

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CÂMPUS DE BOTUCATU

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE LEPIDÓPTEROS E  
COLEÓPTEROS EM PLANTAÇÕES DE EUCALIPTO E EM CERRADO  
NA REGIÃO CENTRAL DO MATO GROSSO DO SUL**

**JULIANA MISTRONI RAMOS**

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências  
Agronômicas da UNESP – Campus de Botucatu,  
para obtenção do título de Mestre em Ciência  
Florestal.

BOTUCATU-SP

Fevereiro– 2011

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DEMESQUITA FILHO”  
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS  
CÂMPUS DE BOTUCATU

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE LEPIDÓPTEROS E  
COLEÓPTEROS EM PLANTAÇÕES DE EUCALIPTO E EM CERRADO  
NA REGIÃO CENTRAL DO MATO GROSSO DO SUL**

**JULIANA MISTRONI RAMOS**

Orientador: Prof. Dr. Carlos Frederico Wilcken

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agronômicas da Unesp – Campus de Botucatu, para obtenção do título de Mestre em Ciência Florestal.

BOTUCATU-SP

Fevereiro - 2011

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO - BOTUCATU (SP)

Ramos, Juliana Mistrone, 1984-  
R175L Levantamento populacional de lepidópteros e coleópteros em plantações de eucalipto e em cerrado na região central do Mato Grosso do Sul / Juliana Mistrone Ramos. - Botucatu : [s.n.], 2011  
vi, 74 f. : ils. color., tabs., gráfs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2011  
Orientador: Carlos Frederico Wilcken  
Inclui bibliografia

1. Eucalipto. 2. Lepidóptero - Diversidade de espécies. 3. Coleóptero - Diversidade de espécies. 4. Cerrados. 5. Insetos - Identificação I. Wilcken, Carlos Frederico. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônomicas. III. Título.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"**

**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS**

**CAMPUS DE BOTUCATU**

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO: "LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE LEPIDÓPTEROS E COLEÓPTEROS  
EM PLANTAÇÕES DE EUCALIPTO E EM CERRADO NA REGIÃO  
CENTRAL DO MATO GROSSO DO SUL"**

**ALUNA: JULIANA MISTRONI RAMOS**

**ORIENTADOR: PROF. DR. CARLOS FREDERICO WILCKEN**

Aprovado pela Comissão Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. CARLOS FREDERICO WILCKEN

  
\_\_\_\_\_  
PROF. DR. LEONARDO RODRIGUES BARBOSA

  
\_\_\_\_\_  
PROFA. DRA. NÁDIA CRISTINA DE OLIVEIRA

Data da Realização: 28 de fevereiro de 2011.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Dr. Carlos F. Wilcken, pelo voto de confiança e orientação compreendida durante todos os percalços enfrentados durante essa jornada.

Aos amigos de todas as horas Ana Rita, Marcelo, Marina, Renatinha, Alessandra e Naiara, que sempre me deram apoio e, o principal, horas de alegria em contrapartida aos momentos de dificuldade enfrentados.

A minha irmã Tatiana, pela ajuda durante a contagem das coletas.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP-Botucatu por todo apoio concedido.

Aos funcionários da empresa MMX em especial Anderson e Pablo pela sempre bem vinda ajuda nas coletas e visitas de campo.

À empresa MMX e à CAPES pela bolsa concedida.

*A Deus.*

## **AGRADEÇO**

*Aos meus pais, Pedro e Eliani, que com amor, carinho e dedicação, sempre me apoiaram, em todas as etapas de minha vida.*

## **OFEREÇO**

*A todos os meus amigos e familiares, que me acompanharam durante esse processo de amadurecimento e crescimento pessoal.*

## **DEDICO**

## SUMÁRIO

	<b>Páginas</b>
RESUMO .....	1
SUMMARY .....	2
1. INTRODUÇÃO .....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA .....	6
2.1. O cultivo de eucalipto no Brasil .....	6
2.2. Estabilidade das florestas plantadas e sua entomofauna .....	7
2.3. Utilização de armadilhas luminosas na captura de insetos.....	9
2.4. Levantamento de Insetos em Florestas.....	11
3. MATERIAL E MÉTODOS .....	15
3.1. Caracterização das áreas.....	15
3.2. Definição das áreas.....	15
3.3. Caracterização da vegetação nativa das Fazendas Jatiúca e Taruana.....	16
3.3.1. Metodologia de caracterização.....	17
3.4. Levantamento populacional dos insetos.....	18
3.4.1. Estudo da dinâmica populacional de insetos-praga.....	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	23
4.1. Caracterização da vegetação nativa.....	23
4.2. Estudo da estrutura da comunidade das ordens Coleoptera e Lepidoptera .....	24
4.3. Curva do coletor .....	26
4.4. Flutuação Populacional .....	29
4.4.1. Ordem Lepidoptera .....	29
4.4.2. Ordem Coleoptera .....	36
4.5. Frequência.....	39
4.6. Diversidade e equitatividade de insetos .....	40
4.7. Similaridade .....	43
5. CONCLUSÕES.....	45
6. REFERÊNCIAS .....	46
7. APÊNDICES .....	55

## RESUMO

O trabalho teve por objetivo avaliar a comunidade de insetos das ordens Lepidoptera e Coleoptera em duas Fazendas de plantio de eucalipto (Correntes e Boa Esperança) e dois fragmentos de floresta nativa (Jatiúca e Taruana) na região de Anastácio, MS. O levantamento das espécies foi realizado quinzenalmente no período de dezembro de 2007 a novembro de 2009, utilizando-se uma armadilha luminosa por área estudada. As espécies de insetos coletadas com maior frequência tiveram sua flutuação populacional representada graficamente e as caracterizações das comunidades encontradas foram feitas pelos índices faunísticos de diversidade, equitatividade e similaridade. Foi coletado um total de 475 espécies e 22.348 indivíduos de insetos, sendo a ordem Lepidoptera responsável por 32% do total de indivíduos e de 64,27% das espécies coletadas. Os resultados obtidos permitiram concluir que as comunidades de coleópteros e lepidópteros são pouco similares quando comparadas entre as Fazendas com plantios de eucalipto e as Fazendas de mata nativa e que o período de dois anos de coleta não caracterizou a comunidade de Coleopteros nas áreas estudadas.

Palavras-chave: Diversidade de insetos, Dinâmica populacional, *Eucalyptus*, Cerrado



**POPULATION SURVEY OF LEPIDOPTERANS AND COLEOPTERANS  
EUCALYPTUS PLANTATION IN SAVANNAH AND CENTRAL REGION OF MATO  
GROSSO DO SUL** 74 p. Dissertation (Master Degree in Forest Science) – Faculdade de  
Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista.

Author: JULIANA MISTRONI RAMOS

Adviser: CARLOS FREDERICO WILCKEN

**SUMMARY**

The aim of the study was to evaluate the community of insects of Orders Lepidoptera and Coleoptera in two areas with eucalyptus forest plantations and two fragments of native forest, mainly Cerrado forest, in the region of Anastácio, Mato Grosso do Sul State, Brazil. The species were collected once every fortnight from December, 2007 to December, 2009, using one light trap per area assessed. The insect species collected more frequent had its represented graphically and the communities characterization was made by the indexes of diversity (Shannon-Weaver index), evenness and similarity. A total of 475 species of insects were collected and 22.348 specimens, and Lepidoptera was responsible for 32% of all specimen and 64,27% of species collected. The main conclusion is that the communities of Coleoptera and Lepidoptera are little similar when compared the areas with eucalyptus plantations and native forest areas and the period of two years was not be able to characterize the insect community in the areas assessed, mainly considering beetles.

---

**Keywords:** Insects diversity, dynamic population, *Eucalyptus*, Cerrado.

## 1. INTRODUÇÃO

Na época do descobrimento, o Brasil possuía 83% do seu território coberto por florestas, mas no início do século XX a área florestal estava reduzida a 38%, devido primeiramente ao desmatamento com fins extrativos e, em seguida, com a expansão da fronteira agrícola (BERTI FILHO, 1981).

A exploração indiscriminada das florestas chegou a tal ponto que gerou uma escassez de madeira, forçando o governo a adotar uma política de incentivos fiscais ao florestamento e ao reflorestamento. Como implicação da Lei de Incentivos Fiscais o setor florestal, que até 1966 tinha plantado cerca de 600.000 ha, cresceu aceleradamente e atingiu 2.352.000 ha por volta de 1975. Os plantios prosseguiram numa taxa de 250.000 ha por ano (RUDOLPH et al. 1978, *apud* BERTI FILHO, 1981).

Em 2008, existia no Brasil 4.258.704 ha de florestas plantadas com eucalipto. Minas Gerais é o Estado com maior percentual de área plantada (29%), seguido por São Paulo (22%), Bahia (14%), Rio Grande do Sul (7%), Mato Grosso do Sul (6%) e Espírito Santo (5%); os demais estados responderam por 17% (ABRAF, 2009). Os dados do aumento da produtividade são impressionantes e constituem-se em resultados quase que exclusivamente brasileiro. A seleção, a clonagem e a pesquisa genética, colocam o país à frente da plantação de florestas.

Hoje, o eucalipto é o emblema do negócio florestal brasileiro. Originário da Austrália, o eucalipto transformou-se num dos mais importantes recursos da

economia florestal do Brasil. Os dados do aumento da produtividade são impressionantes e constituem-se em resultados quase que exclusivamente brasileiro. A seleção, a clonagem e a pesquisa genética, colocam o país na vanguarda da plantação de florestas (TABACOF, 2009).

Assim como as demais atividades agrícolas, o plantio de florestas causa impactos ambientais, no entanto, é importante ressaltar que, no caso do eucalipto, a adoção de práticas como o plantio em mosaico (blocos de eucalipto entremeados com matas nativas) e a manutenção de corredores ecológicos (plantios de eucalipto que ligam fragmentos de florestas nativas conservados isoladamente) reduz sobremaneira os impactos sobre o meio ambiente e, na maioria das vezes, ajudam a protegê-lo. A presença das reservas permite também maior proteção ao próprio eucalipto, pois elas garantem a conservação de inimigos naturais de pragas e doenças que ameaçam as florestas plantadas (ARACRUZ, 2008).

A conservação da biodiversidade representa um dos maiores desafios enfrentados atualmente, em função dos elevados níveis de perturbações antrópicas dos ecossistemas. Uma das principais conseqüências dessas perturbações é a fragmentação de paisagens que reduz significativamente o fluxo de animais, pólen e sementes (LOPES et al., 2007). O efeito da fragmentação de habitats tem sido avaliado medindo-se riqueza e diversidade de determinados grupos funcionais, especialmente de invertebrados (KREMEN et al., 1993). Dentre eles, os artrópodos correspondem a cerca de 75% dos animais na terra, dos quais 89% são insetos, com seis milhões de espécies estimadas. Os insetos apresentam ampla distribuição geográfica e adaptações relacionadas a diferentes habitats e hábitos alimentares, por isso mostram-se como excelente grupo para evidenciar mudanças em ecossistemas (SPEIGHT et al., 1999).

Entretanto, são poucos os estudos sobre a influência de diferentes tipos de manejo florestal dos fatores que afetam os níveis populacionais de insetos-praga e de seus inimigos naturais. Estas informações são necessárias na atual situação, onde os conceitos de sustentabilidade ambiental afetam, cada vez mais, as práticas do manejo florestal, ocorrendo também uma grande pressão da sociedade para a realização de estudos de impactos ambientais, econômicos e sociais das florestas comerciais (LARANJEIRO, 2003).

Utilizando-se das práticas do manejo florestal, a otimização de uma floresta e seus recursos fica facilitada. Uma das ferramentas utilizadas nos métodos de manejo é o monitoramento da entomofauna e o entendimento da relação desta com a floresta

implantada, nos seus mais variados níveis. Entende-se que, a partir do monitoramento, existirá um melhor preparo para o controle mais eficaz em menor tempo e, conseqüentemente, a redução dos danos. Além disso, a análise faunística permite a avaliação do impacto ambiental, tendo por base espécies de insetos bioindicadores, principalmente lepidópteros, que são taxonomicamente bem estudados e podem ser facilmente amostrados através de armadilhas luminosas (HOLLOWAY et al.,1987).

O presente trabalho teve como objetivos estudar a entomofauna associada a um plantio de eucalipto e área de mata nativa na região do Pantanal Sul-Mato-Grossense, determinar a estrutura da comunidade destes insetos e a dinâmica populacional das principais espécies-praga para florestas de eucalipto.

## **2. REVISÃO DE LITERATURA**

### **2.1. O cultivo de eucalipto no Brasil**

O setor florestal ocupa lugar de destaque entre os segmentos econômicos estabelecidos no Brasil. A área de florestas com eucalipto está em franca expansão na maioria dos estados brasileiros com tradição na silvicultura deste grupo de espécies, ou em estados considerados como novas fronteiras da silvicultura, com crescimento médio no país de 7,1% ao ano entre 2004-2009. No entanto, em 2009 o crescimento foi relativamente modesto em relação ao ano anterior, atingindo cerca de 200 mil ha, comparado a aproximadamente 350 mil ha no ano anterior (ABRAF, 2010).

Estas áreas com florestas plantadas representam a principal fonte de suprimentos de matéria-prima para importantes segmentos da indústria florestal, tais como a celulose e o papel, móveis de madeira, siderurgia a carvão vegetal, alimentos naturais e borracha natural. Somente no estado do Mato Grosso do Sul, as áreas plantadas com eucalipto aumentaram de 265.250 em 2008 para 290.890 em 2009, sendo considerado um dos estados mais promissores para ampliar a produção florestal do país, por possuir clima bastante apropriado para o cultivo de espécies florestais de alta produtividade (ABRAF, 2010).

A história das plantações florestais no Brasil é recente. Há aproximadamente um século, os eucaliptos foram plantados pela primeira vez em um modelo

similar ao da agricultura. O pioneirismo coube a Navarro de Andrade, técnico da Companhia Paulista de Estradas de Ferro, que em 1903 trouxe da Austrália mudas da nova espécie para plantio em Rio Claro, SP. Seu objetivo era encontrar uma solução para a produção de dormentes e de madeira exigidos pela ferrovia. Mesmo plantadas em solos considerados pobres, suas árvores manifestaram um vigor de crescimento surpreendente, superando seus ancestrais australianos. Assim, vários hortos florestais foram implantados no estado. As frondosas florestas de eucalipto faziam sua fama ao substituir as árvores raquíticas do cerrado paulista. Em um momento seguinte, o impressionante crescimento florestal dessas árvores passou a chamar a atenção do setor brasileiro de celulose e papel, que necessitava de fibras para atender sua crescente demanda. Por volta dos anos 60, o setor de papel já tinha sua atenção voltada para o eucalipto. Além dessa utilização pelo segmento papeleiro, o setor siderúrgico tinha a necessidade de obtenção de grandes e crescentes quantidades de carvão vegetal, já que o carvão mineral brasileiro era inadequado para a finalidade de siderurgia (BORÉM, 2007).

Atualmente, o Brasil possui áreas destinadas principalmente para produção de celulose e papel, chapas de fibra e ao carvão vegetal que abastece indústrias siderúrgicas. Os plantios de eucalipto se destacam por possuírem áreas extensas e contíguas, oferecendo assim maior quantidade de alimento e abrigo para insetos-praga (FIRMINO, 2004).

A produtividade média do eucalipto medida pelo incremento médio anual (IMA) em  $m^3 \cdot ha^{-1} \cdot ano$ , vem crescendo vertiginosamente nas últimas décadas, passando de  $25m^3 \cdot ha^{-1} \cdot ano$  na década de 80 para  $40m^3 \cdot ha^{-1} \cdot ano$  nos anos 2000, tendo atingido projeções de produção média em 2010 da ordem de  $55m^3 \cdot ha^{-1} \cdot ano$  (ABRAF, 2010).

## **2.2. Estabilidade das florestas plantadas e sua entomofauna**

A teoria da estabilidade-diversidade postula que quanto maior é a diversidade biológica de uma comunidade, maior é sua estabilidade. Associada a essa teoria, uma doutrina central na ecologia de população diz que a estabilidade está associada aos relacionamentos na cadeia alimentar (LARSEN, 1995).

Segundo Pimm (1984), a estabilidade é definida como um dos aspectos do equilíbrio ecológico, junto com a própria complexidade do ecossistema, ou seja, a capacidade do sistema de permanecer perto do ponto de equilíbrio, ou de retornar a ele após um distúrbio.

Qualquer impacto nesse equilíbrio, que produza danos ou perdas nas populações de espécies nativas ou vegetais, traduz-se em degradação ambiental ou da diversidade (BRIENZA Jr. et al., 1998). Segundo Nepstad et al. (1992), a degradação ambiental desestabiliza estruturalmente e funcionalmente o ecossistema e modifica a sua habilidade de regulação.

A homogeneidade da vegetação, como é o caso das extensas áreas de florestas plantadas, é inversamente proporcional à diversidade. Os modelos adotados pela silvicultura brasileira nas florestas de rápido crescimento, ainda repetem os padrões da agricultura, onde a produção se baseia na redução máxima da competição interespecífica e compatibilização da competição intraespecífica. O melhoramento genético acentuado das espécies de *Eucalyptus* e *Pinus*, embora proporcione enegáveis aumentos de produtividade e ganhos econômicos imediatos, tem provocado grande redução do sub-bosque destas florestas, reduzindo assim a biodiversidade no interior dos talhões e conseqüentemente o desaparecimento da fauna silvestre nestas áreas. Como conseqüência deste fato, as pragas florestais aumentam. A fauna silvestre, juntamente com os insetos parasitas e predadores que atuam como inimigos naturais, não conseguem, nesse caso, controlar surtos epidêmicos de pragas florestais, principalmente lagartas desfolhadoras (ALMEIDA, 1996).

