**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Análise faunística de insetos nas margens do alto rio Madeira, Porto Velho,
Rondônia, Brasil.**

Maria Aurea Pinheiro de Almeida Silveira

**Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ciências. Área de concentração Entomologia**

**Piracicaba
2010**

Maria Aurea Pinheiro de Almeida Silveira
Bióloga

**Análise faunística de insetos nas margens do alto rio Madeira, Porto Velho, Rondônia,
Brasil.**

Orientador:
Prof. Dr. **EVONEO BERTI FILHO**

**Tese apresentada para obtenção do título de
Doutor em Ciências. Área de concentração:
Entomologia**

**Piracicaba
2010**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP**

Silveira, Maria Aurea Pinheiro de Almeida

Análise faunística de insetos nas margens do alto rio Madeira, Porto Velho, Rondônia,
Brasil / Maria Aurea Pinheiro de Almeida Silveira. - - Piracicaba, 2010.
73 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2010.

1. Amazônia 2. Biodiversidade 3. Cerambycidae 4. Coleoptera 5. Fauna 6. Rio Madeira
I. Título

CDD 595.76
S587a

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

A Deus pela minha vida. Aos meus pais Irene e Mário (*in memoriun*) pelo amor e por todas as possibilidades proporcionadas desde a minha tenra infância

Dedico

Ao meu esposo e companheiro de todas as horas Antônio Laffayete e aos meus filhos Carolina, Cecília e Pedro que trouxeram mais luz para minha vida.

Ofereço

AGRADECIMENTOS

Ao prof. Evoneo Berti Filho, pela amizade, confiança, orientação e os seus ensinamentos transmitidos. Não posso deixar de agradecer pelo seu bom humor, que faz bem para todos que convivem com ele e deixa o ambiente de trabalho sempre agradável.

Ao querido prof. Sinval Silveira Neto, pela confiança, paciência em me ensinar sobre a ecologia dos insetos e por todo o apoio dado no decorrer deste trabalho.

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” e a Universidade de São Paulo, por ter me dado a oportunidade de fazer esse curso de pós-graduação.

A Dr. Marinéia Haddad pela ajuda preciosa nas análises. A Regina Moraes, pela disposição em rodar várias análises com o ANAFU.

A todos os professores do Departamento de Entomologia da ESALQ/USP, que contribuíram para meu aprendizado.

Aos prezados professores Ubirajara Martins - MZSP e Miguel Monné – Museu Nacional do Rio de Janeiro pela confirmação e identificação dos Cerambycidae. Ao prof. Fernando Z. Vaz-de-Mello da UFMT pela identificação de algumas espécies de Scarabaeoidea. Esses professores foram altamente solícitos, apesar de todo o trabalho por fazer em relação a inúmeros pedidos de identificação que eles recebem diariamente. Meu muito obrigada!!

Aos funcionários Carlinhos (grande esportista), Marta e seu Dino por serem sempre prestativos.

Não poderia esquecer o pessoal do meu laboratório, o grande João Gorá, Léo, Trivela, Rogério e Beiramar, pela ótima convivência nesses quatro anos. Sentirei muitas saudades!!

A minha querida amiga Rose pelas longas conversas, parceria no laboratório e pela agradável convivência.

Aos amigos da turma da Pós-Graduação, Renata, Tiago, Tibério, Carol e Fernando (quanta saudade eu já sinto dos que já foram embora).

A Lorena (pela ajuda com o uso do NTSYS) e ao Zé Wilson (pelas coletas dos insetos para a disciplina de taxonomia)

Enfim, a todos aqueles que se fizeram presentes nesse período de aprendizagem.

Aos biólogos Anny, Paulo, Itana, Josilândia, Manoel paixão e Diego por toda a ajuda prestada nas coletas (foi um ano de muita correria, exaustão e os sustos que passamos com a vastidão do

rio Madeira), na triagem dos milhares de insetos e na identificação (Diego o seu estágio com o prof. Ubirajara caiu dos céus).

A CAPES/PICDT pelo apoio financeiro que contribuiu para o bom aproveitamento do curso, sendo também determinante para o desenvolvimento deste trabalho.

A Universidade Federal de Rondônia pela liberação para estudos e aos meus colegas de Departamento pela confiança e torcida.

