Alessandro Dal'Col Lúcio, Paulo Renato Schneider e Solon Jonas Longhi.

Aos funcionários do Departamento de Defesa Fitossanitária da UFSM pela colaboração e amizade, especialmente, a Angelita Martins, Marizete Pozzobon e Jorge França.

A todos os acadêmicos do curso de Engenharia Florestal da UFSM que participaram na coleta de dados, especialmente, a Juliana Garlet e Maína Roman.

Aos professores e pesquisadores Cibele Stramare Ribeiro-Costa da Universidade Federal do Paraná, Leopoldo Witeck Neto do Colégio Politécnico da UFSM; Maria Helena Galileo e Luciano Moura da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul; José Augusto Teston da Universidade Federal do Pará; Manuel Martins Dias da Universidade Federal de São Carlos; Alexandre Specht da Universidade de Caxias do Sul e em especial ao Prof. Sinval Silveira Neto da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" – Universidade de São Paulo pela identificação dos insetos.

E a todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desse trabalho.

RESUMO

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Universidade Federal de Santa Maria

ASPECTOS ENTOMOLÓGICOS EM POVOAMENTOS HOMOGÊNEOS DE *Acacia mearnsii* De Wild

AUTOR: LEONARDO DA SILVA OLIVEIRA
ORIENTADOR: ERVANDIL CORRÊA COSTA
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 23 de julho de 2007.

O trabalho proposto teve como objetivo o estudo de aspectos entomológicos em povoamentos homogêneos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), considerando a identificação de insetos e quantificação de seus danos em sementes; o efeito do tratamento de sementes e a aplicação de inseticidas na parte aérea de plantas de semeadura direta; o levantamento quali-quantitativo, por meio de armadilha luminosa; as principais espécies de Coleoptera presentes em sub-bosque; a caracterização do ataque de *Oncideres impluviata* e a sua influência no volume de madeira de acácia-negra. Os experimentos foram realizados em áreas de plantio e povoamentos de acácia-negra situados nos municípios de Arroio dos Ratos, Butiá e Minas do Leão, na região carbonífera do Rio Grande do Sul, no período de março de 2004 a julho de 2006. Verificou-se que *Stator limbatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) causa expressivos danos a sementes de acácia-negra. Não houve diferença significativa em relação ao uso de inseticidas para a semeadura direta. Das 11 ordens coletadas por meio de armadilha luminosa, destacam-se quantitativamente as populações de lepidópteros, coleópteros e hemípteros. *Sigara* sp. (Hemiptera: Corixidae), *Conoderus alfredense* (Coleoptera: Elateridae) e *Plectris crassa* (Coleoptera: Scarabaeidae) foram as espécies muito freqüentes, muito abundantes e constantes, coletadas através de armadilha luminosa. No levantamento qualitativo realizado em sub-bosques foram observadas 40 espécies de Coleoptera, distribuídas em dez famílias, com destaque para os Curculionidae com doze representantes, Cerambycidae com dez e Scarabaeidae com nove espécies. Constatou-se que *O. impluviata* ataca nas partes mais altas da árvore, independente da idade, tanto nas bordas como no interior de povoamentos. *O. impluviata* anela galhos com diâmetros e comprimentos médios de 1,4 cm e 1,4 m, respectivamente. Estes galhos apresentam maiores teores de nitrogênio e fósforo em sua composição química quando comparados com galhos não-anelados. O ataque de *O. impluviata* não reduziu o volume de madeira produzido por árvores de acácia-negra.

Palavras-chave: acácia-negra; semeadura direta; armadilha luminosa; *Oncideres impluviata*.

ABSTRACT

Doctor's Thesis
Program of Post Graduation in Forest Engineering
Federal University of Santa Maria

ENTOMOLOGICAL ASPECTS IN HOMOGENEOUS STANDS OF *Acacia mearnsii* De Wild.

AUTHOR: LEONARDO DA SILVA OLIVEIRA
ADVISER: ERVANDIL CORRÊA COSTA
Defense Date and Local: Santa Maria, July 23, 2007.

The proposed work aimed to investigate the entomological aspects in homogeneous stands of *Acacia mearnsii* (black wattle). It was considered: insects identification and damage quantification on seeds; treatment effect of seeds and the insecticides application on the aerial part of plants of direct sowing; the survey quali-quantitative by light traps mean; the main species of Coleoptera present in the suppressed trees; the attack characterization of *Oncideres impluviata* and its influence on wood volume of black wattle. The experiments were carried out in cultivated areas of black wattle situated at the municipality of Butiá and Minas do Leão in the carboniferous region of Rio Grande do Sul during March 2004 to July 2006. It was verified that the *Stator limbatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) caused expressive damage to the black wattle seeds. There was no statistical increase in relation to the use of insecticides to the directly sowing, however black wattle plants submitted to thiamethoxam application on the aerial part showed better development. Among the 11 orders collected by light traps the populations of lepidoptera, coleoptera and hemiptera were quantitatively pointed. *Sigara* sp. (Hemiptera: Corixidae), *Conoderus alfredense* (Coleoptera: Elateridae) and *Plectris crassa* (Coleoptera: Scarabaeidae) were the species more frequents, abundant and constants collected by the light traps. At the qualitative survey made in suppressed trees it was observed 40 species of Coleoptera distributed in ten families, focusing in Curculionidae with twelve representatives, Cerambycidae with ten and Scarabaeidae with nine species. It was verified that *O. impluviata* attacks the high parts of the tree, independent of age, from the borders into the stand and cuts the branches averaging 14mm of diameter and 1.4 m of length. These branches present high contents of nitrogen and phosphorus in their chemical composition when compared to non-cut branches. The attack of *O. impluviata* did not reduce the wood volume produced for black wattle trees.

Keywords: black wattle; direct sowing; light traps; *Oncideres impluviata.*

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Tratamentos avaliados para aplicação de inseticida em semeadura direta de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS, 2004.....31
TABELA 2 – Caracterização dos povoamentos estudados, 2005/2006.....38
TABELA 3 – Consumo de substrato de sementes de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) predadas pelo *S. limbatus*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.....45
TABELA 4 – Médias por tratamento das variáveis: diâmetro de colo, altura de planta, percentual de sobrevivência de plantas e Índice de Produtividade (IP) de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS.....47
TABELA 5 – Distribuição das categorias taxonômicas nos diferentes pontos de coleta, utilizando armadilha luminosa em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.....54
TABELA 6 – Número de indivíduos capturados em povoamento de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) com armadilha luminosa, classificados por ordem e família, Butiá-RS, 2004/2005.....64
TABELA 7 – Índices faunísticos dos insetos coletados através de armadilhas luminosas em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.....67
TABELA 8 – Índices de diversidade obtidos em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) por pontos de coleta com armadilhas luminosas, Butiá-RS, 2004/2005.....76
TABELA 9 – Análise estatística para volume de árvores de acácia-negra atacadas e não-atacadas pelo *O. impluviata*, através de variável dummy, Minas do Leão-RS, 2005.....85

TABELA 10 – Número de observações (N), média, desvio padrão, erro padrão da média e limites do intervalo de confiança da média para as variáveis diâmetro (mm) e comprimento (m) de galhos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) anelados pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.....88
TABELA 11 – Resumo de cinco números para as variáveis: diâmetro e comprimento de galhos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) anelados pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.....88
TABELA 12 – Análise da variação para o número de galhos anelados (transformada por raiz quadrada) de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), nas faixas estudadas, em três diferentes coletas, Minas do Leão-RS, 2005/2006.....91
TABELA 13 – Altura (m) do ataque do *Oncideres impluviata* em árvores de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), em diferentes idades, Minas do Leão-RS, 2005.....94
TABELA 14 – Testes t para os teores médios de elementos químicos presentes em galhos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) anelados e não-anelados pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005.....97

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Localização dos municípios onde foram realizados os experimentos...27
FIGURA 2 – Recipiente contendo vagens de *Acacia mearnsii* (acácia-negra).....28
FIGURA 3 – Aspecto demonstrativo do preparo do solo para a semeadura direta de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS, 2004.....30
FIGURA 4 – Armadilha luminosa instalada em povoamento de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004.....33
FIGURA 5 – Esquema de distribuição dos pontos de coleta com armadilha luminosa no povoamento de *Acacia meanrsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004.....34
FIGURA 6 – Esquema de distribuição das unidades amostrais (UA) em povoamento de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), 2005/2006.....39
FIGURA 7 – Vista dorsal e lateral de *Stator limbatus*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.....41
FIGURA 8 – Número de adultos de *Stator limbatus* emersos de sementes de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), coletados quinzenalmente de novembro de 2005 a fevereiro de 2006, Minas do Leão-RS.....43
FIGURA 9 – Semente de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) sadia e predada por *Stator limbatus*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.....46
FIGURA 10 – Valores médios de diâmetro de colo de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) aos 6 e 24 meses nos tratamentos estudados, Minas do Leão-RS...48
FIGURA 11 – Valores médios de altura de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) aos 6 e 24 meses nos tratamentos estudados, Minas do Leão-RS.....49
FIGURA 12 – Valores médios de Índice de Produtividade (IP) para plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) nos tratamentos estudados, Minas do Leão-RS.....50

FIGURA 13 – Sobrevivência de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) nos tratamentos estudados, Minas do Leão-RS.....51
FIGURA 14 – Agrupamento dos pontos de coleta com armadilha luminosa, através do método de ligação completa, Butiá-RS, 2004/2005.....55
FIGURA 15 – Flutuação populacional total do levantamento com armadilhas luminosas, Butiá-RS, 2004/2005.....78
Figura 16 – Flutuação populacional das ordens mais freqüentes no levantamento através de armadilhas luminosas em povoamento de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.....79
Figura 17 – Distribuição volumétrica verificada em árvores de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) atacadas e não-atacadas pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005.....87
FIGURA 18 – Dispersão dos galhos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) anelados pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.....89
FIGURA 19 – Número médio de galhos anelados pelo *O. impluviata* em diferentes faixas em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS, 2005/2006.....93
FIGURA 20 – Altura média de anelamento de galhos por *O. impluviata* em diferentes idades de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS, 2005.....95

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO......14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....16
2.1 A acácia-negra.....16
2.2 Danos de insetos em sementes.....18
2.3 Semeadura direta.....20
2.4 Levantamentos de insetos por meio de armadilhas luminosas.....21
2.5 Ocorrência de espécies de Coleoptera em sub-bosque 24
2.6 Características do *Oncideres impluviata*.....25
3 MATERIAIS E MÉTODO.....27
3.1 Caracterização da área experimental.....27
3.2 Identificação e etiologia de insetos predadores de semente.....28
3.3 Tratamento de sementes e aplicação de inseticidas na semeadura direta.....29
3.4 Levantamento populacional de insetos por meio de armadilhas luminosas.....32
3.5 Levantamento de coleópteros em sub-bosque.....37
3.6 Efeito do ataque do *Oncideres impluviata* no volume de madeira de acácia-negra.....37
3.7 Galhos anelados pelo *Oncideres impluviata*.....38
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....41
4.1 Predação de semente.....41
4.2 Semeadura direta e ação de inseticidas.....47
4.3 Levantamento populacional de insetos por meio de armadilhas luminosas.....53

4.4 Ocorrência de espécies de coleópteros em sub-bosque de acácia-negra.....81
4.5 Efeito do ataque de *Oncideres impluviata* no volume de madeira de acácia-negra.....84
4.6 Comportamento de *Oncideres impluviata* em relação ao anelamento de galhos.....87
5 CONCLUSÕES.....100
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....101
ANEXOS 119

1 INTRODUÇÃO

Os primeiros povoamentos comerciais de *Acacia mearnsii* De Wild (acácia-negra) do Brasil foram estabelecidos no sul do país, onde essa espécie australiana foi introduzida, inicialmente, com o propósito da extração de tanino obtido de sua casca. A partir da década de noventa, a acácia-negra passou a ter sua madeira também valorizada, particularmente para a fabricação de celulose, exportada na forma de cavacos para o mercado asiático.

Nesse contexto, a acacicultura gaúcha tem-se desenvolvido significativamente, tendo expressivo acréscimo em sua área de plantio e no número de produtores envolvidos no seu cultivo. Como o cultivo da acácia-negra ocorre, em grande parte, em pequenas propriedades, desempenha importante papel socioeconômico, gerando satisfatório retorno financeiro e contribuindo para a manutenção da população no meio rural. Além desses aspectos, a cultura da acácia-negra também se destaca, ecologicamente, por ser uma espécie que apresenta propriedades conservacionistas e recuperadoras de solos.

No Rio Grande do Sul, a acácia-negra compõe os principais maciços florestais, abrangendo uma área de aproximadamente 100 mil hectares. O incremento de área com plantios homogêneos de acácia-negra torna essa espécie mais suscetível ao ataque de insetos-praga, sendo necessário a ampliação do entendimento da biologia e comportamento dos insetos associados aos acaciais, como subsídio para o manejo integrado.

Dall'Oglio & Zanúncio (2000) destacam a fragilidade de plantios homogêneos. Segundo os autores, monoculturas são ecossistemas simplificados, onde os insetos herbívoros podem ser mais abundantes e causar maiores danos.

Dessa forma, a população de insetos dentro dos ecossistemas florestais nativos ou exóticos, florestados ou reflorestados, deve ser estudada em profundidade para se evitar surpresas, devido ao desconhecimento de certas variáveis importantes, quando do surgimento de uma espécie-praga em potencial (Viana, 1999).

Na década de cinqüenta, Baucke (1958) já fazia observações a respeito da entomofauna associada aos povoamentos de acácia-negra e esta complexa relação desde a implantação até a colheita dos acaciais. Bressan (1983) salienta que várias

espécies de insetos utilizam a acácia-negra como hospedeiro principal ou secundário.

Mesmo na Austrália, Hussey (2002) enfatiza que os ecossistemas constituídos por *Acacia* sp., surpreendentemente, apresentam poucas investigações sobre a relação entre representantes desse gênero e a entomofauna.

No sul do Brasil, apesar da relevância da acacicultura, ainda se encontram em estágio inicial as pesquisas na área de proteção florestal, principalmente com relação à entomofauna associada à acácia-negra.

Considerando o exposto, a presente pesquisa tem como objetivo estudar aspectos entomológicos em povoamentos homogêneos de acácia-negra, tendo como objetivos específicos:

a) Identificar os principais insetos e quantificar os danos causados em sementes;

b) Determinar o efeito do tratamento de sementes e a aplicação de inseticidas na parte aérea de plantas em semeadura direta;

c) Realizar levantamento quali-quantitativo, por meio de armadilha luminosa, de insetos associados a povoamento de acácia-negra, considerando os índices faunísticos e a flutuação populacional desses insetos;

d) Determinar as principais espécies da ordem Coleoptera presentes em sub-bosque;

e) Caracterizar o ataque de *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) e verificar sua influência no volume de madeira de acácia-negra.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A acácia-negra

Acacia mearnsii De Wild., conhecida como acácia-negra no Brasil, acácia-centenário na Argentina e black wattle na Austrália, é uma *Leguminosae*, pertencente à subfamília *Mimosoideae*, subgênero *Heterophyllum* (LAMPRECHT, 1990; MARCHIORI, 1997). Conforme Sherry (1971)**,** sua distribuição natural ocorre no sudeste da Austrália Continental e na Tasmânia.

De acordo com Marchiori (1997), a acácia-negra é uma árvore de porte médio, de copa arredonda e casca castanho-escuro, dividida em pequenas placas e rica em tanino. Apresenta folhas alternas e bipinadas, que se compõem de 13 a 17 pares de pinas subopostas. Os folíolos, em número de 30 ou mais pares por pina, são imbricados, longos (3 mm), estreitos (0,5 mm), de ápice obtuso e margem interna. Tanto o pecíolo como a ráquis foliar possuem um canal saliente, ligando inúmeras glândulas pequenas e ovaladas. Os legumes são glabros, torulosos e de cor escura, apresentando deiscência por duas valvas e sementes que requerem quebra de dormência.

Ecologicamente, a acácia-negra apresenta uma ampla capacidade de adaptação a solos e climas, podendo tolerar temperaturas mínimas de até –5ºC. Entretanto, temperaturas negativas extremas podem causar elevadas taxas de mortalidade em plantios dessa espécie (SEARLE et al., 1997).

Paula (2005) menciona que o florescimento e a produção de vagens de acácia-negra são influenciados pelo clima e pela fertilidade do solo, sendo que o local com melhor florescimento e produção de vagens é o que apresenta solo mais fértil.

A partir do século XX, extensos plantios de acácia-negra têm sido estabelecidos no Kênia, África do Sul e América do Sul (YAZAKI, 1998; NAIR, 2001).

No Brasil, os plantios comerciais iniciaram no município de Estrela, Rio Grande do Sul, em 1930, com sementes oriundas da África do Sul (OLIVEIRA, 1960). Até o momento, a acacicultura brasileira concentra-se no Rio Grande do Sul, principalmente, nas regiões fisiográficas da Serra do Sudeste e Depressão Central (DEDECEK et al., 1998).

A importância econômica da acácia-negra reside na produção de tanino extraído de sua casca e de sua madeira utilizada como lenha, carvão vegetal, chapas de aglomerados e fabricação de celulose e papel (CALDEIRA et al., 1998).

A acácia-negra em grande parte é cultivada em pequenas propriedades, de acordo com Fleig (1993), este aspecto atribui a essa cultura um importante papel socioeconômico, oferecendo uma alternativa de uso do solo viável econômica e ecologicamente.

No Rio Grande do Sul, conforme Schneider et al. (2000), a cultura da acácia-negra é uma sólida atividade econômica que, ao longo dos anos, tem trazido consideráveis benefícios e prosperidade para vários municípios e milhares de famílias.

A importância ecológica da acácia-negra também merece destaque, Caldeira et al. (1998) consideram essa espécie como relevante recuperadora de solos pela sua capacidade simbiótica, permitindo a reposição de nitrogênio ao solo.

A acácia-negra é cultivada em rotações curtas, sete anos, com espaçamentos de 3 x 1,3 m, atingindo em média altura de 15,8 m, diâmetro de 12,4 cm com uma área basal de 19,2 m^2/ha (FINGER et al., 2000). Conforme Posenato (1977), o redimento de madeira de acácia-negra é proporcional ao da casca, independente do espaçamento utilizado.

De acordo com Hartmann & Kester (1978) citados por Martins-Corder & Borges Junior (1999), as sementes de acácia-negra apresentam dormência tegumentar, sendo impermeáveis à entrada de água. Bianchetti *&* Ramos (1982) recomendam tratamento térmico para a superação de dormência das sementes de acácia-negra, com imersão em água quente a 90ºC.

É possível adotar a autoclavagem de sementes de acácia-negra por 20 a 25 minutos, como método de quebra de dormência, entretanto, períodos de autoclavagem superiores a 25 minutos ocasionam a morte do embrião das sementes (Maritns-Corder & Borges, 1999).

Tradicionalmente, a acácia-negra é cultivada por mudas. Segundo Paulino et al. (2003), o recipiente usado na formação da muda de acácia-negra influencia o crescimento do sistema radicular da planta no campo. O laminado de madeira apresentou-se superior ao tubete quanto ao comprimento de raízes nas linhas de plantio. As raízes cresceram melhor nas linhas de plantio, onde as condições de densidade e porosidade do solo se encontravam mais adequadas.

Entre os problemas fitossanitários da acacicultura brasileira, Santos (2000) destaca a doença que ocorre no tronco, conhecida como gomose de *Phytophthora*. O autor constatou que, independentemente, do local de plantio, a maior severidade da gomose ocorre no segmento basal, que corresponde à porção do tronco desde o nível do solo até 0,50 m de altura da árvore.

Conforme Santos & Luz (2003), *Phytophthora nicotianae* é a principal responsável pela gomese nos povoamentos de acácia-negra. Paula (2005) constatou que a incidência de gomose em acácia-negra não apresenta correlação genética significativa com o florescimento.

Quanto à entomofauna associada à cultura da acácia-negra, Baucke (1958) realizou estudo, enfatizando a ocorrência de insetos-praga nos acaciais, registrando 51 espécies.

Na África do Sul, os insetos-praga que ocorrem em povoamentos de acácia-negra são espécies nativas daquele país (GOVENDER, 2002). Esta situação também ocorre nos povoamentos brasileiros. Segundo Baucke (1958); Bressan (1983); Pedrosa-Macedo (1993); Costa (2000) e Manzoni et al. (2002) os principais insetos-praga da cultura da acácia-negra são *Oncideres impluviata* (Coleoptera: Cerambycidae) e *Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schaeffer, 1855) (Lepidoptera: Saturniidae), ambos nativos do Rio Grande do Sul.

Deve-se ressaltar que a maior parte dos estudos entomológicos relacionados à cultura da acácia-negra no Brasil concentrou-se em investigações sobre seus insetos-praga (BAUCKE, 1958; BAUCKE, 1962; AMANTE et al.,1976; BRESSAN, 1983).

2.2 Danos de insetos em sementes

Os prejuízos causados em sementes pelo ataque de insetos, constituem um dos grandes problemas às essências florestais no Brasil (LINK & COSTA, 1995). De acordo com Santos et al. (1985) e Santos et al. (1991), a maior parte das sementes florestais é severamente danificada por insetos, notadamente os da ordem Coleoptera, representada principalmente por Bruchidae, Anthribidae e Cerambycidae.

Carvalho & Figueira (1999) destacam o relato de diversos autores que consideram a família Bruchidae como de importância agrícola, que afeta a germinação e a qualidade de sementes, principalmente quando armazenadas.

Os bruquídeos são insetos pequenos, facilmente reconhecíveis por terem os élitros encurtados, deixando exposta a parte terminal do abdome (pigídio), e as pernas posteriores mais robustas que as outras, com fêmures consideravelmente espessados (LIMA, 1955).

Durante os estágios larvais, os bruquídeos desenvolvem-se em sementes de plantas de várias famílias botânicas, sendo as leguminosas o maior número de espécies registradas (JOHNSON & ROMERO, 2004; SILVA, 2005).

Em sementes do gênero *Acácia,* o ataque de bruquídeos foi registrado para algumas espécies. Link et al. (1988) consideram *Pseudopachymerina spinipes* (Erichson, 1834) (Coleoptera: Bruchidae) como principal inseto causador de dano em sementes de *A. caven* Molina; Walters *&* Milton (2003) verificaram o ataque de bruquídeos a sementes em vagens de *A. karroo* e *A. nicotica*; Pereira et al. (2004) relatam a associação de *Stator limbatus* (Horn, 1873) (Coleoptera: Bruchidae) a sementes de *A. mangium* Wild. e Anton et al. (1997) observaram a ocorrência de 79 espécies de Bruchidae em Israel, associadas a 30 plantas hospedeiras, sendo a maioria em sementes do gênero *Acacia*.

A maioria das larvas de *Stator*, conforme Johnson (1976) apud Pereira et al. (2004), se alimenta de sementes de leguminosae, mais especificamente em Mimosoideae, principalmente do gênero *Acacia*.

De acordo com Morse & Farrell (2005), *S. limbatus* é o principal generalista de seu gênero, predando sementes de 59 espécies distribuídas em 18 gêneros, sendo 18 espécies de *Acacia*. Johnson (1995) verificou registro de 74 novas plantas hospedeiras na América Latina para *S. limbatus*, entre essas, 30 do gênero *Acacia*.

Or & Ward (2003) salientam que a infestação de bruquídeos reduz a germinação de sementes de espécies do gênero *Acacia*.

No interior de São Paulo, Zidko (2002) verificou danos ocasionados pelo bruquídeo *Stator pacarae* em sementes da leguminosa *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong..

Em pesquisas com produção de sementes *A. mangium*, Pereira et al. (2004) observaram os prejuízos causados pelo bruquídeo *Stator limbatus* que pode

comprometer a produção de mudas para novos plantios ou estudos de melhoramento genético dessa essência florestal.

As dinâmicas populacionais dos bruquídeos, conforme Sari et al. (2005b), são complexas e a compreensão desses processos contribui para responder a muitas outras questões ecológicas do grupo. Os mesmos autores salientam que os insetos predadores de sementes exercem impacto potencial na abundância, distribuição, status competitivo, evolução e características do ciclo de vida das plantas.

2.3 Semeadura direta

Na América do Norte e Escandinávia, a semeadura direta de essências florestais é uma prática usual, enquanto nos países tropicais recentemente foram iniciadas pesquisas sobre esse tema. Devido à grande variação dos ecossistemas tropicais, a semeadura direta nestes ambientes é muito mais complexa e requer uma atenção diferenciada (ARAKI, 2005).

No Brasil, a implantação de florestas, tradicionalmente, é realizada através do plantio de mudas. A semeadura direta é restrita a algumas espécies e em pequena escala (MATTEI, 1995). Na região Sul, Mattei (1993) destaca como exemplo de semeadura direta a *Acacia mearnsii*, *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze e *Mimosa scabrella* Benth.. Contudo, esta forma de implantação de florestas apresenta muitos problemas e poucos estudos.

A produção de mudas no viveiro pode representar uma parte significativa do custo de instalação de uma floresta. Parte desse custo pode ser reduzida pela substituição do plantio de mudas pela semeadura direta no estabelecimento de povoamentos florestais. Assim, sob a ótica econômica, a semeadura direta é uma promissora alternativa para reduzir o investimento inicial da implantação de florestas, sendo sua viabilidade dependente da tolerância da espécie a esse procedimento silvicultural (MATTEI, 1993; SCHNEIDER et al., 1999; D'ARCO & MATTEI, 2000; FINGER et al., 2003).

Além da redução de custos de implantação, Duryea (2006) salienta como vantagens da semeadura direta a semelhança com o processo de regeneração natural e a possibilidade de ser utilizada em locais de difícil acesso.

Entre os principais limitantes para o uso da semeadura direta, destaca-se a predação de sementes por insetos, pássaros e mamíferos (WOODS & ELLIOTT, 2004; DURYEA, 2006).

Entre os insetos, Mattei (1995) considera as formigas cortadeiras como sérios inimigos da semeadura direta, podendo destruir facilmente as plântulas recém-emergidas.

De acordo com Duryea (2006), a semeadura direta de espécies florestais necessita, freqüentemente, de tratamento de sementes com repelentes a insetos, pássaros e mamíferos, em caso contrário, o plantio pode ser comprometido.

Acredita-se que o tratamento de sementes possa contribuir com a técnica da semeadura direta, tornando-a potencialmente viável e conferindo-lhe credibilidade e confiabilidade (MATTEI, 1995).

A semeadura direta de espécies florestais exóticas cultivadas no Brasil tem sido pesquisada principalmente para o gênero *Pinus* (MATTEI, 1993; MATTEI 1995; MATTEI, 1997; BRUM et al., 1999; D'ARCO & MATTEI, 2000; MATTEI et al., 2001; FINGER et al., 2003), para o gênero *Acacia*, os estudos ainda são pouco numerosos. Alvino et al. (2001) avaliaram a semeadura direta de *A. mangium* em sistema de produção agrícola na Amazônia.

A semeadura direta é uma promissora alternativa para implantação de povoamentos florestais, Araki (2005) verificou bons resultados iniciais quanto ao custo de implantação e ao estabelecimento de espécies florestais, expressando assim, necessidade e relevância de aprimoramento para otimizar seu uso.

Recomenda-se para semeadura direta de essências florestais, o tratamento de sementes contra seus predadores (CAMPBELL, 1982 apud MATTEI,1993).

2. 4 Levantamentos de insetos por meio de armadilhas luminosas

O levantamento de insetos por diferentes meios de amostragem é de fundamental importância em estudos ecológicos, pois é praticamente impossível quantificar todos os insetos de um habitat, e estes estudos só poderão ser realizados mediante estimativas de populações por meio de amostras (SILVEIRA NETO et al., 1976).