De acordo com Andow (1991), a teoria ecológica sugere fatores importantes que levam a uma maior riqueza de espécies em locais mais heterogêneos, tendo estes a maior diversidade de habitats e maior densidade de inimigos naturais, levando ao aumento do controle de populações de organismos dominantes.

É longa a história do manejo florestal, mas somente nas últimas décadas a produção florestal tem sido fortemente orientada para o estabelecimento da estabilidade ambiental, destacando-se a conservação da biodiversidade. A demanda internacional por florestas comerciais que mantenham os recursos naturais é crescente, o que tem conduzido o desenvolvimento de critérios e indicadores de sustentabilidade do manejo florestal (KNEESHAN et al., 2000). Procurar a sustentabilidade é também buscar a

biodiversidade, sendo essa dependente da manutenção da riqueza das espécies e a segurança contra a extinção dos recursos naturais (PATTERSON, 1987).

Com relação a entomofauna, plantios de eucalipto causam impactos significativos sobre a diversidade, riqueza e distribuição das espécies (MAJER; RECHER, 1999).

Inimigos naturais especialistas e generalistas podem ser mais abundantes em policulturas, pela maior abundância de pólen e néctar no período de produção, no que em monoculturas (ANDOW, 1991).

Lopes et al. (2007), estudaram a diversidade de insetos antófilos ao longo de transectos estabelecidos entre áreas de mata ciliar e de reflorestamento de eucaliptos e exclusivamente entre talhões de eucaliptos, no sul do Brasil, observaram que a abundância de insetos na baixa, sendo que, nos dois ambientes, foram encontradas poucas espécies dominantes e grande número de espécies representado por um único indivíduo. Considerando-se a similaridade na estrutura da comunidade entre os ambientes, a fauna de insetos antófilos diferiu quanto a composição de espécies e número de indivíduos das espécies amostradas.

Jactel et al. (2002) sugerem que a restauração e manutenção de áreas com espécies não produtivas, adjacentes às plantações cultivadas intensamente são métodos preventivos e úteis ao manejo integrado de pragas em monoculturas florestais, uma vez que essas áreas propiciam o melhor desenvolvimento de inimigos naturais.

### **2.3. Utilização de armadilhas luminosas na captura de insetos**

As armadilhas luminosas são equipamentos utilizados para captura de insetos, funcionando basicamente pelo princípio da atração e interceptação. O movimento de um inseto a um estímulo produzido pela luz é chamado de fototropismo, o qual pode ser positivo quando o movimento ocorre em direção a luz (atração) e negativo em caso contrário (MATIOLI; SILVEIRA NETO, 1988).

Segundo Vendramim et al. (1992), a utilização prática dos efeitos da luz visível sobre os insetos pode ser feita com o emprego das armadilhas luminosas. De um modo geral, insetos que apresentam uma resposta positiva aos efeitos da luz visível, podem ser



monitorados ou até controlados por meio das armadilhas luminosas (NAKANO; LEITE, 2000).

Matioli (1986) afirma que as armadilhas luminosas podem atuar diretamente no controle de pragas, atraindo insetos adultos, evitando sua ovoposição e reduzindo, assim, seu aumento populacional. Zanuncio et al. (1993b), afirmam que o uso 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 aplicadas no controle de algumas pragas.

Em amostragens feitas em períodos de surto de espécies pragas (*Thyrinteina arnobia*, *T. leucoceraea* e *Psorocampa denticulata*), tem se observado que 97% ou mais dos insetos são machos. Isto pode ser explicado pelo fato de que as fêmeas são mais pesadas e voam com menor frequência. Por esta razão, o controle desses insetos através de armadilhas luminosas deve ser bem direcionado no tempo para evitar que os machos copulem com as fêmeas continuando o processo de oviposição (ZANUNCIO, et al., 1993a).

Os insetos de hábito noturno, os mais importantes para captura em armadilhas luminosas, têm como fonte primária de atração a luz da lua. As espécies voam procurando manter sempre constante um ângulo entre a linha de vôo e a lua (MATIOLI; SILVEIRA NETO, 1988).

Segundo Nakano e Leite (2000), cada tipo de inseto pode ser atraído por um tipo diferente de luz, ou seja, luz com diferentes comprimentos de onda, sendo que, a maior parte dos insetos-praga, principalmente os lepidópteros, são fototrópicos positivos.

As lâmpadas utilizadas nas armadilhas luminosas são geralmente fluorescentes, de comprimento de onda específico de 15 ou 20W (F15 T8 BL) ou de mercúrio de luz mista (Dualux – LM 160-220 Volts) (VENDRAMIM et al., 1992). Para Matioli e Silveira Neto (1988), deve-se considerar que nem todas as espécies de insetos noturnos fototrópicos são igualmente atraídas por um mesmo comprimento de onda. A maioria das moscas e mariposas é atraída por comprimentos de ondas na faixa dos 300 a 39nm o que compreende a faixa de luzes ultravioleta.

Abreu (1974) realizou estudos que indicam que lâmpadas F15 T8/BLB e F15 T8/Bl são oito vezes mais atrativas que a lâmpada F15 T8/LD. Silveira Neto (1989)

recomenda lâmpadas fluorescentes ultravioletas modelo F15, F20 ou F30BL ou BLB (bulbo opaco).

O emprego das armadilhas luminosas é bastante antigo, tendo sido utilizado pela primeira vez por Lallement em 1984. As armadilhas luminosas mais comumente utilizadas são baseadas nos modelos tradicionais norte-americanos, padronizadas pela Sociedade Americana de Entomologia, com luz vertical e multidirecional (SILVEIRA NETO, 1989). No Brasil, estes aparelhos vêm sendo utilizados desde 1964 pelo Departamento de Entomologia da ESALQ/USP e outras instituições (VENDRAMIM et al., 1992). Segundo Almeida et al. (1998), existem vários tipos de armadilhas que utilizam a luz como atrativo para captura de insetos. A armadilha luminosa mais comum é a do modelo “Luiz de Queiroz”, desenvolvida pelo Departamento de Entomologia da ESALQ/ Piracicaba-SP.

#### **2.4. Levantamento de Insetos em Florestas**

O aumento da área reflorestada com espécies exóticas tem levado ao aumento de problemas com insetos-praga em razão das modificações ambientais (SANTOS et al., 1982; ZANUNCIO et al., 1994a) que levam ao empobrecimento geral da fauna. Por outro lado, a menor competição favorece a proliferação e afeta a dinâmica populacional de insetos-praga, pela maior disponibilidade de alimento e menor diversidade e número de indivíduos de inimigos naturais (MEZZOMO et al., 1998; BATISTA-PEREIRA et al., 1994; ZANUNCIO et al., 1995).

O fato de os plantios florestais serem, normalmente, constituídos por monoculturas em vastas extensões de terra e cultivados por longos períodos tem favorecido as espécies-praga, principalmente as do grupo das formigas-cortadeiras, dos lepidópteros desfolhadores e dos coleópteros, os quais constituem os maiores problemas para a eucaliptocultura nacional (ANJOS et al., 1986, ZANUNCIO et al., 1991, 1992a, 1992b, 1993a, 1993b, 1994b).

Paralelamente ao incremento das áreas plantadas, o número de insetos daninhos também cresceu. Hoje, estão relacionadas centenas de espécies de insetos associadas aos plantios de eucalipto no Brasil, sendo muitas delas consideradas, seguramente, como pragas do eucalipto.

Os levantamentos de população são empregados nos estudos de dinâmica, para se determinar as densidades, flutuações e migração de populações de insetos. Existem muitos métodos para tal fim, no entanto, o mais importante é saber escolher o processo de levantamento para cada caso. Os aparelhos utilizados para amostrar insetos em métodos relativos de medidas de populações são aqueles de intercepção, como as armadilhas de “Malaise”, e aparelhos de intercepção e atração, como as armadilhas luminosas (RODRIGUES, 1986).

Silveira Neto et al. (1976) afirmam que é praticamente impossível contar todos os insetos de um habitat e que os levantamentos devem ser realizados mediante à estimativa de população por meio de amostras, sendo as armadilhas luminosas o método mais utilizado para determinar parâmetros de distribuição, flutuação e coleta de insetos em levantamentos de entomofauna.

Segundo Vendramim et al. (1992), o emprego de armadilhas luminosas, no Brasil, é bastante comum para estudos de levantamentos populacionais de insetos, visando determinar a flutuação populacional dos insetos praga, conhecer as espécies, famílias ou ordens de insetos que ocorrem em uma determinada região, e o acompanhamento da dispersão dos insetos praga para novas regiões.

As armadilhas luminosas constituem o método mais utilizado para determinar parâmetros de distribuição, flutuação e coleta de insetos em análise entomofaunística (ZANUNCIO et al, 1993b). Matioli (1986) afirma que as armadilhas luminosas podem atuar diretamente no controle de pragas, atraindo insetos adultos, evitando sua oviposição e reduzindo, assim, seu aumento populacional. Segundo Menezes et al (1986), os levantamentos de flutuação populacional e de ocorrência de insetos são requisitos necessários para o manejo integrado, pois indicam locais de maiores ocorrências e os picos e quedas das populações no decorrer do ano.

Alguns levantamentos florestais têm sido executados de forma sistemática, por meio de recolhimento de ovos, larvas e adultos, levados ao laboratório, identificados ou posterior identificação (BERTI FILHO, 1986, AMARAL et al. 1991, VINHA et al., 1991, ZANUNCIO et al. 1991b).

Normalmente, em trabalhos extensivos de levantamento de artrópodes associados às espécies florestais, procura-se verificar a ocorrência de uma nova praga ou

pragas em potencial, e as possibilidades de que essas pragas permaneçam no ecossistema. Um segundo momento seria a explosão populacional da espécie. Em consequência disso, projetar, com base nos dados obtidos, os danos (tipos e intensidades) e as medidas de controle, principalmente, do ponto de vista ecológico, mediante o uso de predadores e parasitóides. Dentro deste prisma, é importante o conhecimento da entomofauna dos diferentes ecossistemas, por estarem ligados diretamente às questões de interesse econômico (VIANA; COSTA, 2001)

Para Menezes et al. (1986a) os levantamentos de flutuação populacional e de ocorrência de insetos são requisitos necessários para o manejo integrado, pois indicam locais de maiores ocorrências e picos e quedas de populações no decorrer do ano. Em empresas florestais a utilização de armadilhas luminosas tem sido eficiente na amostragem de lepidópteros, sendo feita, neste caso, amostragens regulares durante todas as estações do ano permitindo assim, estabelecer curvas de flutuação populacional das espécies mais frequentes. Através desses levantamentos, pode-se conhecer a população absoluta e relativa, estabelecer índices populacionais, bem como definir práticas de manejo e controle de pragas.

Berti Filho (1981) realizou um levantamento nas regiões reflorestadas com *Eucalyptus* spp. nos estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo, relatando todos insetos relacionados a esta cultura.

Rodrigues (1986) utilizou armadilhas luminosas por um período de cinco anos, realizou um levantamento e estudo faunístico de insetos das áreas experimentais dos Departamentos de Entomologia, Engenharia Rural, Genética e Agricultura/ Horticultura da ESALQ/USP, Piracicaba/SP. Foram estudados os parâmetros de frequência, abundância, dominância e diversidade.

Menezes et al. (1986a) determinaram, por dois anos, a flutuação populacional de *Glena* sp. Em plantios de eucalipto na região de Aracruz (ES) utilizando armadilhas luminosas. Na mesma região de Aracruz, Menezes et al. (1986b) realizaram um levantamento de lepidópteros desfolhadores no período entre 1983/84, através de amostragens mensais, também com armadilhas luminosas. Wilcken (1991) estudou a estrutura da comunidade de lepidópteros, coletados semanalmente, com armadilhas luminosas em florestas de *Eucalyptus grandis* no período de 1988 a 1990.

Baena (1982) fez um levantamento de pragas e de alguns inimigos naturais em uma floresta de *Eucalyptus saligna*, utilizando armadilhas luminosas por dois anos (1978/79) e determinou os picos populacionais para *Thyrinteina arnobia* (março-abril), *Eupseudosoma involuta* (março-maio) e *Sarsina violascens* (março-julho), entre outras.

Carvalho e Berti Filho (1984), utilizando armadilhas de álcool amostraram a fauna de coleópteros associados a plantios de *E. urophylla* e *E. saligna* entre 1979/80.

Zanuncio et al. (1986) utilizando armadilhas de etanol verificaram a ocorrência de varias especies de coleópteros associados a *Eucalyptus* spp. em Minas Gerais.

Wilcken (1991) estudando insetos da ordem Lepidoptera em florestas de eucalipto nas regiões de Itatinga e Angatuba/SP coletou mais de 450 espécies de mariposas e borboletas, utilizando armadilhas luminosas, durante o período de 1988 a 1990.

Alves (1998), comparando as comunidades de Hymenoptera e Diptera coletados com armadilhas de Malaise em florestas de eucalipto com e sem sub-bosque e com fragmentos de mata nativa, nos estados de SP e PR, verificou que as maiores diversidades, equitatividade e similaridade de espécies foram obtidas nas áreas de eucalipto com sub-bosque no PR e em áreas de transição com mata nativa em SP. Esse autor concluiu que o aumento da diversidade vegetal favoreceu o aumento de espécies de himenópteros e dípteros, incluindo os inimigos naturais.

Fragoso et al. (2000) realizaram no período de julho de 1993 a junho de 1998 o monitoramento de lepidópteros com armadilhas luminosas em plantios de *E. grandis* na região de Santa Barbara/ MG.

Laranjeiro (2003), com o objetivo de conhecer as interações dos principais ambientes do ecossistema onde as plantações estão inseridas, assim como o efeito do manejo silvicultural sobre a comunidade de insetos, nas plantações e nas reservas contiguas a ela, realizou um monitoramento da entomofauna em uma microbacia de uma região com grande atividade silvicultural, no norte do estado do Espírito Santo, através de coletas mensais com armadilhas luminosas e de Malaise de 1994 a 2002.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1. Caracterização das áreas**

O trabalho foi realizado nos municípios de Anastácio e Dois Irmãos do Buriti, estado do Mato Grosso do Sul, no período de dezembro de 2007 a dezembro de 2009. Foram utilizadas áreas de mata nativa das Fazendas Jatiúca (JAn) e Taruana (TAn), e áreas plantadas com vários clones e espécies de eucalipto *Eucalyptus urograndis* nas Fazendas Correntes (COn) e Boa Esperança (BEe), todas elas pertencentes a empresa MMX Minérios e Metálicos S.A.

A área nativa foi classificada como cerrado e pantanal sendo sua topografia suavemente ondulada, com altitude média de 149 m. O clima predominante na região segundo a classificação de Köeppen é do tipo Tropical Estacional (aW), com a estação chuvosa entre setembro e maio (91 % das chuvas) e a estação seca de junho a agosto (9 % das chuvas). A temperatura anual média é de 23°C, com precipitação média anual de 1.440 mm.

#### **3.2. Definição das áreas**

Para a definição das áreas foram utilizados alguns critérios:

- Plantios de eucalipto em áreas contínuas superiores a 100 ha, com idade inicial variando entre 1 e 4 anos;

- Fragmentos florestais de vegetação nativa típica da região (cerradão), abrangendo uma área de no mínimo 100 ha, cujos índices de intervenção humana foram os menores possíveis.

**Tabela 1.** Localização geográfica das armadilhas luminosas instaladas na condução do experimento nos municípios de Aquidauana/MS e Anastácio/MS.

Fazenda	Tratamento	Coordenadas Geográficas (Pto)	
Boa Esperança (BEe)	Eucalipto	20° 43' 41,1" S	56° 01' 48,9" W
Correntes (COe)	Eucalipto	20° 32' 35,0" S	55° 24' 01,3" W
Jatiúca (JAn)	Mata Nativa	20° 31' 52,5" S	55° 50' 12,5" W
Taruana (TAn)	Mata Nativa	20° 32' 56,8" S	55° 16' 00,6" W



**Figura 1** - Distribuição geográfica das estações de coleta de insetos nas áreas florestais da MMX.

### 3.3. Caracterização da vegetação nativa das Fazendas Jatiúca e Taruana

A cobertura vegetal natural das Fazendas Jatiúca e Taruana é constituída por remanescentes vegetais arbóreos, arbustivos e extrato herbáceo-graminoso, formando comunidades vegetais características do Bioma Cerrado (Figura 2). Os tipos fitofisionômicos componentes das áreas naturais foram caracterizados como Savana Arbórea

Densa, Savana Arbórea Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Florestal Ombrófila Aluvial.

Estas comunidades vegetais compõem as áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente do imóvel. As áreas de preservação permanente compreendem o entorno de pequenos açudes, grotas intermitentes e cursos d'água perenes como o Córrego Correntes e o Rio Aquidauana.

A cobertura vegetal nativa da área de influência do empreendimento, em sua maioria foi constituinte das áreas de Reservas Legais e Preservação Permanente das propriedades no entorno.

### 3.3.1. Metodologia de caracterização

Para a caracterização das áreas foram realizados caminhamentos aleatórios (a priori) através do mapa georreferenciado de cobertura vegetal atual do imóvel e imagem do satélite Landsat.

Nesta etapa foi realizada uma análise fitossociológica utilizando o Método de Amostragem do Quadrante (quadrant point-centered quarter method) empregando quatro pontos de amostragem, elucidado por Cottam e Curtis (1956). Estes autores recomendam o uso do método do quadrante por fornecerem mais dados por ponto de amostragem e ser menos sujeito aos erros quando comparados a outros métodos de distâncias.