Ao meu querido esposo Laffayete, que foi imprescindível no final desta tese. Obrigada pelo cuidado e parceria, sem a qual eu não teria conseguido entregar tudo nos prazos.

Aos meus queridos irmãos que torcem muito por mim e me fazem feliz.

À Furnas Centrais Elétricas que financiou este projeto.

‘What is the diameter of the Earth? It is 12 742 kilometres. How many stars are there in the Milky Way, an ordinary spiral galaxy? Approximately 10¹¹, 100 billion. How many genes are there in a small virus? There are 10 (in fX174 phage). What is the mass of an electron? It is 9.1×10^{-28} grams. And how many species are there on Earth? We don’t know, not even to the nearest order of magnitude. The number could be close to 10 million, or as high as 100 million’ – Edward Wilson .

SUMÁRIO

RESUMO	9
ABSTRACT	11
1 INTRODUÇÃO	13
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Diversidade e Conservação	17
2.2 Coleoptera e Cerambycidae.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	19
3.1 A região da área de estudo	19
3.2 Área de amostragem	21
3.2.1 Caracterização fitofisionômica das áreas de amostragem e estado de conservação...	20
3.2.1.1 Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com Palmeiras - Floresta de Terra Firme.....	20
3.2.1.2 Floresta Ombrófila Aberta Aluvial - Floresta de Várzea	20
3.2.1.3 Alteração da cobertura florestal	22
3.3 Método de amostragem	23
3.4 Triagem e identificação	24
3.5 Análise de dados	28
3.5.1 Índices calculados no programa ANAFU	28
3.5.2 Estimativa de Riqueza	30
3.5.3 Índices de diversidade e similaridade	31
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1 Riqueza e abundância - ordens e famílias de Insecta	32
4.2 Similaridade entre áreas e entre margens em relação às famílias de Coleoptera	36
4.3 Riqueza e abundância - Cerambycidae	39
4.4 Diversidade - Insecta e Cerambycidae	42
4.5 Esforço amostral	48
4.6 Similaridade - Cerambycidae	49
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
REFERÊNCIAS	57

RESUMO

Análise faunística de insetos nas margens do alto rio Madeira, de Porto Velho, Rondônia, Brasil

A fauna de insetos com ênfase em Coleoptera, Cerambycidae nas margens do rio madeira, em Rondônia foi estudada. Coletas foram realizadas de janeiro a dezembro de 2004, durante um dia por mês em quatro áreas, perfazendo 15 pontos de amostragem. Foram utilizadas armadilhas luminosas modelo Luiz de Queiroz e armadilhas de Malaise. Na avaliação das comunidades, foi utilizada a riqueza de espécies, a abundância, os índices de diversidade e similaridade. Para a estimativa de riqueza de espécies foram usados procedimentos estatísticos não paramétricos Chao 1, Jackknife 1 e Jackknife 2. Foram coletados 7036 indivíduos de 684 espécies distribuídos em 127 famílias. Coleoptera e Lepidoptera foram as ordens mais representativas. Foi registrado um total de 3.779 espécimes distribuídos em 33 famílias de Coleoptera. As famílias mais abundantes foram Scarabaeidae, Hydrophilidae, Chrysomelidae, Carabidae, Cerambycidae e Curculionidae que juntas representam 81 % dos indivíduos coletados. Para Cerambycidae foram coletados 110 espécies distribuídas em 5 subfamílias, 35 tribos e 92 gêneros, com a maioria das espécies (75%) representada por um único indivíduo. Os valores do índice de Shannon-Weaver obtido para as áreas foram significativamente diferentes, e as espécies estão distribuídas homogeneamente.