Os levantamentos populacionais, conforme Morales et al. (1999), mostram a densidade populacional das diferentes espécies e permitem caracterizar as comunidades estudadas por meio dos índices faunísticos. No entanto, a análise dessas flutuações populacionais deve considerar também suas tendências, seus ciclos, sua sazonalidade e sua abundância relativa ao longo do tempo. Oliveira et al. (2001) argumentam que os levantamentos populacionais têm sido utilizados para se estabelecer a potencialidade de danos de insetos às culturas florestais e auxiliar na utilização de métodos de controle dos mesmos.

O conhecimento da entomofauna que habita as espécies florestais, além de seu detalhamento, pode vir a ser fator importante quando da ocorrência de alguma anormalidade populacional (THUM, 1996).

Para Lübeck et al. (1995), informações básicas sobre populações de insetos e comunidades florestais e agrícolas, são importantes em programas de manejo integrado de pragas.

Entre os métodos de amostragem mais empregados para estudos entomofaunísticos, está o levantamento através de armadilhas luminosas. Além da coletas de insetos, sua utilização também contempla a distribuição e flutuação dos insetos, controle de pragas e análises entomofaunísticas de insetos noturnos fototrópicos positivos (FERREIRA & MARTINS, 1982).

A utilização de armadilhas luminosas constitui-se, sem dúvida, em um dos métodos mais eficientes para a amostragem de insetos noturnos, podendo também, em algumas situações, ser aplicado no controle de certos insetos-praga. As armadilhas luminosas podem ser definidas como dispositivos destinados à atração e captura de insetos de hábitos noturnos (ZANÚNCIO, 1993). São constituídas basicamente por três partes: fonte de radiação luminosa, dispositivo de captura e recipiente para coleta dos insetos (SILVEIRA NETO, 1972; MATIOLI, 1986).

O funcionamento da armadilha luminosa baseia-se no efeito que a radiação eletromagnética exerce sobre os insetos, sendo que a variação no comprimento de onda, que caracteriza diferentes cores monocromáticas, atua de forma diferenciada sobre cada espécie (MATIOLI & SILVA, 1990).

Armadilhas luminosas são consideradas pela pesquisa como ferramentas valiosas para observações entomológicas, avaliação de presença e abundância de insetos ou determinação da dinâmica populacional de pragas, podendo ser definidas

como dispositivos destinados à atração e captura de insetos fototrópicos positivos, de atividade noturna (MATIOLI, 1986).

Conforme Silveira Neto (1972), 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 de populações é o uso de armadilhas luminosas, que vêm sendo largamente empregadas em outros países há muito tempo e que começam a ser utilizadas em nosso país recentemente.

Ainda nos anos setenta, Tarragó (1973) destaca que o uso de armadilhas luminosas é bastante difundido, quer na coleta de insetos em levantamentos populacionais, como para o estudo da distribuição geográfica, época de ocorrência, flutuação populacional, quer no controle de insetos-praga.

Temperatura, influência da lua, chuvas, ventos, neblina, altura e periodicidade de vôo, atraente sexual, conforme Kober (1982), são fatores que influenciam na atratividade dos insetos às armadilhas luminosas.

Geralmente um maior número de insetos é coletado no período de 18 a 22 horas e as menores capturas ocorrem no período das 0 às 6 horas. Matioli (1986) considera que isso ocorra devido à redução da temperatura durante a madrugada, contribuindo para diminuir a mobilidade dos insetos nesse período. Nesse sentido, Lara (1974) constatou em seus estudos com armadilhas luminosas, que o período predominante de vôo de insetos foi das 18 às 24 horas.

Tem-se estudado a ação integrada da armadilha luminosa com outros métodos para captura de insetos. Delisle et al. (1998) constataram que independente da região, época ou temperatura, significativamente um maior número de insetos foram capturados em armadilhas luminosas combinadas com feromômios. Hirabayashi *&* Ogawa (1999) concluíram que a aplicação combinada de sons (auditiva-freqüência) com armadilhas luminosas para controle de certas espécies parece ser bastante possível, constituindo-se em um satisfatório dispositivo de captura de insetos.

Em seus estudos com entomofauna, Freitas et al. (2002) constataram boa diversidade de espécies da ordem Coleoptera em monitoramento com armadilhas etanólicas e luminosas.

As armadilhas luminosas, segundo Zanúncio (1993), coletam principalmente, lepidópteros, além de coleópteros, hemípteros e outros. O autor enfatiza que as

empresas do setor florestal têm obtido sucesso na amostragem através de armadilhas luminosas, particularmente na amostragem de lepidópteros.

2.5 Ocorrência de espécies de Coleoptera em sub-bosque

A ordem Coleoptera é a maior ordem dos insetos, podendo estar presente em grande parte dos habitats. Seus representantes podem alimentar-se de todo tipo de material animal e vegetal (BORROR & DELONG, 1969). Ferraz et al. (1999) destacam a ocorrência de coleópteros em ecossistemas florestais e agrícolas, podendo causar perdas econômicas em monocultivos.

Na Tasmânia, no ecossistema natural da acácia-negra, Bashford (1990) listou espécies de coleópteras de três famílias que têm essa planta como hospedeira, são elas: Cerambycidae (*Phoracantha punctata* (Donovan, 1805); *Ancita crocogaster* (Boisduval, 1835) e *Mecynopus cothurnatus* (Erichson, 1842)); Chrysomelidae (*Dicranosterna immaculata* (Weise, 1917); *Paropsisterna morio* (Fabricius, 1787) e *Calomela curtisi* (Kirby, 1818)) e Tenebrionidae (*Lepispilus sulcicollis* (Boisduval, 1835)).

Ainda na Austrália, Hunt et al. (1996) verificaram 26 espécies de Crysomelidae e uma espécie de Curculionidae (*Chrysolopus spectabilis*) associadas a bosques de acácia-negra.

Nos povoamentos de acácia-negra no Brasil, os levantamentos de coleópteros detêm-se, principalmente, na observação de insetos-praga. Baucke (1962) relata a ocorrência de 35 espécies de coleópteros causadores de danos em acácia-negra, distribuídos em seis famílias, destacando-se as 23 espécies de Cerambycidae. Esse registro considerou danos desde a produção de mudas até a colheita.

Em espécies do gênero *Acacia*, Lima (1955) verificou a presença de *Chalcodermus acaciae* (Bondar) e *C. serripes* (Fähraeus, 1837) (Coleoptera: Curculionidae); Biezanko & Bosq (1956) observaram os cerambicídeos *Parandra expectata* (Lameere, 1902), *Coccoderus novempanctatus* (Germar, 1824) e espécies do gênero *Oncideres*.

Na acácia-negra, Costa et al. (1992) verificaram a ocorrência de *Retrachydes thoracicus* (Olivier, 1790) (Coleoptera: Cerambycidae).

Santana & Santos (2001) registraram a ocorrência de *Platypus sulcatus* (Chapius, 1908) (Coleoptera: Platyodidae) em plantios de acácia-negra.

Em povoamentos de outra leguminosa, *Mimosa scabrella*, Costa (1986) encontrou 62 espécies de coleópteros associados ao sub-bosque dessa essência florestal.

O conhecimento das populações de insetos da ordem Coleoptera é importante para se prever a tendência da mesma e desenvolver métodos adequados de manejo, visando evitar-se o aumento populacional das espécies-praga deste grupo (MORALES et al., 2000).

2.6 Características de *Oncideres impluviata*

Entre os cerambicídeos existem espécies de vários gêneros, como o *Oncideres*, que são chamados comumente de “serradores”. De modo geral, as fêmeas desse gênero depositam seus ovos sob a casca de árvores, perto da base de ramos tenros. Com as mandíbulas, esses besouros fazem um profundo sulco ao redor do ramo, formando uma verdadeira cintura, o que leva o ramo a cair no solo, possibilitando à larva completar seu desenvolvimento nesse ramo (BORROR & DELONG, 1969).

O gênero *Oncideres* ocorre unicamente no continente americano e, é representado por muitas dezenas de espécies, continuamente em aumento, com os novos estudos e classificações (BAUCKE, 1958).

O principal serrador da acácia-negra que ocorre no Rio Grande do Sul, de acordo com Baucke (1958), pertence à subfamília *Lamiinae*, tribo *Onciderini*, gênero *Oncideres*, espécie *Oncideres impluviata* (Germar, 1842).

O. impluviata é nativo do Brasil, ocorrendo nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além do Paraguai, Argentina e Uruguai (AMANTE et al.,1976; MAONNÉ *&* HOVORE, 2002). Seus hospedeiros nativos são: maricá (*Acacia sepiaria* Benth.), pata-de-vaca (*Bauhinia candicans* Link.), árvore-de-judas (*Cercis siliquastrum* L.), bracatinga (*Mimosa scabrella*), angico-vermelho (*Parapiptadenia rigida* Benth. (Brenan.)), capororoca (*Rapanea umbellata* (Mart.) Mez.) entre outras espécies, particularmente de lauráceas e leguminosas (BIEZANKO & BOSQ, 1956; SILVA et al., 1968;

BAUCKE, 1962; COSTA, 1986; LINK, et al., 1994; BERTALOT & MENDONZA, 1997).

Conforme Amante et al. (1976), *O. impluviata* adulto possui cor parda-amarelada, com pubescência acinzentada. Os élitros possuem manchas amarelas em toda a superfície e pontos pretos lustrosos e salientes nas proximidades do pronoto. Medem de 13 a 20 mm de comprimento por 4 a 6 mm de largura.

As larvas de *O. impluviata* se desenvolvem no interior de galhos anelados de acácia-negra, aproveitando a madeira em estado de secamento progressivo. Os adultos surgem na primeira quinzena de novembro, durando a infestação de 2 a 3 meses, decrescendo paulatinamente, até o completo desaparecimento dos insetos. O estágio larval decorre durante o verão, outono e inverno, acelerando-se o crescimento das larvas a partir da primavera (BAUCKE, 1962).

Desde os primórdios da acacicultura no Rio Grande do Sul, a praga do "serrador" (*O. impluviata*) é uma constante, e sempre se constituiu fato de grande importância, sendo considerado fator limitante dos acaciais (AMANTE et al., 1976).

O. impluviata ataca acaciais de todas as idades. Quando o ataque ocorre no fuste de plantas com menos de quatro anos, muitas vezes estas não se recuperam do corte produzido, particularmente nos acaciais mais novos, de um a dois anos de idade, este ataque leva as plantas à morte (BAUCKE, 1962). As plantas mais velhas recuperam-se, mas ficam com a forma típica de forquilha (PEDROSA-MACEDO, 1993), causando sensível diminuição na produção de casca e madeira (GALLO et al., 2002).

Povoamentos florestais com cinco anos ou mais, apresentam prejuízos de corte sensivelmente menores, pois *O. impluviata* nessa faixa etária da acácia-negra corta, geralmente, galhos laterais e poucas vezes danifica o fuste, não determinando, por conseqüência, danos expressivos (AMANTE, et al., 1976).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da área experimental

Os experimentos foram realizados em áreas de plantio e povoamentos homogêneos de acácia-negra pertencentes à Empresa Seta S.A., situados nos municípios de Arroio dos Ratos, Butiá e Minas do Leão, na região carbonífera do Rio Grande do Sul, conforme Figura 1.

Figura 1 – Localização dos municípios onde foram realizados os experimentos.

A região caracteriza-se por apresentar solos pertencem à Unidade de Mapeamento São Jerônimo, na sua maior parte formada por solos profundos, bem-drenados, de coloração avermelhada, textura franco-argilosa à argilosa com cascalhos, porosos e desenvolvidos a partir de granitos. Normalmente os solos dessa Unidade são fortemente ácidos, com saturação e soma de bases baixa e com baixos teores de matéria orgânica (EMBRAPA, 1973).

O clima da região, segundo o sistema de classificação de Koeppen, é do tipo Cfa, subtropical, com temperatura média do mês mais quente (janeiro) de 24ºC, no

mês mais frio (julho) de 13ºC e temperatura média anual entre 18 e 19ºC. A precipitação pluvial nos meses de janeiro e julho é de 120 e 140 mm, respectivamente, e a precipitação anual de 1400 mm (MORENO, 1961).

3.2 Identificação e etiologia de insetos predadores de semente

No período de setembro de 2005 a fevereiro de 2006, foram realizadas quinzenalmente coletas de vagens de acácia-negra em um povoamento homogêneo de 4 anos de idade, localizado no município de Minas do Leão, coordenadas UTM 0396191S e 6663952W, Datum WGS84.

As árvores selecionadas para a coleta de vagens foram determinadas de forma aleatória, de acordo com a disponibilidade de frutos e viabilidade de coleta.

Após a coleta quinzenal, as vagens foram embaladas, identificadas e levadas ao Laboratório de Entomologia do Departamento de Defesa Fitossanitária da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), onde foram acondicionadas em recipientes plásticos de 10 cm de altura e 15 cm de diâmetro, cobertos com uma fina tela para evitar a saída dos insetos (Figura 2).

Figura 2 – Recipiente contendo vagens de *Acacia mearnsii* (acácia-negra).

Os recipientes foram mantidos no laboratório, em local arejado, e em condição ambiente de temperatura e umidade relativa.

A determinação do período de emergência dos insetos foi realizada através de avaliações semanais nas amostras, quantificando a ocorrência de insetos adultos.

Os insetos encontrados nas vagens foram encaminhados para identificação à Profª. Drª. Cibele Stramare Ribeiro-Costa do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR).

Para avaliação de dano à semente, as vagens foram abertas com auxílio de pinça, as sementes removidas e classificadas da seguinte forma: sementes sadias (com forma normal e livre de predação de insetos), sementes chochas (com formação anormal) e sementes predadas por insetos.

A quantidade de substrato da semente consumido pelo inseto foi obtida através da diferença de peso entre sementes sadias e sementes predadas. Para tanto, as sementes sadias e predadas foram separadas em lotes com 100 unidades e pesadas em balança digital de precisão.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística através do Teste t.

3.3 Tratamento de sementes e aplicação de inseticidas na semeadura direta

O experimento foi instalado em maio de 2004, em uma área de plantio na Fazenda João Almeida, no município de Minas do Leão-RS, coordenadas UTM 0397389S e 6663082W, Datum WGS84.

A área experimental caracteriza-se por ser de reforma, ou seja, onde anteriormente, já havia sido cultivada a acácia-negra. As linhas de plantio foram feitas entre as cepas da rotação anterior. Para a implantação do experimento, utilizou-se preparo de solo reduzido, com abertura de sulco somente nas linhas de plantio (Figura 3). As operações foram mecanizadas, com uso de enxada rotativa e escarificador de uma haste.

Figura 3 – Aspecto demonstrativo do preparo do solo para a semeadura direta de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS, 2004.

As sementes utilizadas foram fornecidas pela Empresa Seta S.A., sendo coletadas em povoamentos da própria empresa e submetidas à superação de dormência através de tratamento térmico, com imersão das sementes em água quente (90ºC), conforme recomendação de Bianchetti *&* Ramos (1982).

Os tratamentos testados foram a aplicação de diferentes inseticidas no tratamento de sementes e na parte área de plântulas em semeadura direta, além de um tratamento padrão (utilizado pela empresa) e um testemunha (sem aplicação de inseticidas).

O tratamento de semente foi realizado no Laboratório de Entomologia do Departamento de Defesa Fitossanitária da UFSM.

Quando as plantas atingiram quatro meses, ocorreu a aplicação do inseticida na parte aérea, conforme o respectivo tratamento.

O delineamento estatístico utilizado foi o de blocos ao acaso, constituído por oito tratamentos e quatro repetições. Cada unidade amostral possuía 15 m de comprimento e 15 m de largura, composta por 5 linhas com 10 plantas, totalizando 50 plantas por unidade amostral. Para cada bloco do experimento, foram realizadas análises de solo no Departamento de Solos da UFSM, conforme Anexo 1.

Na Tabela 1, é apresentada a descrição dos tratamentos estudados.

Tabela 1 – Tratamentos avaliados para aplicação de inseticida em semeadura direta de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS, 2004.

Tratamentos	Caracterização dos tratamentos		
	Procedimento	Ingrediente Ativo	Dosagem
Tratamento 1 (T1)	Tratamento de semente	Fipronil 250 g/L	250 ml/ 100Kg semente
	Aplicação parte aérea	-	-
Tratamento 2 (T2)	Tratamento de semente	Fipronil 250 g/L	250 ml/100 Kg semente
	Aplicação parte aérea	Fipronil 200 g/L	50 ml/ha
Tratamento 3 (T3)	Tratamento de semente	-	-
	Aplicação parte aérea	Fipronil 200 g/L	50 ml/ha
Tratamento 4 (T4)	Tratamento de semente	Tiametoxam 700 g/Kg	200 ml/ 100Kg semente
	Aplicação parte aérea	-	-
Tratamento 5 (T5)	Tratamento de semente	Tiametoxam 700 g/Kg	200 ml/100 Kg semente
	Aplicação parte aérea	Tiametoxam 250 g/L	106 g/ha
Tratamento 6 (T6)	Tratamento de semente	-	-
	Aplicação parte aérea	Tiametoxam 250 g/L	106 g/ha
Tratamento 7 (T7)	Tratamento de semente	Carboxina 750 g/Kg	800 ml/100 kg semente
		Carbufuran 310 g/L + Zinco 210 g/L	200 ml/100 Kg semente
	Aplicação parte aérea	-	-
Tratamento 8 (T8) Testemunha	Tratamento de semente	-	-
	Aplicação parte aérea	-	-

A semeadura direta foi realizada com semeadora manual. Em cada ponto de semeadura foram semeadas de 6 a 8 sementes. O espaçamento foi de 3 x 1,5 m, entre linhas e plantas, respectivamente.

Os tratos culturais adotados seguiram a metodologia usual da Empresa, com a finalidade de retratar as condições reais de semeadura direta de acácia-negra. Dessa forma, utilizaram-se os seguintes tratos culturais: raleio de mudas e roçada de plantas invasoras.

O raleio de mudas ocorreu após a emergência das plântulas, quando foi selecionada a planta com maior vigor e desenvolvimento e eliminadas as demais, permanecendo somente uma planta por ponto de semeadura.

A roçada de plantas invasoras foi realizada semestralmente, com a finalidade de evitar a competição com as plantas do experimento.

As variáveis diâmetro de colo (dc) e altura (h) foram avaliadas aos 6 e 24 meses, em cada unidade amostral. Para medir o diâmetro de colo, utilizou-se paquímetro digital. A altura das mudas foi mensurada através de bastão métrico na primeira avaliação (6 meses) e Hipsômetro Forest Vertex na segunda avaliação (24 meses).

A partir das variáveis observadas (dc e h) na primeira e última avaliações, aos 6 e 24 meses, respectivamente, determinou-se o Índice de Produtividade (IP) através da Equação 1, conforme Cantarelli et al. (2004).

(1)

$$IP\ (cm^3) = \frac{(h_f - h_i) * (dc_f - dc_i)^2}{1000}$$

Onde: IP= Índice de Produtividade; h_i = altura inicial da planta (cm); h_f = altura final da planta (cm); dc_i = diâmetro do colo inicial (cm); dc_f = diâmetro do colo final (cm).

A sobrevivência das plantas foi avaliada seis meses após a semeadura, para tanto, foi quantificado em cada unidade amostral o número de plantas sobreviventes.

Para a análise estatística, submeteram-se os resultados à análise da variação, processada através do "Statistical Analysis System" (SAS, 1989).

3.4 Levantamento populacional de insetos por meio de armadilhas luminosas

O experimento foi realizado de outubro de 2004 a setembro de 2005, em povoamento de acácia-negra com quatro anos de idade, situado no município de Butiá-RS, coordenadas UTM 406014S e 655022W, Datum WGS84.

O levantamento foi realizado através de quatro armadilhas luminosas do modelo “Luiz de Queiroz”, marca Intral, providas de luz negra com lâmpada fluorescente de 15 watts e alimentadas por bateria de 12 volts (Figura 4).

Figura 4 – Armadilha luminosa instalada em povoamento de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004.

Ao funil de cada armadilha, foi acoplado um receptáculo de coleta, composto por um saco plástico, contendo uma “almofada” de retalhos (tiras de papel, para diminuir os danos morfológicos aos insetos capturados) e um dispositivo de matança (recipiente de vidro com acetato de etila com tampa plástica de pressão, com orifício central de onde emerge um pavio de algodão), conforme recomendação de Ferreira *&* Martins (1982).

As armadilhas luminosoas foram instaladas a 2 m de altura do solo, sendo acionadas um dia ao mês no período das 18 horas às 7 horas do dia seguinte, como sugere Matioli (1986).

A distribuição das armadilhas luminosas foi no sentido leste-oeste, sendo cada armadilha posicionada em um ponto de coleta (pc). A distância entre cada ponto de coleta foi de 50 metros. O ponto de coleta 1 foi instalado em campo aberto, fora do povoamento, a 50 m de distância da borda da floresta, o ponto de coleta 2, na bordadura da floresta (considerou-se borda os 5 metros iniciais de floresta), os pontos de coleta 3 e 4 foram instalados no interior da floresta, a 50 e 100 m da borda, respectivamente, conforme ilustra a Figura 5.

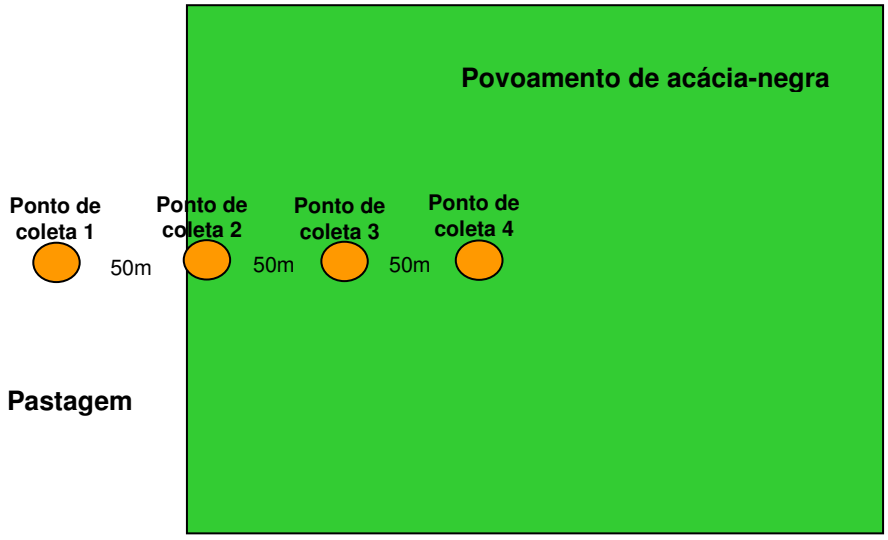

Figura 5 – Esquema de distribuição dos pontos de coleta com armadilha luminosa no povoamento de *Acacia meanrsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004.

Os insetos capturados foram acondicionados em recipientes etiquetados (ponto e data da coleta) e levados ao Laboratório de Entomologia do Departamento de Defesa Fitossanitária da UFSM, onde foram separados, identificados em nível de ordem, quantificados e os exemplares em boas condições foram montados.

A identificação foi efetuada inicialmente por comparação com a coleção de insetos do Departamento de Defesa Fitossanitária-UFSM, com colaboração do M.Sc. Augusto Munari e com a coleção de insetos do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, com o auxílio do Dr. Luciano Moura.

Posteriormente, a identificação foi realizada pelo Prof. Dr. Sinval Silveira Neto, a partir da coleção de insetos do Museu de Entomologia da Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo.

Insetos de algumas famílias foram identificados por especialitas: Arctiidae pelo Prof. Dr. José Augusto Teston (Universidade Federal do Pará), Geometridae pelo Prof. Dr. Manuel Martins Dias (Universidade Federal de São Carlos) e Noctuidae pelo Prof. Dr. Alexandre Specht (Universidade de Caxias do Sul).

Para se estabelecer a relação entre as populações de insetos e os elementos meteorológicos nas avaliações mensais, foram utilizados os dados da Estação metereológica da Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária (Fepagro) em Taquara-RS, onde foi obtida temperatura média e precipitação pluviométrica.

O agrupamento dos quatro pontos de coleta, considerando as espécies e o número de indivíduos capturados, foi estabelecido através do método de ligação completa, utilizando a distância euclidiana[2] como medidor de similaridade. Para tanto, utilizou-se o programa estatístico SPSS, versão 13.0 para Windows. Para este parâmetro, considerou-se o número de indivíduos e espécies coletados em cada ponto de coleta.

Quanto aos aspectos faunísticos foram avaliados os seguintes índices: freqüência, abundância, constância e diversidade.

A freqüência foi obtida a partir da soma das coletas mensais a que se propõe o estudo, calculando a percentagem de indivíduos de cada espécie em relação ao total de indivíduos coletados. A análise foi realizada de acordo com a distribuição de freqüência (SILVEIRA NETO et al., 1976).

(2)

$$F = (N/T) * 100$$

Onde: F= Freqüência (%); N= Total de indivíduos de cada espécie capturada; T= Total de indivíduos capturados.

Determinou-se o intervalo de confiança (IC) da média com 5% de probabilidade. Conforme Fazolin (1991), adotou-se a seguinte classificação:

Muito freqüente (MF): Número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5%;

Freqüente (F): Número de indivíduos situado dentro do IC a 5%;

Pouco freqüente (PF): Número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 5%.

Para determinar a abundância, foram utilizadas as médias de dispersão sugeridas por Silveira Neto et al. (1976), através do desvio padrão, erro padrão da média e intervalo de confiança (IC), no qual será empregado o Teste t a 5% e 1% de probabilidade. Estabelecendo as seguintes classes de abundância para as espécies, segundo Dajoz (1983):

Rara (R) = Número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 1% de probabilidade;

Dispersa (D) = Número de indivíduos situados entre os limites inferiores do IC a 5% e 1% de probabilidade;

Comum (C) = Número de indivíduos situados dentro do IC a 5% de probabilidade;

Abundante (A) = Número de indivíduos situados entre os limites superiores ao IC a 5% e 1% de probabilidade;

Muito abundante (M) = Número de indivíduos maior que o limite superior ao IC a 1% de probabilidade.

Para calcular a constância, foi adotada a equação sugerida por Dajoz (1983):

(3)

$$C\ (\%) = (P/N) * 100$$

Onde: C= Constância; P= Número de coletas em que constou a espécie estudada; N= Número total de coletas efetuadas.

Pelas porcentagens, as espécies foram agrupadas nas seguintes categorias, segundo a classificação de Bodenheimer (1955) apud Dajoz (1983).

Espécies constantes (X) = Presentes em mais de 50% das coletas;

Espécies acessórias (Y) = Presentes entre 25-50% das coletas;

Espécies acidentais (Z) = Presentes em menos de 25% das coletas.

O índice de diversidade foi utilizado a fim de determinar a variedade de espécies das comunidades, baseado na equação proposta por Margalef (1951).

(4)

$$\alpha = \frac{(S-1) \times 0{,}4343}{\log N}$$

Onde: α= Índice de diversidade de Margalef; S= Número de espécies; N= Número de indivíduos de cada comunidade.

3.5 Levantamento de coleópteros em sub-bosque

No período de janeiro de 2005 a abril de 2006, foi realizado mensalmente levantamento qualitativo da ocorrência de coleópteros em sub-bosque de povoamentos de acácia-negra de três a cinco anos, localizados nos municípios de Butiá e Minas do Leão. Nesse estudo foi utilizado o método de coleta de catação manual.

Os espécimes capturados foram acondicionados em recipientes com álcool 70% e levados para o Laboratório de Entomologia da UFSM, onde foram montados.

A identificação das espécies encontradas foi realizada inicialmente por comparação com o acervo da coleção de insetos do Departamento de Defesa Fitossanitária da UFSM e do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Posteriormente, os espécimes foram enviados a especialistas de cada grupo para confirmação e determinação das espécies.