**Figura 2.** a) Vista do cerradão da Fazenda Jatiúca; b) Vista do cerradão da Fazenda Taruana. Anastácio, MS



### 3.4. Levantamento populacional dos insetos

O levantamento das espécies de insetos e estudo da dinâmica populacional dos insetos-praga teve duração de 2 anos (Ano 1 – 2007-2008 e Ano 2 – 2008 – 2009) período mínimo necessário para que se tenha representatividade da fauna de lepidópteros e coleópteros que se pretende conhecer.

Para o levantamento foram utilizadas armadilhas luminosas, marca “Biocontrole” com lâmpada fluorescente FT15T12 BL alimentada por uma bateria de 12 volts. Na região foram utilizadas 4 armadilhas luminosas, destinadas à diferentes áreas de plantio de *Eucalyptus* spp. e as áreas de preservação.

As armadilhas luminosas foram instaladas no cruzamento entre os carregadores, situadas a 10 m no interior dos talhões a uma altura de 1,50 m (do nível do solo até a boca do funil coletor) (Figura 3). Utilizou-se como coletor um recipiente plástico ou de vidro, com volume de 3000 mL, no qual foi adicionado aproximadamente 500 mL de álcool 70 %, para matar e conservar os insetos até o momento da coleta. As armadilhas permaneciam ligadas uma noite inteira a cada 15 dias.



**Figura 3.** Armadilha luminosa utilizada no levantamento de insetos das ordens Lepidoptera e Coleoptera nos diferentes habitats estudados.

As coletas foram realizadas quinzenalmente e as amostras foram levadas ao Departamento de Produção Vegetal - Defesa Fitossanitária, da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Campus de Botucatu onde foram triados, contados, montados, catalogados e acondicionados na coleção de referência na FCA/ UNESP – Botucatu. A identificação foi feita com base na literatura e por comparação com a coleção da Faculdade de Ciências Agrônômicas – UNESP, bem como, enviados a outros centros de identificação, aos níveis de família, gênero e quando possível espécie.

### **3.4.1. Estudo da dinâmica populacional de insetos-praga**

Para um controle efetivo existe a necessidade de se estudar a dinâmica das populações de espécies consideradas pragas às florestas de eucalipto de forma distinta, ou

seja, uma avaliação para cada espécie-praga de considerável ocorrência nas áreas. Com isso obteremos mais uma ferramenta de manejo, buscando a otimização das florestas.

As seguintes espécies de lepidópteros-praga foram monitoradas: *Thyriniteina arnobia*, *Glena unipennaria*, *G. bipennaria*, *Oxydia* spp. (Geometridae), *Eupseudosoma aberrans*, *E. involuta* (Arctiidae), *Sarsina violascens* (Lymantriidae), *Psorocampa denticulata*, *Nystalea nyseus* (Notodontidae), e outras de ocorrência regional. Já para os coleópteros-praga foram monitorados: *Costalimaita ferruginea*, *Metaxyonycha angustata* (Chrysomelidae) e *Migdolus fryanus* (Cerambycidae).

As espécies mais frequentes tiveram sua flutuação populacional representadas graficamente. A curva do coletor foi determinada através do número acumulado de espécies de insetos para verificar a eficiência das amostragens (SAMWAYS, 1983).

Para se conhecer a riqueza de espécies das ordens nos sítios a serem estudados e no fragmento de mata, determinou-se a diversidade de espécies das comunidades através da fórmula de Shannon-Weaver (1949), *apud* Poole (1974) e Ludwig e Reynolds (1988):

$$H = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$$

sendo  $p_i = n_i / N$

onde: H = índice de diversidade das espécies

s = n° de espécies

$p_i$  = proporção do número total de espécies

$n_i$  = n° de indivíduos da espécie i

N – n° total de indivíduos

Os valores de diversidade foram comparados estatisticamente pelo teste t, através da fórmula:

$$t = \frac{H'_1 - H'_2}{((\text{var.}(H'_1) + \text{var.}(H'_2))1/2)}$$

onde:  $H'_1$  = índice de diversidade no local 1

$H'_2$  = índice de diversidade no local 2

var.( $H'_1$ ) = variância de  $H'_1$

var.( $H'_2$ ) = variância de  $H'_2$

Para se avaliar o quanto igualmente abundantes foram as espécies coletadas nas amostragens, foi calculado o índice de equitatividade ou uniformidade (MAGURRAN, 1988).

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

onde:  $H'$  = índice de diversidade da amostra

$\ln S = H'$  máximo = logaritmo neperiano do número total de espécies

No trabalho foi adotado o índice de Morisita-Horn para calcular a similaridade, que determina o grau de associação entre os habitats estudados, por ser um índice que melhor avalia os habitats a nível quantitativo, segundo Wolda (1981) e Magurran (1988),

$$C_{MH} = \frac{2 \sum (a_{ni} \cdot b_{ni})}{(da + db) aN \cdot bN} \quad da = \frac{\sum a_{ni}^2}{aN^2} \quad e \quad db = \frac{\sum b_{ni}^2}{bN^2}$$

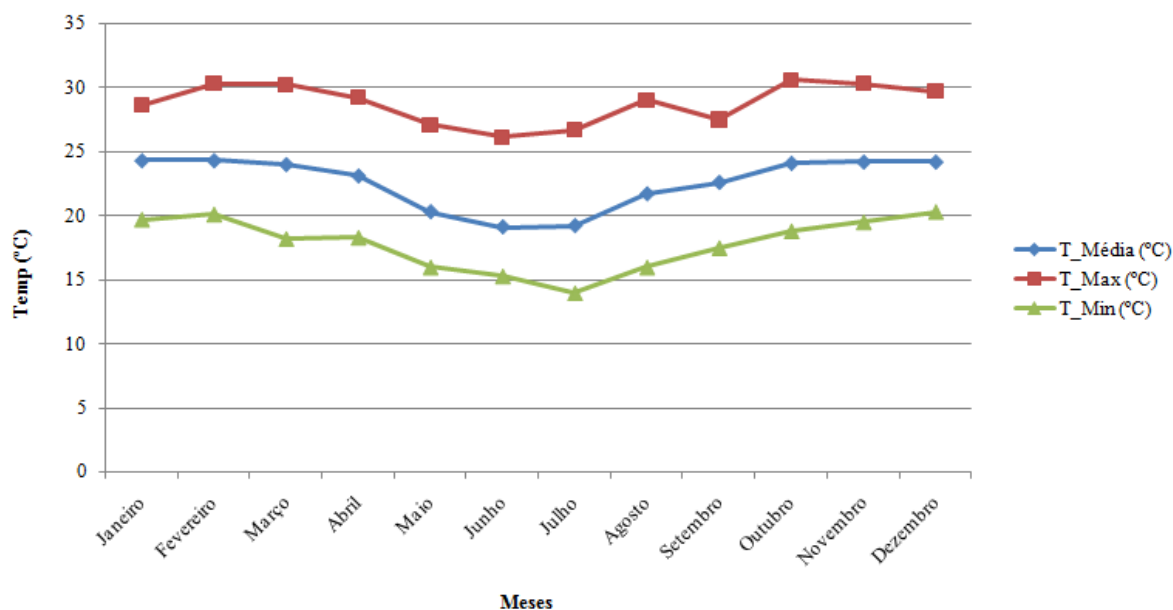
onde:  $aN = n^\circ$  de indivíduos no local A

$bN = n^\circ$  de indivíduos no local B

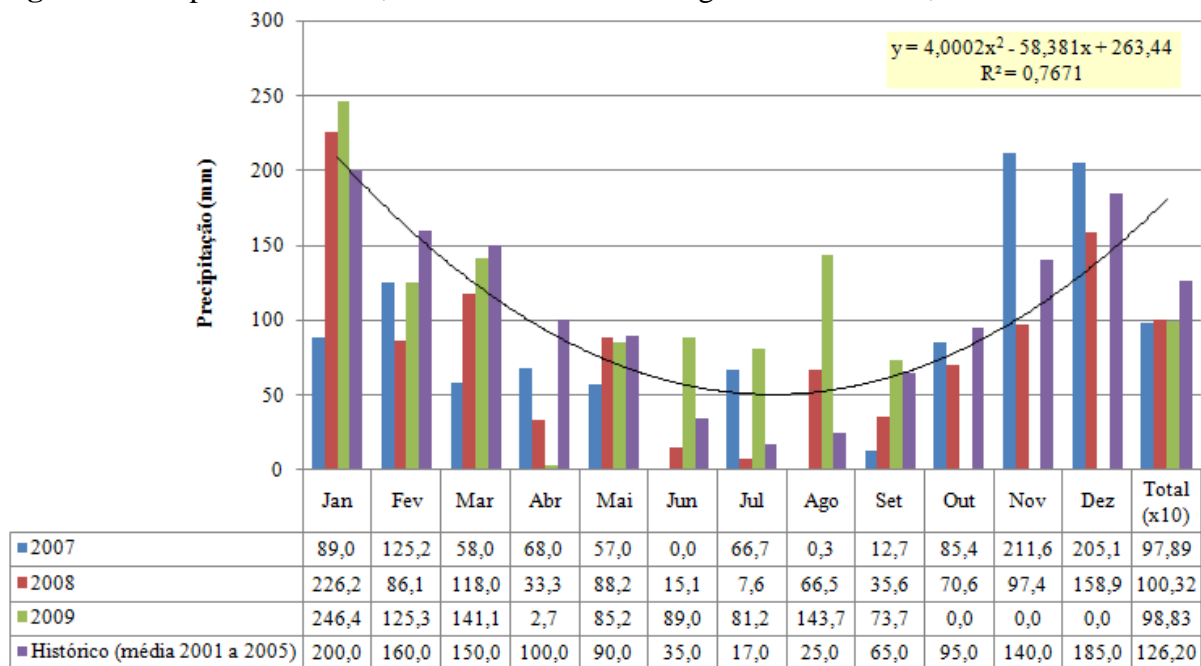
$a_{ni} = n^\circ$  de indivíduos nas i-ésimas espécies do local A

$b_{ni} = n^\circ$  de indivíduos nas i-ésimas espécies do local B

Foram registrados os dados referentes à precipitação pluviométrica durante os dois anos do levantamento, e temperaturas média, máxima e mínima referente ao ano de 2008 (Figuras 7 e 8).



**Figura 7.** Temperatura média, máxima e mínima na região de Anastácio, MS. 2008.



**Figura 8.** Precipitação pluviométrica mensal na região de Anastácio, MS, entre 2007 a 2009.

Os dados de caracterização de flora foram obtidos em um relatório de Caracterização da Vegetação, executado pela colaboradora da MMX Engenheira Valéria C. V. Lisita no ano de 2008.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. Caracterização da vegetação nativa

As famílias de maior ocorrência foram: Leguminosae, Anacardiaceae, Annonaceae e Myrtaceae. As alturas dos indivíduos variaram entre 1,0 a 12,0 metros, com altura média de 3,5 metros.

As espécies mais frequentes foram Capitão (*Terminalia argentea*), Marmelo (*Alibertia edulis*) e Didal (*Lafoensia pacari*) que ocorreram respectivamente em 10 %, 7 % e 6 % dos pontos amostrais.

Em relação à densidade além destas espécies já citadas apareceu o Pau terra (*Qualea grandiflora*) com uma boa distribuição nas áreas. A espécie de maior dominância foi aroeira (*Astronium urundeuva*).

Os valores do IVI (índice de valor de importância), variaram entre 2,325 a 25,376, sendo os maiores pertencentes as espécies Aroeira (*Astronium urundeuva*), Capitão (*Terminalia argentea*) e Louro Preto (*Cordia glabrata*). Dez espécies amostradas

tiveram valores de IVI maiores que 10 sendo a maioria delas pertencente ao grupo sucessional de pioneiras.

O Índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) foi de 2,752 e o Índice de Equabilidade ( $J$ ) de 0,7363. Estes parâmetros estão pouco abaixo dos limites da normalidade para este tipo de comunidade estudada (cerrado) quando comparados aos valores encontrados por diversos autores em áreas de cerrado *strictu sensu*: Neri et al (2007), no Norte de MG,  $H'=3,61$  e  $J=0,80$ ; Teixeira et al (2004), no Nordeste de SP,  $H'=3,05$ ; Assunção e Felfili. (2004), no DF,  $H'=3,41$ ; Balduino et al. (2005), no Norte de MG,  $H'=3,57$  e  $J=0,83$ ; Borges e Sheipherd (2005), no MT,  $H'=3,75$ .

#### 4.2. Estudo da estrutura da comunidade das ordens Coleoptera e Lepidoptera

No período de dezembro/2007 a novembro/2009 coletou-se um total de 22.348 indivíduos pertencentes a 475 morfo- espécies, sendo a ordem Lepidoptera responsável por 32% do total de indivíduos e de 64,27% das espécies coletadas (Tabela 2).

**Tabela 2** – Total de insetos coletados nas quatro áreas de estudo em Anastácio/MS, no período de dezembro/2008 a novembro/2009.

Ordem	Espécies	Indivíduos		
		2008	2009	Total
Coleoptera	171	6458	8739	<b>15196</b>
Lepidoptera	304	3884	3268	<b>7152</b>
<b>Total</b>	<b>475</b>	<b>10342</b>	<b>12006</b>	

Dos 7.152 indivíduos da ordem Lepidoptera, distribuídos em 304 espécies e 19 famílias (Apêndice 1), a família Noctuidae foi a mais numerosa, com 77 espécies e 1081 indivíduos (Tabela 3). Leitão-Lima (2002), em um estudo sobre estrutura de comunidade de insetos em áreas de recomposição de floresta nativa em Botucatu, SP, constatou que a família Noctuidae também foi a mais numerosa com 5.829 indivíduos e 262 espécies de um total de 6.751 indivíduos e 703 espécies pertencentes a ordem Lepidoptera. Wilcken (1991), em levantamento de lepidópteros em plantações de *Eucalyptus grandis* em Itatinga e Angatuba, SP, coletou um total de 570 espécies distribuídas em 32 famílias no

período de dezembro/1988 a dezembro/1990 em florestas de eucalipto na região de Itatinga/SP, sendo que a família Noctuidae também apresentou-se com o maior número de espécies (156).

**Tabela 3** – Total de lepidópteros coletados, por família, nas quatro áreas de estudo em Anastácio/MS, no período de dezembro/2008 a novembro/2009.

<b>Família</b>	<b>Quantidade de espécies coletadas</b>
Cossidae	1
Lymantriidae	1
Lasiocampidae	2
Geometridae	3
Hesperiidae	3
Pyralidae	3
Dioptidae	4
Pericopidae	4
Ctenuchidae	5
Megalopygidae	5
Mimallonidae	5
Nymphalidae	6
Limacodidae	7
Sphingidae	17
Notodontidae	20
Saturniidae	22
Arctiidae	40
Sem identificação	63
Noctuidae	77
<b>Total</b>	<b>304</b>

Entre os 15.196 coleópteros coletados (Apêndice 2), houve a predominância da família Scarabaeidae com 8.843 indivíduos e 64 espécies. Na Tabela 4, observa-se o número total de coleópteros, por família, nas quatro áreas de estudo, em Anastácio.

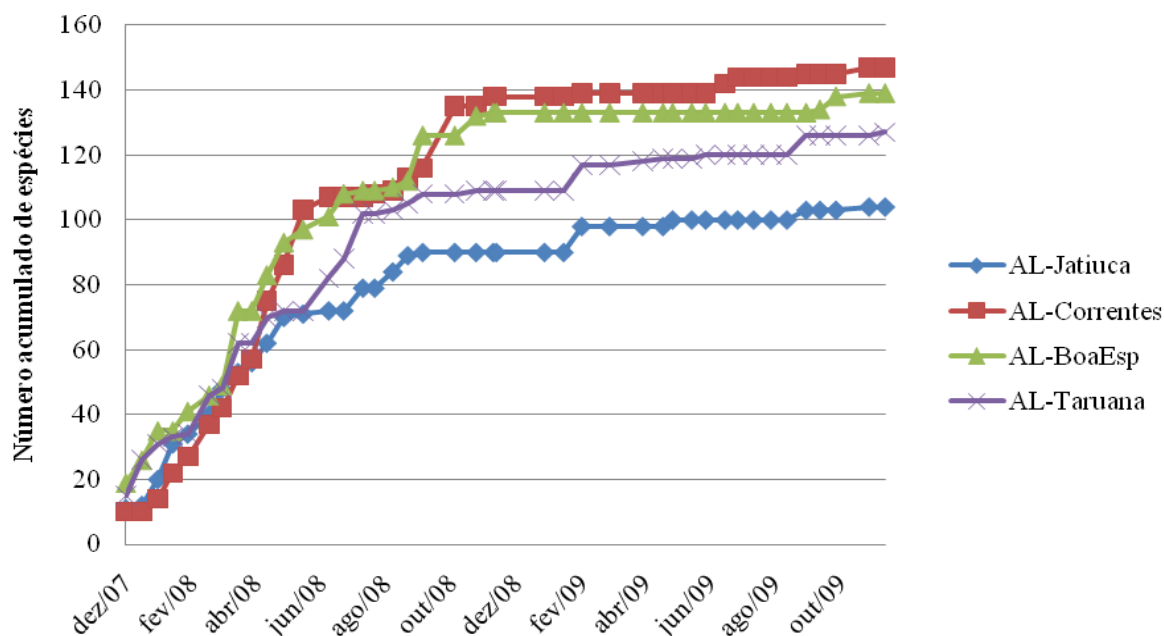


**Tabela 4** – Total de coleópteros coletados, por família, nas quatro áreas de estudo em Anastácio/MS, no período de dezembro/2008 a novembro/2009.