Palavras-chave : Coleoptera; Cerambycidae; Rio Madeira; Diversidade; Amazônia

ABSTRACT

Faunistic analysis of insects occurring in the margins of Madeira River, in Porto Velho, State of Rondônia, Brazil

This research deals with the fauna of insects, emphasizing Coleoptera, Cerambycidae, occurring in the margins of the Madeira River, in Porto Velho, State of Rondônia, Brazil. The insects were collected one day per month, with light traps (model Luiz de Queiroz) and Malaise traps placed at 15 sampling points, from January to December, 2004. The parameters species richness, species abundance, diversity and similarity indices were used to evaluate the insect communities. The species richness was estimated by the non parametric statistical procedures Chao 1, Jackknife 1 and Jackknife 2. One collected 7,036 specimens belonging to 684 species and/or morphospecies, distributed in 127 families. The orders Coleoptera and Lepidoptera were the most diverse ones. The most abundant families of Coleoptera were Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Curculionidae, Hydrophilidae and Scarabaeidae, which together represented 81% of the individuals collected. Regarding the Cerambycidae one collected 110 species, distributed in 5 subfamilies, 35 tribes, and 92 genera. Most of the species (75%) was represented by only one individual. The values of the Shannon index obtained for the areas were significantly different and the species were homogeneously distributed.

Keywords: Coleoptera; Cerambycidae; Madeira river; Diversity; Amazonia

1 INTRODUÇÃO

Das diversas regiões do planeta, os trópicos respondem pela maior parte da sua diversidade. As florestas tropicais com apenas 7% da superfície terrestre contém mais da metade das espécies da biota mundial (WILSON, 1997). Dentro deste contexto, Rondônia, estado localizado na Amazônia Ocidental, se destaca pela alta biodiversidade, sendo que toda a calha do rio Madeira é considerada de grande importância para a conservação da biodiversidade (CAPOBIANCO, 2000).

Para alguns autores a diversidade pode ser entendida como uma estimativa da variação biótica expressa pelo número de espécies ou pela variação da abundância (MAGURRAN, 2004). Para outros, ela deve ser analisada de maneira mais ampla em três níveis: no nível de espécies, onde está contemplado o conceito anterior; no nível da variedade genética dentro as espécies e, a diversidade de comunidades, expressa pelos diferentes ecossistemas. Cada um dos níveis desempenha um papel necessário para a continuidade das espécies e das comunidades (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

A diversidade biológica é determinada por fatores bióticos e abióticos (STILING, 1996 apud MARTINS; SANTOS, 1999). Para a Amazônia dentre os elementos importantes na determinação do padrão de variação espacial da diversidade estão o clima e as questões históricas. As alterações climáticas ocorridas no quaternário tardio, onde a alternância de um clima seco e frio com um clima mais quente e úmido, favoreceu ora o desenvolvimento das formações vegetais abertas como o cerrado e ora as formações florestais, podem ser enquadradas entre os diversos fatores históricos que exerceram grande influência na biota Amazônica. Pessenda et al. (2005) relata acontecimentos de avanços e retrocessos da floresta e da savana em áreas próximas ao local deste estudo.

Para a Amazônia, ter Steege et al. (2003), relacionaram diferenças climáticas e a diversidade. Para eles em regiões como a Amazônia Central, onde as chuvas são distribuídas ao longo de todo o ano, são registrados os maiores índices de riqueza de espécies enquanto que menor diversidade seria observada em áreas com clima marcadamente sazonal.

Se por um lado nas regiões tropicais são registrados elevados valores de diversidade, são nestas áreas que estão também os grandes riscos à conservação. Para Wilson (1997) o problema da conservação tropical é exacerbado pela falta de conhecimento e escassez de pesquisa

que dificultam avaliações e recomendações. Antes de qualquer ação é necessário saber quais as espécies estão presentes.

Apesar da importância numérica e funcional, a caracterização biogeográfica da fauna de invertebrados é ainda pouco contemplada em inventários de biodiversidade tropical (OVERAL, 2001). Exemplo disto é a pouca exploração por pesquisadores do dossel da floresta Amazônica, onde se estima que viva um grande número de espécies de insetos sendo considerado um centro de diversidade biótica (ERWIN, 1997).

Para Stork (2007) questões fundamentais relativas a número e distribuição de espécies só serão respondidas se houver um esforço de pesquisadores e instituições. Inúmeras dificuldades destacadas em Overal (2001) pesam sobre os invertebrados na balança da conservação biológica da Amazônia. Ele destaca o elevado percentual de espécies do grupo em relação ao baixo percentual de trabalhos desenvolvidos, além de problemas de cunho taxonômico, que dificultam o conhecimento de sua fauna.