3.6 Efeito do ataque do *Oncideres impluviata* no volume de madeira de acácia-negra.

Para avaliar o efeito do ataque do *O. impluviata* no aproveitamento da madeira de acácia-negra, foram abatidas árvores em um povoamento com aproximadamente 5 anos de idade, localizado no município de Minas do Leão.

As árvores foram classificadas da seguinte forma: árvores com ataque no meristema apical no segundo ano; árvores com ataque no meristema apical no terceiro ano; árvores com ataques no segundo e terceiro anos e árvores não-atacadas.

Após a derrubada das árvores, mediu-se a altura total, com uso de trena métrica, e determinou-se o volume total de cada árvore através de cubagem do fuste pelo método de Smalian, conforme descrição de Finger (1992). As árvores foram mensuradas nas posições: 0,10 m; 1,3 m; 2,2 m; 4,4 m, 6,6 m até a altura total. Utilizaram-se múltiplos de 2,2 m, pois esta é a dimensão usada no meio comercial. As circunferências nas posições estabelecidas foram medidas com fita métrica.

Os dados foram analisados a partir do modelo geral de regressão com variável dummy, conforme Schneider (1998). A análise foi realizada no Programa Estatístico SAS (Statistical Analysis System, 1989).

3.7 Galhos anelados pelo *Oncideres impluviata*

Em cinco povoamentos de acácia-negra, situados nos municípios de Arroio dos Ratos, Butiá e Minas do Leão, foram instaladas unidades amostrais para a coleta de galhos anelados pelo *O. impluviata*, conforme caracterização exposta na Tabela 2.

Tabela 2 – Caracterização dos povoamentos estudados, 2005/2006.

Povoamento	Propriedade/ Município	Idade (anos)	Aspectos Silviculturais
1	João Almeida Minas do Leão	3	Plantio com mudas
2	Maria Almeida I Minas do Leão	4	Semeadura direta
3	Maria Almeida II Minas do Leão	4	Semeadura direta
4	Menezes Butiá	2	Plantio com mudas
5	Chagas Telles Arroio dos Ratos	2	Semeadura direta

As unidades amostrais possuíam área de 10 m^2 e foram distribuídas em três faixas paralelas, dispostas da borda para o interior da floresta. Cada faixa foi constituída por três unidades amostrais, espaçadas a cada 100 m. O espaçamento entre faixa também foi de 100 m, como ilustra a Figura 6.

Figura 6 – Esquema de distribuição das unidades amostrais (UA) em povoamento de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), 2005/2006.

No período de dezembro de 2005 a fevereiro de 2006, foram realizadas coletas mensais dos galhos anelados pelo *O. impluviata* no interior das unidades amostrais.

Os galhos foram quantificados, e mensurados o diâmetro da base e o comprimento. As medições foram realizadas com auxílio de paquímetro digital e trena, para diâmetro da base e comprimento do galho, respectivamente.

Para a avaliação do número de galhos anelados pelo *O.impluviata* entre as faixas dentro do povoamento, os dados foram transformados por raiz quadrada, e analisados através de intervalo de confiança para a média. Essas análises foram processadas com a utilização do Statistical Analysis System (SAS, 1989) e do programa WinStat – Sistema de Análise Estatística para Windows – Versão Beta (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2005).

A determinação da altura de ataque do *O. impluviata* foi realizada a partir do corte de 164 árvores de acácia-negra com, aproximadamente, quatro anos de idade. Com as árvores no solo, mediu-se com trena métrica a posição de ataque do *O. impluviata*, nos respectivos anos de ataque.

A análise dos dados de altura de corte de galhos foi verificada através de intervalo de confiança para a média, utilizando-se o Programa Estatístico SAS (SAS, 1989).

Para análise química de tecidos de galhos, foram coletados em um povoamento de, aproximadamente, 5 anos de idade, galhos novos (anelados pelo *O. impluviata*) localizados no ápice da árvore, e galhos velhos (não-anelados) situados na proximidade da base da planta. Os galhos apresentavam diâmetro na base de 14 mm e foram coletados de 10 árvores, sendo coletado um galho novo e um velho de cada árvore.

Após a coleta, os galhos foram identificados e encaminhados ao Laboratório de Ecologia Florestal da UFSM, onde foram descascados e os lenhos submetidos à análise de tecido vegetal para determinação de nutrientes.

Utilizaram-se os seguintes métodos de determinação para os nutrientes: Nitrogênio (N): Kjeldahl; Fósforo (P) e Boro (B): Espectrometria visível; Potássio (K): Fotometria de chama; Enxofre (S): Turbidimetria; Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Cobre (Cu), Ferro (Fé), Manganês (Mn) e Zinco (Zn): Espectrofotometria de absorção atômica. Os teores totais foram expressos no material seco a 70ºC.

Para análise estatística, os resultados foram submetidos ao Teste t, processado no Statistical Analysis System (SAS, 1989).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Predação de semente

4.1.1 Inseto predador de semente de acácia-negra

A espécie encontrada predando semente de acácia-negra foi determinada como *Stator limbatus* (Horn, 1873) (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae).

De acordo com Borror & DeLong (1969), os membros da família Bruchidae são besouros curtos, de corpo robusto e com menos de 1 cm de comprimento. Johnson (1976) citado por Pereira et al. (2004) verificou para adultos de *S. limbatus* comprimento variando entre 1,6 e 2,7 mm e largura média de 1,5 mm.

A Figura 7 ilustra um *S. limbatus* adulto encontrado em semente de acácia-negra, onde se observa a coloração escura da cabeça e pigídio, seus élitros alaranjados com manchas e bordas escuras e o fêmur espessado, característico a este grupo de insetos.

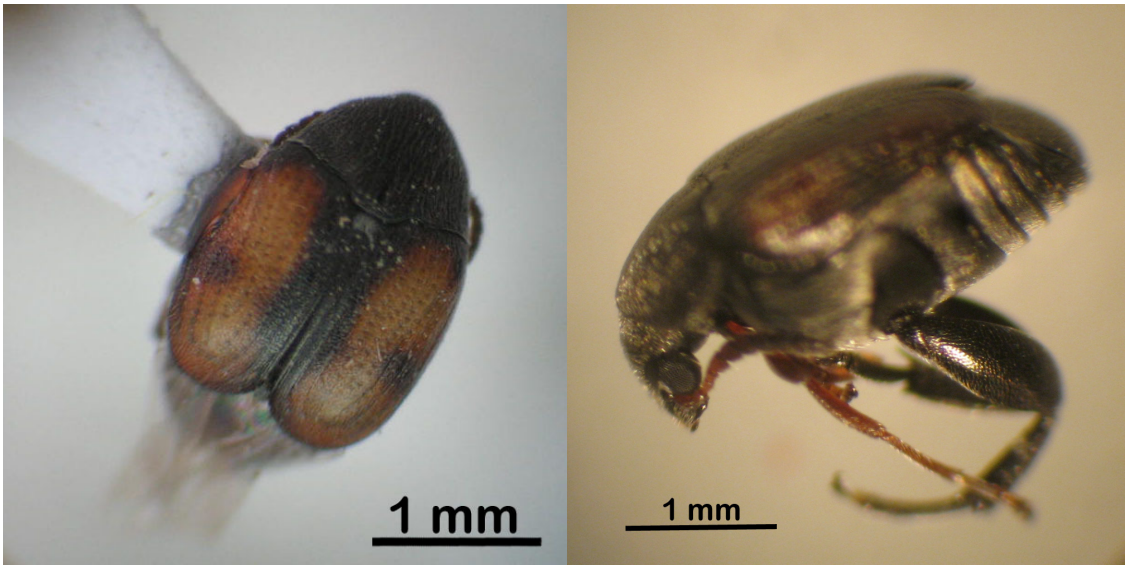

Figura 7 – Vista dorsal e lateral de *Stator limbatus*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.

O gênero *Stator* é originário do Novo Mundo, sua ocorrência é registrada em praticamente todos os países americanos, tendo como limite geográfico ao norte os Estados Unidos e ao sul a Argentina (ROMERO & JOHNSON, 2004). Conforme

Johnson (1995), *Stator limbatus* acompanha a distribuição geográfica de seu gênero, sendo presente do sudeste dos Estados Unidos e Havaí até a Argentina.

No Brasil, ainda não há registros precisos quanto à distribuição de *S. limbatus* entre os estados brasileiros. Entretanto, de acordo com Pereira et al. (2004) há ocorrência deste bruquídeo no extremo norte do país, no estado de Roraima, e agora sua presença é verificada no extremo sul do Brasil, o que sugere que sua distribuição deva se estender por todo o território brasileiro.

Além da acácia-negra, *S. limbatus* também ataca sementes de outras espécies do gênero *Acacia.* Já foi verificada sua predação em sementes de *A. polyphylla* DC., *A. angustissima* Miller e *A. tamarindifolia* (L.) Willd. (JOHNSON, 1995); *A. greggii* Gray (FOX & MOUSSEAU, 1996) e *A. mangium* (PEREIRA et al., 2004).

As sementes com posturas de *S. limbatus* foram obtidas de vagens coletadas em árvores de acácia-negra, não havendo coleta de vagens caídas no solo. Dessa forma, confirma-se a proposição de Johnson (1995) que constatou que todos os ovos de *S. limbatus* são postos em sementes expostas em vagens que estavam ainda na planta e não em sementes no solo. O mesmo autor constatou ainda, que a ovoposição ocorreu somente nas sementes, não ocorrendo nas válvulas das vagens, fato que também foi verificado na ovoposição do *S. limbatus* em sementes de acácia-negra.

Assim, *S. limbatus* faz parte da Guilda B, como mencionam Johnson & Romero (2004), onde as espécies somente ovipositam seus ovos em sementes expostas de frutos enquanto ainda estão na planta. Johnson & Siemens (1992) confirmam a inclusão do *S. limbatus* na Guilda B, entretanto, baseados em seus estudos com sementes de *Pithecellobium saman*, salientam que, às vezes, a oviposição de *S. limbatus* pode ocorrer em sementes expostas no solo.

Na década de cinqüenta, Lima (1955) dividiu os bruquídeos em dois grupos: os do primeiro põem os ovos nos frutos da planta hospedeira e as larvas se desenvolvem nas sementes desses frutos atacados, e os do segundo grupo, que põem os ovos diretamente sobre as sementes e as larvas que deles saem penetram e se desenvolvem nas sementes. Nesse caso, devido aos seus hábitos reprodutivos, *S. limbatus* constitui o segundo grupo proposto por Lima (1955).

A semente de acácia-negra também é atacada em sua região de origem, na Austrália, como não há registro de espécies de *Stator* na Oceania, a predação

ocorre pelo gênero *Melanterius* (Coleoptera: Curculionidae). Segundo Old et al. (2002), na Austrália, *Melanterius maculates* é a principal espécie responsável pela predação de semente de acácia-negra entre outras espécies desse gênero.

A emergência de *S. limbatus* nas amostras analisadas iniciou na primeira quinzena de dezembro de 2005 (Figura 8). Dois meses após as primeiras coletas, teve uma progressão, atingindo seu ponto máximo na segunda quinzena de janeiro de 2006 com a emergência de 781 indivíduos. A partir dessa data, a emergência entrou em decréscimo, deixando de ocorrer na segunda quinzena de fevereiro de 2006.

Na Figura 8 é possível observar a tendência a uma distribuição normal na emergência de adultos de *S. limbatus* de vagens de acácia-negra.

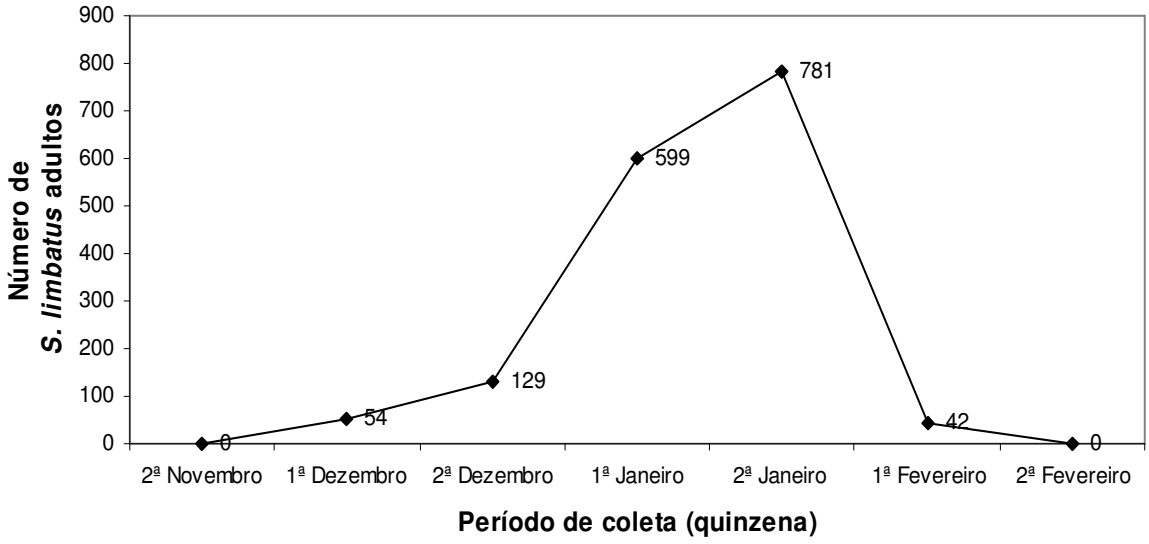

Figura 8 – Número de adultos de *Stator limbatus* emersos de sementes de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), coletados quinzenalmente de novembro de 2005 a fevereiro de 2006, Minas do Leão-RS.

O ciclo de vida do *S. limbatus*, possivelmente, está relacionado diretamente com a maturação e disponibilidade de sementes da planta hospedeira. As sementes de acácia-negra ainda imaturas, coletadas entre setembro e novembro de 2005, não apresetaram ocorrência desse bruquídeo.

Nesse sentido, Sari et al. (2005a) constataram, nas primeiras amostras de seus estudos com *Sennius crudelis* (Ribeiro-Costa & Reynaud, 1998), *S. puncticollis* (Fähraeus, 1839) e *S. nappi* (Ribeiro-Costa & Reynaud, 1998) (Coleoptera: Chrysomelidae) associados a sementes de *Senna multijulga* Rich., que apesar do expressivo número de ovos, não emergiu nenhum bruquídeo, provavelmente, porque os frutos encontravam-se imaturos e sem os recursos necessários à sobrevivência das larvas de primeiro instar.

A partir de fevereiro de 2006, com a redução e, posteriormente, término da oferta de sementes de acácia-negra, não se registrou mais a ocorrência de adultos de *S. limbatus*.

4.1.2 Danos causados pelo *Stator limbatus*

Das vagens coletadas, foi extraído um total de 3.410 sementes. Entre estas, 1.211 sadias, 1.512 predadas pelo *S. limbatus* e 687 chochas, representando, 35,5; 44,3 e 20,1%, respectivamente.

Os resultados obtidos corroboram com os encontrados em sementes de leguminosas atacadas por bruquídeos. Para *Piptadenia communis* Benth., 1841 Anjos (1981) registrou 35,9% de sementes atacadas pelo *Acanthoscelides clitellarius* (Fähraeus, 1839) e Santos et al. (1991) constataram que 45,8% das sementes de *Melanoxylon braunea* foram predadas por *Sennius cupreatus* (Kingsolver, 1987) Enquanto que Link et al. (1988) observaram 79,8% de danos em sementes de *Acacia caven* causados por *Pseudopachymerina spinipes* (Erichson, 1834).

O expressivo percentual de sementes predadas obtido para a acácia-negra (44,3%) demonstra o nível de dano que *S. limbatus* pode causar, comprometendo a produção de sementes e inviabilizando a propagação desta espécie.

Possivelmente, em infestações mais severas de *S. limbatus*, o nível de sementes predadas poderá atingir percentuais ainda mais expressivos, como os verficados por New (1983), na Austrália, onde o dano de sementes de *Acacia* sp. atacadas por *Melanterius* spp. (Coleoptera: Curculionidae) atingiu até 89% da produção.

Esses resultados evidenciam a suscetibilidade de sementes do gênero *Acacia* à predação de insetos, particularmente quanto ao ataque de espécies da família

Bruchidae, como argumentam Johnson (1995), Anton et al. (1997) e Walters & Milton (2003).

Da mesma forma, demonstra a capacidade do *S. limbatus* em se estabelecer em plantas hospedeiras exóticas a nossa flora nativa, caso da acácia-negra. Os maciços homogêneos de acácia-negra, como as demais monoculturas florestais e agrícolas, podem oferecer condições favoráveis para o desenvolvimento das populações de predadores de sementes, devido à abundância e facilidade de obtenção de alimento e redução da ocorrência de inimigos naturais.

4.1.3 Consumo de substrato de semente

Os valores médios de substrato alimentar consumido pelo *S. limbatus* em sementes de acácia-negra estão apresentados na Tabela 3. A partir do Teste t, observa-se que ocorre diferença significativa entre o peso de sementes sadias e o de sementes predadas, o que demonstra o severo dano causado por esse inseto, comprometendo a qualidade de sementes de acácia-negra.

Tabela 3 – Consumo de substrato de sementes de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) predadas pelo *S. limbatus*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.

Variável	Grupo	Média	Variância	Diferença entre médias	GL	t	Prob. > t
Peso de sementes (g)*	Sadia	0,626	0,0087	0,248	8	5,60	0,0005
	Atacada	0,378	0,0011				

*Para amostra com 100 sementes.

O consumo de substrato atingiu percentual de 60,4% do peso das sementes de acácia-negra. Santos et al. (1991) verificaram valores dessa grandeza para o consumo de substrato de sementes de *Melonoxylon braunea* (braúna) predadas por bruquídeos, sendo de 45,2% em ataque do *Sennius cupreatus* e 67,6% em sementes predadas pelo *Sennius spodiogaster* (Kingsolver, 1987). Enquanto que Santos *et al.* (1994) constataram que o curculionidae *Placetes* sp. consumiu 28% do peso da semente de *Coutareae hexandra* Schum. (guiné-do-mato).

A Figura 9 ilustra o expressivo dano causado pelo *S. limbatus* a sementes de acácia-negra.

Figura 9 – Semente de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) sadia e predada por *Stator limbatus*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.

As larvas de *S. limbatus* consumiram os cotilédones e a testa das sementes de acácia-negra, possivelmente, comprometendo o poder germinativo dessas sementes. O que também foi observado por LINZMEIER, et al. (2004), durante o desenvolvimento larval de *Sennius bondari* (Pic, 1929) (Coleoptera: Bruchidae) em sementes de *Senna macranthera* (Colladon) Irwin & Barneby.

A partir dos resultados obtidos, evidencia-se o nível de danos que o *S. limbatus* pode causar em sementes de acácia-negra. Em situações de alta infestação deste bruquídeo, a oferta de sementes sadias de acácia-negra pode ser inviabilizada, o que tende a comprometer a produção de mudas e implantação de povoamentos de acácia-negra.

Dessa forma, melhor entendimento do comportamento e biologia do *S. limbatus* faz-se necessário. Informações básicas como as obtidas nesse estudo, quanto às características de sua oviposição e período de emergência, são subsídios iniciais para planejar um manejo adequado para o *S. limbatus* associado aos acaciais, evitando assim, expressivos prejuízos para acacicultura.

4.2 Semeadura direta e ação de inseticidas

Os resultados obtidos para o tratamento de sementes e aplicação de inseticidas na parte aérea de plantas procedentes de semeadura direta de acácia-negra foram abordados em duas épocas, aos seis e aos 24 meses. Foram avaliadas quatro variáveis: diâmetro de colo, altura, índice de produtividade das mudas e o percentual de sobrevivência das plantas.

A análise da variação para cada variável estudada é apresentada nos Anexos 3, 4 e 5. Verificou-se que não houve diferença significativa entre os oito tratamentos estudados para as quatro variáveis analisadas.

Na Tabela 4, são apresentados os valores médios obtidos para cada tratamento das variáveis estudadas.

Tabela 4 – Médias por tratamento das variáveis: diâmetro de colo, altura de planta, percentual de sobrevivência de plantas e Índice de Produtividade (IP) de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS.

Tratamento	Diâmetro de colo (cm)		Altura (m)		IP (cm^3)	Sobrevivência de plantas (%)
	6 meses	24 Meses	6 meses	24 meses		
Tratamento de semente com fipronil (T1)	0,33	4,80	0,38	4,89	9,30	40,2
Tramento de semente e aplicação na parte aérea de fipronil (T2)	0,34	5,05	0,38	5,27	11,51	49,5
Aplicação na parte aérea de fipronil (T3)	0,37	4,69	0,42	5,02	8,69	50,9
Tratamento de semente com tiametoxam (T4)	0,29	5,15	0,36	5,30	11,74	50,5
Tramento de semente e aplicação na parte aérea de tiametoxam (T5)	0,32	4,39	0,37	4,88	8,89	61,3
Aplicação na parte aérea de tiametoxam (T6)	0,49	5,26	0,55	5,51	12,06	64,4
Tramento de semente com carboxina+carbufuran e zinco (T7)	0,35	4,59	0,41	4,88	8,17	54,5
Testemunha (ausência de tratamento de semente e de aplicação na parte aérea) (T8)	0,36	4,66	0,40	5,10	8,77	38,3

As médias obtidas para o diâmetro de colo de mudas de acácia-negra nos tratamentos analisados são mostradas na Figura 10. Embora não tenha ocorrido diferença significativa, pode-se constatar uma resposta positiva para mudas do

Tratamento 6 (aplicação na parte aérea de tiametoxam). Observa-se que sua média é superior na primeira avaliação do experimento, aos seis meses, assim como na segunda avaliação, aos 24 meses. Na comparação entre as médias de T6 e T8 (testemunha), verifica-se que a média de T6 é 35,0 e 12,9% maior que a média da testemunha (T8), aos seis e 24 meses, respectivamente.

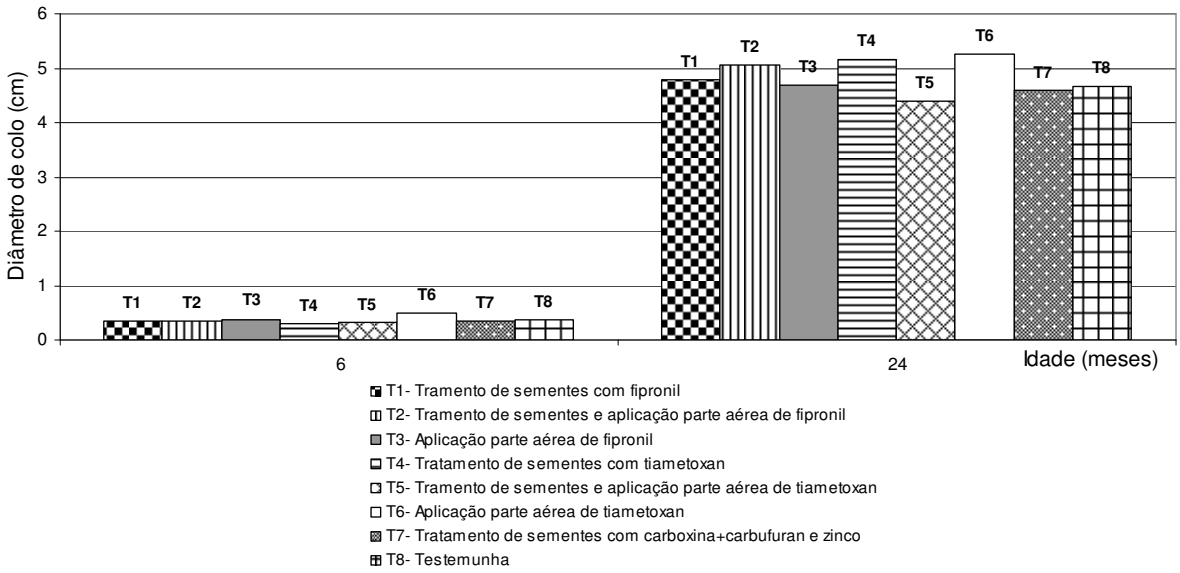

Figura 10 – Valores médios de diâmetro de colo de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) aos 6 e 24 meses nos tratamentos estudados, Minas do Leão-RS.

Para a altura de mudas, as médias dos tratamentos apresentaram resultados muito próximos, como mostra a Figura 11. Entretanto, observa-se novamente que as maiores alturas médias (0,55 e 5,51 m) nas duas avaliações foram obtidas no T6. Além do T6, destacaram-se, particularmente, na segunda avaliação, os tramentos: T2 (tratamento de semente e aplicação parte aérea de fipronil), T3 (aplicação parte aérea de fipronil), T4 (tratamento de semente de tiametoxam) e T8 (testemunha). Todos esses tratamentos atingiram altura média acima de 5 m na avaliação final.

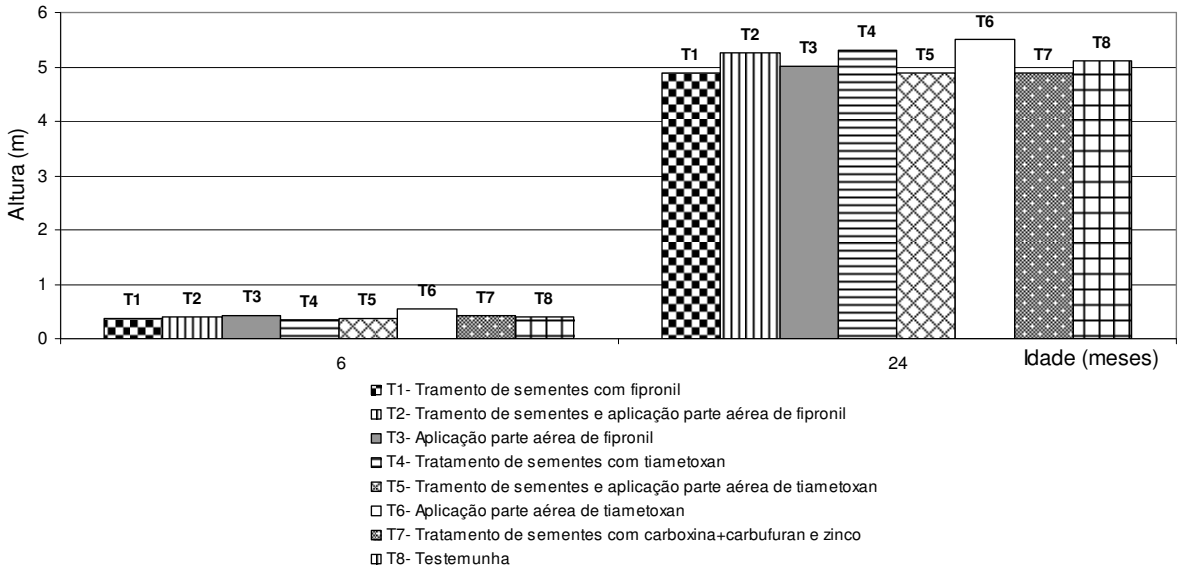

Figura 11 – Valores médios de altura de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) aos 6 e 24 meses nos tratamentos estudados, Minas do Leão-RS.

Os valores obtidos para o índice de produtividade (IP) das mudas são expressos na Figura 12. Como o IP é uma relação entre diâmetro de colo e altura das mudas, o seu resultado acompanhou os verificados para essas variáveis individualmente. Sendo assim, T6 destacou-se, apresentando a média mais elevada entre os tratamentos (12,06 cm^3).

A utilização desse parâmetro para análise de desenvolvimento de mudas de essências florestais ainda é recente. Sendo assim, são poucos os relatos na literatura sobre o IP. Cantarelli (2004), trabalhando com mudas de *Pinus taeda,* obteve índice de produtividade (IP) de 15,90 cm^3 no segundo ano de idade das plantas, sendo que o plantio foi realizado com mudas. Dessa forma, o IP obtido para aplicação na parte aérea de tiametoxam (T6), considerando ser outra espécie e, principalmente, por se tratar de semeadura direta, pode ser considerado satisfatório.