<b>Família</b>	<b>Quantidade de espécies coletadas</b>
Alleculidae	1
Bostrichidae	1
Hydrophilidae	1
Lampiridae	1
Nitidulidae	1
Coccinelidae	3
Passalidae	3
Cicindelidae	4
Curculionidae	4
Tenebrionidae	6
Carabidae	12
Sem identificação	16
Elateridae	17
Cerambycidae	33
Scarabaeidae	64
<b>Total</b>	<b>171</b>

### 4.3. Curva do coletor

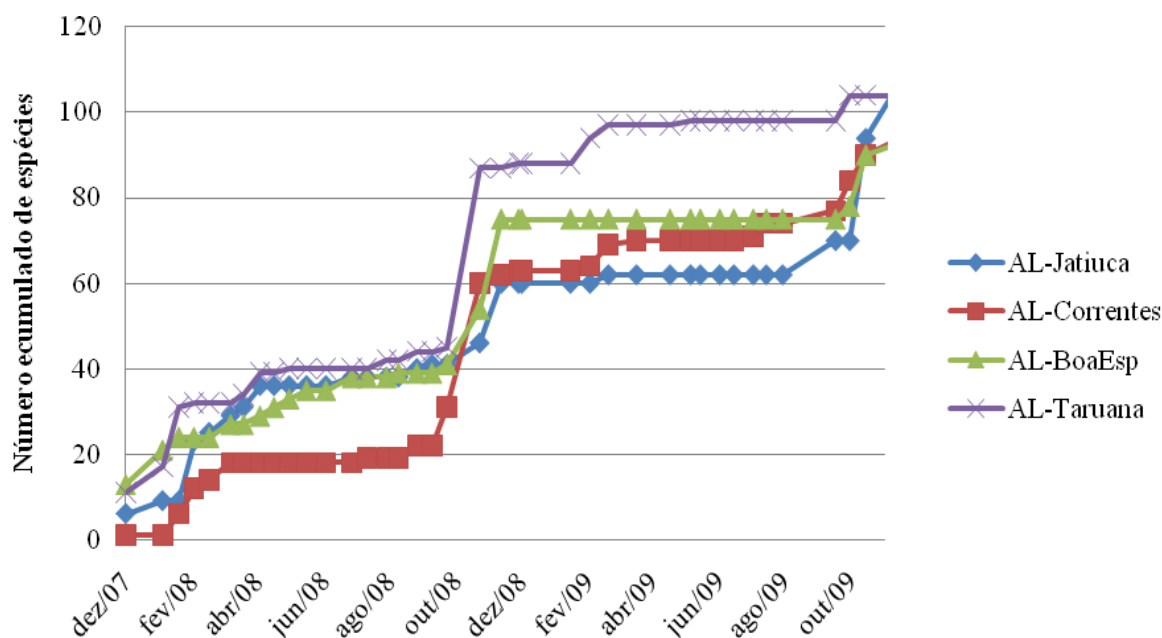
A curva do número acumulado de espécies é utilizada para tomada de decisão quanto à definição do esforço amostral, ou seja, o mínimo de amostragens efetuadas. Houve uma tendência ao nivelamento das curvas do coletor para todos os pontos avaliados (Figura 9), demonstrando que o período de 2 anos foi suficiente para amostrar a maioria das espécies de Lepidoptera. A tendência de estabilização nas coletas ocorreu entre os meses de outubro a dezembro de 2008. Durante 2009, houve acréscimo de novas espécies coletadas, mas bem menor em relação a 2008. De modo geral, foi verificado maior número acumulado de espécies nas Fazendas Corrente e Boa Esperança, onde havia plantações de eucalipto (entre 140 e 150 espécies) em comparação com as Fazendas Jatiúca e Taruana, onde havia áreas de cerrado nativo (entre 100 a 125 espécies).



**Figura 9** - Curva do coletor do número acumulado de espécies da ordem Lepidoptera nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

Esse resultado foi considerado contraditório, uma vez que a diversidade vegetal é alta nas áreas de floresta nativa, como o cerrado ou cerradão, em comparação com plantações de eucalipto, onde há intenso controle de plantas daninhas e/ou invasoras, levando a baixa diversidade vegetal. Uma das prováveis explicações para essa constatação é que as áreas de eucalipto tem pouco sub-bosque, normalmente formado com plantas herbáceas ou arbustivas e o raio de ação de captura das armadilhas é maior, enquanto que nas áreas de cerradão, onde há vegetação arbustiva e, principalmente arbórea, com alta densidade de plantas e muitos galhos e ramos, o raio de captura é menor, o que pode afetar a eficiência da armadilha luminosa.

Para os coleópteros foi verificado o não-nivelamento das curvas do coletor (Figura 10), demonstrando que o período de 2 anos provavelmente não foi suficiente para amostrar a maioria das espécies.



**Figura 10.** Curva do coletor do número acumulado de espécies da ordem Coleoptera nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio, MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

Observou-se que no período entre março e setembro de 2008 e 2009 o acúmulo foi menor, aumentando consideravelmente entre os meses de outubro e março, que é o período de chuvas na região Centro-Oeste.

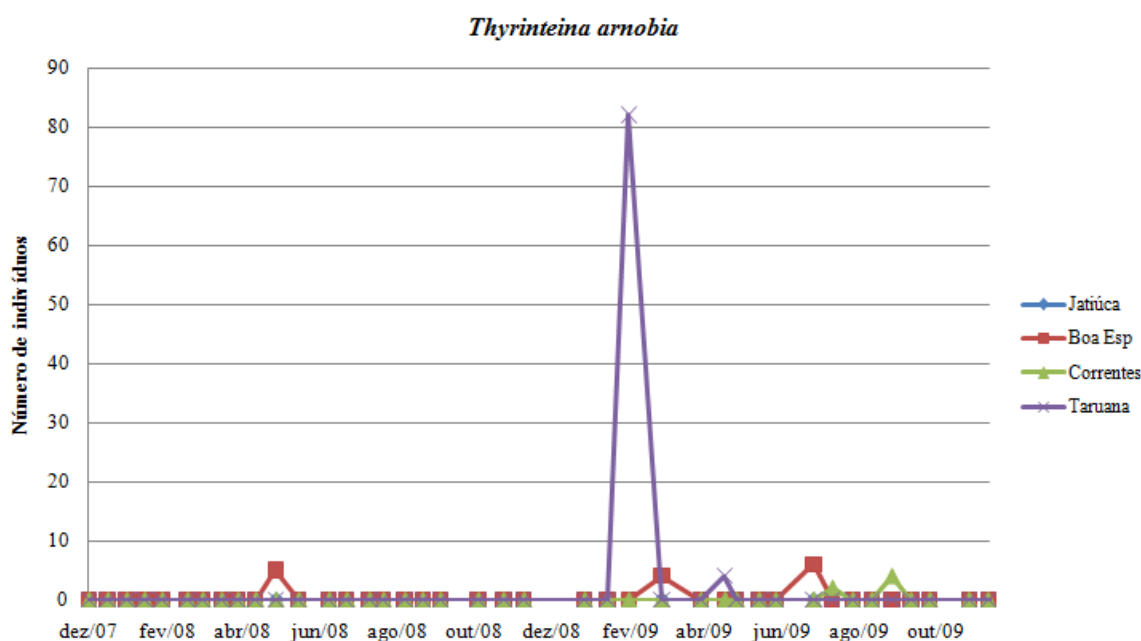
De modo geral, foi verificado que os extremos entre o número acumulado de espécies ocorreu nas Fazendas Taruana (aproximadamente 105 espécies) e Jatiúca (aproximadamente 60 espécies), apesar de nas últimas avaliações o número de espécies nessa área foi menor, chegando próximo a 105 espécies também. Nas áreas de eucalipto, foi verificada diferença entre as duas Fazendas amostradas em 2008, sendo maior na Fazenda Boa Esperança em relação à Fazenda Correntes. Em 2009, o número acumulado de espécies foi semelhante. A principal diferença entre as duas áreas é que na Fazenda Boa Esperança, o plantio de eucalipto era mais recente (1 ano) em relação à da Fazenda Correntes (4 anos). Em 2009, quando o plantio da Fazenda Boa Esperança atingiu dois anos, o habitat atingiu estabilidade próxima a da área com eucalipto mais antigo.

#### 4.4. Flutuação Populacional

As principais espécies de insetos-praga coletados com maior frequência tiveram sua flutuação populacional representada graficamente, nas Figuras 11 a 23.

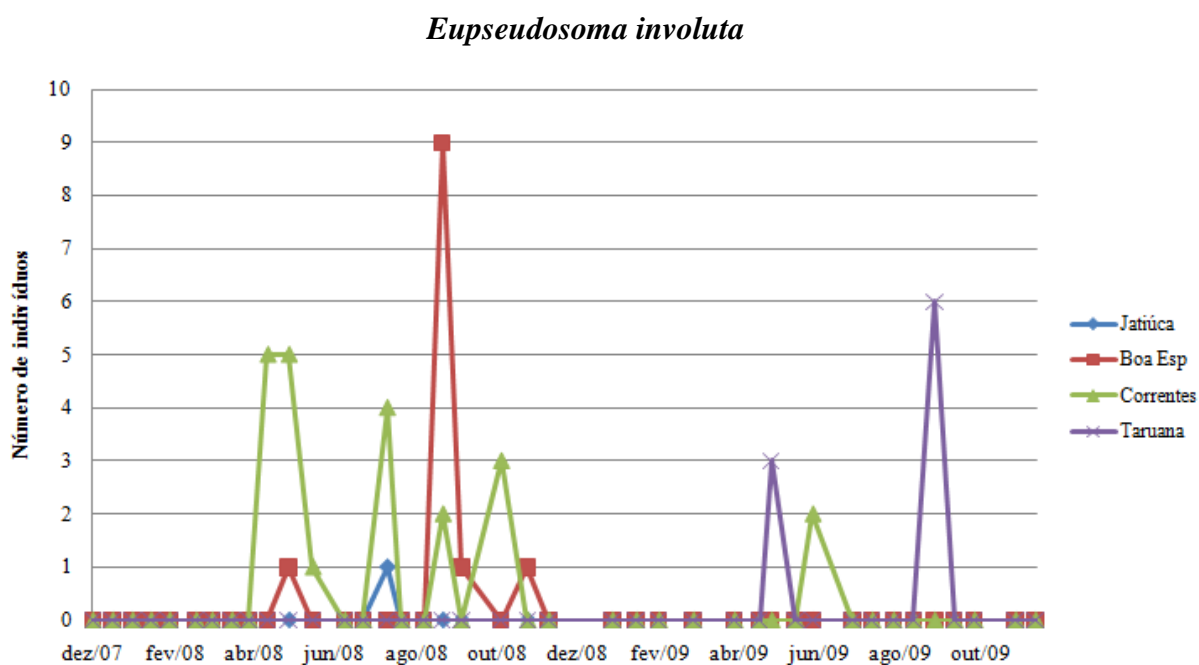
##### 4.4.1. Ordem Lepidoptera

Entre as quatro áreas estudadas, a espécie *Thyriniteina arnobia* (Figura 11) só não foi coletada na Fazenda Jatiúca. A Fazenda de maior ocorrência foi a Taruana com 86 indivíduos coletados, sendo que o pico populacional desta espécie ocorreu nesta mesma área, chegando a 82 indivíduos em fevereiro de 2009. Na Fazenda Boa Esperança foram coletados 10 indivíduos em 2009, sendo quatro em março e seis em julho de 2009, e cinco em maio de 2008, enquanto que na Correntes foram capturados dois indivíduos em julho e quatro em setembro de 2009.



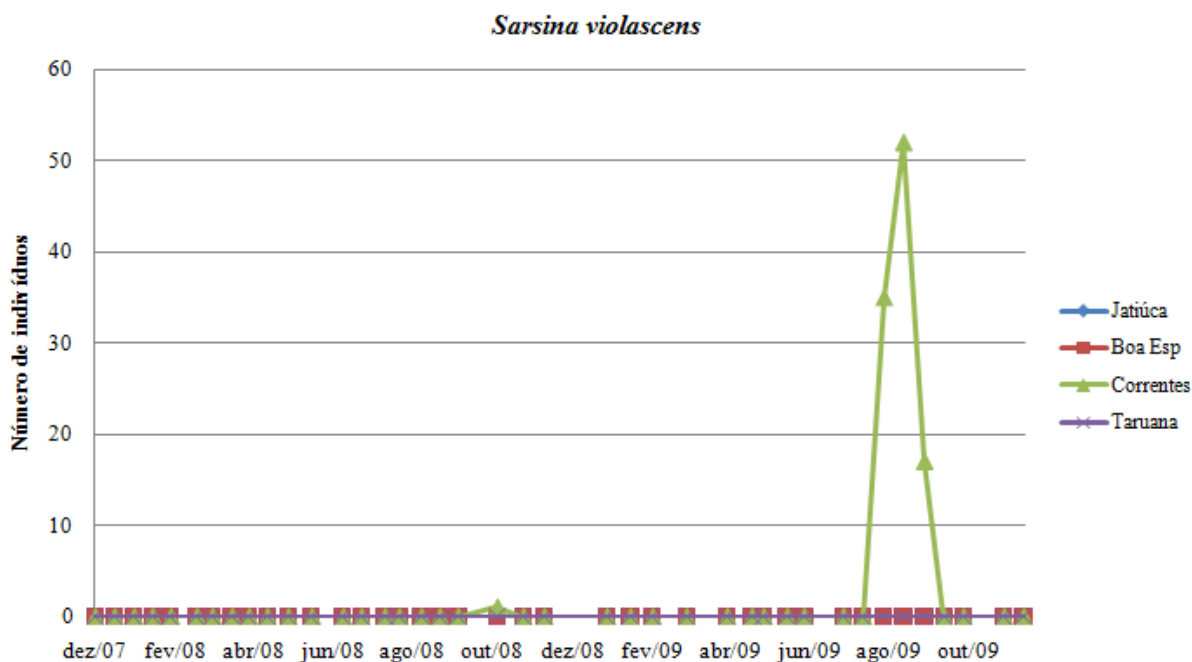
**Figura 11**– Flutuação populacional de *Thyriniteina arnobia* (Lepidoptera: Geometridae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

A espécie *Eupseudosoma involuta* (Figura 12) ocorreu nos períodos menos chuvosos dos anos estudados – de abril a outubro de 2008 e 2009. Apesar de ser encontrada em todas as áreas estudadas, sua ocorrência se deu principalmente nas Fazendas Boa Esperança e Correntes, com total de 12 e 22 indivíduos coletados respectivamente. Apesar de não ter sido encontrado na Fazenda Taruana no ano de 2008, em 2009 foi a área de maior coleta da espécie, com nove indivíduos coletados.



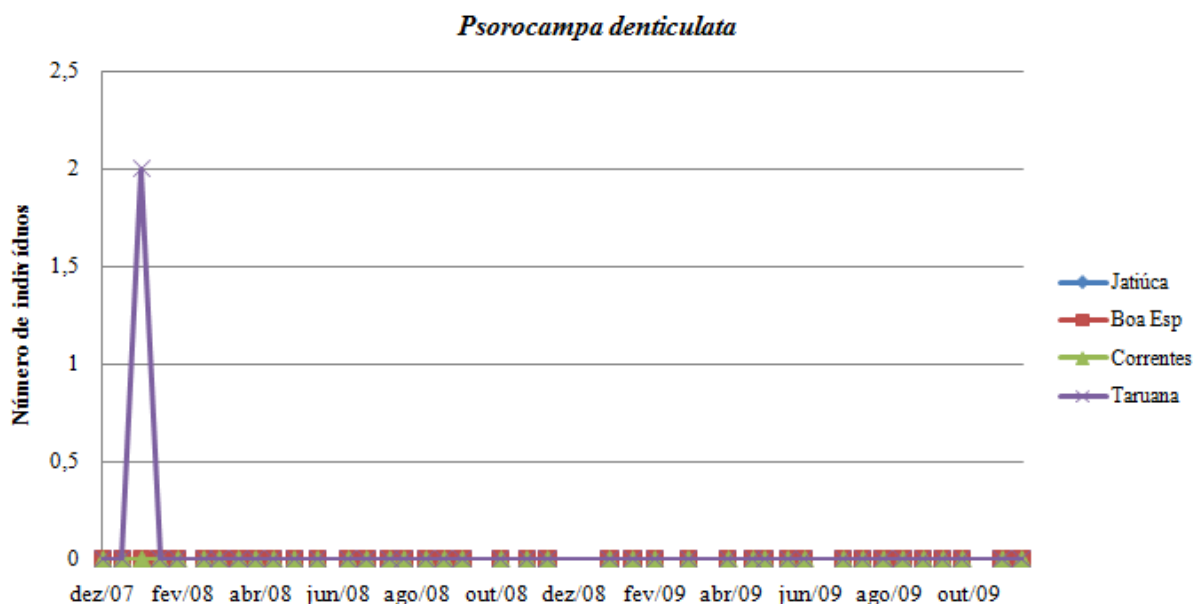
**Figura 12** – Flutuação populacional de *Eupseudosoma involuta* (Lepidoptera: Arctiidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

Notou-se a presença de *Sarsina violascens* na Fazenda Correntes em outubro de 2008 com a coleta de apenas um indivíduo, porém, no período em agosto de 2009 houve o pico populacional da espécie com 50 indivíduos coletados, com este número reduzido a 17 em setembro do mesmo ano. Nas outras áreas não foi observada a presença da espécie (Figura 13).