Dentre Insecta, Coleoptera é a maior ordem, representando em torno de 40% de todas as espécies registradas, com Cerambycidae entre as três maiores famílias e uma riqueza global de 35.000 espécies sendo 4.000 no Brasil (COSTA, 1999). No Brasil existem muitas áreas ainda pouco ou não estudadas em relação aos cerambycídeos como a floresta amazônica, a caatinga e o pantanal (MARTINS, 1999).

Recentemente, trabalhos têm citado a importância do uso de grupos de Coleoptera como bioindicadores. A família Cerambycidae, por exemplo, é reconhecida como um ótimo instrumento para planejamento de conservação e monitoramento, pois mantém uma relação íntima com os recursos naturais que utilizam (BROWN, 1997; OVERAL, 2001); são facilmente coletáveis por diversos tipos de armadilhas (MONNÉ; HOVORE, 2005).

Visando contribuir para o estudo e conhecimento da biodiversidade no estado de Rondônia o objetivo deste trabalho é obter informações sobre a abundância, composição e diversidade de insetos, com ênfase em Cerambycidae, em quatro áreas de influência dos empreendimentos hidrelétricos de Santo Antonio e Jirau, pertencentes ao domínio da floresta Amazônica, na região do alto rio Madeira, no município de Porto Velho.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Diversidade e Conservação

A ocupação da Amazônia Legal nos últimos 50 anos está baseada em um modelo que tem privilegiado a abertura de estradas, o crescimento das cidades, a ampliação da pecuária extensiva, a exploração madeireira e a crescente agricultura intensiva de monoculturas tendo como consequência níveis significativos de desmatamento (FERREIRA; VENTICINQUE; ALMEIDA, 2005). A partir da década de 70 do século passado as ações antrópicas diversas aprofundaram-se pela construção de estradas como a Transamazônica. O desmatamento não é uniforme ao longo da área da Amazônia Legal. Algumas localidades são mais afetadas que outras, principalmente aquelas próximas a centros urbanos e ao longo das estradas (FEARNSIDE, 2005).

Com as atividades de desmatamento na Amazônia, se estabeleceu um processo de fragmentação dos remanescentes de florestas que impedem a manutenção da biodiversidade pela formação de pequenos e isolados retalhos dentro de uma matriz modificada (FEARNSIDE, 2005; NICHOLS et al., 2007; PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Segundo Primack e Rodrigues (2001) a perda de habitats pela destruição de florestas tornou-se sinônimo de perda de espécies de animais e plantas, apesar dos cálculos de perdas serem imprecisos, pois muito do que foi perdido nem sequer era conhecido.

Ao estudar comunidades biológicas naturais, Magurran (2004) observou que um de seus aspectos mais importantes é a diversidade de espécies. Esse parâmetro está relacionado à produtividade e estabilidade do ecossistema e por isso pode ser usado como indicador de qualidade ou maturidade dos ecossistemas.

Nos ecossistemas terrestres os insetos desempenham um papel importante nos processos ecológicos como ciclagem de nutrientes, dispersão de sementes e polinização (NICHOLS et al., 2008). Estudos sobre a biodiversidade de táxons megadiversos, como os insetos, podem contribuir para o conhecimento básico sobre o funcionamento dos ecossistemas e também para o monitoramento e planejamento de programas de conservação e uso sustentável (KREMEN et al., 1993). Neste sentido, trabalhos com insetos têm sido realizados em diversas formações florestais do Brasil, buscando estabelecer padrões de distribuição (BARBOSA et al.,

2005) e determinação de parâmetros comunitários, para diversos grupos, associados ou não a uma abordagem comparativa de hábitats (MARINONI; MIRANDA; THOMPSON, 2004; MORATO, 1994; RODRIGUEZ-FERNANDEZ; CARVALHO; MOURA, 2006; RAMOS, 2000; TESTON; CORSEUIL, 2004).