Embora não tenha ocorrido diferença significativa, o comportamento de T6 destaca-se entre os demais tratamentos, sendo 37,5% superior ao IP da testemunha (T8), o que demonstra que T6 apresentou mudas de porte e desenvolvimento superiores quando comparadas às mudas procedentes da testemunha.

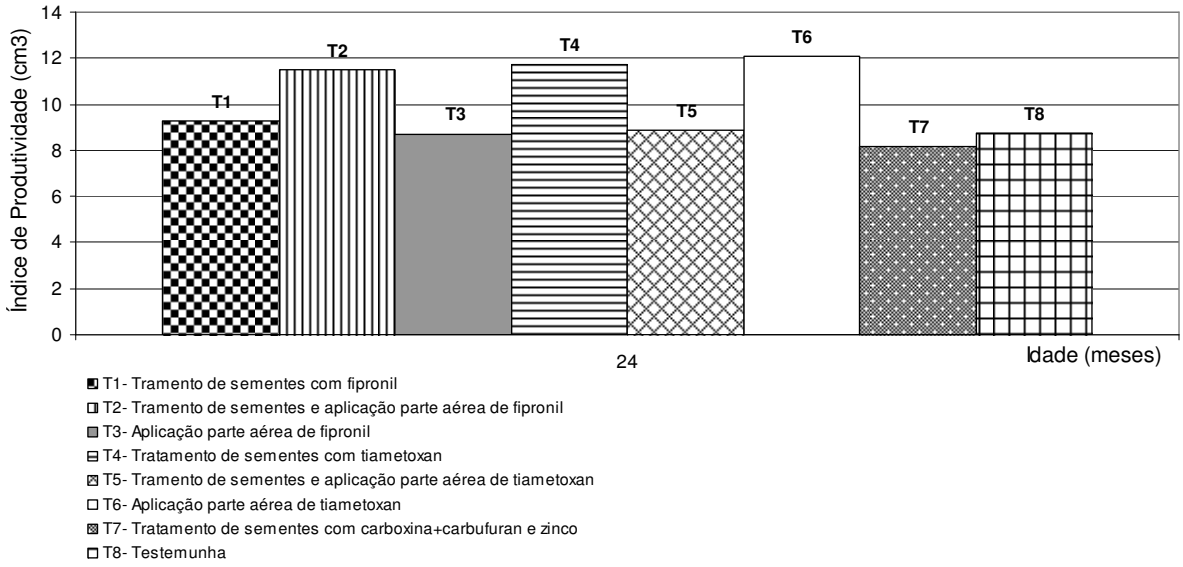

Figura 12 – Valores médios de Índice de Produtividade (IP) para plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) nos tratamentos estudados, Minas do Leão-RS.

A semeadura direta de espécies florestais tem apresentado inúmeras dificuldades para se consolidar como uma alternativa eficiente no estabelecimento de povoamentos. Entre os principais obstáculos, destaca-se a predação das sementes por pássaros, mamíferos e insetos (MATTEI, 1993; MATTEI 1995; BRUM et al., 1999).

Nesse sentido, para controle de insetos, a aplicação de inseticidas na fase inicial de desenvolvimento das plantas oriundas de semeadura direta, pode ser uma forma de garantir a sobrevivência das mudas. A utilização de inseticidas na semeadura direta de essências florestais se encontra na etapa inicial de estudos e avaliações, necessitando ainda de informações complementares que são julgadas essenciais. Dessa forma, essas investigações devem ser incrementadas, considerando, além do potecial de eficiência do uso desses químicos, também a relação custo-benefício e as conseqüentes implicações ambientais, para adotar essa prática nos tratos silviculturais.

Inicialmente, a aplicação de inseticidas para a semeadura direta de acácia-negra necessita de subsídios quanto aos produtos a serem utilizados e seus respectivos registros, suas dosagens, época e forma de aplicação e em que condições serão utilizados, a fim de obter o esperado êxito.

Certamente o avanço da semeadura direta necessita desse conhecimento, sendo o controle químico uma ferramenta determinante para o manejo de artropódes no período de implantação de povoamentos de acácia-negra, período este de maior suscetibilidade da planta ao ataque de pragas.

No meio agrícola, a aplicação de inseticidas na fase inicial da cultura é bastante usual. Tem-se obtido êxito com o uso de inúmeros princípios ativos, que, quando aplicados na parte aérea da planta em culturas anuais, aumenta a sobrevivência e a produtividade de plantas.

Na Figura 13, são apresentados os percentuais de sobrevivência de plantas nos tratamentos estudados. Na semeadura direta, a sobrevivência de plantas é diretamente dependente do percentual de germinação e, posteriormente, da manutenção destas plantas em seu estágio inicial de desenvolvimento.

De acordo com Smith (1986) apud Mattei (1997), é necessário criar um microambiente que forneça as condições para uma rápida germinação das sementes, garantindo o sucesso da semeadura direta.

O processo de germinação a campo necessita de uma série de condições para ocorrer em percentuais satisfatórios. Para tanto, deve-se considerar, além das condições climáticas, a ação de agentes responsáveis pela deterioração de sementes e as características da própria espécie que está sendo implantada.

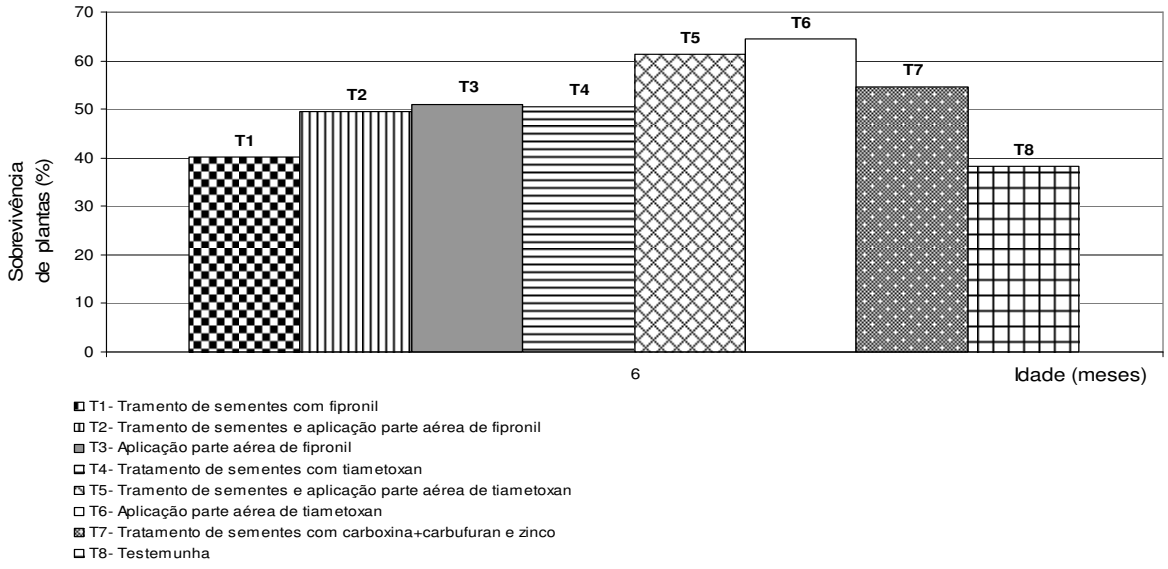

Figura 13 – Sobrevivência de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) nos tratamentos estudados, Minas do Leão-RS.

Pode-se verificar que, apesar de não haver diferença significativa entre as médias dos tratamentos para a variável sobrevivência de plantas, novamente a aplicação de tiametoxam na parte aérea (T6) obteve o melhor desempenho, atingindo 64,4% de sobrevivência de plantas e apresentando resultado 68,1% superior ao obtido para a testemunha (38,3%).

Essa diferença, quando estimada por hectare, representa expressiva variação quanto à taxa de sobrevivência de acácia-negra. Como usualmente utiliza-se para a acácia-negra o espaçamento de 3 x 1,3 m, que corresponde a 2.500 plantas por hectare, teríamos, para a testemunha, sobrevivência de 958 plantas, enquanto que para o tratamento com tiametoxam aplicada na parte aérea sobreviveriam 1.610 plantas de acácia-negra por hectare. Com a aplicação de tiametoxam, teríamos a sobrevivência de 652 plantas a mais por hectare do que com a testemunha.

A redução no número de árvores por hectare implicaria maior ônus com a operação de replantio. Ou ainda, poderia refletir no desenvolvimento da floresta que, em virtude do menor número de ávores por hectare, apresentaria menor produção volumétrica, causando elevados prejuízos econômicos à cultura da acácia-negra.

Nesse sentido, potencializa-se a utilização da aplicação, na parte aérea, de tiametoxam como uma alternativa promissora na busca do incremento de sobrevivência de plantas em implantação de povoamentos de acácia-negra, a partir de semeadura direta.

Possivelmente, o melhor desempenho de tiametoxam esteja associado ao seu poder residual. Diez-Rodrígues et al. (2006) destacam sua persistência, sendo constatado seu residual até oito meses após a aplicação.

Ressalta-se, ainda, que o valor encontrado para a testemunha (T8) foi o mais baixo (38,3%) entre os tratamentos estudados. Esse resultado mostra que a utilização de inseticidas pode contribuir para o êxito da semeadura direta na implantação de povoamentos de acácia-negra.

O resultado obtido para a testemunha, 38,3%, demonstra a baixa sobrevivência da acácia-negra utilizando a semeadura direta, como os registros de Knight et al. (1998) que encontraram, no sul da Austrália, taxa de sobrevivência de 42% para espécies do gênero *Acacia* plantadas a partir da semeadura direta. Fato que mostra certa dificuldade para a espécie desenvolver-se satisfatoriamente, a partir da semeadura direta.

Em semeadura direta para outras espécies florestais, também são encontradas baixas taxas de sobrevivência, como no caso do *Pinus elliottii*. Finger et al. (2003) obtiveram resultados insatisfatórios, sendo observados, no máximo, 38,5% de sobrivência das plantas desta espécie.

Em contrapartida, para algumas leguminosas nativas como *Enterolobium contortisiliquum* e *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub., foram obtidas altas taxas de sobrevivência, tendo potencial para serem implantadas pelo método de semeadura direta (MENEGHELLO & MATTEI, 2004). Para a espécie *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq., o método de semeadura direta, de acordo com Schneider et al. (1999) apresentou sobrevivência média de 76%, não ocorrendo diferença significativa quanto à sobrevivência de plantas procedentes de plantio com mudas.

Sendo assim, observa-se a estreita relação entre o percentual de sobrevivência de plantas e a espécie introduzida a partir da semeadura direta. Assim como a dependência, para o sucesso do estabelecimento do povoamento florestal, de condições climáticas favoráveis e controle da ação de predadores (pássaros, insetos, entre outros), principalmente na fase inicial de desenvolvimento das plantas.

Embora ainda apresente inúmeras dificuldades, a acácia-negra vislumbra potencialidade para ser implatada através da semeadura direta, entretanto, serão necessários expressivos avanços tecnológicos para consolidar este método na acacicultura.

4.3 Levantamento populacional de insetos por meio de armadilhas luminosas

No levantamento quali-quantitativo com armadilhas luminosas, foi coletado um total de 2.323 indivíduos da Classe Insecta, pertencentes a 153 espécies, distribuídos em 48 famílias de 11 ordens. Assim como ocorreu com Silveira Neto (1972), parte do material coletado não foi analisada pela impossibilidade da identificação da espécie ou ao menos do gênero.

A partir da utilização de armadilha luminosa nos pontos de coleta, foram verificados 908, 544, 437 e 434 exemplares de insetos, a 50 m fora do povoamento (ponto de coleta 1), na bordadura do povoamento (ponto de coleta 2), no interior do povoamento, a 50 m da borda (ponto de coleta 3) e a 100 m da borda (ponto de coleta 4), respectivamente, como mostra a Tabela 5.

Tabela 5 – Distribuição das categorias taxonômicas nos diferentes pontos de coleta, utilizando armadilha luminosa em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.

Ponto de coleta	Ordens	Famílias	Espécies	Indivíduos
1 – Fora do povoamento, a 50 m da borda	9	43	113	908
2 – Bordadura do povoamento	10	39	94	544
3 – No interior do povoamento, a 50 m da borda	7	29	80	437
4 – No interior do povoamento, a 100 m da borda	8	32	83	434
Total do Levantamento	11	48	153	2.323

Os resultados demonstraram a existência de um gradiente da incidência de comunidade de insetos da margem para o interior do povoamento de acácia-negra. Verifica-se que, no ponto de coleta localizado fora do povoamento, ocorreu o maior número de indivíduos capturados (908), seguido do ponto de coleta posicionado na bordadura do povoamento (544), enquanto, no interior da floresta, o número de insetos coletados reduziu para 437 e 434, respectivamente, a 50 e a 100 m da borda do povoamento.

A proximidade do número de insetos coletados no interior do povoamento a 50 e 100 m da borda da floresta, pode caracterizar a tendência à estabilização de ocorrência de comunidades de insetos dentro de povoamentos de acácia-negra. Nessa perspectiva, deve-se ressaltar a estreita amplitude de número de insetos coletados na borda e nos pontos situados no interior do acacial.

Na Figura 14, é apresentado dendrograma para os pontos de coleta com armadilha luminosa. Observa-se que se formaram três grupos, o primeiro constituído apenas pelo ponto de coleta 1, o segundo constando os três demais pontos de coleta e o terceiro formado pelo ponto de coleta dois e quatro.

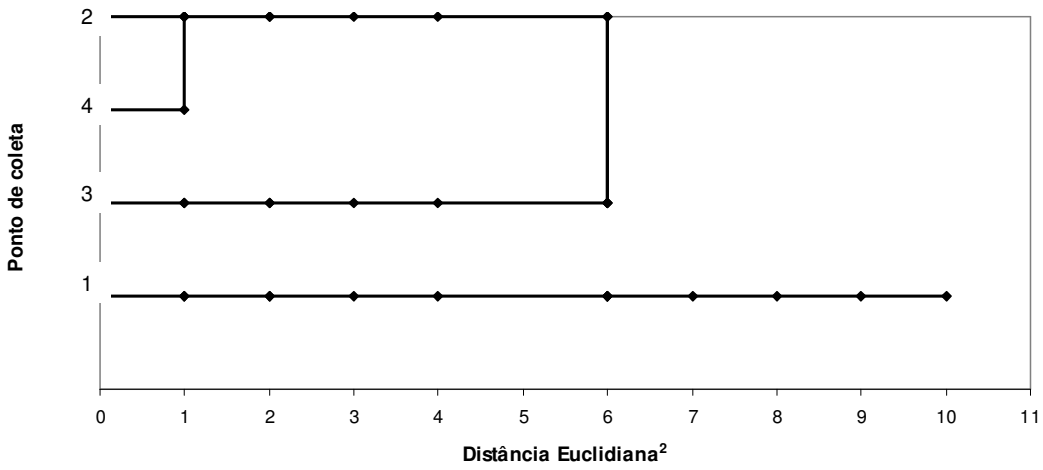

Figura 14 – Agrupamento dos pontos de coleta com armadilha luminosa, através do método de ligação completa, Butiá-RS, 2004/2005.

O ponto de coleta 1, situado 50 m fora do povoamento, apresentou comportamento distinto dos demais pontos de coleta, localizados no interior da floresta. Este fato se justifica pelas condições diferenciadas encontradas à margem do maciço florestal, caracterizado pela vegetação de pastagem e que, conseqüentemete, resulta em um comportamento distinto quanto à quantidade e diversidade de insetos capturados.

Destaca-se também, o grau de similaridade existente entre as amostras situadas dentro do acacial, particularmente, entre os pontos dois e quatro, ou seja, na borda do povoamento e a 100 m da borda. O que demonstra a existência de condições similares para o desenvolvimento de comunidades de insetos no interior de povoamentos de acácia-negra, garantindo uma diversidade semelhante, independente do distanciamento da bordadura dessa floresta.

Segue-se a relação qualitativa dos insetos noturnos coletados através de armadilhas luminosas em povoamento homogêneo de acácia-negra:

Ordem Blattodea

Família Blattidae

Blatella sp.

Ordem Coleoptera

Família Carabidae

Anisotarsus cupripennis (Germar, 1824)

Brachinus sp.

Lebia sp.

Megacephala brasiliensis (Kirby, 1818)

Odontochila nodicornis (Dejean, 1825)

Família Cerambycidae

Achryson surinamum (Linnaeus, 1767)

Ambonus interrogationios (Blanchard, 1843)

Chlorida festiva (Linnaeus, 1758)

Chrysoprasis aurigena (Germar, 1824)

Coccoderus novempunctatus (Germar, 1824)

Coleoxestia sp.

Oncideres impluviata (Germar, 1824)

Oncideres saga (Dalman, 1823)

Família Chrysomelidae

Colaspis aenea Bowd., 1921

Colaspis sp.

Iphimeis dives (Germar, 1824)

Família Cleridae

Pelonium sp.

Família Curculionidae

Conotrachelus sp.

Heilipodus sp.

Phaops thunbergi (Dalman, 1823)

Família Driopidae

Pelonomus sp.

Família Dytiscidae

Thermonetus sp.

Família Elateridae

Conoderus alfredese

Crepidius flabellifer (Erichson, 1847)

Pherhimius fascicularius F.

Pyrophorus punctatissimus (Blanchard, 1843)

Família Geotrupidae

Bolboceras castaneum (Klug, 1843)

Família Hydrophilidae

Helochares sp.

Neohydrophilus politus (Lap., 1840)

Tropisternus collaris (Fabricius, 1775)

Família Passalidae

Passalus sp.

Família Scarabaeidae

Anomiopus sp.

Ataenius sp.

Chalepides sp.

Cyclocephala clarae

Cyclocephala metrica (Steinheil, 1874)

Cyclocephala sp.

Deltochilum sculpturatam

Dichotomius virescens (Lued., 1935)

Dyscinetus olivaceus (Honne,1923)

Liogenys elegans (Nonfried, 1891)

Pelidnota aeruginosa (Linné, 1758)

Phyllophaga sp.

Plectris crassa (Blanchard, 1850)

Família Silphidae

Oxelytrum discicollis (Brullé, 1840)

Família Tenebrionidae

Lobopoda seriatopoda

Família Trogidae

Polynoncus sp.

Família Trogositidae

Scalidia sp.

Temnochila sp.

Ordem Dermaptera

Família Forficulidae

Doru luteips (Scudder)

Ordem Hemiptera

Família Acanaloniidae

Acanalonia sp.

Família Belostomatidae

Horwatinia sp.

Lethocerus annulipes (Herrich-Schaeffer, 1845)

Família Cercopidae

Deois schach (Fabricius, 1787)

Família Cicadellidae

Pseudometopia amblardi (Sign., 1855)

Família Corixidae

Sigara sp.

Família Cydnidae

Pangaeus sp.

Família Membracidae

Sundarion sp.

Família Miridae

Taylorilygus pallidulus (Blanch., 1852)

Família Pentatomidae

Loxa sp.

Família Reduviidae

Melanolestes picipes (Herrich-Schaeffer, 1848)

Ricolla sp.

Stenopoda cinerea (Lap., 1833)

Família Rhopalidae

Jadera sp.

Família Tibicinidae

Carineta sp.

Ordem Hymenoptera

Família Formicidae

Labidus sp

Família Ichneumonidae

Enicospilus sp.

Ordem Lepidoptera

Família Dioptidae

Macronema sp.

Família Arctiidae

Aclytia heber (Cr., 1780)

Agoraea semivitrea (Roths., 1909)

Cosmosoma sp.1

Cosmossoma sp.2

Delphyre pyroperas (Hampson, 1911)

Dycladia lucetius (Stoll, 1781)

Dysschema boisduvalii (Van der Hoven & De Vriese, 1840)

Dysschema sp.

Elysius conspersa (Walk, 1855)

Eucereon pallada (Druce, 1906)

Eucereon sp.

Eurota herricki (Butler, 1876)

Hyaleucerea vulnerata (Butler, 1875)

Hypercompe sp.

Hyponerita tysolis

Leucanopsis leucanina (Felder, 1874)

Lophocampa citrina (Sepp., 1843)

Melese chozeba (Druce, 1844)

Nodozana sp.

Paracles sp.1

Paracles sp.2

Paracles sp.3

Pareuchaetes insulata (Walk., 1855)

Pericopis sacrifica (Hueb., 1825)

Philoros affinis (Rothschild, 1912)

Família Crambidae

Polygrammodes sanguiguttalis (Hamps, 1913)

Polygrammodes ponderalis (Guenée, 1854)

Polygrammodes sp.

Família Geometridae

Argyrotame sp.

Bronchelia puellaria (Guenée, 1857)
Eusarca sp.
Iridopsis fulvitincta (Warren, 1897)
Iridopsis sp.
Lomographa sp.
Macaria abydata (Guenée, 1858)
Melanolophia sp.
Orthonama sp.
Oxydia agliata (Guen., 1857)
Perizoma sp.
Pero sp.1
Pero sp.2
Physocleora sp.
Synchlora sp.
Triphosa sp.

Família Lasiocampidae
Tolype sp.

Família Megalopygidae
Norape sp.

Família Noctuidae
Agrotis malefida (Guenée, 1852)
Anoba pohly (C. Felder & Rogenhofer, 1874)
Anticarsia gemmatalis (Huebner, 1818)
Bagisara sp.
Bleptina sp.
Bryolymnia bicon (Druce, 1889)
Candica sp.1
Candica sp.2
Cucullia heinrichi (Kohler, 1952)
Elaphria villicosta (Walk., 1858)
Eriopyga approximans (Jones, 1908)

Eriopyga sp.
Melipotis perpendicularis (Guenée, 1852)
Ophisma tropicalis (Guenée, 1852)
Orthodes sp.
Ptichodis basilans (Guenée, 1852)
Tripseuxoa strigata (Hampson, 1903)

Família Psipalidae
Sanea sp.

Família Saturniidae
Adeloneivaia subangulata (Herrich-Schaeffer, 1855)
Automeris illustris (Walk, 1855)
Citheronia sp.
Dirphia sp.
Eacles imperialis (Walk, 1856)
Hyperchiria incisa (Walk,1855)
Ptiloscola sp.
Rothschildia jacobaeae (Walk, 1855)

Família Sphingidae
Adhemarius sp.
Eumorpha vitis (L., 1758)
Manduca sexta paphus (Cr., 1779)
Perigonia sp.

Ordem Mantodea
Família Acanthopidae
Acontista sp.

Família Thespidae
Musoniella sp.
Família Vatidae
Stagmatoptera sp.

Ordem Megaloptera

Família Corydalidae

Corydalus sp.

Ordem Neuroptera

Família Myrmeleontidae

Grapa sp.

Ordem Orthoptera

Família Gryllidae

Anurogryllus muticus (De Geer, 1773)

Gryllus assimilis (Fabricius, 1775)

Nemobius sp.

O número de insetos coletados nas suas respectivas ordens e famílias é apresentado na Tabela 6. Entre as 11 ordens observadas no levantamento, evidencia-se um expressivo número de indivíduos de Lepidoptera (868), Coleoptera (793) e Hemiptera (524), correspondendo a 37,4, 34,1 e 22,6% dos insetos coletados. Os resultados obtidos confirmam a afirmação de Zanúncio (1993) que considera estas três ordens as mais capturadas através de armadilhas luminosas.

A ocorrência destacada dessas ordens em levantamentos com armadilhas luminosas, certamente está associada ao comportamento de seus representantes, aos hábitos noturnos e ao elevado número de espécies fototrópicas positivas.

Tabela 6 – Número de indivíduos capturados em povoamento de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) com armadilha luminosa, classificados por ordem e família, Butiá-RS, 2004/2005.

Ordem/Família	Ponto de coleta 1	Ponto de coleta 2	Ponto de coleta 3	Ponto de coleta 4	Total do levantamento
Ordem Blattodea	**21**	**5**	**1**	**3**	**30**
Família Blattidae	21	5	1	3	30
Ordem Coleoptera	**335**	**197**	**107**	**154**	**793**
Família Carabidae	3	6	3	4	16
Família Cerambycidae	14	8	6	1	29
Família Chrysomelidae	8	4	0	2	14
Família Cleridae	1	0	0	0	1
Família Curculionidae	4	1	2	1	8
Família Driopidae	9	7	2	10	28
Família Dytiscidae	1	0	0	1	2
Família Elateridae	104	49	17	43	213
Família Geotrupidae	1	0	0	1	2
Família Hydrophilidae	4	5	1	1	11
Família Passalidae	0	2	0	1	3
Família Scarabaeidae	164	90	62	78	394
Família Silphidae	10	8	3	4	25
Família Tenebrionidae	8	8	9	5	30
Família Trogidae	2	0	0	2	4
Família Trogositidae	2	9	2	0	13
Ordem Dermaptera	**0**	**1**	**0**	**0**	**1**
Família Forficulidae	0	1	0	0	1
Ordem Hemíptera	206	104	149	65	524
Família Acanaloniidae	6	1	0	0	7
Família Belostomatidae	1	1	0	0	2
Família Cercopidae	1	7	2	0	10
Família Cicadellidae	4	1	2	1	8
Família Corixidae	171	78	131	53	433
Família Cydnidae	10	0	1	1	12
Família Membracidae	0	1	0	1	2
Família Miridae	2	0	0	0	2
Família Pentatomidae	1	3	10	5	19
Família Reduviidae	10	11	0	4	25
Família Rhopalidae	0	0	2	0	2
Família Tibicinidae	0	1	1	0	2
Ordem Hymenoptera	**17**	**8**	**4**	**1**	**30**
Família Formicidae	2	4	4	0	10
Família Ichneumonidae	15	4	0	1	20
Ordem Lepidoptera	**285**	**215**	**169**	**199**	**868**
Família Arctiidae	92	68	60	53	273
Família Crambidae	4	5	1	3	13
Família Geometridae	31	40	22	37	130
Família Lasiocampidae	1	0	0	0	1
Família Megalopygidae	2	5	4	4	15
Família Noctuidae	124	91	54	91	360
Família Psipalidae	10	1	9	1	21
Família Saturniidae	17	2	9	8	36

Tabela 6 – Número de indivíduos capturados em povoamento de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) com armadilha luminosa, classificados por ordem e família, Butiá-RS, 2004/2005.

Ordem/Família	Ponto de coleta 1	Ponto de coleta 2	Ponto de coleta 3	Ponto de coleta 4	Total do levantamento
Família Sphingidae	4	3	10	2	19
Ordem Mantodea	**34**	**6**	**0**	**2**	**42**
Família Acanthopidae	3	0	0	0	3
Família Thespidae	4	0	0	2	6
Família Vatidae	27	6	0	0	33
Ordem Megaloptera	**0**	**0**	**1**	**2**	**3**
Família Corydalidae	0	0	1	2	3
Ordem Neuroptera	**1**	**1**	**0**	**0**	**2**
Família Myrmeleontidae	1	1	0	0	2
Ordem Orthoptera	**5**	**1**	**0**	**0**	**6**
Família Gryllidae	5	1	0	0	6
Ordem Trichoptera	**4**	**6**	**6**	**8**	**24**
Família Hydropsychidae	4	6	6	8	24
Total	908	544	437	434	2.323

Onde: Ponto de coleta 1= fora do povoamento a 50 m da borda; Ponto de coleta 2= borda do povoamento de acácia-negra; Ponto coleta 3= no interior do povoamento de acácia-negra a 50 m da borda; Ponto de coleta 4= interior do povoamento a 100 m da borda.