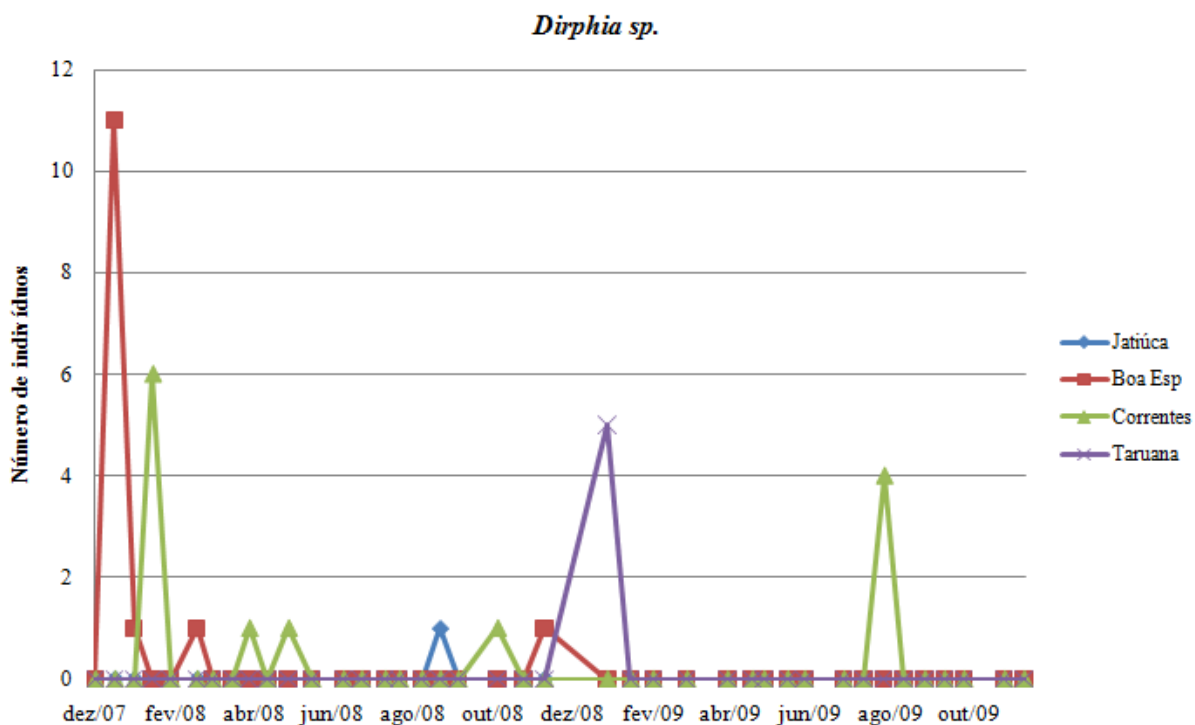
**Figura 13** – Flutuação populacional de *Sarsina violascens* (Lepidoptera: Lymantriidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

A espécie *Psorocampa denticulata* foi encontrada somente nas coletas da Fazenda Taruana com dois indivíduos coletados em janeiro de 2008 (Figura 14).



**Figura 14** – Flutuação populacional de *Psorocampa denticulata* (Lepidoptera: Notodontidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

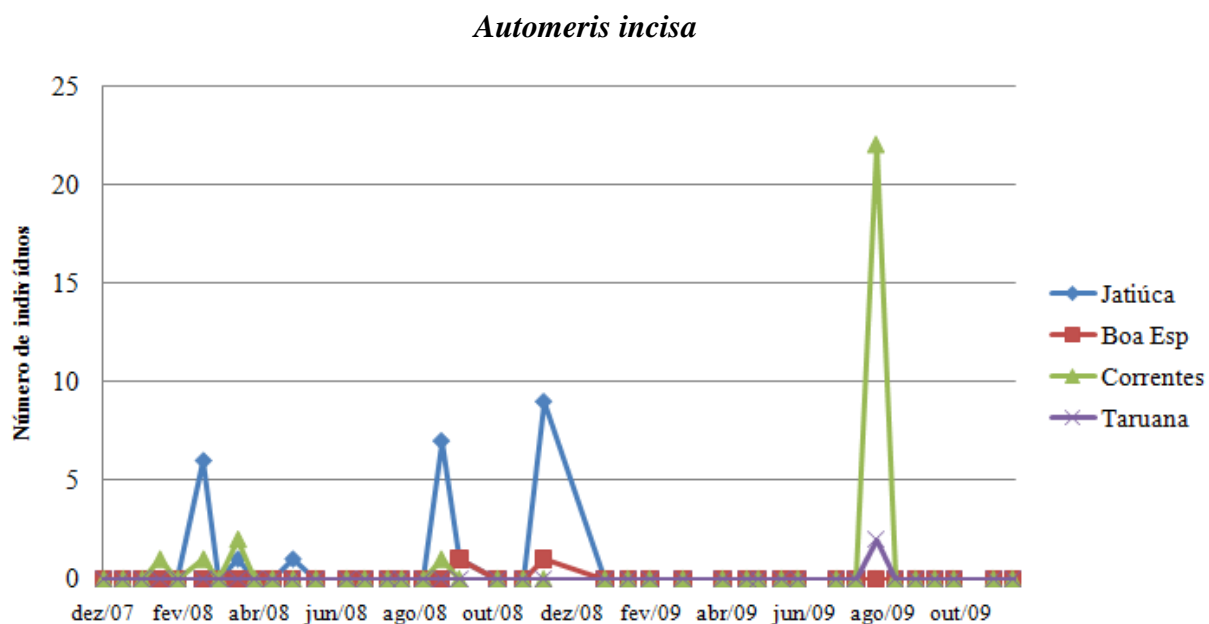
Observa-se que o pico populacional de *Dirphia* sp ocorreu em dezembro de 2008 com 11 indivíduos coletados na Fazenda Boa Esperança (Figura 15). Em janeiro, março e novembro do mesmo ano foram somente 1 indivíduo em cada data. Na Fazenda Correntes, o número de indivíduos coletados seguiram da seguinte forma: seis em fevereiro, um em abril, maio de outubro de 2008 e quatro em agosto de 2009. Constatou-se a presença na Fazenda Jatiúca com um indivíduo em setembro de 2008 e na Fazenda Taruana com cinco indivíduos em janeiro de 2009.



**Figura 15** – Flutuação populacional de *Dirphia sp* (Lepidoptera: Saturniidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

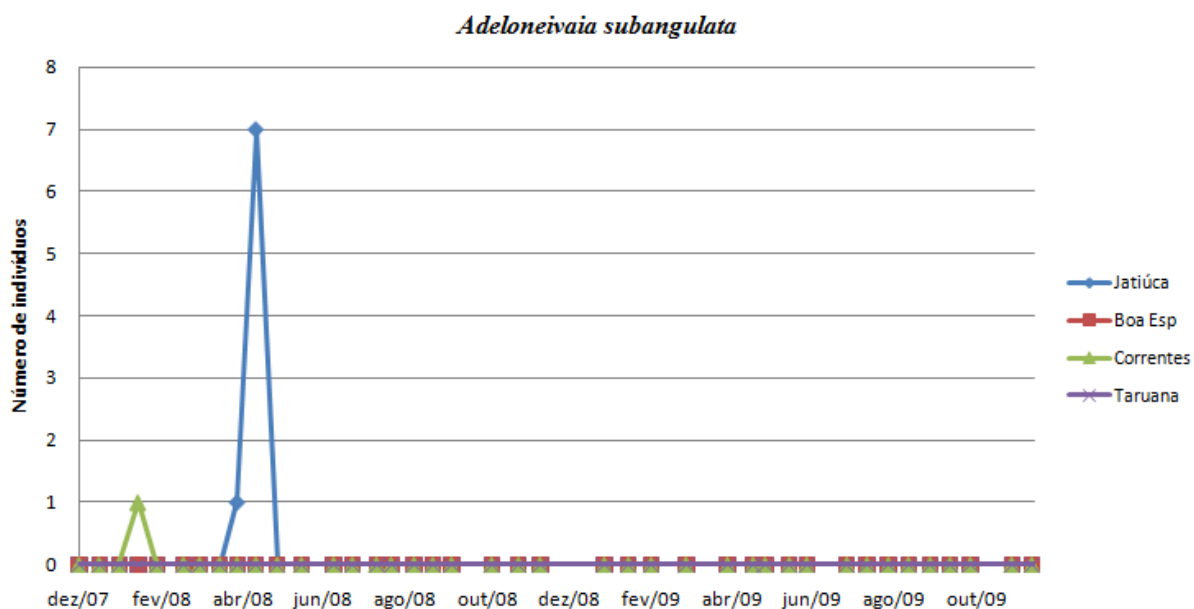
Em relação a flutuação populacional de *Automeris incisa*, a maior quantidade de insetos ocorreu na Fazenda Correntes, com um número total de 27 distribuídos da seguinte forma – um em fevereiro, março e setembro, dois em abril de 2008 e 22 em agosto de 2009, sendo o pico populacional da espécie. Na Fazenda Jatiúca foram seis em março, um em abril e maio, oito em setembro e nove em novembro de 2008. Na Fazenda Boa Esperança e Taruana foram apenas dois indivíduos coletados (setembro e novembro de 2008 e agosto de 2009) respectivamente (Figura 16).





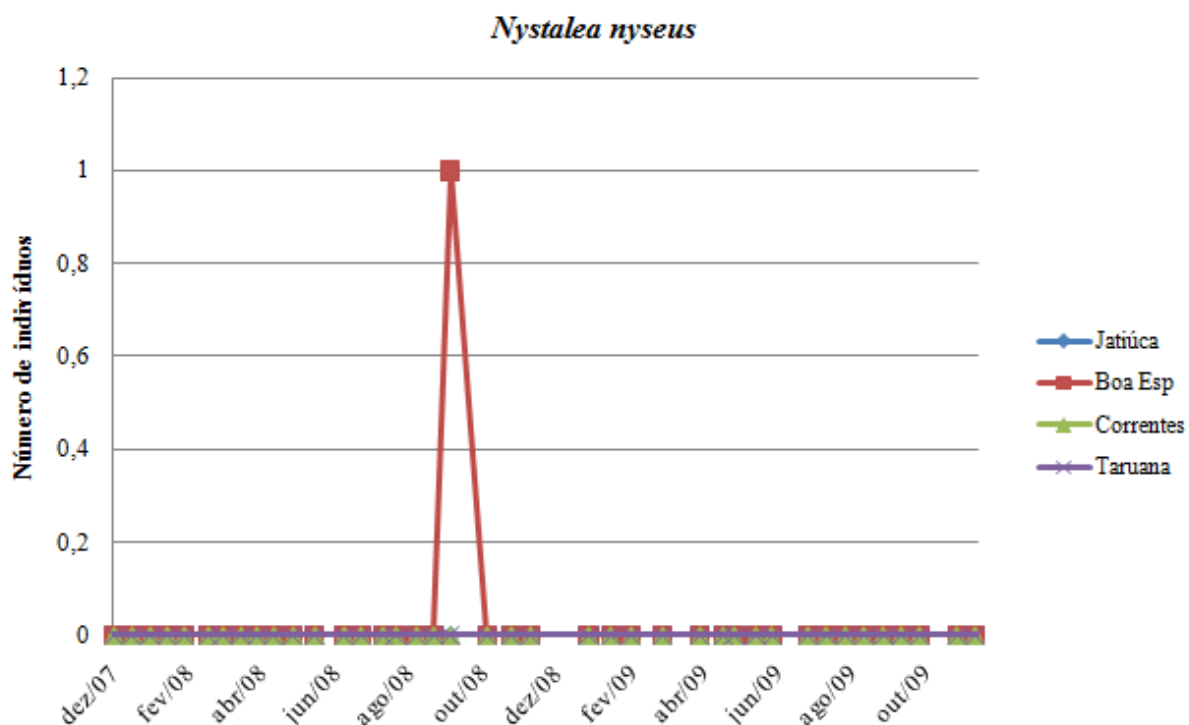
**Figura 16** – Flutuação populacional de *Automeris incisa* (Lepidoptera: Saturniidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

A espécie *Adeloneivaia subangulata* foi encontrada apenas no ano de 2008 (Figura 17) nas áreas das Fazendas Jatiúca (sete indivíduos em abril de 2008) e Correntes (um indivíduo em fevereiro de 2008).



**Figura 17** – Flutuação populacional de *Adeloneivaia subangulata* (Lepidoptera: Saturniidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

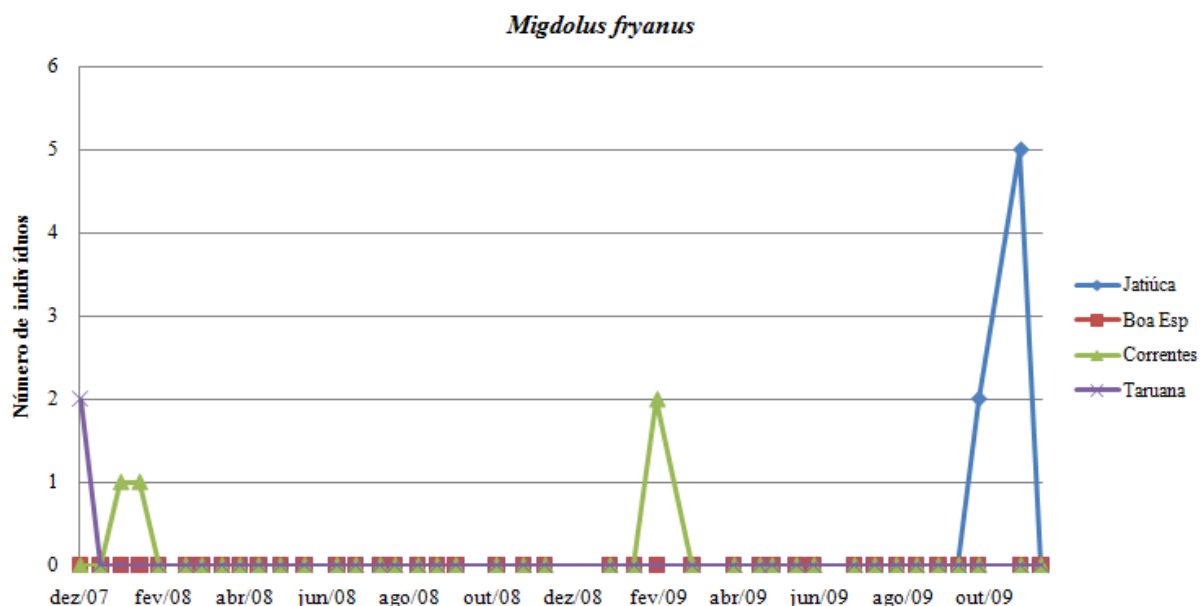
A espécie *Nystalea nyseus* foi encontrada somente nas coletas da Fazenda Boa Esperança com um indivíduo coletados em setembro de 2008.



**Figura 18** – Flutuação populacional de *Nystalea nyseus* (Lepidoptera: Notodontidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

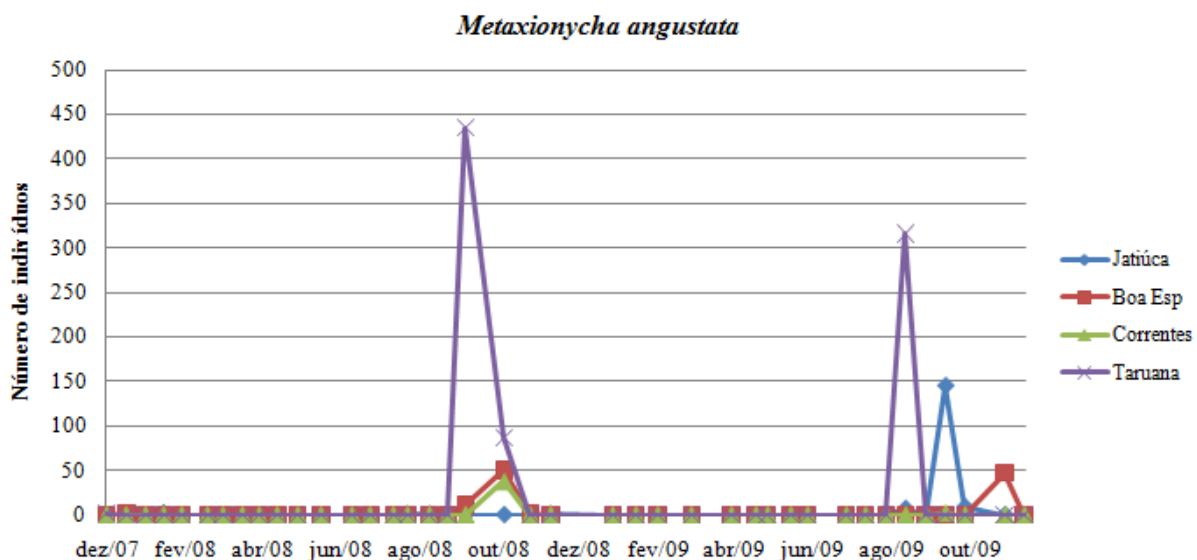
#### 4.4.2. Ordem Coleoptera

Notou-se a presença de *Migdolus* sp., na Fazenda Jatiúca somente a partir de outubro de 2009 com dois indivíduos coletados, atingindo seu pico populacional em novembro do mesmo ano com cinco indivíduos, fato esse que é o primeiro relato desta espécie no Estado. Sua presença foi constatada na Fazenda Taruana em dezembro de 2007 com dois indivíduos. Na Fazenda Correntes a espécie foi coletada em janeiro e fevereiro de 2008 com um indivíduo em cada coleta e dois em fevereiro de 2009 (Figura 19).