Os estudos realizados visando compreender o efeito do processo de fragmentação em comunidades de insetos exibem alguns resultados contraditórios. Para coleópteros, Klein (1989) e Quintero e Roslin (2005) trabalhando no mesmo fragmento em um sítio na Amazônia encontraram resultados opostos. Para os primeiros, a riqueza aumentaria com o tamanho dos fragmentos e seria maior em áreas de floresta intacta que em áreas de clareira enquanto para os outros autores não foi encontrada diferença na riqueza em relação ao tamanho dos fragmentos. Para abelhas e vespas, em análises comparativas entre florestas contínuas e áreas isoladas, ocorre uma maior diversidade em sítios contínuos, com uma composição específica diferenciada e uma mesma riqueza (MORATO, 1994; MORATO; CAMPOS, 2000). Assim sendo, métodos de avaliação da influência da fragmentação em comunidades de insetos devem incorporar diferentes escalas de paisagem e variáveis quantitativas nas análises (NICHOLS et al., 2007; RADTKE; FONSECA; WILLIAMSON, 2008) para se obter respostas mais precisas às hipóteses levantadas.

Leather, Basset e Hawkins (2008) propuseram questões que consideraram imprescindíveis para o avanço da conservação da biodiversidade de insetos ressaltando a importância de conhecer o número de espécies existentes, como é sua distribuição e sua abundância, além de implementar programas de monitoramento, identificar fatores de *stress* para populações e estabelecer estratégias para melhorar o *status* das populações nativas. O futuro da conservação de invertebrados depende da conservação de hábitats inteiros e de uma compreensão mais apurada de seus papéis na manutenção dos processos ecossistêmicos, e em vista da reposição de espécies tipicamente elevada entre localidades em regiões tropicais, uma cobertura geográfica extensa é essencial para a prospecção de diversidade e conservação (LEWINSOHN; FREITAS; PRADO, 2005). Overal (2001) considera que áreas com diversidade vegetal elevada e com representatividade devem ser preservadas, pois são locais que certamente abrigam faunas ricas e variados de invertebrados, notadamente insetos, que tem padrão de diversidade relacionado com os das plantas.

2.1 Coleoptera e Cerambycidae

A ordem Coleoptera é a mais representativa da classe Insecta com 40% das espécies de insetos reconhecidas. No Brasil e na região Neotropical estão registradas em torno de 30.000 e 72.476 espécies respectivamente (COSTA, 1999). Os coleópteros desempenham papel importante na reciclagem de nutrientes (HANKS, 1999) através das larvas xilófagas de Scarabaeidae, Cerambycidae e Curculionidae que digerem celulose e a tornam mais simples e disponível para o ecossistema (COSTA, 1999; MONNÉ, 2005). Pode-se também registrar a importância de várias famílias como indicadores de qualidade de ambiente em diversas referências como as de Gardner et al. (2008); Nichols et al. (2008); Nichols et al. (2007); Vulinec (2000). Marinoni e Dutra (1997) verificou que os Coleoptera herbívoros predominam em áreas degradadas, em início de regeneração, enquanto os grupos detritívoros e fungívoros predominam em áreas mais conservadas. Os coleópteros apresentam-se importantes economicamente como pragas de várias culturas agrícolas e florestais, sendo por isso, alvo de muitos estudos que visam o manejo e controle desses insetos (GALLO et al., 2002).

Os Cerambycidae constituem uma das famílias mais numerosas de Coleoptera, com aproximadamente 35.000 espécies descritas no mundo. Em geral eles são reconhecidos por seus tarsos criptopentâmeros, presença de tubérculos anais e antenas longas, frequentemente tão ou mais longas que o corpo (MARTINS, 1999).

Estudando as relações filogenéticas da família Cerambycidae, Napp (1994) propôs as seguintes subfamílias: Parandrinae, Prioninae, Anoplodermatinae, Aseminae, Spondylinae, Lepturinae, Cerambycinae e Lamiinae. O status dos distenídeos tem sido objeto de muitos debates. Para alguns autores este grupo é tratado como família Disteniidae e para alguns permanece como subfamília (MONNÉ; HOVORE, 2005). O Brasil apresenta 4.000 espécies distribuídas em 1.000 gêneros (COSTA, 2000).

Esses insetos conhecidos vulgarmente pelos nomes de serra-pau, longicórneos ou brocas têm ampla distribuição geográfica, que segue a distribuição de suas plantas hospedeiras. Em relação ao tamanho variam de 2,5 mm (*Cyrtinus* sp.) a 170 mm (*Titanus giganteus*). Os adultos têm hábitos noturnos, encontrados em ramos e galhos, ou diurnos, encontrados como visitantes florais e polinizadores. As longas antenas são utilizadas com fins reprodutivos, sendo que nas fêmeas também funcionam como órgãos olfativos, responsáveis pela localização da

plantas hospedeiras para oviposição, enquanto nos machos servem para localizar as fêmeas pela captação de feromônios (MONNÉ; HOVORE, 2005).