A ordem Lepidoptera foi a que apresentou maior número de insetos coletados. Os lepidópteros têm considerável importância econômica, as lagartas da maioria das espécies são fitófagas e muitas são sérias pragas para plantas cultivadas (BORROR & DELONG, 1969). No Brasil, os lepidópteros formam um importante grupo de pragas para as culturas florestais, particularmente a do eucalipto, devido aos severos danos causados no desenvolvimento e na produtividade deste gênero (ZANÚNCIO et al., 2000).

Entre os lepidópteros coletados, evidencia-se a expressiva presença de exemplares da família Noctuidae (360), ou seja, 15,5% do total de insetos coletados. Existe registro de ocorrência para o Rio Grande do Sul de todos os noctuídeos encontrados neste estudo (TARRAGÓ, 1973; SPECHT & CORSEUIL, 1996; SPECHT & CORSEUIL, 1998; SPECHT & CORSEUIL, 2001; SPECHT & CORSEUIL, 2002; SPECHT et al., 2005). Sendo que algumas dessas espécies foram verificadas associadas à *Acacia caven*: *Anticarsia germmatalis*, *Ophisma tropicalis*, *Ptichodes basilans* e *Triseuxoa strigata*, e ainda, os gêneros *Candica*, *Cucullia*, *Elaphria* e *Orthodes* (SPECHT et al., 2005). O que demonstra certa predileção desses noctudíeos por espécies florestais do gênero *Acacia*, justificando

a elevada inicidência dessas espécies em povoamentos homogêneos de acácia-negra.

Os lepidópteros da família Arctiinae também foram coletados em grande número, chegando a 273 indivíduos, 11,8% do total de insetos levantados. As espécies observadas da família Arctiidae já haviam sido registradas no Rio Grande do Sul por Teston & Corseuil (2002), Teston & Corseuil (2003a) e Teston & Corseuil (2003b).

Da ordem Coleoptera, destacaram-se as famílias Elateridae e Scarabaeidae, correspondendo a 9,2 e 17% dos indivíduos coletados. Freitas et al. (2002) também encontraram relevância quantitativa dessas famílias em levantamentos através de armadilhas luminosas em plantios de *Eucalyptus grandis* Hill ex. Maiden. Enquanto Holtz et al. (2002) registraram as famílias como as mais freqüentes em seus levantamentos em florestas de *Eucalyptus urophylla* S.T. Blake.. Zanúncio et al. (1993a) registraram, em povoamentos de eucalipto, a família Elateridae como uma das mais numerosas, coletada através de armadilhas luminosas.

Isso desmonstra a eficiência do uso de armadilhas luminosas para o monitoramento, principalmente para essas famílias de coleópteros, como ressalta Holtz et al. (2002).

A terceira ordem em número de indivíduos coletados foi a Hemiptera com 524 exemplares, o que corresponde a 22,5% dos insetos coletados. Estes espécimes estão distribuídos em 12 famílias. Entre elas, foi expressiva a freqüência de *Sigara* sp. da família Corixidae, sendo esta a espécie mais numerosa de todo o levantamento. Foram observados 433 indivíduos de *Sigara* sp., o que representa 18,6% da população de insetos coletados.

4.3.1 Índices faunísticos

A Tabela 7 mostra o desempenho dos índices faunísticos: freqüência, abundância e constância para os insetos capturados nos quatro pontos de coleta com armadilhas luminosas em povoamentos de acácia-negra.

Tabela 7 – Índices faunísticos dos insetos coletados através de armadilhas luminosas em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.

	Ponto de coleta 1				Ponto de coleta 2				Ponto de coleta 3				Ponto de coleta 4			
	N	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**
Ordem Blattodea																
Família Blattidae																
Blatella sp.	21	MF	M	Y	5	F	C	Y	1	PF	R	Z	3	PF	D	Y
Ordem Coleoptera																
Familia Carabidae																
A. cupripennis	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Brachinus sp.	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Lebia sp.	1	PF	R	Z	3	PF	D	Z	2	PF	D	Z	1	PF	R	Z
M. brasiliensis	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	3	F	D	Z
O. nodicornis	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Família Cerambycidae																
Achryson surinamum	8	F	C	Y	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
A. interrogationios	3	PF	R	Z	4	F	C	Z	3	F	C	Z	-	-	-	-
Chlorida festiva	-	-	-	-	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Chrysoprasis aurigena	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
C. novempunctatus	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coleoxestia sp.	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Oncideres impluviata	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Oncideres saga	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-
FamíliaChrysomelidae																
Colaspis aenea	7	F	C	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Colaspis sp.	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Iphimeis dives	-	-	-	-	2	PF	R	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Família Cleridae																
Pelonium sp.	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Curculionidae																
Conotrachelus sp.	3	PF	R	Y	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Heilipodus sp.	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Phaops thunbergi	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z
Família Driopidae																
Pelonomus sp	9	F	C	Z	7	F	C	Z	2	PF	D	Z	10	MF	M	Z
Família Dytiscidae																
Thermonetus sp.	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Família Elateridae																
Conoderus alfredese	94	MF	M	X	28	MF	M	X	16	MF	M	Y	32	MF	M	Z
Crepidius flabellifer	4	PF	D	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-
P. fascicularius	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-	2	PF	R	Z
P. punctatissimus	6	F	C	Y	20	MF	M	Y	-	-	-	-	9	MF	M	Z
Família Geotrupidae																
B. castaneum	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z

Tabela 7 – Índices faunísticos dos insetos coletados através de armadilhas luminosas em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.

	Ponto de coleta 1				Ponto de coleta 2				Ponto de coleta 3				Ponto de coleta 4			
	N	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**
Ordem Coleoptera																
Família Geotrupidae																
B. castaneum	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Família Hydrophilidae																
Helochares sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Neohydrophilus politus	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Tropisternus collaris	4	PF	D	Y	4	F	C	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Família Passalidae																
Passalus sp.	-	-	-	-	2	PF	R	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Família Scarabaeidae																
Anomiopus sp.	3	PF	R	Z	2	PF	R	Z	5	F	C	Y	4	F	C	Y
Ataenius sp.	100	MF	M	Z	20	MF	M	Z	3	F	C	Z	1	PF	R	Z
Chalepides sp.	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclocephala clarae	7	F	C	Z	-	-	-	-	2	PF	D	Z	3	F	D	Z
Cyclocephala metrica	2	PF	R	Z	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Cyclocephala sp.	5	F	C	Z	10	MF	M	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
D. sculpturatam	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Dichotomius virescens	1	PF	R	F	1	PF	R	Z	18	MF	M	Z	-	-	-	-
Dyscinetus olivaceus	4	PF	D	Z	4	F	C	Z	4	F	C	Z	-	-	-	-
Liogenys elegans	4	PF	D	Z	18	MF	M	Y	8	F	C	Y	13	MF	M	Y
Pelidnota aeruginosa	4	PF	D	Y	5	F	C	Z	2	PF	D	Z	13	MF	M	Z
Phyllophaga sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Plectris crassa	33	MF	M	Z	28	MF	M	Z	20	MF	M	Z	42	MF	M	Z
Família Silphidae																
Oxelytrum discicollis	10	F	C	Y	8	MF	A	Y	3	F	C	Z	4	F	C	Y
Família Tenebrionidae																
Lobopoda seriatopoda	8	F	C	Y	8	MF	A	Y	9	MF	A	Y	5	F	C	Z
Família Trogidae																
Polynoncus sp.	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	2	PF	R	Z
Família Trogositidae																
Scalidia sp.	2	PF	R	Z	8	MF	A	Y	2	PF	D	Z	-	-	-	-
Temnochila sp.	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Dermaptera																
Família Forficulidae																
Doru luteips	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Hemiptera																
Família Acanaloniidae																
Acanalonia sp	6	F	C	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Famí. Belostomatidae																
Horwatinia sp.	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Lethocerus annulipes	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 7 – Índices faunísticos dos insetos coletados através de armadilhas luminosas em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.

	Ponto de coleta 1				Ponto de coleta 2				Ponto de coleta 3				Ponto de coleta 4			
	N	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**
Ordem Hemiptera																
Família Cercopidae																
Deois schach	-	-	-	-	7	F	C	Y	2	PF	D	Z	-	-	-	-
Família Cicadellidae																
P. amblardi	4	PF	D	Z	1	PF	R	Z	2	PF	D	Z	1	PF	R	Z
Família Corixidae																
Sigara sp.	171	MF	M	Y	78	MF	M	X	131	MF	M	X	53	MF	M	Y
Família Cydnidae																
Pangaeus sp.	10	F	C	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z
Família Membracidae																
Sundarion sp.	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Família Miridae																
Taylorilygus pallidulus	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Família Pentatomidae																
Loxa sp.	1	PF	R	Z	3	PF	D	Z	10	MF	M	Y	5	F	C	Y
Família Reduviidae																
Melanolestes picipes	9	F	C	Y	6	F	C	Y	-	-	-	-	2	PF	R	Z
Ricolla sp.	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stenopoda cinerea	-	-	-	-	5	F	C	Z	-	-	-	-	2	PF	R	Z
Família Rhopalidae																
Jadera sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	PF	D	Z	-	-	-	-
Família Tibicinidae																
Carineta sp.	-	-	-	-	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Ordem Hymenoptera																
Família Formicidae																
Labidus sp	2	PF	R	Z	4	F	C	Z	4	F	C	Y	-	-	-	-
Fam. Ichneumonidae																
Enicospilus sp.	15	MF	M	X	4	F	C	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Ordem Lepidoptera																
Família Arctiidae																
Aclytia heber	15	MF	M	Z	11	MF	M	Y	3	F	C	Z	4	F	C	Z
Agoraea semivitrea	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Cosmosoma sp.1	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Cosmosoma sp.2	5	F	C	Y	-	-	-	-	-	-	-	-	2	PF	R	Z
Delphyre pyroperas	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	2	PF	R	Z
Dycladia lucetius	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D. boisduvalii	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dysschema sp.	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Elysius conspersa	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Eucereon pallada	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	7	F	C	Z	1	PF	R	Z

Tabela 7 – Índices faunísticos dos insetos coletados através de armadilhas luminosas em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.

	Ponto de coleta 1				Ponto de coleta 2				Ponto de coleta 3				Ponto de coleta 4			
	N	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**
Ordem Lepidoptera																
Eucereon sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	PF	D	Z	2	PF	R	Z
Eurota herricki	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Hyaleucerea vulnerata	3	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hypercompe sp.	-	-	-	-	2	PF	R	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Hyponerita tysolis	5	F	C	Y	1	PF	R	Z	2	PF	D	Z	1	PF	R	Z
Leucanopsis leucanina	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Lophocampa citrina	2	PF	R	Z	15	MF	M	Y	14	MF	M	X	18	MF	M	Y
Melese chozeba	11	F	C	Y	4	F	C	Z	5	F	C	Y	3	PF	D	Z
Nodozana sp.	11	F	C	Y	14	MF	M	Y	16	MF	M	Z	11	MF	M	Y
Paracles sp.1	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Paracles sp.2	7	F	C	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Paracles sp.3	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pareuchaetes insulata	3	PF	R	Y	3	F	D	Z	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z
Pericopis sacrifica	-	-	-	-	3	PF	D	Z	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z
Philoros affinis	16	MF	M	X	8	MF	A	Z	7	F	C	Z	2	PF	R	Z
Família Crambidae																
P. ponderalis	-	-	-	-	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
P. sanguiguttalis	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Polygrammodes sp.	3	PF	R	Z	2	PF	R	Z	-	-	-	-	3	PF	D	Z
Família Geometridae																
Argyrotame sp.	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bronchelia puellaria	4	PF	D	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	3	PF	D	Y
Eusarca sp.	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z	3	E	C	Y	-	-	-	-
Iridopsis fulvitincta	2	PF	R	Z	2	PF	R	Z	2	PF	D	Z	4	F	C	Z
Iridopsis sp.	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	6	F	C	Y	3	PF	D	Y
Lomographa sp.	5	F	C	Z	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Macaria abydata	10	F	C	Y	27	MF	M	Y	5	F	C	Z	12	MF	M	Y
Melanolophia sp.	-	-	-		-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Orthonama sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Oxydia agliata	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	4	F	C	Z
Perizoma sp.	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	2	PF	R	Z
Pero sp.1	1	PF	R	Z	-	-	-	-	2	PF	D	Z	4	F	C	Z
Pero sp.2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Physocleora sp.	-	-	-	-	2	PF	R	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Synchlora sp.	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Triphosa sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	PF	D	Z
Fam. Lasiocampidae																
Tolype sp	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 7 – Índices faunísticos dos insetos coletados através de armadilhas luminosas em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.

	Ponto de coleta 1				Ponto de coleta 2				Ponto de coleta 3				Ponto de coleta 4			
	N	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**
Ordem Lepidoptera																
Fam. Megalopygidae																
Norape sp.	2	PF	R	Z	5	F	C	Z	4	F	C	Z	4	F	C	Z
Família Noctuidae																
Agrotis malefida	10	MF	M	Y	7	F	C	Z	3	F	C	Z	-	-	-	-
Anoba pohly	1	PF	R	Z	-	-	-	-	2	PF	D	Z	2	PF	R	Z
Anticarsia gemmatalis	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z
Bagisara sp.	20	MF	M	Z	19	MF	M	Y	-	-	-	-	2	PF	R	Z
Bleptina sp.	-	-	-	-	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z
Bryolymnia bicon	1	PF	R	Z	-	-	-	-	2	PF	D	Z	-	-	-	-
Candica sp.1	-	-	-	-	4	F	C	Y	2	PF	D	Z	-	-	-	-
Candica sp.2	16	MF	M	Y	22	MF	M	Y	5	F	C	Z	11	MF	R	Y
Cucullia heinrichi	12	MF	A	Z	3	PF	D	Z	19	MF	M	Y	53	MF	M	Y
Elaphria villicosta	30	MF	M	Y	4	F	C	Z	7	F	C	Y	11	MF	M	Y
Eriopyga approximans	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Eriopyga sp.	4	PF	D	Y	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z
M. perpendicularis	4	PF	D	Z	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Ophisma tropicalis	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Orthodes sp.	3	PF	R	Z	1	PF	R	Z	4	F	C	Z	3	PF	D	Z
Ptichodis basilans	-	-	-	-	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z
Tripseuxoa strigata	19	MF	M	Y	23	MF	M	Y	4	F	C	Z	3	PF	D	Z
Família Psipalidae																
Sanea sp.	10	F	C	Z	1	PF	R	Z	9	MF	A	Y	1	PF	R	Z
Família Saturniidae																
A. subangulata	4	PF	D	Y	-	-	-	-	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z
Automeris illustris	2	PF	R	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z
Citheronia sp.	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dirphia sp.	-	-	-	-	2	PF	R	Z	2	PF	D	Z	2	PF	R	Z
Eacles imperialis	2	PF	R	Z	-	-	-	-	3	F	C	Y	1	PF	R	Z
Hyperchiria incisa	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ptiloscola sp.	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
R. jacobaeae	5	F	C	Y	-	-	-	-	2	PF	D	Z	2	PF	R	Z
Família Sphingidae																
Adhemarius sp.	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Eumorpha vitis	1	PF	R	Z	-	-	-	-	9	MF	A	Z	-	-	-	-
M. sexta paphus	2	PF	R	Z	-	-	-	-	1	PF	R	Z	-	-	-	-
Perigonia sp.	-	-	-	-	2	PF	R	Z	-	-	-	-	2	PF	R	Z
Ordem Mantodea																
Família Acanthopidae																
Acontista sp.	3	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabela 7 – Índices faunísticos dos insetos coletados através de armadilhas luminosas em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.

	Ponto de coleta 1				Ponto de coleta 2				Ponto de coleta 3				Ponto de coleta 4			
	N	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**	**N**	**Fr**	**A**	**C**
Ordem Mantodea																
Família Thespidae																
Musoniella sp.	4	PF	D	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	2	PF	R	Z
Família Vatidae																
Stagmatoptera sp.	27	PF	M	Y	6	F	C	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Megaloptera																
Família Corydalidae																
Corydalus sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	PF	R	Z	2	PF	R	Z
Ordem Neuroptera																
Família Myrmeleontidae																
Grapa sp.	1	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Orthoptera																
Família Gryllidae																
Anurogryllus muticus	2	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Gryllus assimilis	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nemobius sp.	2	PF	R	Z	1	PF	R	Z	-	-	-	-	-	-	-	-
Ordem Trichoptera																
Família Hydropsychidae																
Macronema sp.	4	PF	D	Y	6	F	C	Y	6	F	C	Y	8	MF	M	Y

Onde: N= Número de indivíduos coletados; Fr= Freqüência; A= Abundância; C= Constância; PF= Espécies pouco freqüentes; F= Espécies freqüentes; MF= Espécies muito freqüentes; R= Espécies raras; D= Espécies dispersas; C= Espécies comuns; A= Espécies abundantes; M= Espécies muito abundantes; Z= Espécies acidentais; Y= Espécies acessórias; X= Espécies constantes.

No ponto de coleta 1, ou seja, a 50 m fora da floresta, foram capturadas 113 espécies de insetos, tendo um predomínio de espécies pouco freqüentes (69,9%), enquanto as muito freqüentes correspondem apenas a 12,4% da população coletada nesta armadilha. Entre as espécies muito freqüentes, destacam-se *Conodernus alfredense* (Coleoptera: Elateridae), *Atenius* sp. (Coleoptera: Scarabaeidae) e *Sigara* sp. (Hemiptera: Corixidae) como as espécies mais numerosas.

Para o índice de abundância, observou-se comportamento similar a freqüência, com 58,4% das espécies classificadas como raras e apenas 12,4% como muito abundantes. Quanto à constância, apenas três espécies foram constantes, o que corresponde a 2,65% das espécies capturadas na área fora do povoamento, sendo elas: *Conodernus alfredense* (Coleoptera: Elateridae), *Enicospilus* sp. (Hymenoptera: Ichneumonidae) e *Philoros affinis* (Lepidoptera: Arctiidae). O baixo

número de espécies constantes e a expressiva ocorrência de espécies acidentais (76,1%), evidenciam a sazonalidade na inicidência de insetos, possivelmente em conseqüência de variações das condições ambientais.

Entre as 94 espécies encontradas no ponto de coleta 2, na borda da floresta, 57 (60,6%) foram consideradas pouco freqüentes, enquanto apenas 18 espécies atingiram a classificação de muito freqüentes, o que corresponde a 19,1%. No índice faunístico de abundância, predominaram as espécies raras, sendo 56,4% das encontradas. Para a constância, somente duas espécies atingiram o status de constantes, *Sigara* sp. (Hemiptera: Corixidae) e *Conodernus alfredense* (Coleoptera: Elateridae), entre as espécies acidentais, o percentual foi de 79,8%.

No interior do povoamento, a 50 m da borda, foram obtidas 83 espécies, sendo 58,7% destas, pouco freqüentes e 13,7%, muito freqüentes, aparecendo *Sigara* sp. (Heminoptera: Corixidae) como a espécie com maior número de indivíduos. Para a abundância, a incidência maior foi para espécies raras com 30 representantes, correspondendo a 37,5% das espécies capturadas. Já, para as muito abundantes, verificaram apenas 8 espécies, 10% das 80 espécies encontradas. A constância, neste ponto de coleta, caracterizou-se por apresentar espécies acidentais, atingindo 80% das espécies levantadas, enquanto as espécies constantes representam 2,5% da população, com duas espécies *Lophocampa citrina* (Leopidoptera: Arctiidae) e *Sigara* sp. (Heminoptera: Corixidae).

Os índices faunísticos verificados no interior do povoamento, a 100 m da borda, evidenciam o predomínio de espécies pouco freqüentes, raras e acidentais, com 69,9, 61,4 e 81,9%, respectivamente. Espécies muito freqüentes, muito abundantes corresponderam a 16,9 e 15,7% das espécies coletadas, onde as principais foram *Cucullia henrichi* (Lepidoptera: Noctuidae) e *Sigara* sp. (Heminoptera: Corixidae). Ressalta-se a ausência de espécies constantes no interior de povoamentos de acácia-negra, a 100 m da borda.

Os resultados obtidos confirmam a tendência de um gradiente de comunidades de insetos da margem para o interior da floresta. Verificou-se a redução do número de espécies muito freqüentes, muito abundantes e espécies constantes do ponto de coleta externo para os posicionados no interior do povoamento. Possivelmente, este fato ocorreu em função de variações climáticas entre o interior e exterior do povoamento e a diversidade de alimentos disponível em áreas circundantes à floresta, onde existem inúmeras espécies vegetais, atendendo

a um maior número de espécies e suas respectivas especificidades, enquanto no interior do povoamento de acácia-negra, como em qualquer outro plantio homogêneo, a oferta de diversidade de alimento é restrita, concentrando-se principalmente na espécie cultivada.

No decorrer do levantamento, foram coletados representantes dos principais insetos-praga da acácia-negra, *Oncideres impluviata* e *Adeloneivaia subangulata*, ambos foram classificadas como espécies pouco freqüentes, raras e acidentais, exceto no ponto de coleta 1 onde *A. subangulata* apresentou abundância dispersa.

A reduzida ocorrência de *O. impluviata* em levantamento com armadilha luminosa já era esperada. De acordo com Baucke (1958), *O. impluviata* não é atraído por fontes luminosas artificiais, o que torna as armadilhas luminosas ineficientes para o monitoramento e controle desse inseto-praga.

Baucke (1962) listou outras pragas para a acacicultura. Entre elas, foram capturadas no levantamento *Achryson surinamum* (Coleoptera: Cerambycidae); *Chrysoprasis aurigena* (Coleoptera: Cerambycidae); *Gryllus assimilis* (Orthoptera: Gryllidae) e *Iphimes dives* (Coleoptera: Chrysomelidae).

Entre as espécies coletadas, também se observa a presença de insetos-praga de outras culturas: *Anticarsia gemmatalis* (Lepidoptera: Noctuidae), lagarta-da-soja; *Chlorida festiva* (Coleoptera: Cerambycidae), coleobroca da mangueira; *Coleoxestia* sp. (Coleoptera: Cerambycidae), broca da lixia; *Deois schach* (Hemiptera: Cercopidae), cigarrinha das pastagens; *Eumorpha vitis* (Lepidoptera: Sphingidae), lagarta da videira; *Mancura sexta* (Lepidoptera: Sphingidae), lagarta-do-fumo; *Polygrammodes ponderalis* (Lepidoptera: Crambidae), broca-da-alcachofra e *Rothschildia jacobaeae* (Lepidoptera: Saturniidae), lagarta verde da mamona; (GALLO et al., 2002).

Verificaram-se algumas pragas de essências florestais: *Automeris illustris*, *Dirphia* sp., *Eacles imperialis* (Lepidoptera: Saturniidae) e *Oxydia* sp. (Geometridae) do gênero *Eucalyptus* (ZANÚNCIO et al., 1991; PEDROSA-MACEDO, 1993; ZANÚNCIO et al., 1993b; GALLO et al., 2002; BITTENCOURT et al., 2003) e *Argyrotame* sp. (Lepidoptera: Geometridae) da *Araucaria angustifolia* (MECKE, 2002).

Embora as espécies-praga mencionadas não tenham apresentado relevância quanto aos índices faunístícos do levantamento, oscilando entre pouco freqüentes, raras, dispersas e acidentais, o registro dessas espécies nos acaciais é

imprescindível para o adequado manejo e prevenção de possíveis danos, pois, existe a potencialidade desses insetos tornarem-se pragas da acácia-negra.

De acordo com Zanuncio et al. (1993b), pragas secundárias são insetos que são observados atacando esporadicamente ou em baixa população. Na acácia-negra, Tarragó & Costa (1990) registraram desfolhamento total de, aproximadamente, 40 ha, causado pelo lepidóptero *Tryrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Geometridae), inseto-praga característico da cultura do eucalipto que, pela primeira vez, foi observado causando danos em acaciais.

Outro aspecto a que se deve atentar é a adoção, por parte dessas espécies-praga da acácia-negra, como planta hospedeira alternativa, podendo posteriormente retornar para as culturas onde são consideradas insetos-praga, particularmente se estas culturas forem estabelecidas nas proximidades dos acaciais.

Assim, os maciços de acácia-negra podem propiciar condições para o desenvolvimento e manutenção de infestações de certas espécies na região, sendo mais um fator de dificuldade no manejo e controle dessas pragas.

Segundo Viana (1999), em qualquer plano de levantamento populacional de insetos florestais, tendo em vista a proteção fitossanitária, deve-se dar ênfase à existência de parasitóides e predadores, à identificação das espécies coletadas e à verificação das possibilidades das espécies coletadas se ajustarem a programas de manejo integrado de pragas.

Nesse sentido, verificou-se a ocorrência de espécies da família Carabidae (Coleoptera) e hemípteros das famílias Pentatomidae e Reduviidae, com potencialidades de atuação em controle biológico como predadores. Conforme Oliveira et al. (2001) e Holtz et al. (2002), algumas espécies da família Carabidae, são importantes inimigos naturais de insetos-praga, predando principalmente espécies de lepidópteros. Zanúncio (1993) enfatiza a eficiência de pentatomideos e reduvideos como predadoras de lagartas desfolhadoras de eucalipto.

Ramiro & Faria (2006) incluem *Lebia* sp. (Coleoptera: Carabidae) como predador de lepidópiteros-praga da cultura do algodão. Enquanto que, Cividanes et al. (2003) consideram *Brachinus* sp. e *Odontochila* sp. (Coleoptera: Carabidae) predadores em fragmentos florestais.

Destaca-se a ocorrência do Cicindilidae, *Megacephala brasiliensis*, em povoamentos de acácia-negra. De acordo com Gallo et al. (2002), espécies deste gênero são predadores de lagartas. Os autores também mencionam *Doru luteips*

(Dermaptera: Forficulidae) como outro importante predador, atacando posturas de várias espécies-praga.

Faz-se necessária a intensificação dos estudos de espécies predadoras registradas em povoamentos de acácia-negra, para mensurar as reais possibilidades de utilizá-las no manejo integrado, principalmente de insetos-praga da ordem Lepidoptera.

Bressan (1983) menciona alguns gêneros da família Ichneumonidae (Hymenoptera) parasitando lepidópteros do grupo da *Adeloneivaia subangulata*. Dall'Oglio et al. (2003) estudaram a presença desta família de parasitóides em povoamentos de eucaliptos.

No presente estudo, constatou-se a expressiva ocorrência de hymenópteros do gênero *Enicospilus*, atingindo condição de muito freqüentes em um dos pontos de coleta. Lorini (1999) e Moraes (2002) verificaram *Enicospilus* sp. parasitando a lagarta-taturana, *Lonomia obliqua* (Walker, 1855) (Lepidoptera: Saturniidae).

Possivelmente, espécies do gênero *Enicospilus* apresentem capacidade de parasitar lagartas de lepidópteros-praga da acicultura, podendo tornar-se útil no controle biológico, sendo pertinente a intensificação de investigações do comportamento e biologia desses insetos.

Na Tabela 8, são expressos os resultados obtidos para o índice de diversidade, conforme metodologia de Margalef (1951), para as quatro armadilhas luminosas utilizadas no experimento e o índice de diversidade obtido para o total de coletas.

Tabela 8 – Índices de diversidade obtidos em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) por pontos de coleta com armadilhas luminosas, Butiá-RS, 2004/2005.

Índice de diversidade	Ponto de coleta 1	Ponto de coleta 2	Ponto de coleta 3	Ponto de coleta 4	Total
α	16,4	14,8	13,0	13,5	19,6

Onde: Ponto de coleta 1= fora do povoamento a 50 m da borda; Ponto de coleta 2= borda do povoamento de acácia-negra; Ponto de coleta 3= no interior do povoamento de acácia-negra a 50 m da borda; Ponto de coleta 4= interior do povoamento a 100 m da borda.