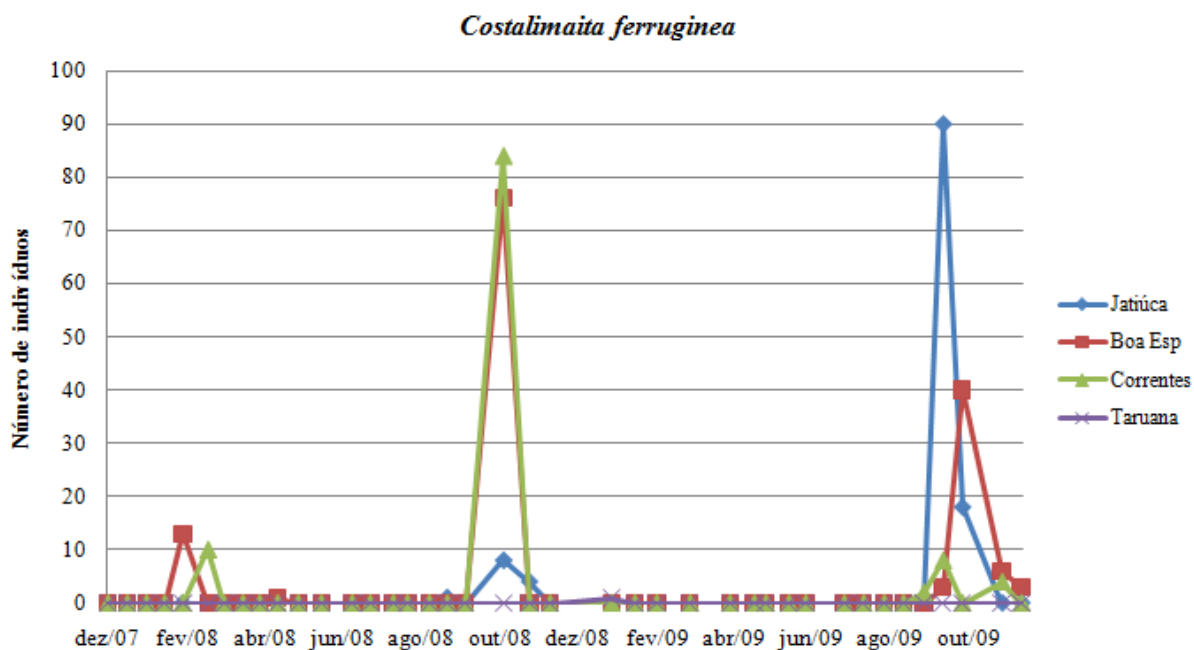
**Figura 19** – Flutuação populacional de *Migdolus fryanus* (Coleoptera: Cerambycidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

Entre as espécies praga de eucalipto encontradas nas avaliações, o *Metaxionycha angustata* foi quem apresentou maior número de indivíduos (Figura 20). No seu pico populacional, ocorrido em setembro de 2008 na Fazenda Taruana foram 435 indivíduos capturados, em outubro do mesmo ano foram 87 e em agosto de 2009 foram 316. Na Fazenda Jatiúca as coletas estiveram concentradas no período de agosto a outubro de 2009 (sete em agosto, 145 em setembro e oitenta e sete em outubro). Na Fazenda Boa Esperança o pico populacional ocorreu em outubro de 2008 com 50 indivíduos e em novembro de 2009 com 47 indivíduos coletados. Para a Fazenda Correntes, os números foram bem menores, com apenas 38 em outubro de 2008 e dois em novembro de 2009.



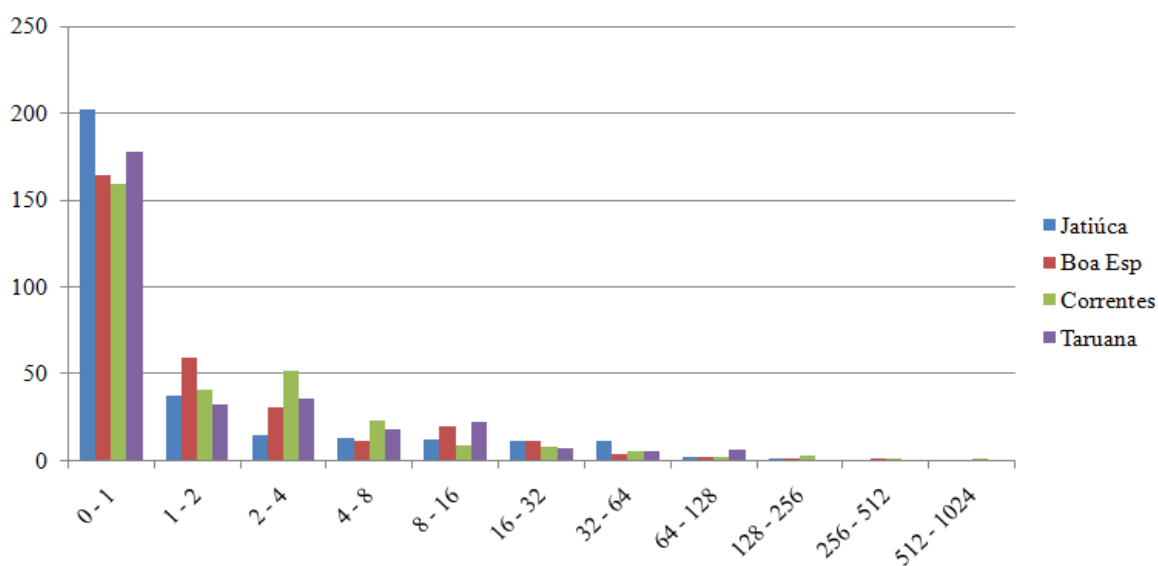
**Figura 20** – Flutuação populacional de *Metaxionycha angustata* (Coleoptera: Chrysomelidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

A espécie *Costalimaita ferruginea*, uma das pragas mais importantes na eucaliptocultura foi encontrada em todas as áreas de estudo (Figura 21), na Fazenda Taruana somente foi constatada sua presença com somente um indivíduo coletado em janeiro de 2009. Na Fazenda Boa Esperança foram coletados 13 indivíduos em fevereiro, um em abril, 76 em outubro de 2008, três em setembro, 40 em outubro e nove em novembro de 2009. O pico populacional deu-se em setembro de 2009 com 90 indivíduos coletados na Fazenda Jatiúca. Outro pico semelhante ocorre na Fazenda Correntes em outubro de 2009.

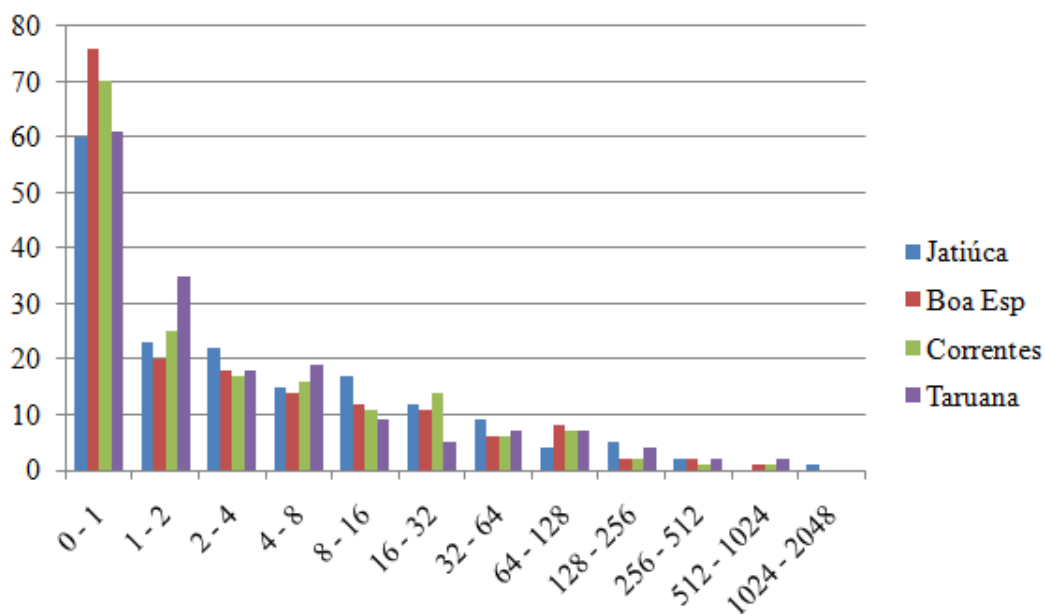


**Figura 21** – Flutuação populacional de *Costalimaita ferruginea* (Coleoptera: Chrysomelidae), nas Fazendas Jatiúca, Correntes, Boa Esperança, Taruana em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 e novembro/2009.

#### 4.5. Frequência



**Figura 22** – Distribuição de frequência de espécies de lepidópteros coletados em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 a novembro/2009.



**Figura 23** – Distribuição de frequência de espécies de coleópteros coletados em Anastácio/MS, entre dezembro/2007 a novembro/2009.

#### 4.6. Diversidade e equitatividade de insetos

Foram registrados os dados referentes ao índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) para espécies de lepidópteros e coleópteros comparando-os aos diferentes habitats (eucalipto e mata nativa), nos períodos de 12/2007 a 11/2008 e 12/2008 a 11/2009.

Quando comparados os índices de diversidade para lepidópteros por período, foram encontradas diferenças estatísticas para os habitats JAn e BEe (mata nativa e eucalipto), sendo na mata nativa a diversidade maior nos dois anos (Tabela 5).

**Tabela 5.** Índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e equitatividade (E), para Lepidoptera nas quatro áreas de estudo em Anastácio/MS no período de dezembro/2007 a novembro/2009.

Ambientes	Ano 1		Ano 2	
	H'	E	H'	E
JAn	3,74	0,83	3,19	0,84
TAn	3,64	0,78	3,48	0,82
BEE	3,37	0,69	2,87	0,70
COe	2,91	0,59	2,93	0,66

Wilcken (1991) estudando a estrutura da comunidade de lepidópteros ocorrentes em florestas de eucalipto, constatou que o índice de equitatividade destes variou nos diferentes habitats e períodos estudados, de acordo com os picos populacionais, ou seja, nos anos e habitats em que ocorreram picos populacionais de *T. arnobia* (Lepidoptera: Geometridae) a equitatividade foi baixa.

Pelos índices de equitatividade, verificou-se que os valores mais altos corresponderam às áreas de mata nativa, pois nenhuma espécie apresentou picos populacionais expressivos. A área COe apresentou menor índice nos dois anos, enquanto que JAn foi a maior no Ano 1 e a TAn no Ano 2 (Tabela 6). Somente a área BEE diferiu estatisticamente de JAn pelo teste t a nível de 5%.

**Tabela 6** – Significância do Teste t para o índice de diversidade de Shannon – Weaver ( $H'$ ), de lepidópteros entre as áreas estudadas em Anastácio/MS no período de dezembro/2007 a novembro/2009.

	TAn	BEE	COe
<b>JAn</b>	n.s	*	n.s
<b>TAn</b>	-	n.s	n.s
<b>BEE</b>	-	-	n.s

\*: significativo

ns: não significativo



**Tabela 7.** Índice de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e equitatividade (E), para Coleoptera nas quatro áreas de estudo em Anastácio/MS no período de dezembro/2007 a novembro/2009.

Ambientes	Ano 1		Ano 2	
	H'	E	H'	E
JAn	2,79	0,68	2,47	0,55
TAn	2,89	0,64	2,81	0,69
BEe	2,63	0,60	2,66	0,70
COe	2,97	0,70	2,99	0,72

Para os coleópteros, o índice de Shannon-Weaver ( $H'$ ) apresentou pequena variação entre as áreas estudadas, com maior diversidade na floresta de eucalipto da Fazenda Correntes nos dois anos de avaliação (2,97 e 2,99, respectivamente), e menor na floresta de eucalipto na Fazenda Boa Esperança (2,63) nas coletas de 2007-08 (Tabela 7).

Entretanto, essas diferenças não foram significativas pelo teste t quando comparados dois a dois entre os habitats (Tabela 8), ou seja, todos os habitats estudados apresentaram diversidade semelhante para Coleoptera.

Quanto a equitatividade, a área COe (eucalipto de 4 anos) inicialmente foi mais uniforme e TAn (cerrado nativo) apresentou menor índice (Tabela 7).

**Tabela 8** – Significância do Teste t para o índice de diversidade de Shannon – Weaver ( $H'$ ), de Coleopteros entre as áreas estudadas em Anastácio/MS de dezembro/2007 a novembro/2009.

	TAn	BEe	COe
JAn	ns	ns	ns
TAn	-	ns	ns
BEe	-	-	ns

\*: significativo

ns: não significativo

#### 4.7. Similaridade

Observou-se maior similaridade de lepidópteros entre as áreas JAn - TAn e JAn - COe para os dois anos de coleta. A similaridade foi baixíssima quando comparadas a área BEE com as Fazendas de fragmentos florestais, principalmente para o ano 2008-09 (Tabela 9).

O índice de similaridade compara habitats aos pares. Portanto, no caso da comparação entre as duas áreas com mata nativa (cerradão), o resultado indicou que a composição de espécies de Lepidoptera foi similar. Também foi verificada alta similaridade entre a comunidade de lepidópteros da Fazenda Jatiúca (cerrado nativo) e da Fazenda Correntes (eucalipto de 4 anos). As principais diferenças entre as áreas estudadas quanto à similaridade foi verificada na área da Fazenda Boa Esperança, em que os valores foram baixos quando comparados com os outros habitats, inclusive com o eucalipto de 4 anos (Fazenda Correntes). Isso indica que o plantio novo de eucalipto (1 ano) apresenta fauna de lepidópteros distinta entre as áreas de nativa e de eucalipto de 1 a 6 anos, ou seja, está em uma fase de transição, com ocorrência de espécies oportunistas a esse habitat, talvez pelo impacto da transição entre cerrado e eucalipto.

**Tabela 9.** Índice de similaridade de Morisita-Horn ( $C_{MH}$ ) de espécies de Lepidoptera coletados para os períodos de dezembro/2007 a novembro/2009.

	TAn		BEE		COe	
	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2	Ano 1	Ano 2
<b>JAn</b>	0,51	0,75	0,29	0,06	0,51	0,75
<b>TAn</b>	-	-	0,23	0,04	0,29	0,19
<b>BEE</b>	-	-	-	-	0,41	0,21

O maior índice de similaridade (0,90) foi encontrado para as espécies de Coleoptera (Tabela 10) entre as áreas JAn e BEE no ano 2 e o menor índice entre as mesmas áreas no ano 1 (0,03). De modo geral, a similaridade foi baixa em 2007-08 quando se comparou todos os habitats, independente de ser eucalipto ou cerrado nativo. Em 2008-09, houve um aumento nos valores de similaridade na comparação dos habitats. Este fato pode ter ocorrido pela maior quantidade de chuvas durante o ano de 2009 em relação a 2008, fazendo

com que a emergência de adultos de Coleoptera fosse maior no segundo ano e de maneira geral na região, independentemente da formação vegetal da área.

**Tabela 10.** Índice de similaridade de Morisita-Horn ( $C_{MH}$ ) de espécies de Coleoptera coletados para os períodos de dezembro/2007 a novembro/2009. Anastácio/MS.

	<b>TAn</b>		<b>B Ee</b>		<b>COe</b>	
	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>
<b>JAn</b>	0,03	0,29	0,03	0,90	0,06	0,63
<b>TAn</b>	-	-	0,14	0,29	0,11	0,16
<b>B Ee</b>	-	-	-	-	0,12	0,68

## 5. CONCLUSÕES

- O período de dois anos de coleta é suficiente para caracterizar a comunidade de Lepidoptera nas áreas estudadas, mas não para Coleoptera.
- A diversidade de Lepidoptera foi maior na área de mata nativa (cerradão) em comparação com o plantio jovem de eucalipto, mas semelhante com eucalipto de quatro anos.
- A diferença entre os dois habitats estudados (mata nativa e plantações de eucalipto) não alterou a diversidade de espécies de Coleoptera durante o período avaliado.
- As comunidades de coleópteros e lepidópteros são pouco similares quando comparadas entre as Fazendas com plantios de eucalipto e as Fazendas de mata nativa.
- As principais espécies de lepidópteros e coleópteros-praga do eucalipto estão presentes na região de Anastácio, MS e em Dois Irmãos do Buriti.

## 6. REFERÊNCIAS

Associação Brasileira de Produtores de Floresta Plantada (ABRAF). **Anuário Estatístico da ABRAF 2010**. Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas/ABRAF10-BR/controle.html>>. Acesso em: 04 out. 2010.

ABRE, J.F. Fatores que influenciam na captura de *Erinnys ello* L. (Lepidóptera: Sphingidae) por armadilhas luminosas. **Revista Theobroma, Ilhéus**, v. 6, n. 4, 1974.

ALMEIDA, A.F. Interdependência das florestas plantadas com a fauna silvestre. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v. 10, n. 29, p. 36-44, nov. 1996.

ALMEIDA, L.M.; ROBEIRO-COSTA, C.S.; MARIONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: Holos, 1998. v. 1, 88 p. (Série manuais práticos em biologia).

ALVES, A.N. **Biodiversidade de insetos entomófagos das ordens Diptera e Hymenoptera em florestas de *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden associadas a sub bosque e fragmentos de mata nativa**. 1998. 72 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Proteção de Plantas)- Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 1998.

ANDOW, D.A. Vegetational diversity and arthropod population responde. **Annual Reviews Entomology**, Palo Alto v. 36, p. 561-586, 1991.

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

ARACRUZ CELULOSE. **Eucalipto e biodiversidade**. Disponível em:

<http://www.aracruz.com/eucalipto/pt/biodiversidade.html>. Acesso em: 17 jan. 2011.

ASSUNÇÃO, S.L.; FELFILI, J.M. Fitossociologia de um fragmento de cerrado *sensu stricto* na APA do Paranoá, DF, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Porto Alegre, v.18, n.4, p. 903-909, 2004.