Os imaturos apresentam hábitos alimentares variados, com alguns grupos alimentando-se principalmente de madeira em diferentes graus de decomposição e outros que utilizam vegetais vivos, sendo neste caso importantes como pragas de algumas culturas (HANKS, 1999). Em razão de sua estreita ligação evolutiva com suas plantas hospedeiras, este grupo pode ser importante indicador do estado das florestas e de diversidade (MONNÉ; HOVORE, 2005; TAVAKILIAN et al., 1997). O alimento dos adultos pode ser seiva de plantas, suco de frutos maduros e pólen (MARTINS, 1999). De um modo geral, os grupos mais primitivos são os mais polípagos, por exemplo, Parandrinae, Prioninae e Lepturinae, embora alguns possam ser mais restritos a uma gama de hospedeiras. A maioria dos Cerambycinae e Lamiinae é restrita às angiospermas (LINSLEY 1959).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 A região da área de estudo

O estado de Rondônia localiza-se na porção sul-ocidental da Amazônia. A região da área de estudos (Figura 1), segundo o sistema de Köppen, encontra-se submetida ao grupo de clima tropical chuvoso, do tipo Am o qual se caracteriza por apresentar total pluviométrico anual elevado e moderado período de estiagem (Figura 2). As temperaturas apresentam uma elevada amplitude térmica diária, que pode chegar até 20°C, no período de junho a outubro e, uma pequena amplitude anual, em torno de 0,5°C. A temperatura média anual na região de Porto Velho oscila entre 25°C e 26°C. Os totais pluviométricos oscilam em torno de 2300mm, com uma marcada sazonalidade representada por uma estação seca nos meses de junho a agosto, quando as precipitações médias não ultrapassam os 50mm, e uma estação chuvosa de outubro a abril, com concentração pluviométrica nos meses de dezembro a março (BASTOS; DINIZ, 1982). Nos meses de inverno, é comum a ocorrência do fenômeno regionalmente conhecido como friagem, quando as temperaturas mínimas do ar atingem valores inferiores a 6°C, que de qualquer maneira não influencia as médias climatológicas devido a sua curta duração (SEDAM, 2007).

A rede hidrográfica estadual é representada pelo rio Madeira e seus afluentes, que formam oito sub-bacias: Guaporé, Mamoré, Abunã, Mutum-Paraná, Jacy-Paraná, Jamari, Ji-Paraná e Aripuanã. O rio Madeira, principal afluente do rio Amazonas, é a 14ª maior bacia hidrográfica do planeta, com uma área de 1.485.218 km², 1.700 km de extensão em território brasileiro e vazão média de 23.000 m³ por segundo. É formado pelos rios Guaporé, Mamoré e Beni, este último originário dos planaltos andinos e, confere ao rio sua principal característica: o elevado volume de sedimentos em suspensão. Apresenta dois trechos distintos em seu curso, o alto e o baixo Madeira. O primeiro, de 360 km, estende-se da divisa com a Bolívia até as proximidades da cidade de Porto Velho e, não é navegável devido à grande quantidade de cachoeiras existentes. São 18 cachoeiras ao todo, com desnível de aproximadamente 72 metros e índice de declividade da ordem de 20 cm a cada quilômetro. O baixo Madeira, trecho em que o rio é navegável, corre numa extensão de 1.340 km, a partir da Cachoeira de Santo Antonio até sua foz, no rio Amazonas (RONDÔNIA).

Figura 1 - Localização das áreas de amostragem de insetos nas margens do alto rio Madeira, município de Porto Velho, Rondônia, 2004 .

Figura 2 - Tipos climáticos segundo Köppen para o estado de Rondônia. Fonte: Bastos e Diniz, 1982

3.2 Área de amostragem

Foram selecionadas quatro áreas ao longo do alto rio Madeira: Cachoeira de Santo Antônio, distrito de Jaci-Paraná, cachoeira do Salto do Jirau e distrito de Mutum-Paraná (Figura 1). Todas as áreas estão localizadas no município de Porto Velho. Em cada área, os pontos (15) foram alocados à direita e à esquerda do rio observando-se as condições ecológicas de margem, sob fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta Aluvial ou Florestas de Várzea e interior da mata, sob fitofisionomia Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com Palmeiras ou Floresta de Terra Firme. Os pontos entre interior da mata e margem guardaram uma distância aproximada de 200m (Tabela 1).