O maior valor de índice de diversidade foi obtido fora do povoamento, a 50 m da borda (16,4), na borda da floresta obteve-se índice de 14,8, seguido do ponto de

coleta 4 (13,5), situado no interior do povoamento, a 100m da borda, enquanto o menor índice foi observado no interior do povoamento, a 50m da borda com um índice de diversidade de 13,0.

Esses resultados corroboram com a argumentação quanto à existência de um gradiente de incidência de insetos, da margem para o interior da floresta, assim como essa condição se estabiliza em determinado ponto dentro do povoamento. O que pode ser verificado através dos índices de diversidade encontrados no ponto de coleta 4, a 100 m da borda (13,5) e no ponto de coleta 3, situado a 50 m da borda que foi de 13,0.

O índice de diversidade total do experimento, considerando todos os indivíduos coletados e o número total de espécies encontradas foi de 19,6. Valor que pode ser considerado elevado. Costa (1986), em sub-bosque de povoamentos homogêneos de *Mimosa scabrella*, encontrou índice de diversidade de 21,22. Segundo o autor, o sub-bosque de bracatinga apresenta um ecossistema bastante diversificado, tendo condições de suportar uma entomofauna com índice de diversidade bastante elevado.

A constatação desse índice de diversidade de entomofauna em povoamentos homogêneos de acácia-negra, com finalidade comercial, demonstra a capacidade que este ecossistema apresenta para atender às necessidades de comunidade de insetos, inclusive quanto à disponibilidade de alimento.

Dessa forma, deduz-se que, além de aspectos sociais e econômicos, a acacicultura contribui em aspectos ecológicos, que vão além da recuperação de solos pela fixação de Nitrogênio. Possivelmente, ocorra uma manutenção de diversidade de insetos nos acaciais, o que seria uma concreta contribuição desta cultura para a biodiversidade. Nesse sentido, o aprofundamento desses estudos merece ser implementado.

4.3.2 Flutuação populacional

A flutuação populacional dos 2.323 insetos capturados nos quatro pontos de coletas com armadilhas luminosas utilizadas no levantamento é apresentada na Figura 15.

Conforme pode ser observado, o número de indivíduos coletados apresentou variações ao longo do período de levantamento, outubro de 2004 a setembro de 2005.

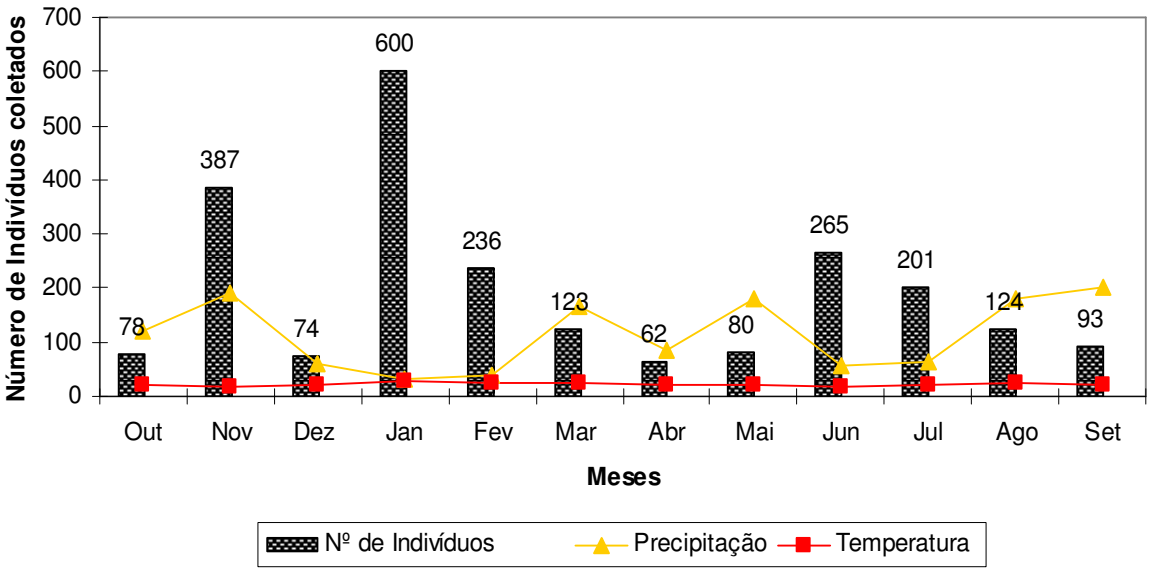

Figura 15 – Flutuação populacional total do levantamento com armadilhas luminosas, Butiá-RS, 2004/2005.

Os picos populacionais ocorreram nos meses de janeiro, novembro e junho, sendo o acme populacional verificado no mês de janeiro, com a incidência de 600 exemplares coletados, o que representa 25,8% da população coletada. O mês de janeiro de 2005 caracterizou-se por apresentar baixa precipitação pluviométrica 30,1 mm e elevada temperatura média, 27,6ºC na região do estudo.

Novembro e junho também apresentaram expressivo número de insetos coletados, 387 (16,6%) e 265 (11,4%), respectivamente. Esses meses apresentaram temperaturas médias de 18,5 e 18,6ºC e precipitação pluviométrica de 189,5 mm em novembro e 57 mm em junho. Ou seja, meses com baixas temperaturas médias e maior incidência de precipitação pluviométrica, contrapondo-se aos valores observados no mês de janeiro, o que demonstra, claramente, a complexa relação existente entre a incidência de algumas espécies e os fatores meteorológicos. Não é possível analisar, de forma adequada, essa relação a partir de dados isolados de

elemento meteorológico, assim como sem que sejam consideradas suas inter-relações.

Os menores valores para o número de insetos coletados foram obtidos no mês de abril, quando foram coletados apenas 62 exemplares. O mês de abril apresentou precipitação pluviométrica mensal de 83,7 mm e 20,6ºC de temperatura média. O que ratifica a colocação sobre a complexidade do comportamento das comunidades de insetos e os fatores meteorológicos.

A Figura 16 ilustra a flutuação populacional das três ordens com o maior número de insetos coletados, ou seja, Coleoptera, Hemiptera e Lepidoptera. Pode-se observar ainda na Figura 16, a relação entre a flutuação populacional dos insetos coletados com os fatores meteorológicos, onde constam a precipitação pluviométrica do mês de coleta e a temperatura média do dia de coleta.

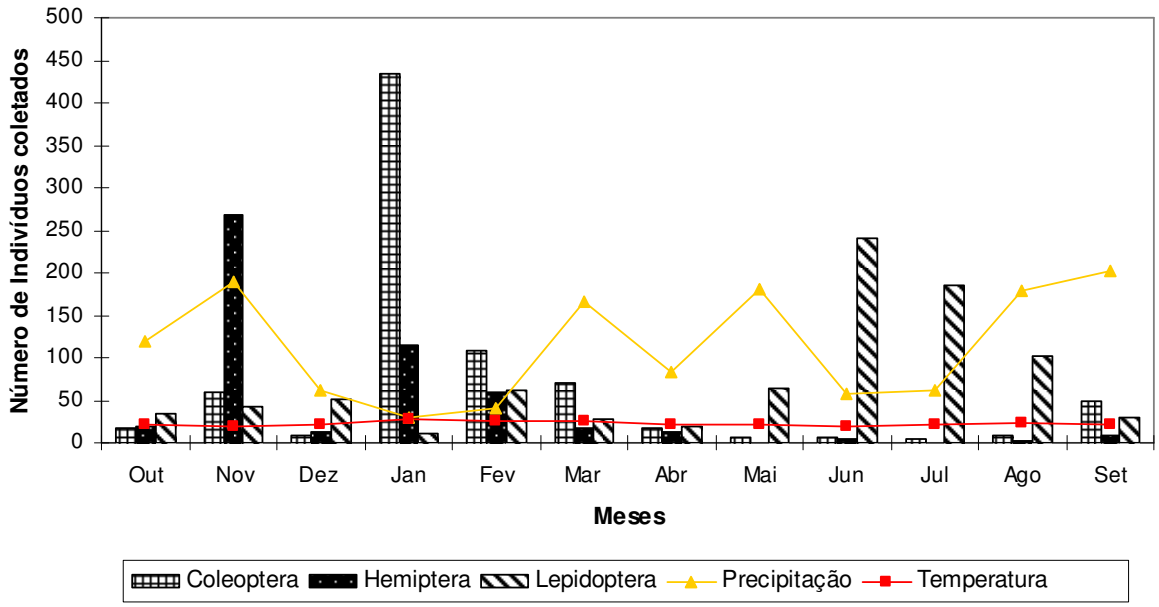

Figura 16 – Flutuação populacional das ordens mais freqüentes no levantamento através de armadilhas luminosas em povoamento de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Butiá-RS, 2004/2005.

A flutuação populacional das espécies que constituem as três ordens mais numerosas do levantamento foi distinta, apresentando picos populacionais em diferentes períodos, com diferentes condições meteorológicas.

A ordem Coleoptera apresentou seu acme populacional no mês de janeiro atingindo 435 indivíduos. Nesse mês registrou-se a temperatura média mais elevada observada no levantamento, 27,6ºC. Enquanto a precipitação pluviométrica verificada em janeiro, apresentou um dos valores mais reduzidos observados durante o período do levantamento, 30,1 mm.

Constata-se, dessa forma, que, possivelmente, exista uma correlação entre períodos quentes e secos e ocorrência de populações de coleópteros associados a povoamentos homogêneos de acácia-negra.

Os resultados obtidos concordam, em parte, com os verificados por Freitas et al. (2002) que registraram picos populacionais de coleópteros em povoamentos de eucalipto em novembro e dezembro, o que coincidiu com a época mais quente e úmida do ano na região de coleta.

Pinto et al. (2000) concluíram que o pico populacional de coleópteros em povoamento de eucalipto, em Três Marias-MG, coincidiu com o final do período seco e início das chuvas.

A coleta de hemípteros apresentou destaque no mês de novembro quando atingiu seu acme populacional com 268 indivíduos coletados. No mês de novembro, a região onde se procedeu este estudo apresentou elevada precipitação pluviométrica (185,5 mm) e baixa temperatura (18,5ºC).

Quanto à ocorrência de lepidópteros, verificou-se nesta ordem o maior número de insetos coletados, 868 indivíduos. O pico populacional ocorreu nos meses de junho e julho, sendo que em junho os lepidópteros atingiram seu acme polulacional com 241 indivíduos coletados. Nesse mês do levantamento, foram registradas temperatura de 18,6ºC e precipitação pluviométrica mensal de 57 mm, o que corresponde a períodos frios e secos para a região de Butiá-RS.

Nesse sentido, os resultados obtidos corroboram com os encontrados por Zanúncio et al. (1991) que obtiveram o maior número de lepidópteros em plantios de eucalipto entre maio e setembro, em período frio e seco na região de Alto São Francisco-MG. Os mesmos autores (1993b) referem que a maioria das espécies de lepidópteras nocivas ao eucalipto ocorreu nos meses mais frios e secos do ano (abril a agosto), na região de Belo Oriente-MG. Os picos populacionais de *Alabama*

argillacea (Hübner, 1818) (Lepidoptera, Noctuidae), capturados através de armadilhas luminosas, coincidiram com períodos de queda das temperaturas e de menor pluviosidade (Matioli *&* Silva, 1990). Conforme Zanúncio et al. (2000), no estado de Goiás, períodos frios e secos favorecem a ocorrência de picos populacionais de lepidópteros, por esse motivo deve-se intensificar o monitoramento durante essas épocas.

Dessa forma, pode-se inferir que, possivelmente, muitas das espécies de lepidópteros apresentem maiores populações em períodos frios e secos. Mas esta constatação será válida somente para determinadas espécies e regiões, podendo ocorrer resultados antagônicos, como os verificados por Ferreira et al. (1995) que demonstram uma tendência significativa na redução do número de indivíduos da família Arctiidae nas estações secas do ano, em Viçosa-MG.

4.4 Ocorrência de espécies de coleópteros em sub-bosque de acácia-negra

A partir do levantamento qualitativo realizado em sub-bosques de povoamentos de acácia-negra, constatou-se a presença de 40 espécies, pertencentes a dez famílias, conforme relação exposta a seguir:

Família Claridae

Platinoptera sp.

Família Cerambycidae

Subfamília Cerambycinae

Achryson Surinamum (Linnaeus, 1767)
Chlorida sp.
Chryrsoprasis concolor (Redtenb., 1867)
Chrysoprasis aurigena (Germar, 1824)
Chydarteres dimidiatus dimidiatus (Fabricius, 1787)
Chydarteres striatus striatus (Fabricius, 1787)
Compsocerus violaceus (White, 1853)
Paromoeocerus barbicornis (Fabricius, 1792)
Unxia gracilior (Burmeister, 1865)

Subfamília Laminae

Oncideres impluviata (Germar, 1824)

Família Chrysomelidae

Subfamília Galerucinae

Diabrotica speciosa (Germar, 1824)

Iphimeis dives (Germar, 1824)

Família Curculionidae

Subfamília Entiminae

Naupactus sp.1

Naupactus sp.2

Naupactus sp.3

Pantomorus cervinus (Boheman, 1840)

Pantomorus sp.

Phaops thunbergi (Dalman, 1823)

Platyomus sp.

Subfamília Molytinae

Cholus parallelogrammus (Germar, 1824)

Heilipodus sp.1

Heilipodus sp.2

Heilipodus sp.3

Heilus sp.

Família Elateridae

Subfamília Conoderinae

Conoderus fuscofasciatus (Eschshotz, 1829)

Conoderus sp.

Família Erotylidae

Subfamília Erotylinae

Aegithus brunnipennis (Lacordaire, 1842)

Família Lagriidae

Lagria villosa (Fabricius, 1783)

Família Passalidae

Subfamília Passalinae

Passalus sp.

Família Scarabaeidae

Euphoria lurida (Fabricius, 1775)

Geniates sp.

Subfamília Cetoninae

Hoplopyga brasiliensis (Gory & Pecheron, 1833)

Subfamília Melolonthinae

Bothynus sp.

Macrodactylus suturalis (Mannerheim, 1829)

Paragymnetis sp.

Rutela lineola (Linné, 1767)

Subfamília Rutelinae

Pelidnota aeruginosa (Linnaeus, 1758)

Subfamília Hopliinae

Macraspis dichroa (Mannheim, 1829)

Família Silphidae

Subfamília Silphinae

Oxelytrum discicollis (Brullé, 1840)

Entre as espécies capturadas, destacam-se os representantes das famílias Curculionidae, Cerambycidae e Scarabaeidae.

Na Tasmânia, Bashford (1990) relatou a presença de quatro espécies de Curculionidae associadas à *Acacia dealbata*, espécie arbórea com características botânicas muito próximas à acácia-negra.

Os curculionídeos são freqüentes em maciços florestais, são espécies fitófagas, apresentam potencialidade a causarem danos em povoamentos

homogêneos, podendo, algumas vezes, tornarem-se insetos-praga. Como ocorre na cultura do eucalipto, com *Gonipterus gibberus* (ANDRADE, 1928); no *Pinus taeda* com espécies de *Naupactus* (PEDROSA-MACEDO, 1993); no pinheiro brasileiro, com *Araucarius brasiliensis* (Kuschel, 1966) (MECKE, 2002) e em povoamentos de acácia-negra, verificado por Baucke (1962) com *Platyomus elegantulus* (Hustache, 1923) e Oliveira et al. (2006) com *Phaops thunbergi*.

Portanto, o entendimento do comportamento e monitoramento de Curculionidae em povoamentos de acácia-negra deve ser tratado com muito critério, servindo de ferramenta para o manejo integrado adequado, evitando possíveis prejuízos para os acacicultores.

Outro aspecto que deve ser ressaltado quanto às populações de Curculionidae é a preferência por planta hospedeira específica (Costa *&* Bogorni, 1996), fato que pode comprometer o estabelecimento e desenvolvimento de algumas culturas. Dessa forma, o aprofundamento do conhecimento das relações dessas espécies com plantas hospedeiras é imprescindível.

Das espécies de Cerambycidae observadas no levantamento, *Achryson surinamum*, *Chrysoprasis aurigena*, *Compsocerus violaceus*, *Paromoeocerus barbicornis* e *Oncideres impluviata* foram registrados em sub-bosques de acaciais por autores como BIEZANKO et al. (1949), BAUCKE (1962), SILVA et al. (1968) e COSTA et al. (1992). Entretanto, é o primeiro registro das espécies *Chrysoprasis concolor*, *Chydarteres dimidiatus*, *Chydarteres striatus* e *Unxia gracilior*, associadas à acácia-negra.

Entre os nove representantes da família Scarabeaidae, três também foram registrados em povoamentos de acácia-negra por Baucke (1962) e Silva et al. (1968), *Hoplopyga brasiliensis*, *Macrodactylus suturalis* e *Rutela lineola*. As demais espécies ainda não haviam sido mecionadas para esta cultura.

4.5 Efeito do ataque de *Oncideres impluviata* no volume de madeira de acácia-negra

Os resultados encontrados através da utilização de variáveis dummy em equações para o volume de madeira, demonstram que não existiu diferença significativa entre o volume de fustes atacados e não-atacados pelo *O. impluviata*, como mostra a Tabela 9.

Tabela 9 – Análise estatística para volume de árvores de acácia-negra atacadas e não-atacadas pelo *O. impluviata*, através de variável dummy, Minas do Leão-RS, 2005.

Fonte de Variação	GL	SQ	QM	F	Prob.>F
Modelo	7	0,13018359	0,01859766	792,74	<,0001
D^2h	1		0,12997895	5540,46	<0,0001
D1	1		0,00003501	1,49	0,2236
D2	1		0,00003610	1,54	0,2166
D3	1		0,00004907	2,09	0,1501
d^2h * d1	1		0,00003635	1,55	0,2150
d^2h * d2	1		0,00002638	1,12	0,2906
d^2h * d3	1		0,00002173	0,93	0,3373
Erro	159	0,00373013	0,00002346		
Total	166	0,13391373			
Média geral	0,053906				
CV(%)	8,985				

Árvores que foram atacadas pelo *O. impluviata,* no meristema apical, no segundo e no terceiro anos de idade, e árvores com ataques nos dois anos apresentaram comportamento similar ao de árvores que não foram atacadas, quanto ao desenvolvimento de diâmetro e altura, e, conseqüentemente, no volume das árvores.

Essa constatação contraria os conceitos clássicos encontrados na literatura do setor florestal, que considera que os ataques de *O. impluviata* em povoamentos com menos de quatro anos, geralmente provocam a morte da acácia-negra e, ainda, que o ataque de *O. impluviata* causa sensível diminuição na produção de casca e de lenha de acácia-negra (BAUCKE, 1958; AMANTE et al., 1976; PEDROSA-MACEDO et al., 1993; GALLO et al., 2002).

Os resultados encontrados demonstram que, quando o ataque do *O. impluviata* ocorre a partir do segundo ano de idade da acácia-negra, não produz prejuízo no desenvolvimento da planta, apresentando comportamento similar ao das plantas não-atacadas. Isto ocorre mesmo em plantas que sofrem ataques no segundo e terceiro anos de vida. Apesar do ataque do *O. impluviata*, essas árvores

apresentam volumes similares aos de árvores sem ataque no final do ciclo de produção.

Sendo assim, deduz-se que o ataque do *O. impluviata* a árvores de acácia-negra não apresenta efeito na sua produção volumétrica de madeira. Entretanto, deve-se mencionar que o prejuízo no aproveitamento da madeira é nítido, já que os fustes apresentam tortuosidades causadas pelo ataque de *O. impluviata*, o que acaba por comprometer o dimensionamento das toras, assim como, dificultar as operações de colheita e processamento da madeira.

Possivelmente, esse surpreendente resultado na produção volumétrica esteja relacionado a aspectos fisiológicos da planta que, no momento do corte de meristema apical pelo *O. impluviata*, desencadeia uma complexa reação no vegetal.

Conforme Taiz *&* Zeiger (2004), na maioria das plantas superiores, o desenvolvimento da gema apical inibe o crescimento das gemas laterais, fenômeno denominado dominância apical. A remoção do ápice caulinar (decapitação), em geral, origina o crescimento de uma ou mais gemas laterais. Awad *&* Castro (1992) complementam que o corte da gema apical resulta em uma rápida retomada da divisão celular e do desenvolvimento dos meristemas laterais da planta. Reação que pode ser observada, nitidamente, na acácia-negra, quando tem seu meristema apical cortado pelo *O. impluviata* e ramos laterais passam a nortear o crescimento da planta em altura.

De acordo com Li et al. (1995), com a remoção da gema apical, as citocininas passam a se acumular na gemas laterais, promovendo seu desenvolvimento,ou seja, o corte do galho do meristema apical da acácia-negra pelo *O. impluviata* promove uma compensação hormonal, ocasionando o incremento em diâmetro da árvore, o que possibilita que seu desenvolvimento acompanhe o ritmo das árvores sadias e atinja o volume esperado para esta espécie ao final de seu ciclo normal.

A Figura 17 mostra a distribuição volumétrica obtida para árvores que sofreram ataque no segundo ano, árvores que sofreram ataque no terceiro ano e árvores que sofreram ataques nos dois anos consecutivos e, ainda, árvores que não sofreram ataques do *O. impluviata*.

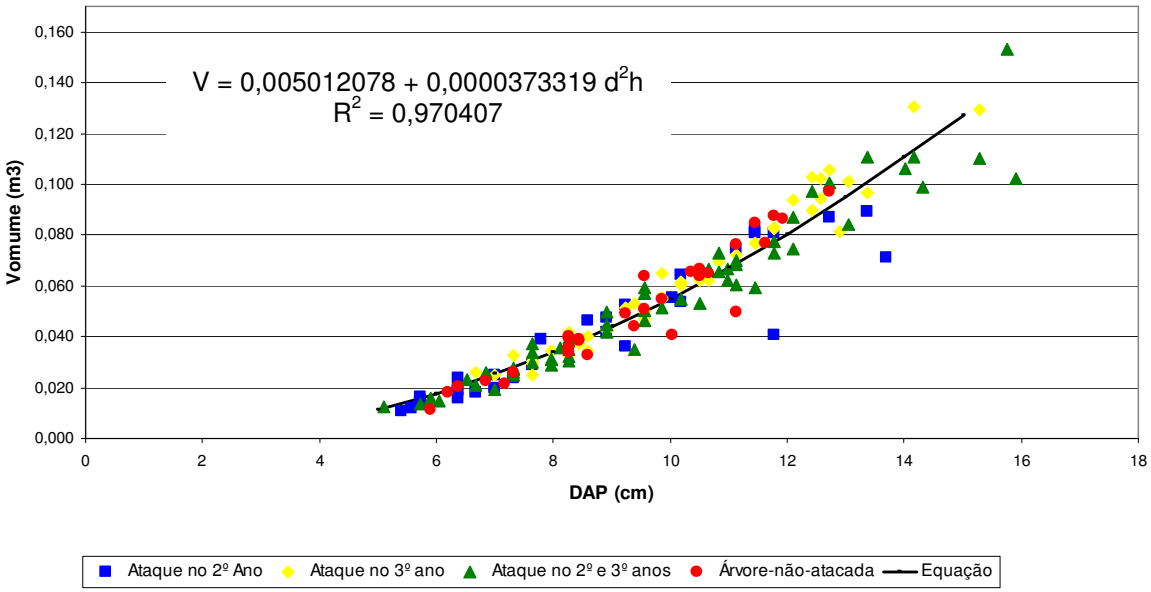

Figura 17 – Distribuição volumétrica verificada em árvores de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) atacadas e não-atacadas pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005.

Constata-se que, tanto as árvores de acácia-negra atacadas como as não-atacadas pelo *O. impluviata,* apresentam a mesma distribuição volumétrica, concentrando o volume na faixa entre 0,020 e 0,070 m^3. Verifica-se, também, que árvores atacadas apresentam discreta tendência a ter diâmetro à altura do peito (DAP), superior ao observado em árvores livres de ataques.

4.6 Comportamento do *Oncideres impluviata* em relação ao anelamento de galhos

4.6.1 Diâmetro e comprimento de galhos anelados

A Tabela 10 apresenta a análise estatística dos dados referentes a diâmetro e comprimento de galhos de acácia-negra anelados pelo *O. impluviata*. O diâmetro médio dos galhos anelados pelo *O. impluviata* foi de 13,9 mm, enquanto a média obtida para o comprimento foi de 1,45 m.

Tabela 10 – Número de observações (N), média, desvio padrão, erro padrão da média e limites do intervalo de confiança da média para as variáveis diâmetro (mm) e comprimento (m) de galhos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) anelados pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.

Variável	N	Média	Desvio padrão	Erro padrão da média	Limite inferior	Limite superior	Nível de confiança
Diâmetro (mm)	828	13,99	3,646	0,1267	13,75	14,24	95%
Comprimento (m)	828	1,454	0,3760	0,01307	1,428	1,479	95%

As variáveis diâmetro e comprimento apresentaram intervalo de confiança entre 13,75 e 14,24 mm e 1,43 e 1,48 m, respectivamente, para galhos de acácia-negra anelados pelo *O. impluviata*.

A distribuição dos dados de diâmetro e comprimento de galhos de acácia-negra anelados pelo *O. impluviata* não apresentou distribuição normal, e foi complementada através do resumo de cinco números, como ilustra a Tabela 11.

Tabela 11 – Resumo de cinco números para as variáveis: diâmetro e comprimento de galhos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) anelados pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.

Medidas descritivas	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)
Mínimo	6,0	0,63
Primeiro quartil	11,5	1,20
Mediana	13,0	1,38
Terceiro quartil	16,0	1,66
Máximo	30,0	3,00

O diâmetro dos galhos anelados apresentou valores entre 6 e 30 mm, com mediana de 13 mm. Amante et al. (1976) também encontraram galhos de acácia-negra anelados pelo *O. impluviata* com diâmetros nessa faixa, variando de 5 a 25 mm. De acordo com Baucke (1958), o diâmetro dos galhos anelados de acácia-negra pelo *O. impluviata* oscila em torno de 20 mm, já tendo sido encontrados, porém, galhos com até 50 mm, tombados sob a ação desse inseto. Para galhos anelados de *Mimosa scabrella*, Pedrozo (1980) verificou diâmetro médio de 14,5 mm e Costa (1986) de 15 mm.

Quanto aos valores obtidos para comprimento de galho cortado pelo *O. impluviata*, o limite mínimo e máximo de 0,63 e 3,0 m, respectivamente, e média de 1,45 m. Costa (1986) encontrou valor inferior (1,07 m) para o comprimento médio de galhos de *Mimosa scabrella* anelados pelo *O. impluviata*.

A Figura 18 mostra a dispersão dos 828 galhos de acácia-negra anelados pelo *O. impluviata*, considerando as variáveis analisadas no estudo, diâmetro e comprimento.

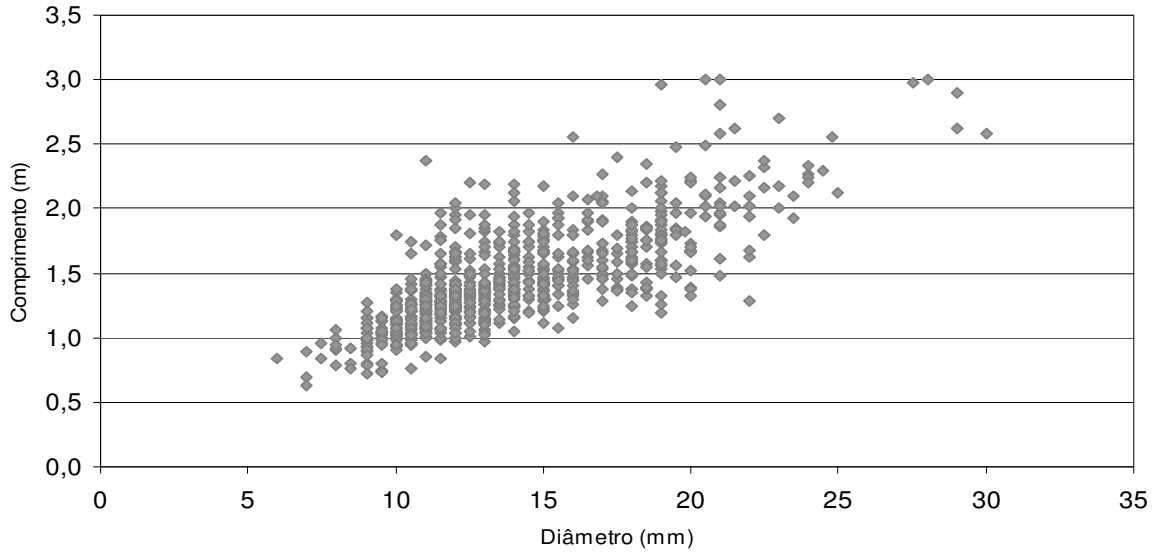

Figura 18 – Dispersão dos galhos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) anelados pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005/2006.