BAENA, E.S. Controle populacional das pragas de florestas de eucalipto e seus inimigos naturais. **Silvicultura**, São Paulo, n. 22, p. 42-44, 1982.

BALDUINO, A.P.C. et al. Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba - MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, p. 25-34, 2005.

BATISTA-PEREIRA, L.G. et al. Percentual de mortalidade de lagartas de *Thyriniteina arnobia* (Stoll, 1782) (Lepidoptera : Geometridae) coletadas na bordadura e no interior de plantios de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Revista do Setor de Ciências Agrárias**, Curitiba, v. 13, n. 1- 2, p. 233-238, 1994.

BERTI FILHO, E. **Insetos associados a plantações de espécies do gênero *Eucalyptus* nos estados da Bahia, Espírito Santo, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e São Paulo**. 1981. 176 f. Tese (Livre-Docência)–Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1981.

BORÉM, A. **Biotecnologia florestal**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 387 p.

BORGES, H.; SHEPHERD, G. J. Flora e estrutura do estrato lenhoso numa comunidade de Cerrado em Santo Antônio do Leverger, MT, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 28, p. 61-74. 2005.

BRIENZA JÚNIOR, S.; VIELHAUER, K.; VLEK, P.L.G. Enriquecimento de capoeira: mudando a agricultura migratória na Amazônia Oriental brasileira. In: DIAS, L. E.; MELLO, J.W.V. (Ed.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas, 1998. p. 177-182.

CARVALHO, A.O.R. ; BERTI FILHO, E. Análise faunística de coleópteros coletados em plantios de *Eucalyptus urophylla* e *E. saligna*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9., 1984, Londrina. **Resumos...** Londrina: SEB, 1984. p. 31.

FIRMINO, D.C. **Biologia do psil[ideo-de-concha *Glycaspis blimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) em diferentes espécies de eucalipto e em *Eucalyptus camaldulensis* sob diferentes temperaturas**. 2004. 57 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Proteção de Plantas)–Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2004.

FRAGOSO, D.B. ; JUSSELINO-FILHO, P. ; ZANUNCIO, J.C. Dinâmica populacional de lepidópteros em plantios de *Eucalyptus grandis* em Santa Bárbara, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 24, n. 3, p. 253-259, 2000.

GOODMAN, D. The theory of diversity-stability relationships in ecology. **The Quarterly Review of Biology**, La Jolla, v. 50, p. 237-266, 1975.

HOLLOWAY, J.D.; BRADLEY, J.; CARTER, J.D. **CIE guides to insects of importance to man**. Lepidoptera, 1. Wallinford: C.A.B. International, 1987, 262 p.

JACTEL, H. et al. Habitat diversity in Forest plantations reduces infestations of the pine stem borer *Diocystria sylvestrela*. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 39, p. 618-628, 2002.

KNEESHAW, D.D. Development of integrated ecological Standards of sustainable forest management at an operacional scale. **Forest-Chronicle**, Ottawa, v. 76, p. 481-493, 2000.

LARANJEIRO, A.J. **Estabilidade da entomofauna num mosaico de plantação de eucalipto e áreas naturais de conservação**. 2003. 142 f. Tese (Doutorado em Ciências/Entomologia)– Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2003.

LAROCA, S.; MIELKE, O.H.H. Ensaio sobre ecologia de comunidade em Sphingidae na Serra do Mar, Paraná-BR, (Lepidóptera). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 1-19, 1975.

LARSEN, J.B. Ecological stability of forests and sustainnable silviculture. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 73, p. 85-96, 1995

LEITÃO-LIMA, P.S. **Levantamento da entomofauna em sítios florestais em recuperação e um fragmento de floresta natural em Botucatu, SP**. 2002. 106 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Proteção de Plantas)–Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2002.

LOPES, L.A.; BLOCHTEIN, B.; OTT, A.P. Diversidade de insetos antófilos e áreas com reflorestamentos de eucalipto, Município de Triunfo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 97, n. 2, p. 181-193, jun. 2007.

LUDWIG, J.A.; REYNOLDS, J.F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York: John Willey, 1988. 377 p.

MAGURRAN, A. **Ecological diversity and is measurement**. Washington: Croom Helm, 1988. 167 p.



MAJER, J.D.; RECHER, H.F. Are eucalypts Brazil's friend or foe? An entomological viewpoint. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil**, Jaboticabal, v. 28, n. 2, p. 185-200, 1999.

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

MATIOLLI, J. C.; SILVEIRA NETO, S. Armadilhas luminosas: funcionamento e utilização. **Boletim Técnico Epamig**, Belo Horizonte, v. 28, p. 1-44, 1988.

MENEZES, E.B. et al. Associação de lepidópteros desfolhadores com plantas do gênero *Eucalyptus* em áreas reflorestadas na região de Aracruz, ES. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 15, n. 2, p. 181-188, 1986a.

MENEZES, E.B. et al. Flutuação populacional da *Glena* SP em áreas reflorestadas na região de Aracruz. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., 1986, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SEB, 1986b, p. 394.

MEZZOMO, J.A. et al. Influência de faixas de vegetação nativa sobre Coleoptera em *Eucalyptus cloeziana*. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 22, n. 1, p. 77-87, 1998.

MURDOCH, W. W. Diversity, complexity, stability and pest control. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 12, p. 795-807, 1975.

NAKANO, O.; LEITE, C. A. **Armadilhas para insetos: pragas agrícolas e domésticas**. Piracicaba: FEALQ, 2000. p. 9-16.

NERI, A.V. et al. Modestino Gonçalves, Vale do Jequitinhonha (MG) e análise de similaridade florística de algumas áreas de cerrado em Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, p. 1109-1119, 2007.

- NEPSTAD, D.C. et al. Biotcs impoverishment of Amazon Forest by rubber tappers, loggers and cattle rangers. **Advances in Economic Botany**, Bronx, v.9, p.1-14, 1992.
- PATTERSON, B.D. The principle of nested subsets and its implication for biological conservation. **Conservation Biology**, Boston, v. 1, n. 4, p. 324-334, 1987.
- PIMM, S.L. The complexity and stability of ecosystems. **Nature**, London, n. 307, p. 321-326, 1984.
- PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 252 p.
- POOLE, R.W. **An introduction to quantitative ecology**. New York: McGraw Hill, 1974. 532 p.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomia do Bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. **Cerrado, ambiente e flora**. Planaltina, DF: EMBRAPA, CPAC, 1998. cap. 3, p. 87-166.
- RODRIGUES, F.J.O. **Análise faunística de insetos coletados através de armadilhas luminosas em Piracicaba/SP**. 1986. 120 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia)–Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1986.
- SAMWAYS, M.J. Community Structure of ants (Hymenoptera: Formicidae) in a series of habitats associated with citrus. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, 20, p. 833-47, 1983.
- SANTOS, G.P.; ZANUNCIO, J.C.; ANJOS, N. Novos resultados sobre a biologia de *Psorocampa denticulata* Schaus (Lepidoptera: Notodontidae), desfolhadora de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 6, n. 2, p. 121-132, 1982.
- SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia de insetos**. São Paulo: Agronômicas Ceres, 1976. p. 32-110.

SILVEIRA NETO, S. Armadilhas luminosas. **Informe Técnico**, Piracicaba: ESALQ, v.3, 8p., 1989.

SPEIGHT, M. R.; HUNTER, M. D.; WATT, A. D. **Ecology of insects: concepts and applications**. Oxford: Blackwell Science, 1999. 350 p.

STRONG, D.R.; LAWTON, J.H.; SOUTHWOOD, R. **Insects on plants. community patterns and mechanisms**. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 1984. 330p.

TABACOF, B. A evolução do setor florestal brasileiro. **Revista Opiniões**, mar-mai 2009. Disponível em: <http://www.revistaopinioes.com.br/cp/materia.php?id=529>. Acesso em 17 jan. 2011.

TEIXEIRA, M.I.J.G. et al. Florística e fitossociologia de área de cerrado *S. S.* no município de Patrocínio Paulista, Nordeste do Estado de São Paulo. **Bragantia**, Piracicaba, v. 63. n. 1, p. 1-11, 2004.

VENDRAMIM, J.D.; ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. Controle cultural, físico, por comportamento e por resistência de plantas. In: **Curso de Entomologia Aplicado a Agricultura**. Piracicaba: FEALQ, 1992. p.9-113.

VIANA; T.M.B.; COSTA, E.C. Lepidópteros associados a duas comunidades florestais em Itaara, RS. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.11, n.1, p.67-80 67, 2011.

WICKEN, C.F. **Estrutura da comunidade de lepidópteros, coletados com armadilhas luminosas que ocorrem em florestas de Eucalyptus grandis Hill ex Maiden**. 1991. 148 p. Dissertação (Mestrado em Entomologia)–Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1991.

WOLDA, H. Similarity indices, sample size and diversity. **Oecologia**, Berlim, v. 50, p. 296 – 302, 1981.

ZANUNCIO, J.C. et al. Coleópteros associados a *Eucalyptus* spp. em Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 10., 1986, Rio de Janeiro. **Resumos...** Rio de Janeiro: SEB, 1986. p. 595.

ZANUNCIO, J. C. ; PEREIRA, J. M. M. ; NASCIMENTO, E. C. Aspectos biológicos de *Blera varana* (Lepidoptera: Notodontidae) desfolhadora de eucalipto. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, Jaboticabal, v. 20, n. 1, p. 35-43, 1991.

ZANUNCIO, J.C. et al. .Ciclo de vida e consumo foliar de *Sarsina violascens* (Herrich – Schaeffer, 1856) (Lepidoptera, Lymantriidae), em *Eucalyptus urophylla*. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 843-850, 1992a.

ZANUNCIO, J.C.; FAGUNDES, M.; MEDEIROS, A.G.B. Principais lepidópteros, pragas primárias e secundárias, de *Eucalyptus grandis* na região de Guanhães, Minas Gerais, durante o período de junho de 1989 a maio de 1990. **Científica**, Jaboticabal, v. 20, n. 1, p. 145-155, 1992b.

ZANUNCIO, J.C. et al. Coleópteros associados à eucaliptocultura nas regiões de São Mateus e Aracruz, Espírito Santo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 40, n. 232, p. 584-590. 1993.

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

ZANUNCIO, J.C. et al. Major lepidopterous defoliators of eucalypt in southeast Brazil. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 65, p. 53-63, 1994a.

ZANUNCIO, T. V.; ZANUNCIO, J.C.; CRUZ, A.P; VINHA, E. Biologia de *Nystalea nyseus* (Cramer, 1775) (Lepidoptera: Notodontidae) em folhas de *Eucalyptus urophylla*. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 34, n. 1/2, p. 153-160, 1994b.

ZANUNCIO, T.V.; ZANUNCIO, J.C.; TORRES, J.B.; LARANJEIRO, A.J. Biologia de *Euselasia hygenius* (Lepidoptera, Riodinidae) e seu consumo foliar em *Eucalyptus urophylla*. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 39, n. 3, p. 487-492, 1995.

## **7. APÊNDICES**

**Apêndice 1** - Abundância de espécies de Lepidoptera coletados nas quatro áreas: BOe, COe, JAn e TAn na região de Anastácio/MS entre dez.2007 a nov.2009.

Número	Família	spp.	BOe	COe	JAn	TAn
1	Geometridae		0	3	2	8
2	Sem identificação		0	0	0	14
3	Noctuidae		0	0	0	8
4	Sem identificação		9	0	31	7
5	Sem identificação		0	0	0	25
6	Geometridae		0	0	0	35
7	Notodontidae		0	8	3	39
8	Noctuidae		0	0	0	26
9	Sem identificação		0	0	5	1
10	Noctuidae	<i>Pseudaletia sequax</i> (Franclemont, 1951)	18	2	0	3
11	Notodontidae		0	5	0	17
12	Arctiidae (Ctenuchinae)		0	0	0	1
13	Arctiidae (Ctenuchinae)		0	5	0	3
14	Sem identificação		2	0	1	3
15	Noctuidae		8	15	33	3
16	Sphingidae	<i>Protambulyx strigilis</i> (Linnaeus, 1771)	17	1	22	10
17	Sem identificação		8	0	0	0
18	Noctuidae	<i>Noropsis hieroglyphica</i> (Cramer, 1779)	10	3	44	19
19	Noctuidae		1	0	0	0
20	Dioptidae		0	0	1	0
21	Sem identificação		10	0	24	0
22	Notodontidae		5	0	0	2
23	Sem identificação		1	0	0	0
24	Limacodidae		1	4	0	0
25	Noctuidae		13	0	1	1

**Apêndice 1 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
26	Noctuidae		3	0	0	0
27	Noctuidae		1	0	0	0
28	Noctuidae	<i>Spodoptera latifascia</i> Walker, 1856)	6	7	35	7
29	Arctiidae (Arctiinae)	<i>Utetheisa ornatix</i> (Linnaeus, 1758)	118	19	47	1
30	Sem identificação		2	0	0	0
31	Notodontidae		10	0	0	3
32	Noctuidae		1	0	0	0
33	Sem identificação		12	0	0	0
34	Pericopidae		13	3	7	0
35	Notodontidae	<i>Rosema sp.</i>	1	0	46	14
36	Arctiidae (Arctiinae)		0	0	5	0
37	Noctuidae		0	0	12	0
38	Hesperiidae		0	0	3	0
39	Arctiidae (Ctenuchinae)		0	0	1	0
40	Sphingidae		1	0	1	0
41	Noctuidae		10	9	4	0
42	Noctuidae		0	28	4	0
43	Sem identificação		0	0	4	0
44	Sem identificação		0	2	0	5
45	Limacodidae		3	16	0	0
46	Noctuidae		1	1	0	2
47	Geometridae		0	53	0	1
48	Limacodidae		0	1	0	0
49	Noctuidae		0	1	0	0
50	Geometridae		0	1	0	0
51	Sphingidae		1	0	0	5



## Apêndice 1 – (Continuação)

Número	Família	spp.	BOe	COe	JAn	TAn
52	Notodontidae		5	2	0	15
53	Notodontidae		3	0	0	10
54	Arctiidae (Arctiinae)		0	0	1	3
55	Noctuidae		1	0	16	4
56	Noctuidae		0	0	0	5
57	Notodontidae		0	3	1	47
58	Arctiidae (Arctiinae)		0	1	0	1
59	Arctiidae (Arctiinae)		0	0	0	2
60	Mimallonidae	<i>Mimallo amilia</i> (Stoll, 1780)	1	14	2	2
61	Notodontidae	<i>Psorocampa denticulata</i> (Schaus, 1901)	0	0	0	2
62	Sem identificação		2	10	0	1
63	Sphingidae	<i>Erinnyis ello</i> (Linnaeus, 1758)	28	0	5	0
64	Cossidae		0	0	2	0
65	Noctuidae		1	0	2	2
66	Arctiidae (Arctiinae)		0	0	1	0
67	Sphingidae		1	3	11	0
68	Saturniidae		0	3	15	1
69	Noctuidae		0	0	0	3
70	Arctiidae (Ctenuchinae)	<i>Aclytia heber</i> (Cramer, 1780) macho	0	0	1	0
71	Hesperiidae	<i>Urbanus sp.</i>	1	0	0	0
72	Sem identificação		3	0	0	0
73	Geometridae		25	0	0	0
74	Sem identificação		25	3	0	0
75	Saturniidae	<i>Dirphia sp</i>	31	13	1	5
76	Noctuidae		3	2	6	2
77	Geometridae		6	0	0	0

**Apêndice 1 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
78	Noctuidae		1	0	0	0
79	Arctiidae (Ctenuchinae)	<i>Aclytia heber</i> (Cramer, 1780) fêmea	17	1	32	13
80	Sphingidae		1	1	32	5
81	Mimallonidae		1	0	0	0
82	Noctuidae		3	59	0	0
83	Sphingidae		2	2	15	2
84	Saturniidae		1	2	1	0
85	Sphingidae		0	6	1	0
86	Saturniidae		0	1	1	3
87	Saturniidae	<i>Dysdaemonia</i> sp.	2	1	1	0
88	Saturniidae	<i>Automeris incisa</i> (Barth, 1954)	2	27	46	2
89	Saturniidae	<i>Adeloneivaia subangulata</i> (Herrich-Schäffer, 1855)	0	2	8	0
90	Saturniidae		0	2	0	0
91	Noctuidae		1	0	1	0
92	Noctuidae		1	0	0	0
93	Sem identificação		0	0	1	3
94	Noctuidae		0	0	15	1
95	Geometridae		0	7	18	1
96	Limacodidae		0	1	0	1
97	Arctiidae		500	160	0	1
98	Sem identificação		0	0	0	1
99	Arctiidae		0	1	1	8
100	Nymphalidae		0	0	1	0
101	Mimallonidae	<i>Mimallo amilia</i> (Stoll, 1780)	0	7	0	0
102	Dioptidae		0	19	32	0
103	Sem identificação		1	0	0	0

**Apêndice 1 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
104	Saturniidae		2	0	5	0
105	Ctenuchidae		52	74	96	109
106	Ctenuchidae		41	132	10	70
107	Pericopidae		2	0	0	0
108	Noctuidae	<i>Pseudoplusia includens</i> (Walker, 1857)	0	0	1	0
109	Megalopygidae		0	1	0	0
110	Sem identificação		2	0	2	0
111	Sem identificação		1	0	0	0
112	Pyralidae		9	16	0	0
113	Notodontidae		0	5	0	0
114	Sem identificação		0	1	0	0
115	Saturniidae		0	3	9	1
116	Noctuidae		0	0	31	3
117	Noctuidae	<i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850)	0	2	0	0
118	Sphingidae		0	3	0	0
119	Sem identificação		41	2	26	25
120	Nymphalidae (Satyrinae)		1	1	0	2
121	Notodontidae		0	0	6	10
122	Nymphalidae (Brassolinae)		0	0	2	0
123	Saturniidae	<i>Molippa sabina</i> (Waker, 1855)	0	0	0	7
124	Nymphalidae (Satyrinae)		2	0	0	35
125	Arctiidae		1	0	0	12
126	Sem identificação		0	2	0	1
127	Saturniidae		0	0	0	8
128	Sem identificação		0	0	1	2
129	Notodontidae		0	0	0	4