Tabela 1 – Pontos amostrais com respectivas coordenadas geográficas e fitofisionomia das localidades de Santo Antônio, Jaci-Paraná, Jirau e Mutum-Paraná, município de Porto Velho, 2004. SAIE - Santo Antônio interior de mata lado esquerdo do rio Madeira, SAME - Santo Antônio margem esquerda do rio Madeira, SAID - Santo Antônio interior de mata lado direito do rio Madeira, SAMD - Santo Antônio margem direita do rio Madeira, JIIE - Jirau interior de mata lado esquerdo do rio Madeira, JIME - Jirau margem esquerda do rio Madeira, JIID - Jirau interior de mata lado direito do rio Madeira, JIMD - Jirau margem direita do rio Madeira, JAID - Jaci-Paraná interior de mata lado direito do rio Madeira, JAMD - Jaci-Paraná margem direita do rio Madeira, MUIE - Mutum-Paraná interior de mata lado esquerdo do rio Madeira, MUME - Mutum-Paraná margem esquerda do rio Madeira, MUID - Mutum-Paraná interior de mata lado direito do rio Madeira, MUMD - Mutum-Paraná margem direita do rio Madeira; FOATBP - Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com Palmeiras, FOAA - Floresta Ombrófila Aberta Aluvial

Ponto Amostrai	Latitude	Longitude	Fitofisionomia
SAIE	8° 48' 07,52" S	63° 58' 45,11" W	FOATBP
SAME	8° 48' 07,22" S	63° 58' 46,55" W	FOAA
SAID	8° 48' 41,76" S	63° 57' 05,90" W	FOATBP
SAMD	8° 48' 37,11" S	63° 57' 04,97" W	FOAA
JIIE	9° 19' 54,70" S	64° 44' 20,50" W	FOATBP
JIME	9° 19' 55,79" S	64° 44' 17,56" W	FOAA
JIID	9° 20' 01,72" S	64° 43' 42,20" W	FOATBP
JIMD	9° 19' 55,55" S	64° 43' 47,35" W	FOAA
JAID	9° 12' 31,35" S	64° 23' 51,13" W	FOATBP
JAMD	9° 12' 35,04" S	64° 23' 48,89" W	FOAA
MUIE	9° 33' 41,85" S	65° 01' 01,28" W	FOATBP
MUME	9° 33' 45,31" S	65° 00' 59,30" W	FOAA
MUID	9° 34' 24,90" S	65° 00' 44,36" W	FOATBP
MUMD	9° 34' 16,49" S	65° 00' 41,46" W	FOAA

3.2.1 Caracterização fitofisionômica das áreas de amostragem e estado de conservação

3.2.1.1 Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas com Palmeiras – Floresta de Terra Firme

Localizada em áreas com cotas altitudinais de até 100m acima do nível do mar a fisionomia Floresta Ombrófila Aberta das Terras Baixas (Figura 3) é a formação predominante na região da área de estudo (Tabela 1), constituindo áreas de florestas não inundáveis. Apresenta

biomassa mediana, seu dossel é aberto com até 40 m de altura, árvores espaçadas que permitem uma razoável penetração de luz e um elevado desenvolvimento de seu sub-bosque. Indivíduos emergentes podem atingir 45-55m (BRAGA, 1979; SILVEIRA et al., 2004; VELOSO et al., 1991). Ocorrem nestas áreas adensamentos de palmeiras (*Orbignya phalerata*, *Attalea maripa*, *Astrocaryum aculeatum*) permitindo a formação de mosaicos com e sem a presença de palmeiras. Tais formações são mais facilmente visualizadas na região de Jirau. Seu estrato emergente é constituído mais comumente por indivíduos de *Bertholletia excelsa* (Castanha-do-Pará), *Cariniana decandra* (Tauari), *Astronium lecointei* (Muiracatiara) e *Dinizia excelsa* (Angelim-vermelho). Dentre as palmeiras a mais comum é *Orbignya phalerata* (babaçu) que em alguns sítios formam os chamados “palhais”, que se caracterizam por apresentar grande densidade de palmeiras em todos os estratos da floresta. (SILVEIRA et al., 2004).