A partir da dispersão dos dados, deduz-se que a distribuição dos diâmetros e comprimentos concentram-se entre o primeiro e terceiro quartil, respectivamente, 11,5 e 16 mm para o diâmetro e 1,20 e 1,66 m para o comprimento de galhos. A ocorrência de galhos com dimensões inferiores e superiores a este intervalo foi pouco expressiva. A abrangência do ataque do *O. impluviata* restringiu-se a uma estreita faixa, caracterizada principalmente pelo diâmetro do galho. Isso pode ser constatado a partir da reduzida diferença entre o primeiro e terceiro quartil para variável diâmetro, entre estes 4,5 mm foram verificados 433 galhos anelados.

Deve-se ressaltar que 76,8% dos galhos anelados apresentaram diâmetros iguais ou inferiores a 16 mm, o que demonstra a preferência do *O. impluviata* pelo corte de galhos dessa dimensão.

A predileção pelo diâmetro de galhos anelados pelo serrador, possivelmente, esteja relacionada com a capacidade física de corte deste cerambicídeo, que apresenta restrições ao corte de galhos de maiores diâmetros em virtude de seu porte. Prova disso é o registro do corte de galhos de maiores dimensões realizado por outras espécies de *Oncideres*, como *O. saga* que corta galhos entre 50 e 70 mm (BAUCKE, 1958) e, conseqüentemente, apresenta um porte superior ao *O. impluviata*. Enquanto *O. saga* possui, em média, 26 mm, *O. impluviata* apresenta entre 13-20 mm de comprimento (BAUCKE, 1962; AMANTE et al., 1976).

Outro aspecto que determina a seleção do diâmetro de galho a ser cortado é a disponibilidade de alimento para as larvas do *O. impluviata*. O período larval do *O. impluviata* pode ultrapassar 350 dias (PEDROSA-MACEDO, 1993), logo, os galhos anelados deverão atender às exigências nutricionais necessárias para o desenvolvimento do inseto até a fase adulta. Nesse sentido, Costa (1986) destaca o volume como uma variável determinante na escolha do galho a ser cortado pelo *O. impluviata*.

4.6.2 Incidência de corte de galhos em diferentes posições do povoamento

A análise da ocorrência de corte de galhos, dentro do povoamento de acácia-negra, foi verificada através da comparação entre o número de galhos anelados no sentido da borda para o interior do povoamento, conforme levantamentos na borda e em duas faixas no interior da floresta. O experimento foi realizado em 5 povoamentos de acácia-negra, em diferentes idades.

Para a análise estatística, os povoamentos da Fazenda Menezes e Chagas Telles foram desprezados pela ausência ou insignificância de corte de galhos pelo *O. impluviata*, devendo-se salientar que esses povoamentos foram os mais jovens do estudo, com dois anos de idade.

De acordo com os resultados obtidos por Costa (1986), em povoamentos de *Mimosa scabrella*, existe uma preferência acentuada para o corte de galhos pelo *O. impluviata* em relação à idade da planta. O autor relata que a idade preferencial para

o ataque aos galhos está em torno de seis anos, e que a ocorrência de ataque em plantas novas é praticamente insignificante.

Contudo, a partir dos levantamentos realizados nos povoamentos de acácia-negra, entende-se que não exista uma relação entre a infestação de *O. impluviata* e a idade do plantio. Esta incidência está relacionada com o histórico da área de plantio, a eficiência do controle adotado e a proximidade de focos de infestação, tanto de plantios homogêneos, como de florestas nativas. Entretanto, realmente em plantios jovens, principalmente, no primeiro ano de idade, o registro do *O. impluviata* é incomum.

Na Tabela 12, apresenta-se a análise da variação para o número de galhos cortado pelo *O. impluviata* nas diferentes posições do povoamento. Observa-se que não houve diferença significativa entre as unidades amostrais da faixa localizada na borda e no interior do povoamento, nos três períodos de coleta de galhos.

Tabela 12 – Análise da variação para o número de galhos anelados (transformada por raiz quadrada) de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), nas faixas estudadas, em três diferentes coletas, Minas do Leão-RS, 2005/2006.

Fonte de variação	GL	Coleta 1 (6/12/2005)				Coleta 2 (10/1/2006)				Coleta 3 (5/2/2006)			
		SQ	QM	F	Prob .>F	SQ	QM	F	Prob. >F	SQ	QM	F	Prob. >F
Bloco	2	20,36	-	-	-	43,85	-	-	-	2,84	-	-	-
Faixa	2	2,13	1,07	2,22	0,225	3,09	1,54	5,05	0,081	0,13	0,07	0,38	0,709
Erro	4	1,92	0,48	-	-	1,22	0,31	-	-	0,70	0,18	-	-
Média geral		5,57				6,56				2,93			
CV (%)		12,44				8,43				14,30			

A hipótese de igualdade entre as médias de galhos anelados nas três faixas estudadas demonstra que, independente das variações existentes entre o interior e a borda da floresta, a atividade de corte de galhos do *O. impluviata* transcorre da mesma forma.

A média do número de galhos anelados pelo *O. impluviata* é apresentada na Figura 19, onde se constata que, apesar de não ocorrer diferença significativa, a faixa 2, localizada a 100 m da borda do povoamento, apresentou a maior incidência de galhos anelados nos três períodos de observação. Enquanto que, na faixa 1, localizada na borda da floresta, verificou-se o menor número de galhos anelados na

primeira e na segunda coletas. Na última coleta, o número médio de galhos anelados na borda do povoamento foi similar ao encontrado na faixa 3, a 200 m da borda.

Essa constatação contraria as afirmações que consideram que *O. impluviata* tenha preferência ao corte de galhos em bordas de povoamentos. O ataque mais freqüente às regiões marginais da floresta, como argumenta Baucke (1958), deve-se à ocorrência de infestações em florestas plantadas adjacentes ou à migração de insetos de florestas nativas vizinhas ao povoamento em questão. Assim, a ocorrência de *O. impluviata* não ganha profundidade na floresta, limitando-se à porção vizinha àquela fonte de infestação. Forcella (1984) considera que o porte e a densidade das plantas influem na infestação, assim, as infestações iniciais em formações jovens efetuam-se da periferia e, à medida que envelhecem, progridem em profundidade no povoamento.

Dessa forma, pode-se afirmar que não existe uma predisposição do *O. impluviata* em atacar árvores situadas nas bordas do povoamento. Esse fato deve ocorrer pelo senso de oportunidade do inseto que corta galhos mais próximos de sua emergência. Caso o foco de infestação seja no interior da floresta, os ataques, conseqüentemente, ocorrerão em árvores do interior ou mesmo do centro do povoamento.

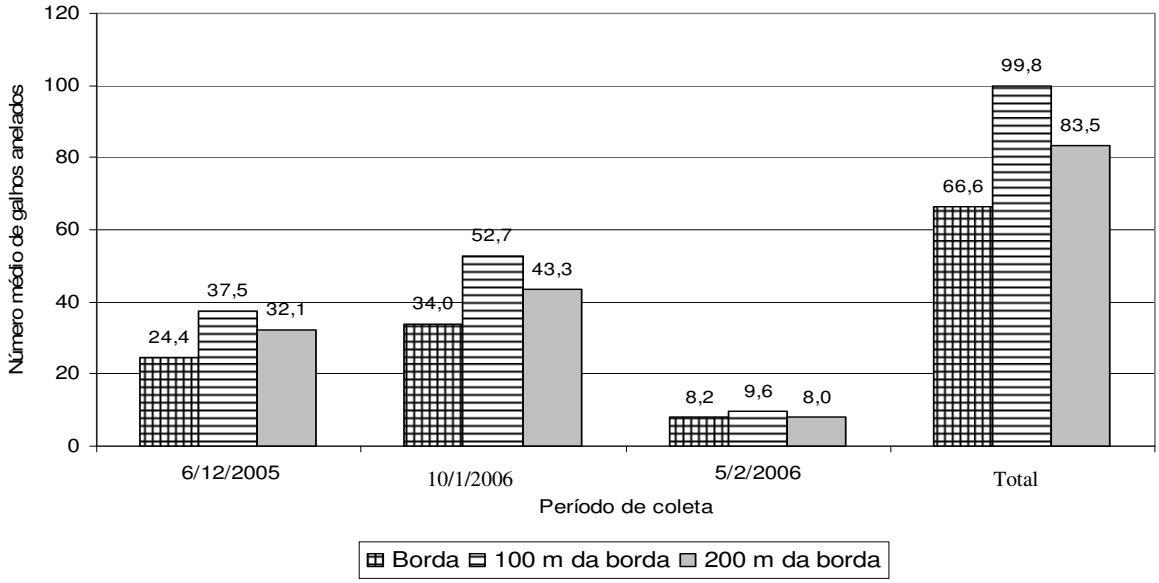

Figura 19 – Número médio de galhos anelados pelo *O. impluviata* em diferentes faixas em povoamentos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS, 2005/2006.

4.6.3 Período de anelamento de galhos

Quanto ao período de corte de galhos, observa-se na Figura 19, que a maior incidência foi verificada na segunda coleta, realizada em janeiro. Esses galhos coletados são referentes ao corte realizado pelo *O. impluviata* no mês de dezembro. Corforme Baucke (1958), a infestação de adultos do *O. impluviata* em acaciais atinge seu máximo a partir de fins de novembro até o final de dezembro e início de janeiro. Enquanto que Amante et al. (1976) registraram a emergência de adultos entre setembro e novembro.

Na coleta realizada em fevereiro, pôde-se observar o declínio do número de galhos anelados, em virtude da redução desta atividade por parte do *O. impluviata*.

As variações, no período de emergênicia do *O. impluviata*, possivelmente, podem ser atribuídas às condições climáticas, considerando todo o ciclo de desenvolvimento desse inseto, conseqüentemente, o período de emergência irá determinar a época de inicidência de galhos anelados.

4.6.4 Altura de anelamento de galhos em árvores de acácia-negra

Na Tabela 13, é apresentada a análise estatística das alturas de ataque do *O. impluviata* em árvores de acácia-negra, em diferentes idades. Verificam-se média, desvio padrão, erro padrão e intervalo de confiança em nível de 95% de probabilidade da altura de corte do *O. impluviata* em árvores de acácia-negra.

Tabela 13 – Altura (m) do ataque do *Oncideres impluviata* em árvores de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), em diferentes idades, Minas do Leão-RS, 2005.

Ano de ataque	N	Média	Desvio padrão	Erro padrão da média	Limite inferior	Limite superior	Nível de confiança
2º ano	94	3,530	0,968	0,0998	3,33	3,73	95%
3º ano	109	7,810	1,380	0,1321	7,55	8,07	95%
4º ano	56	11,56	1,227	0,1639	11,23	11,89	95%

O ataque, independente da idade da planta, ocorreu em uma estreita faixa de altura. A amplitude dessa faixa poderá ser incrementada devido à heterogeneidade do povoamento. Entretanto, é evidente a preferência do *O. impluviata* pelo corte de galho do estrato superior da árvore.

A altura média de corte de galhos foi de 3,5; 7,8 e 11,6 m, no segundo, terceiro e quarto anos de idade da planta, respectivamente, como ilustra a Figura 20. Essas alturas correspondem ao ápice da planta nos respectivos anos de ocorrência do ataque.

Assim, constata-se que a seletividade do *O. impluviata* não se restringe somente ao diâmetro da base do galho, mas também à altura da árvore onde se encontra esse galho.

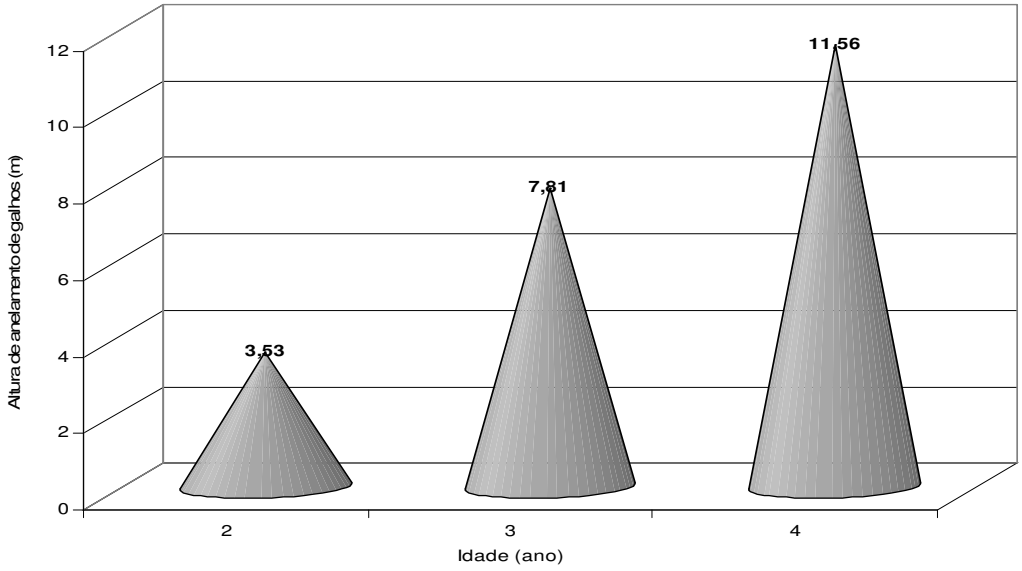

Figura 20 – Altura média de anelamento de galhos por *O. impluviata* em diferentes idades de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), Minas do Leão-RS, 2005.

Embora *O. impluviata* seja um inseto com pouca habilidade para o vôo, como afirmam Amante et al. (1976), este cerambicídeo prefere deslocar-se ao topo das árvores para realizar o anelamento de galhos, podendo chegar a alturas superiores a 11 m, desprezando, nesse percurso, inúmeros galhos com diâmetro dentro de sua faixa de abrangência de anelamento existente ao longo do fuste da acácia-negra.

Certamente, essa predileção em anelar galhos situados nas maiores alturas da árvore deva ser motivada por alguns aspectos ambientais, como a luminosidade, temperatura e umidade relativa do ar que apresentam expressiva diferença entre o estrato superior e o estrato inferior da floresta. No entanto, possivelmente, a principal razão pela escolha de galhos do extrato superior da árvore esteja relacionada com as características intrínsecas do próprio galho, como a composição química desse material e a diferenciação fisiológica entre os galhos jovens presentes no ápice e galhos velhos característicos das regiões mais basais da planta.

Nesse sentido, Baucke (1958) constatou que os indivíduos adultos de *O. impluviata* se concentram nos ramos mais novos da acácia-negra. A predileção do *O. impluviata* pelo corte de galhos jovens também foi observada por Costa (1986), que concluiu que o *O. impluviata* prefere cortar galhos do ano, com casca lisa.

A constatação da predileção do corte de galho pelo *O. impluviata* relacionado com a altura da árvore é uma relevante informação, podendo servir de subsídio para a elaboração de estratégias de manejo integrado para o controle desse inseto-praga da cultura da acácia-negra. Além disso, serve como matriz de conhecimento para estudos que busquem em maior profundidade a bioecologia do *O. impluviata*.

4.6.5 Composição química dos galhos anelados pelo *O. impluviata*

Através da análise comparativa entre os elementos químicos presentes em galhos (jovens) anelados e não-anelados (velhos) pelo *O. impluviata*, verificaram-se diferenças significativas a partir do Teste t entre os teores de Nitrogênio, Fósforo, Cálcio, Magnésio e Zinco (Tabela 14).

Tabela 14 – Testes t para os teores médios de elementos químicos presentes em galhos de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) anelados e não-anelados pelo *O. impluviata*, Minas do Leão-RS, 2005.

Variável	Grupo	Média	Variância	Diferença entre médias	GL	T	Prob. > T
Nitrogênio (N)	Galho anelado	10,13	3,397	2,036	18	2,89	0,0098
	Galho não-anelado	8,10	1,570				
Fósforo (P)	Galho anelado	0,39	0,005	0,149	18	5,22	< 0,0001
	Galho não-anelado	0,24	0,003				
Potássio (K)	Galho anelado	6,78	5,343	1,628	18	1,88	0,0766
	Galho não-anelado	5,15	2,169				
Cálcio (Ca)	Galho anelado	3,70	0,697	-2,348	10,5 *	-2,47	0,0323
	Galho não-anelado	6,05	8,369				
Magnésio (Mg)	Galho anelado	1,08	0,068	-0,511	12,6 *	-2,57	0,0239
	Galho não-anelado	1,59	0,328				
Enxofre (S)	Galho anelado	0,32	0,009	0,029	18	0,82	0,4248
	Galho não-anelado	0,29	0,003				
Boro (B)	Galho anelado	11,08	7,006	-0,800	18	-0,66	0,5160
	Galho não-anelado	11,88	7,575				
Cobre (Cu)	Galho anelado	2,40	0,548	-0,967	18	-1,94	0,0680
	Galho não-anelado	3,37	1,932				
Ferro (Fe)	Galho anelado	29,06	74,067	-13,117	11,5 *	-1,71	0,1150
	Galho não-anelado	42,18	517,731				
Manganês (Mn)	Galho anelado	15,45	41,696	-9,402	11,8 *	-1,70	0,1148
	Galho não-anelado	24,85	263,136				
Zinco (Zn)	Galho anelado	15,94	14,333	3,969	18	2,24	0,0380
	Galho não-anelado	11,97	17,068				

*Grau de liberdade ajustado devido à heterogeneidade das variâncias dos grupos.

Os galhos anelados pelo *O. impluviata* apresentam maiores concentrações médias de Nitrogênio (N), Fósforo (P) e Zinco (Zn), diferindo significativamente dos teores encontrados em galhos não-anelados. Enquanto Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) apresentam teores mais elevados em galhos não-anelados, com diferença significativa para as médias verificadas em galhos anelados.

Os demais elementos não diferiram significativamente entre os galhos anelados e os não-anelados pelo *O. impluviata,* o que caracteriza esses elementos como não-limitantes para que ocorra o anelamento de galhos pelo *O. impluviata*.

De outro lado, devem-se salientar os elevados valores da variância para Ferro (Fe) e Manganês (Mn) em galhos velhos, 517, 7 e 263,1, respectivamente. Esse comportamento pode ser atribuído à mobilidade fisiológica desses elementos na planta, assim como à heterogeneidade da composição química entre os galhos velhos, ou seja, galhos não-anelados pelo *O. impluviata*.

Entre os resultados obtidos, destaca-se a diferença significativa da presença de N e P em galhos jovens (anelados pelo *O. impluviata*) de acácia-negra. Esse comportamento confirma Ferri (1985) e Taiz & Zeiger (2004), que asseguram serem esses elementos redistribuídos na planta e enviados para órgãos mais novos. Os mesmos autores enfatizam que o N participa da composição dos aminoácidos, e, portanto, nas proteínas, enquanto os compostos chamados “ricos de energia” contêm P.

Essa condição sugere que a maior disponibilidade de N e P em galhos jovens de acácia-negra oferece melhores circunstâncias de sobrevivência e desenvolvimento para as larvas de *O. impluviata*, podendo ser um dos fatores decisivos na escolha do galho a ser anelado, corroborando as afirmações de Pedrozo (1980) que atribui a atividade de corte à disponibilidade de nutrientes encontrada nos galhos.

Esse fato vem somar-se às teorias de Hanks (1999), que considera que em espécies de Cerambycidae que atacam árvores vivas existe uma correlação entre o comportamento reprodutivo e o hospedeiro larval. Entre as condições determinantes na seleção do hospedeiro, está, prioritariamente, a fonte de alimento para a larva.

A predisposição do *O. impluviata* em realizar postura em galhos com altas taxas de nitrogênio, pode justificar sua associação a espécies de leguminosas. Conforme Baggio & Carpanezzi (1997), Balieiro et al. (2004) e Moura et al. (2006) é

comum as leguminosas, particularmente as fixadoras de N, apresentarem em sua composição química, elevadas concentrações desse nutriente. Na acácia-negra, a maior quantidade de N ocorre nas folhas, seguida dos galhos vivos, posteriormente da casca, da madeira e dos galhos mortos (CALDEIRA, 1998).

Sendo assim, possivelmente a relação entre *O. impluviata* e hospedeiras da família das leguminosas como *Acacia mearnsii*, *A. sepiaria*, *Bauhinia candicans*, *Cercis siliquastrum*, *Mimosa scabrella*, *Parapiptadenia rígida* (BIEZANKO & BERTALOT, 1956; Silva et al., 1968), entre outras espécies, não deve ser mero acaso. É provável que o fato se deva à seletividade do Cerambycidae na busca de propiciar condições nutricionais, particularmente quanto à disponibilidade de N, para a sobrevivência de seus descendentes.

As estragétias adotadas para o manejo integrado do *O. impluviata* passam, obrigatoriamente, pelo entendimento e aprofundamento das informações básicas referentes ao comportamento do *O. impluviata*. Deve-se ressaltar que, para tanto, faz-se necessária a ampliação de estudo sobre este tema, na busca do controle desta espécie de inseto-praga que, desde os primeiros acaciais em território gaúcho, tem encontrado, nos povoamentos de acácia-negra, condições ideais para seu desenvolvimento e reprodução.

5 CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos nas condições em que foram realizados os estudos, pode-se concluir que:

a) *Stator limbatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) causa expressivos danos a sementes de acácia-negra;

b) Não houve diferença significativa com a aplicação de inseticidas no desenvolvimento de plantas de acácia-negra em semeadura direta;

c) As principais ordens, quantitativamente, coletadas por meio de armadilha luminosa foram lepidópteros, coleópteros e hemípteros;

d) *Sigara* sp. (Hemiptera: Corixidae), *Conoderus alfredense* (Coleoptera: Elateridae) e *Plectris crassa* (Coleoptera: Scarabaeidae) foram espécies muito freqüentes, muito abundantes e constantes, coletadas através de armadilha luminosa;

e) O acme de insetos coletados com armadilha luminosa foi verificido no mês de janeiro, coincidindo com temperatura média de 27,6ºC e precipitação pluviométrica mensal de 30,1 mm na região do estudo;

f) Foram observadas 40 espécies de Coleoptera associadas a sub-bosque de acácia-negra;

g) *Oncideres impluviata* ataca nas partes mais altas da árvore, independente da idade da planta, tanto nas bordas como no interior de povoamentos;

h) *O. impluviata* anela galhos de acácia-negra com diâmetros e comprimentos médios de 1,4 cm e 1,4 m, respectivamente.

i) Os galhos anelados pelos *O. impluviata* apresentam maiores teores de Nitrogênio e Fósforo em sua composição química, quando comparados a galhos não-anelados;

j) O ataque de *O. impluviata* não reduz o volume de madeira produzido por árvores de acácia-negra.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVINO, F.O.; BRIENZA-JÚNIOR, S.; PEREIRA, C.A. Avaliação da germinação e sobrevivência de *Acacia mangium* plantada por semeadura direta no sistema de produção agrícola na Amazônia Orietal Brasileira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 12., 2001, Curitiba. **Resumos...** Curitiba: ABRATES, 2001. p.130.

AMANTE, E. et al. Bioecologia do serrador da acácia-negra, *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) (Coleoptera: Cerambycidae) no Rio Grande do Sul.I Etiologia. **Agronomia Sulriograndense,** v.12, n.1, p.1-56, 1976.

ANDRADE, E.N. Uma praga do eucalipto. **Chácaras e quintintais**, v.37, n.5, p.463-465, 1928.

ANJOS, N. Danos causados em sementes de pau-jacaré (*Piptadenia communis* Benth) (Leguminosae: Minosoideae) por *Acanthoscelides clitellarius* (Fahraeus, 1839) (Coleoptera: Bruchidae). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 6., 1981, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: SEB, 1981. p.95.

ANTON, K.W.; HALPERIN, J.; CALDERON, M. An annotated list of the Bruchidae (Coleoptera) of Israel and adjacent areas. **Israel Journal of Entomology**, v.31, p.59-96, 1997.

ARAKI, D.F. **Avaliação da semeadura a lanço de espécies florestais nativas para recuperação de áreas degradadas.** 2005. 150f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

AWAD, M.; CASTRO, P.R.C. **Introdução à fisiologia vegetal.** São Paulo: Nobel, 2ªed., 1992. 117 p.

BAGGIO, A.J.; CARPANEZZI, A.A. Exportação de nutrientes na exploração de bracatingais. **Boletim de Pesquisa Florestal**, n.34, p.3-15, 1997.

BALIEIRO, F.C.; et al. ACÚMULO de nutrientes na parte aérea, na serapilheira acumulada sobre o solo e decomposição de filódios de *Acacia mangium* Wild. **Ciência Florestal**, v. 14, n. 1, p. 59-65, 2004.

BASHFORD, R. **Tasmanian forest insects and their host plants.** Hobart: Forestry Commission, 1990. 32 p.

BAUCKE, O. **Biologia e controle do serrador da acácia-negra.** Porto Alegre: Secção de Informações e Publicidade Agrícola, 1958. 59 p.

BAUCKE, O. **A inseto-fauna da acácia negra no Rio Grande do Sul, biologia e controle às pragas mais importantes.** Porto Alegre: Secretária da Agricultura, Seccção de informações e publicidade agrícola, 1962. 34 p.

BERTALOT, M.; MENDOZA, E. Incidence of *Oncideres* spp. in *Mimosa scabrella*. **Forest, Farm and Community Tree Research Reports**, v.2, p.59-60, 1997.

BIANCHETTI, A.; RAMOS, A. Comparação de tratamentos para superar a dormência de sementes de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild.). **Boletim de Pesquisa Florestal**, n.4, p.101-111, 1982.

BIEZANKO, C.M. & BOSQ, J.M. Cerambycidae de Pelotas e arredores. **Agros**, v.9, n.3-4, p.3-15, 1956.

BIEZANKO, C.M.; BERTHOLD, R.E.; BAUCKE, O. Relação dos principais insetos prejudiciais nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. **Agros**, v.2, n.3, p.156-213, 1949.

BITTENCOURT, M.A.L.; et al. Fauna de lepidóptera associada um ecossistema natural no estado de São Paulo. **Arq. Inst. Biol.,** v.70, n.1, p.85-87, 2003.

BORROR, D.J.; DELONG, D.M. **Introdução ao estudo dos insetos.** Rio de Janeiro: USAID, 1969. 653 p.

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

BRUM, E.S.; MATTEI, V.L.; MACHADO, A.A. Emergência e sobrevivência de *Pinus taeda* em semeadura direta a diferentes profundidades. **Revista Brasileira de Agrociências,** v.5, n.3, p.190-194, 1999.

CALDEIRA, M.V.W. **Quantificação da biomassa e do conteúdo de nutrientes em diferentes procedências de acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild).** 1998. 96f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.

CALDEIRA, M.V.W.; et al. Quantificação de tanino em três povoamentos de *Acacia mearnsii* De Wild. **Boletim Pesquisa Florestal**, n.37, p.81-88, 1998.