**Apêndice 1 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
130	Noctuidae		59	0	0	0
131	Lasiocampidae		6	0	1	0
132	Sphingidae		196	7	0	6
133	Arctiidae		0	2	1	0
134	Sem identificação		91	758	179	73
135	Arctiidae (Ctenuchinae)	<i>Dycladia lucetius</i> (Stoll, 1781)	0	1	0	0
136	Sem identificação		0	3	0	0
137	Noctuidae		0	220	9	0
138	Noctuidae		1	0	0	0
139	Pericopidae		0	6	0	0
140	Sem identificação		1	0	0	9
141	Pericopidae		12	0	1	0
142	Noctuidae		8	0	0	0
143	Arctiidae (Arctiinae)		5	0	0	0
144	Apatelodidae		15	6	0	86
145	Geometridae	<i>Thyrinteina arnobia</i> (Stoll, 1782)	9	1	16	3
146	Arctiidae		0	0	2	1
147	Sem identificação		1	0	1	1
148	Sphingidae		0	0	0	2
149	Geometridae		0	0	0	2
150	Noctuidae		0	0	0	10
151	Noctuidae		0	0	0	1
152	Sem identificação		1	0	0	0
153	Sem identificação		0	0	0	9
154	Arctiidae (Ctenuchinae)		21	485	106	12
155	Ctenuchidae		0	0	0	9

**Apêndice 1 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
156	Dioptidae		0	0	1	0
157	Saturniidae	<i>Rothschildia sp.</i>	0	0	1	0
158	Saturniidae	<i>Eacles imperialis</i> (Walker, 1856)	0	1	28	35
159	Noctuidae		0	0	1	0
160	Nymphalidae (Nymphalinae)		2	5	8	3
161	Arctiidae (Arctiinae)		0	0	0	2
162	Noctuidae		1	0	17	1
163	Arctiidae (Ctenuchinae)		0	0	2	19
164	Sphingidae		0	0	1	0
165	Megalopygidae	<i>Podalia sp</i>	1	2	11	0
166	Sphingidae		0	0	1	2
167	Sem identificação		0	1	0	5
168	Arctiidae (Arctiinae)		0	0	0	2
169	Geometridae		11	0	0	3
170	Ctenuchidae		1	0	0	0
171	Sem identificação		5	0	1	0
172	Megalopygidae		0	0	32	0
173	Sem identificação		29	35	1	9
174	Arctiidae	<i>Eupseudosoma involuta</i> (Schaus, 1905)	0	0	3	1
175	Sem identificação		2	0	7	0
176	Saturniidae		1	0	3	0
177	Geometridae		0	0	3	9
178	Noctuidae	<i>Agrotis sp</i>	0	0	1	0
179	Sem identificação		0	0	1	0
180	Noctuidae		5	3	11	2
181	Arctiidae (Ctenuchinae)		25	0	5	95
182	Noctuidae		0	0	0	1

**Apêndice 1 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
183	Hesperiidae		0	0	0	1
184	Noctuidae		0	0	0	1
185	Sem identificação		0	0	0	1
186	Sem identificação		0	1	0	0
187	Saturniidae		0	2	0	0
188	Noctuidae		0	1	0	0
189	Sem identificação		3	16	0	0
190	Sem identificação		0	79	0	0
191	Geometridae		1	0	0	0
192	Notodontidae		1	14	0	0
193	Noctuidae	<i>Ascalapha sp1</i>	1	6	24	0
194	Saturniidae	<i>Automeris sp1</i>	0	1	0	0
195	Noctuidae		4	2	0	0
196	Sem identificação		0	0	1	1
197	Noctuidae	<i>Ascalapha odorata</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	13
198	Sem identificação		0	2	0	0
199	Nymphalidae		0	60	0	0
200	Arctiidae (Ctenuchinae)		0	1	0	0
201	Arctiidae (Ctenuchinae)		1	1	0	0
202	Noctuidae	<i>Spodoptera latifascia</i> (Walker, 1856)	0	2	1	2
203	Saturniidae		2	0	0	0
204	Noctuidae		0	13	0	8
205	Arctiidae		26	44	0	10
206	Arctiidae		8	7	0	122
207	Arctiidae		0	0	0	24
208	Arctiidae (Ctenuchinae)		0	5	0	6

**Apêndice 1 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
209	Sem identificação		0	0	0	1
210	Sem identificação		1	0	0	2
211	Arctiidae (Ctenuchinae)		0	0	0	2
212	Sem identificação		0	1	0	3
213	Diptidae		0	2	2	1
214	Arctiidae (Ctenuchinae)		0	1	0	0
215	Mimallonidae		0	1	0	0
216	Arctiidae		0	1	0	0
217	Lasiocampidae		1	0	0	0
218	Apatelodidae		0	7	0	0
219	Sem identificação		0	1	0	0
220	Megalopygidae		1	1	0	0
221	Noctuidae		0	1	0	0
222	Geometridae		9	7	0	0
223	Arctiidae		0	2	0	0
224	Arctiidae		0	2	0	0
225	Noctuidae		0	1	0	0
226	Arctiidae		0	0	0	1
227	Noctuidae		0	0	0	4
228	Notodontidae		0	0	0	1
229	Noctuidae		1	0	0	0
230	Arctiidae		0	0	0	5
231	Notodontidae		0	0	1	0
232	Sem identificação		2	5	0	0
233	Geometridae		0	4	0	0
234	Noctuidae		0	2	0	0

## Apêndice 1 – (Continuação)

Número	Família	spp.	BOe	COe	JAn	TAn
235	Sem identificação		0	1	1	0
236	Megalopygidae		0	2	0	0
237	Arctiidae (Ctenuchinae)	<i>Philorus rubriceps</i>	0	2	0	0
238	Noctuidae		0	3	0	0
239	Sem identificação		0	2	0	0
240	Sem identificação		0	2	0	0
241	Sem identificação		0	2	0	0
242	Noctuidae		0	4	0	0
243	Noctuidae		1	3	0	4
244	Notodontidae		0	3	0	0
245	Notodontidae		0	2	0	0
246	Noctuidae	<i>Melipotis fasciolaris</i> (Hübner, 1825)	0	2	0	0
247	Noctuidae		1	0	0	1
248	Noctuidae		0	0	1	0
249	Noctuidae		1	0	0	0
250	Noctuidae		1	0	0	0
251	Noctuidae		1	0	0	0
252	Noctuidae		1	0	0	0
253	Sem identificação		1	0	0	0
254	Notodontidae	<i>Nystalea nyseus</i> (Cramer, 1775)	1	0	0	0
255	Noctuidae		2	19	1	0
256	Sem identificação		1	2	0	0
257	Saturniidae		0	0	0	1
258	Sem identificação		1	0	0	0
259	Sem identificação		1	0	0	0
260	Mimallonidae		1	4	0	4



**Apêndice 1 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
261	Noctuidae		1	0	0	0
262	Sem identificação		1	1	0	0
263	Sem identificação		3	0	0	0
264	Notodontidae		1	1	0	0
265	Apatelodidae		1	5	0	0
266	Geometridae		1	1	0	0
267	Noctuidae		2	0	0	0
268	Noctuidae		0	0	1	0
269	Saturniidae		0	1	0	0
270	Noctuidae		0	1	0	0
271	Noctuidae		1	0	0	0
272	Limacodidae		14	0	0	0
273	Noctuidae		2	0	0	0
274	Notodontidae		4	0	0	0
275	Sem identificação		10	0	0	0
276	Noctuidae		2	0	0	0
277	Pyralidae		3	0	0	0
278	Pyralidae		2	2	51	1
279	Arctiidae (Ctenuchinae)		3	0	0	0
280	Noctuidae		0	0	1	0
281	Arctiidae (Ctenuchinae)		0	1	0	0
282	Sphingidae		0	1	0	0
283	Sem identificação		0	1	0	0
284	Noctuidae		0	2	0	0
285	Limacodidae		0	2	0	0
286	Sphingidae		0	1	0	0

**Apêndice 1 – (Continuação)**

Número	Família	spp.	BOe	COe	JAn	TAn
287	Sem identificação		0	2	0	0
288	Sem identificação		0	1	0	0
289	Sem identificação		1	3	0	0
290	Noctuidae		0	1	0	0
291	Lymantriidae	<i>Sarsina violascens</i> (Herrich-Schäffer, 1856)	0	6	0	0
292	Limacodidae		0	2	0	0
293	Noctuidae		2	2	0	0
294	Saturniidae		0	2	0	0
295	Noctuidae		0	2	0	0
296	Sem identificação		0	0	1	0
297	Sem identificação		1	0	2	4
298	Sphingidae		0	15	0	0
299	Saturniidae		2	0	0	0
300	Noctuidae		5	0	0	0
301	Geometridae		1	0	0	0
302	Noctuidae		0	0	0	1
303	Sphingidae		0	0	0	1
304	Arctiidae		0	0	0	1

**Apêndice 2 - Abundância de espécies de Coleoptera coletados nas quatro áreas: BOe, COe, JAn e TAn na região de Anastácio/MS entre dez.2007 a nov.2009.**

Número	Família	spp.	BOe	COe	JAn	TAn
1	Scarabaeidae		0	133	6	139
2	Hydrophilidae		0	0	0	0
3	Cerambycidae	<i>Migdolus</i> sp.	0	4	7	11

## Apêndice 2 – (Continuação)

Número	Família	spp.	BOe	COe	JAn	TAn
4	Scarabaeidae		5	3	6	9
5	Scarabaeidae		32	34	28	62
6	Bostrichidae		24	16	10	26
7	Cerambycidae		16	11	23	34
8	Curculionidae		0	18	10	28
9	Scarabaeidae		0	0	0	0
10	Chrysomelidae	<i>Metaxionycha angustata</i>	111	94	166	260
11	Hydrophilidae		15	2	10	12
12	Scarabaeidae		100	20	37	57
13	Scarabaeidae		42	2	0	2
14	Scarabaeidae		21	11	9	20
15	Scarabaeidae		73	226	251	477
16	Scarabaeidae		6	37	36	73
17	Scarabaeidae		2	0	1	1
18	Cicindelidae		1	0	1	1
19	Scarabaeidae		12	6	62	68
20	Scarabaeidae		5	0	1	1
21	Carabidae	<i>Calosoma granulatum</i>	28	7	16	23
22	Scarabaeidae		0	3	9	12
23	Cerambycidae		0	0	1	1
24	Scarabaeidae		13	9	1	10
25	Scarabaeidae		4	14	5	19
26	Scarabaeidae		3	9	7	16
27	Carabidae		94	25	12	37
28	Scarabaeidae		3	1	0	1
29	Elateridae		3	1	3	4

**Apêndice 2 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
30	Scarabaeidae		24	19	1	20
31	Scarabaeidae		11	1	0	1
32	Scarabaeidae		6	5	11	16
33	Scarabaeidae		134	21	323	344
34	Chrysomelidae		8	0	37	37
35	Elateridae		7	1	0	1
36	Sem identificação		29	25	1	26
37	Carabidae		1	5	3	8
38	Scarabaeidae		68	67	4	71
39	Scarabaeidae		0	1	2	3
40	Tenebrionidae		0	2	1	3
41	Tenebrionidae		0	1	0	1
42	Scarabaeidae		10	5	18	23
43	Scarabaeidae		0	3	1	4
44	Scarabaeidae		0	0	4	4
45	Carabidae		0	0	15	15
46	Cerambycidae		0	2	0	2
47	Cerambycidae		0	0	0	0
48	Elateridae		0	0	0	0
49	Scarabaeidae		0	36	44	80
50	Carabidae		0	1	11	12
51	Cerambycidae		0	1	2	3
52	Cerambycidae		0	0	2	2
53	Cerambycidae		0	0	0	0
54	Cerambycidae		6	4	27	31
55	Scarabaeidae		20	10	10	20

**Apêndice 2 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
56	Elateridae		0	0	2	2
57	Cerambycidae		3	3	22	25
58	Tenebrionidae		0	2	2	4
59	Sem identificação		20	6	4	10
60	Scarabaeidae		2	60	11	71
61	Coccinellidae		1	1	2	3
62	Scarabaeidae		1	48	2	50
63	Scarabaeidae		1	0	2	2
64	Cerambycidae		2	0	1	1
65	Scarabaeidae		29	11	23	34
66	Tenebrionidae		23	0	1	1
67	Carabidae		0	1	0	1
68	Scarabaeidae		1	2	2	4
69	Scarabaeidae		0	6	0	6
70	Elateridae		2	83	0	83
71	Sem identificação		0	5	0	5
72	Scarabaeidae		0	1	0	1
73	Cerambycidae		0	1	4	5
74	Cerambycidae		1	0	1	1
75	Chrysomelidae		12	15	142	157
76	Coccinellidae		0	0	0	0
77	Coccinellidae		1	47	18	65
78	Scarabaeidae		0	0	17	17
79	Cerambycidae		0	0	0	0
80	Cerambycidae		0	0	0	0
81	Cerambycidae		0	0	1	1

## Apêndice 2 – (Continuação)

Número	Família	spp.	BOe	COe	JAn	TAn
82	Cicindelidae		0	0	2	2
83	Scarabaeidae		13	591	38	629
84	Scarabaeidae		2	0	0	0
85	Curculionidae		1	0	0	0
86	Cicindelidae		0	0	1	1
87	Elateridae		24	84	4	88
88	Cerambycidae		0	0	0	0
89	Cerambycidae		0	0	0	0
90	Elateridae		0	1	2	3
91	Scarabaeidae		0	2	0	2
92	Scarabaeidae		0	0	0	0
93	Cerambycidae		0	1	2	3
94	Cerambycidae		0	0	0	0
95	Scarabaeidae		0	1	0	1
96	Cerambycidae		5	1	1	2
97	Elateridae		7	1	3	4
98	Scarabaeidae		3	4	33	37
99	Scarabaeidae		2	0	0	0
100	Cicindelidae		48	2	4	6
101	Carabidae		4	0	10	10
102	Chrysomelidae	<i>Costalimaita ferruginea</i>	142	123	121	244
103	Scarabaeidae		125	30	73	103
104	Scarabaeidae		5	0	5	5
105	Carabidae		1	1	0	1
106	Scarabaeidae		2	1	1	2
107	Elateridae		1	0	0	0

**Apêndice 2 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
108	Alleculidae		48	0	320	320
109	Elateridae		9	20	0	20
110	Elateridae		6	15	1	16
111	Tenebrionidae		2	0	0	0
112	Lampiridae		1	0	0	0
113	Elateridae		9	1	0	1
114	Curculionidae		1	0	0	0
115	Sem identificação		1	0	0	0
116	Scarabaeidae		89	20	104	124
117	Cerambycidae		1	0	0	0
118	Carabidae		125	90	169	259
119	Scarabaeidae		0	0	1	1
120	Cerambycidae		1	0	0	0
121	Cerambycidae		2	0	4	4
122	Cerambycidae		0	0	0	0
123	Tenebrionidae		0	0	0	0
124	Sem identificação		0	0	0	0
125	Scarabaeidae		5	2	6	8
126	Sem identificação		0	0	0	0
127	Sem identificação		0	0	0	0
128	Cerambycidae		0	0	0	0
129	Scarabaeidae		0	2	1	3
130	Carabidae		0	0	2	2
131	Sem identificação		11	0	0	0
132	Cerambycidae		1	2	0	2
133	Cerambycidae		3	1	1	2

**Apêndice 2 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
134	Sem identificação		648	22	0	22
135	Scarabaeidae		1	11	18	29
136	Elateridae		1	3	1	4
137	Elateridae		0	4	15	19
138	Scarabaeidae		0	1	9	10
139	Elateridae		0	2	6	8
140	Scarabaeidae		482	304	1846	2150
141	Sem identificação		2	1	0	1
142	Scarabaeidae		44	24	89	113
143	Scarabaeidae		300	0	0	0
144	Sem identificação		0	30	0	30
145	Scarabaeidae		0	1	0	1
146	Scarabaeidae		0	4	19	23
147	Sem identificação		0	27	0	27
148	Scarabaeidae		2	0	0	0
149	Cerambycidae		0	0	0	0
150	Sem identificação		0	0	0	0
151	Cerambycidae		0	0	0	0
152	Scarabaeidae		32	0	8	8
153	Cerambycidae		1	0	2	2
154	Sem identificação		0	0	0	0
155	Scarabaeidae		0	0	22	22
156	Elateridae		0	8	0	8
157	Sem identificação		0	0	12	12
158	Cerambycidae		0	0	1	1
159	Curculionidae		0	4	3	7



**Apêndice 2 – (Continuação)**

<b>Número</b>	<b>Família</b>	<b>spp.</b>	<b>BOe</b>	<b>COe</b>	<b>JAn</b>	<b>TAn</b>
160	Sem identificação		0	1	2	3
161	Scarabaeidae		0	0	8	8
162	Carabidae		4	4	239	243
163	Elateridae		14	104	59	163
164	Scarabaeidae		0	0	2	2
165	Nitidulidae		0	0	1	1
166	Scarabaeidae		2	0	3	3
167	Carabidae		0	6	49	55
168	Scarabaeidae		0	0	3	3
169	Cerambycidae		0	0	0	0
170	Scarabaeidae		0	0	0	1
171	Scarabaeidae		1	0	0	0