CANTARELLI, E.B.; ZANON, M.L.B.; DAL'COL LUCIO, A. Índice de produtividade (IP), outra variável observada na pesquisa florestal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL, 3., 2004, Manaus. **Anais...** Manaus: INPA, 2004. p.273-274.

CARVALHO, A.G.; FIGUEIRA, L.K. Biologia de *Pygiopachimerus lineola* (CHEVROLAT, 1871) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) em frutos de *Cassia javanica* L. (LEGUMINOSAE: CAESALPINOIDEAE). **Floresta e Ambiente**, v.6, n.1, p.83-87, 1999.

CIVIDANES, F.J.; SOUZA, V.P.; SAKEMI, L.K. Composição faunística de insetos predadores em fragmento florestal e em áreas de hortaliças na região de Jaboticabal, Estado de São Paulo. **Acta Scientiarum Biological Sciences**, v.25, n.2, p.315-321, 2003.

COSTA, E.C. **Artrópodes associados à bracatinga** (*Mimosa scabrella* BENTH.). 1986. 271f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1986.

COSTA, E.C. Situação entomológica florestal do Rio Grande do Sul. In: GUEDES, J.C.; COSTA, I.D.; CASTIGLIONI, E. (Org.). **Bases e técnicas do manejo de insetos.** Santa Maria: Pallotti, 2000. p.227-234.

COSTA, E.C.; BOGORNI, P.C. Insectos asociados al dosel de arboles del bosque secundario en Brasil. 1. Coleoptera-Curculionidae. **Folia Entomol. Mex.**, v.98, p.45-52, p.1996.

COSTA, E.C.; et al. Cerambicídeos associados à essências florestais e ornamentais. 1. *Trachyderes* (Latu sensu) spp. In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 7. Nova Prata-RS, 1992. **Anais...** Santa Maria: UFSM, 1992. p.838-847.

D'ARCO, E.; MATTEI, V.L. Efeitos do preparo localizado do solo, protetor físico e material de cobertura na sobrevivência de plantas de *Pinus taeda* L. em semeadura direta. **Revista Científica Rural**, v.5, n.2, p.50-58, 2000.

DAJOR, R. **Ecologia geral.** Petropólis-RJ: Vozes, 4ªed., 1983. 472 p.

DALL'OGLIO, O.T.; et al. Himenópteros parasitóides coletados em povoamento de *Eucalyptus grandis* e mata nativa em Ipaba, estado de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, v. 13, n. 1, p.123-129, 2003.

DALL'OGLIO, O.T.; ZANÚNCIO, J.C. Fauna of Lepidoptera in a transect of native vegetation - *Eucalyptus* plantation in Ipaba, Minas Gerais, Brazil. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguassu. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2000. p.481.

DEDECEK, R.A.; et al. Sistemas de reparación del suelo para plantación de *Acacia mearnsii* en dos lugares y su efecto en la productividad y en la erosión hídrica. In: CONGRESO LATINO-AMERICANO IUFRO: EL MANEJO SUSTENTABLE DE LOS

RECURSOS FORESTALES, DESAFÍO DEL SIGLO XXI, 1., 1998, Valdivia, Chile. **Actas...** Valdivia, Chile, 1998 (Apresentação em CD-ROM).

DELISLE, J.; WEST, R.J.; BOWERS, W.W. The relative performance of pheromone and light traps in monitoring the seasonal activity of both sexes of the eastern hemlock looper, *Lambdina fiscellaria fiscellaria*. **Entomologia Experimentalis et Applicata**, v.89, p.87–98, 1998.

DIEZ-RODRÍGUES, G. et al. Residuos de tiametoxan, aldicarbe e de seus metabólitos em folhas de cafeeiro e efeito no controle de *Leucoptera coffella* (Guérin-Mèneville) (Lepidoptera: Lyonetiidae). **Neotropical Entomology,** v. 35, n.2, 2006.

DURYEA, M.L. Forest regeneration methods: natural regeneration, direct seeding and planting. Disponível em: <http: edis.itas. utl.edu/Body_FR024>. Acesso em:13 mar. 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. (Boletim Técnico, 30).

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

FERRAZ, F.C.; et al. Eficiência de armadilhas etanólicas para levantamento de coleópteros do reflorestamento de *Eucalyptus citriodora* em Pinheiral, RJ. **Floresta e Ambiente**, v.6, n.1, p.159-162, 1999.

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**, v.29, n.165, p.538-543, 1982.

FERREIRA, P.S.F.; PAULA, A.S.; MARTINS, D.S. Análise faunística de Lepidoptera Arctiidae em área de reserva natural remanescente de floresta tropical em Viçosa, Minas Gerais. **An. Soc. Ent. Brasil,** v.24, n.1, p.123-133, 1995.

FERRI, M.G. (Coord.) **Fisiologia vegetal.** São Paulo: EPU, 1985. 362 p.

FINGER, C.A.G. **Fundamentos de biometria florestal.** Santa Maria: Imprensa Universitária/UFSM, 1992. 269 p.

FINGER, C.A.G.; et al. Estabelecimento de povoamentos de *Pinus elliottii* engelm pela semeadura direta a campo. **Ciência Florestal**, v. 13, n. 1, p. 107-113, 2003.

FINGER, C.A.G.; SPATHELF, P.; SCHNEIDER, P.R.; COELHO, L. CURVAS DE ALTURA-DIÂMETRO DE ACÁCIA NEGRA (*Acacia mearnsii* de Wild). **Ciência Rural**, v. 30, n. 3, p. 387-391, 2000.

FLEIG, F.D. **Analise econômica dos sistemas de produção com acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild) no Rio Grande do Sul.** 1993. 104f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1993.

FORCELLA, F. Trees size and density affect twig-girdling intensity of *Oncideres cingulata* (Coleoptera: Cerambycidae). **The Coleopterists Bulletin**, v.38, n.1, p.37-42, 1984.

FOX, C.W. & MOUSSEAU, T.A. Larval host plant affects fitness consequences of egg size variation in the seed beetle *Stator limbatus*. **Oecologia**, v.107, n.4, p.541-548, 1996.

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

GALLO, D.; et al. **Entomologia agrícola.** Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GOVENDER, P. Threats to wattle plantations II: Insects. In: DUNLOP, R.W.; MACLENNAN, L.A. (Org.). **Black wattle the South African Research Experience.** 2002. p.105-120.

HANKS, L.M. Influence of the larval host plant on reproductive strategies of cerambycid beetles. **Annual Review of Entomology**, v.44, p.483-505, 1999.

HIRABAYASHI, K.; OGAWA, K. The efficiency of artificial wingbeat sounds for capturing midges in black light traps. **Entomologia Experimentalis et Applicata,** v.92, p.233–238, 1999.

HOLTZ, A.M.; et al., D. Coleópteros coletados em plantios de *Eucalyptus urophylla* na região de Três Marias, Minas Gerais. **Floresta**, v.31, n.1-2, p.32-41, 2002.

HUNT, A.J.; GULLAN, P.J.; REID, C.A.M. Chrysomelidae (Coleoptera) and other phytophagous insects in a plantation of black wattle, *Acacia mearnsii* De Wild., in Southeastern Australia. **Australian Journal of Entomology**, v. 35, n.1, p.85-92, 1996.

HUSSEY, B.M.J. Wattle I plant for wildlife? **Conservation Science W. Aust.**, v.4, n.3, p.62-71, 2002.

JOHNSON, C.D. New host records from Latin America and new synonymy for *Stator limbatus* (Horn) and *S. Cearanus* (Pic) (Coleoptera: Bruchidae). **The Coleopterists Bulletin,** v.49, n.4, p.319-326, 1995.

JOHNSON, C.D.; SIEMENS, D.H. Observations on host plant and biogeographical differences in bruchid beetles in Southern Ecuador. **Biotropica**, v.24, n.2a, p.195-199, 1992.

JOHNSON,C.D.; ROMERO, J. A review of evolution of oviposition guilds in the Bruchidae (Coleoptera). **Revevista Brasileira de Entomologia**, v.48, n.3, p.401-408, 2004.

KNIGHT, A.J.P.; BEALE,P.E.; DALTON, G.S. Direct seeding of native trees and shrubs in low rainfall areas and on non-wetting sands in South Australia. **Agroforestry Systems**, v.39, n.3, p.225-239, 1998.

KOBER, E.A.M. **Armadilha luminosa: informações técnicas.** Porto Alegre: EMATER-RS,1982. 24p.

LAMPRECHT, H. **Silvicultura nos tópicos: ecossistemas florestais e respectictivas espécies arbóreas – possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado.** Eschoborn: Universidade de Göttingen, 1990. 343 p.

LARA, F.M. **Influência de fatores ecológicos na coleta de algumas pragas com armadilhas luminosas.** 1974. 142f. Dissertação (Mestre em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1974.

LI, C.J.; GUEVARA, E.; HERRERA, J.; BANGERTH, F. Effect of apex excision and replacement by 1-naphthylacetic acidon cytokinin concentration and apical dominance in pea plants. **Physiologia plantarum**, v.94, p.465-469, 1995.

LIMA, A.C. **Insetos do Brasil – Coleópteros, 3ª Parte.** Rio de Janeiro: IBGE, 1955. 289 p.

LINK, D.; COSTA, E.C. Danos causados por insetos em sementes de timbaúva, *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong.. **Ciência Florestal,** v.5, n1., p.113-122, 1995.

LINK, D.; COSTA, E.C.; THUM, A.B. Alguns aspectos da biologia do serrador *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) (Coleoptera: Cerambycidae). **Ciência Florestal**, v.4, n.1, p.129-135, 1994.

LINK, D.; TARRAGÓ, M.F.S.; COSTA, E.C. Insetos associados as sementes do espinilho *Acacia caven* (Molina). In: CONGRESSO FLORESTAL ESTADUAL, 6.,

1988, Nova Prata-RS. **Anais...** Nova Prata: Pref. Munic. Nova Prata/ Sec. Agric. Abast. RS, 1988. p. 569-573.

LINZMEIER, A.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S.; CARON, E. Comportamento e ciclo de vida de *Sennius bondari* (Pic) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) em *Senna macranthera* (Collad.) Irwin & Barn. (Caesalpinaceae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.21, n.3, p.351-356, 2004.

LORINI, L.M. **A taturana: aspectos biológicos e morfológicos de *Lonomia obliqua*.** Passo Fundo: UPF, 1999. 67 p.

LÜBECK, G.M.; OLIVEIRA, J.V.; ALMEIDA, R.P. Análise faunística de lepidópteros em duas comunidades agrícolas na zona da mata norte de Pernambuco. **An. Soc. Ent. Brasil**, v.24, n.2, p.353-370, 1995.

MACHADO, A.A.; CONCEIÇÃO, A.R. **WinStat - Sistema de Análise Estatística para Windows. Versão Beta**. Universidade Federal de Pelotas, 2005.

MARGALEF, R. Diversidad de especies en las comunidades naturales. **Publnes. Inst. Biol. Apl.**, v.6, p.59-72, 1951.

MANZONI, C.G.; et al. A acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild. - Leguminosae): Principais pragas da essência florestal. In: CICLO DE ATUALIZAÇÃO FLORESTAL DO CONE-SUL, 2., 2002, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria:UFSM, 2002. (Apresentação em CD-ROM).

MAONNÉ, M.A.; HOVORE, F.T. Checklist of the Cerambycidae and Disteniidae (Coleóptera) of the Western Hemisphere. Part Two: Lamiinae through Disteniinae, Subfamily Lamiinae – Eletronic Version, 2002. Disponível em: <http://hovore.com/pdf/ec2002_2.pdf>. Acessado em: 15 nov. 2005.

MARCHIORI, J.N.C. **Dendrologia das angiospermas: Leguminosas.** Santa Maria: Editora da UFSM, 1997. 200 p.

MARTINS-CORDER, M.P.; BORGES JUNIOR, N. Desinfestação e quebra de dormência de sementes de *Acacia mearnsii* De Wild. **Ciência Florestal**, v.9, n.2, p.1-7, 1999.

MATIOLI, J.C. Armadilhas luminosas: uma alternativa no controle de pragas? **Inf. Agropecuário**, n.140, p.33-39, 1986.

MATIOLI, J.C.; SILVA, R.S. Efeito de fatores climáticos sobre a captura de *Alabama argillacea* (Hueb.) (Lepidoptera, Noctuidae) com armadilhas luminosas equipadas com lâmpadas BLB e GL, em Janaúba-MG. **An. Soc. Ent. Brasil,** v.19, n.1, p.101-110, 1990.

MATTEI, V.L. **Comparação entre semeadura direta e plantio de mudas produzidas em tubetes, na implantação de povoamentos de *Pinus taeda* L.** 1993. 149f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.

MATTEI, V.L. Agentes limitantes à implantação de *Pinus taeda* por semeadura direta. **Ciência Florestal,** v.5, n.1, p.9-18, 1995.

MATTEI, V.L. Avaliação de protetores físicos em semeadura direta de *Pinus taeda* L.. **Ciência Florestal**, v.7, n.1, p.91-100, 1997.

MATTEI, V.L.; ROMANO, C.M.; TEIXEIRA, M.C.C. Protetores físicos para semeadura direta de *Pinus elliottii* Engelm.. **Ciência Rural,** v.31, n.5, p.775-780, 2001.

MECKE, R. **Insetos do pinheiro brasileiro.** Tübingen: Attempto Service Gmbh, 2002. 79 p.

MENEGHELLO, G.E.; MATTEI, V.L. Semeadura direta de timbaúva (*Enterolobium contortisiliquum*), canafístula (*Peltophorum dubium*) e cedro (*Cedrela fissilis*) em campos abandonados. **Ciência Florestal,** v.14, n.2, p.21-27, 2004.

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

MORALES, N.E.; et al. Índices populacionais de besouros Scolytidae em reflorestamento de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex. Maiden no município de Antônio Dinas, Minas Gerais. **Revista Árvore**, v.23, n.3, p.359-363, 1999.

MORALES, N.E.; et al. Flutuación poblacional de Scolytidae (Coleoptera) en zonas reforestadas con *Eucalyptus grandis* en Minas Gerais, Brasil. **Revista de Biologia Tropical**, v.48, n.1, p.101-107, 2000.

MORENO, J.A. **Clima do Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, 1961. 42 p.

MORSE, G.E.; FARRELL, B.D. Ecological and evolutionary diversification of the seed beetle genus S*tator* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae). **Evolution***,* v.59, n.6, p.1315-1333, 2005.

MOURA, O.N. et al. Distribuição de biomassa e nutrientes na parte aérea de *Mimosa caesalpiniaefolia* BENTH. **Revista Árvore**, v.30, n.6, p.877-884, 2006.

NAIR, K.S.S. **Pest outbreaks in tropical forest plantations: is there a greater risk for exotic tree species?** Jakarta: CIFOR, 2001. 74 p.

NEW, T.R. Seed predation of some Australian Acacias by Weevils (Coleoptera: Curculionidae). **Australian Journal of Zoology**, v.31, n.3, p.345-352, 1983.

OLD, K.M., et al. **Technical Guidelines for the Safe Movement of Germplasm. Nº. 20. *Acacia* spp**. Roma: FAO/IPGRI, 2002. 88 p.

OLIVEIRA, H.A. **Acacia-negra e tanino no Rio Grande do Sul.** Porto Alegre: Tipografia Mercantil, 1960. 116 p.

OLIVEIRA, H.G.; et al. Coleópteros associados à eucaliptocultura na região de Nova Era, Minas Gerais, Brasil. **Floresta e Ambiente**, v.8, n.1, p.52-60, 2001.

OLIVEIRA, L.S.; et al. Ocorrência de *Phaops thunbergi* (Coleoptera: Curculionidae) em *Acacia mearnsii* De Wild. **Ciência Rural**, v.36, n.3, p.968-969, 2006.

OR, K.; WARD, D. Three-way interactions between *Acacia*, large mammalian herbivores and bruchid beetles – a review. **African Journal of Ecology**, v.41, p.257-265, 2003.

PAULA, K.R. Fatores ambientais e genéticos na produção de sementes de acácia-negra. 2005, 77f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PAULINO, A.F.; et al. Distribuição do sistema radicular de árvores de acácia-negra oriundas de mudas produzidas em diferentes recipientes. **Revista Árvore**, v.27, n.5, p.605-610, 2003.

PEDROSA-MACEDO, J.H.; et al. **Pragas florestais do sul do Brasil.** Piracicaba: IPEF/SIF, 1993. 112 p.

PEDROZO, D.J. **Contribuição ao estudo do *Oncideres impluviata* (Germar, 1824) e seus danos na bracatinga (*Mimosa scabrella* Berth.).** 1980, 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

PEREIRA, P.R.V.S.; et al. Ocorrência de *Stator limbatus* HORN, 1873 (COLEOPTERA: CHRYSOMELIDAE: BRUCHINAE) em sementes de *Acacia mangium* WIILD. (FABACEAE: MIMOSOIDEAE). Embrapa Roraima, Comunicado Técnico 14, Boa Vista-RR, 7p. 2004.

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

POSENATO, R.E. Ensaio de espaçamento em acácia-negra. **Roessleira**, v.1, n.1, p.125-130, 1977.

RAMIRO, Z.A.; FARIA, Z.M. Levantamento de insetos predadores nos cultivadares de algodão Bollgard DP90 e Convencinal Delta Pine Acala 90. **Arq. Inst. Biol.** v.73, n.1, p.119-121, 2006.

ROMERO, J.; JOHNSON C.D. Checklist of the Bruchidae (Insecta: Coleoptera) of Mexico. **The Coleopterists Bulletin,** v.58, n.4, p. 613-635, 2004.

SANTANA, D.L.Q.; SANTOS, A.F. Ocorrência de *Platypus sulcatus* em acácia-negra (*Acacia mearnsii*). **Boletim de Pesquisas Florestais**, n.42, p.137-140, 2001.

SANTOS, A.F. Distribuição de lesões de gomose de *Phytophthora* em troncos de acácia-negra. **Boletim de Pesquisas Florestais**, n.40, p.35-44, 2000.

SANTOS, A.F.; LUZ, E.D.M.N. Distribuição de *Phytophthora nicotianae* e *P. boehmeriae* nas plantações brasileiras de acácia-negra. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n.4, p.398-400, 2006.

SANTOS, G.P.; ANJOS, N.; ZANÚNICIO, J.C. Bionomia de *Merobruchs paquetae* Kingsolver, 1980 (COLEOPTERA: BRUCHIDAE) em sementes de *Albizia lebbek* Benth (LEGUMINOSAE: MIMOSOIDEAE). **Revista Árvore,** v.9, n.1, p.87-99, 1985.

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

SANTOS, G.P.;et al. Danos causados por *Plocetes* sp. (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) e Lepidoptera em sementes de guiné-do-mato - *Courareae hexandra* (RUBIACEAE). **Revista Ceres,** v.41, n.238, p.608-613, 1994.

SARI, L.T.; RIBEIRO-COSTA,C.S. ROPER, J.J. Predação de sementes de *Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby (Caesalpinaceae) por bruquíneos (Coleoptera, Chrysomelidae). **Neotropical Entomology**, v.34, n.3, p.521-525, 2005a.

SARI, L.T.; RIBEIRO-COSTA,C.S.; ROPER, J.J. Dinâmica populacional de bruquíneos (Coleoptera, Chrysomelidae) em *Senna multijuga* (Rich.) H.S. Irwin & Barneby (Caesalpinaceae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, n.1, p.169–174, 2005b.

SAS INSTITUTE INC. **SAS/STAT User's Guide**, Version 6. 4. ed., vol. 2. Cary, NC: SAS Institute Inc., 1989. 846 p.

SCHNEIDER, P.R. **Análise de regressão aplicada à engenharia florestal.** Santa Maria: UFSM/CEPEF, 1998. 236 p.

SCHNEIDER, P.R.; et al. **Subsídios para para o manejo da acácia-negra, *Acacia mearnsii* De Wild.** Santa Maria: UFSM/FATEC/CEPEF, 2000. 71 p.

SCHNEIDER, P.R.; FINGER, C.A.G.; SCHNEIDER, P.S.P. Implantação de povoamentos de *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. com mudas e semeadura direta. **Ciência Florestal**, v.9, n.1, p.29-33, 1999.

SEARLE, S.D.; et al. Variation in frost tolerante within two provenances of *Acacia mearnsii* De Wild. **Australian Forestry**, v.61, n.1, p.1-6, 1997.

SHERRY, S.P. **The black wattle (*Acacia mearnsii*).** Pietermoritzburg: University of Natal Press, 1971. 402 p.

SILVA, A.G.D.A.; et al. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores.** Parte II - 1º tomo - Insetos, hospedeiros e inimigos naturais. Rio de Janeiro: Min. de Agric., Depto. de Def. e Inspeção Agopecuária, 1968. 622 p.

SILVA, J.A.P. **Morfologia comparada e análise cladística do grupo Merobruchus (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae: Bruchini: Acanthoscelidina).** 2005. 156f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

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

SILVEIRA NETO, S. **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. 183f. Tese (Livre Docência) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1972.

SPECHT, A. et al. Noctuídeos (Lepidoptera, Noctuidae) coletados em quatro Áreas Estaduais de Conservação do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.49, n.1, p.130-140, 2005.

SPECHT, A.; CORSEUIL, E. Lista documentada dos noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v.4, n.2, p.131-170, 1996.

SPECHT, A.; CORSEUIL, E. Novas ocorrências de Noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, v.6, n.1, p.123-129, 1998.

SPECHT, A.; CORSEUIL, E. Ocorrências de Noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Nota Suplementar I. **Biociências**, v.9, n.2, p.97-103, 2001.

SPECHT, A.; CORSEUIL, E. Ocorrências de Noctuídeos (Lepidoptera: Noctuidae) no Rio Grande do Sul, Brasil. Nota Suplementar II. **Biociências**, v.10, n.1, p.169-174, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal.** Porto Alegre: Artmed, 2004. 719 p.

TARRAGÓ, M.F.S. **Levantamento da família Noctuidae, através de armadilhas luminosas e influência fenológica na flutuação populacional de espécies pragas, em Santa Maria, RS.** 1973. 92f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1973.

TARRAGÓ, M.F.S.; COSTA, E.C. Ocorrência de *Thyrinteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera, Gometridae), em acácia negra no Rio Grande do Sul. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.20, n.3-4, p.219-221, 1990.

TESTON, J.A.; CORSEUIL, E. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte I. Pericopini. **Biociências**, v.10, n.2, p.79-86, 2002.

TESTON, J.A.; CORSEUIL, E. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Arctiini, Callimorphini e Phaegopterini. **Biociências**, v.11, n.1, p.69-80, 2003a.

TESTON, J.A.; CORSEUIL, E. Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte III. Ctenuchini e Euchromiini. **Biociências**, v.11, n.1, p.81-90, 2003b.

THUM, A.B. **Entomofauna associada a copas de algumas essências florestais nativas.** 1996. 90f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1996.

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

WALTERS, M.; MILTON, S.J. The production, storage and viability of seeds of *Acacia karroo* and *A. nicotica* in a grassy savanna in KwaZulu-Natal, South Africa. **Afr. J. Ecol.**, v.41, p.211-217, 2003.

WOODS, K.; ELLIOTT, S. Direct seeding for forest restoration on abandoned agricultural land in Northern Thailand. **J. Trop. Forest Science**, v.16, n.2, p.248-259, 2004.

YAZAKI, Y. *Acacia storyi*: a potential tannin-producing species. **Australian Forestry**, v.60, n.1, p.24-28, 1998.

ZANÚNCIO, J.C.(coord.) **Lepidopera desfolhadores de eucalipto: biologia, ecologia e controle.** IPEF/SIF, 1993. 140 p.

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

ZANÚNCIO, J.C.; et al. Lepidopteran collected in na *Eucalyptus* plantation in Goiás, Brazil, from may 1995 to april - Effect of temperature and rainfall on population dynamics. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF ENTOMOLOGY, 21., 2000, Foz do Iguassu. **Anais...** Londrina: Embrapa Soja, 2000. p.500.

ZANÚNCIO, J.C.; et al. Levantamento e flutuação populacional de lepdópteros associados à eucaliptocultura: II - Região do Alto São Francisco, MG. **An. Soc. Ent. Brasil**, v.20, n.2, p.283-287, 1991.

ZANÚNCIO, J.C.; et al. Levantamento e flutuação populacional de lepidópteros associados à eucaliptocultura: VI. Região de Belo Oriente, Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira,** v.28, n.10, p.1121-1127, 1993b.

ZIDKO, A. **Coleópteros (Insecta) associados às estruturas reprodutivas de espécies florestais arbóreas nativas no Estado de São Paulo.** 2002. 43f.

Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

ANEXOS

Anexo 1 – Características e atributos químicos do solo na área experimental, analisados para cada bloco do experimento, Minas do Leão-RS, 2004.

Bloco	pH	Índice SMP	P	K	Al	Ca	Mg	Argila	Matéria Orgânica
			Mg L^{-1}		cmol L^{-1}			g Kg^{-1}	% m/v
1	4,6	5,5	2,2	40	1,8	0,8	0,6	220	1,7
2	4,5	5,3	3,7	48	1,6	1,4	1,0	230	2,7
3	4,6	5,4	3,0	52	1,9	1,1	0,8	250	2,9
4	4,6	5,2	2,2	56	1,8	1,1	0,8	240	2,2

Anexo 2 – Caracterização dos compostos utilizados na avaliação de tratamento de sementes e aplicação de inseticidas na parte área de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) de semeadura direta.

Ingrediente ativo	Grupo químico	Modo de ação	Classe toxicológica
Carbufuran	Carbamato	Inibidor da enzima acetilcolinesterase	I
Carboxina	Carboxanilida	Sistêmico	II
Fipronil	Fenilpirazol	Inibidor reversível do receptor GABA (ácido g-aminobutírico)	IV
Tiametoxan	Neonicotinóide	Agonista do acetilcolina	III

Anexo 3 – Análise da variação para o diâmetro de colo (cm) de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia-negra), aos seis e aos 24 meses após a semeadura direta, Minas do Leão-RS.

Fonte de variação	GL	6 meses				24 meses			
		SQ	QM	F	Prob.> F	SQ	QM	F	Prob.> F
Bloco	3	0,0274	-	-	-	5,606	-	-	-
Tratamento	7	0,0969	0,01384	0,73	0,6462	2,575	0,3678	1,62	0,1837
Erro	21	0,3961	0,01886	-	-	4,761	0,2267	-	-
Média geral		0,36				4,82			
CV (%)		38,41				9,87			

Anexo 4 – Análise da variação para a altura (m) de plantas de *Acacia mearnsii* (acácia negra), aos seis e aos 24 meses após a semeadura, Minas Leão-RS.

Fonte de variação	GL	6 meses				24 meses			
		SQ	QM	F	Prob.> F	SQ	QM	F	Prob.> F
Bloco	3	0,0714	-	-	-	1,778	-	-	-
Tratamento	7	0,0999	0,0143	0,68	0,6891	1,550	0,2215	1,30	0,2992
Erro	21	0,4423	0,0211	-	-	3,584	0,1706	-	-
Média geral		0,4085				5,10			
CV (%)		35,53				8,09			

Anexo 5 – Análise da variação para as variáveis percentual de sobrevivência de plantas (transformada por arco seno de raiz de x/100) de sementes de *Acacia mearnsii* (acácia-negra) e IP (Índice de Produtividade), Minas do Leão-RS.

Fonte de variação	GL	Sobrevivência de Plantas				IP			
		SQ	QM	F	Prob.> F	SQ	QM	F	Prob.> F
Bloco	3	212,42	70,81	-	-	145,31	48,44	-	-
Tratamento	7	775,53	110,79	1,93	0,1146	70,96	10,14	1,44	0,2427
Erro	21	1203,5	57,31	-	-	148,00	7,05	-	-
Média geral		45,71				9,88			
CV (%)		16,56				26,84			