3.2.1.2 Floresta Ombrófila Aberta Aluvial - Florestas de Várzea

Florestas de várzea desenvolvem-se nas planícies de alagação ao longo da área de influência de rios com águas ricas em sedimentos, os chamados rios de águas brancas, como o rio Madeira. Formam-se em terrenos onde há o depósito de partículas mais grossas suspensas nas águas que transbordam, fertilizando os solos dessas formações florestais. Nos trechos em formação são muito comuns as embaúbas (Figura 4) (BRAGA, 1979; PIRES, 1973). As árvores que se desenvolvem neste ambiente apresentam comumente adaptações fisiológicas ou morfológicas para suportar as condições de hipoxia. Entre as adaptações mais comuns destacam-se a presença de tecido aerenquimático, lenticelas, pneumatóforos e outras estruturas respiratórias especiais. A maioria das árvores de grande porte apresenta sapopemas (SILVEIRA et al., 2004).

Figura 3 - Vista panorâmica de uma estreita faixa de Floresta Ombrófila Aberta Aluvial (Floresta de Várzea) nas margens do rio Madeira, onde se distingui também a Floresta Ombrófila Aberta (Floresta de Terra Firme). Foto: Maria Aurea Silveira

Figura 4 – Margem do rio Madeira, mostrando trecho em sucessão natural ao longo da toposequência: (a) formações de Onagracea, gramíneas/ciperáceas e arbustiva sobrepostas; (b) formação de *Gynerium sagittatum* (flexeiro); e (c) formação de *Cecropia leucocoma* (embaúba). Foto: Rogério Gribel.

As áreas ocupadas pela vegetação de várzea no Madeira não são completamente planas. Normalmente observa-se uma área denominada restinga alta, que ocupa um nível topográfico mais elevado na margem do rio (o dique marginal). Estas áreas são submetidas a períodos de 1-2 meses de inundação. As áreas de “várzea alta” eram originalmente cobertas por florestas com árvores de grande porte, estando hoje muito antropizadas pela agricultura e pecuária. As espécies arbóreas que caracterizam este ambiente são *Ceiba pentandra* (sumaúma), *Hura creptans* (assacú), *Piranhea trifoliata* (piranheira), *Calycophyllum spruceanum* (mulateiro-da-várzea). Em locais mais baixos denominados “restinga baixa”, os períodos de inundação podem chegar a até cinco meses causando uma baixa regeneração por plântulas e pequena frequência de plantas herbáceas, resultando em um sub-bosque muito aberto, com solos recobertos por lama e folhas secas no período das águas baixas. As espécies arbóreas e as palmeiras mais frequentemente encontradas nas florestas inundáveis das restingas baixas do Madeira são *Zygia jruana* (ingarana), *Campsiandra comosa* (acapurana), *Eschweilera albiflora* (mata-matá da várzea), *Euterpe precatoria* (açaí), *Hevea brasiliensis* (seringueira), *Pouteria gamphiiifolia* (abiurana do igapó) e *Mabea caudata* (taquarí) (SILVEIRA et al., 2004).

3.2.1.3 Alteração da cobertura vegetal

Dentre os estados amazônicos Rondônia é o estado com maior percentual de área desmatada (34,32%) em relação ao território (INPE, 2008).

O desmatamento e o processo de fragmentação presentes na região da área de estudo localizam-se principalmente ao longo da margem direita do rio Madeira e nas proximidades da localidade de Santo Antônio (Figura 1). Nestas duas regiões, a presença da BR 364, que se estende paralela ao rio Madeira, e a proximidade com a cidade de Porto Velho podem ter facilitado as atividades de desflorestamento. Nas proximidades de Porto Velho, os desmatamentos estão presentes nos dois lados do rio. No lado esquerdo, pela efetivação de projetos de assentamento no passado recente e na margem direita, pela ocupação histórica das proximidades da cidade no lado direito. Distanciando-se de Porto Velho, a margem esquerda apresenta melhor conservação de sua cobertura vegetal possivelmente possibilitada pela dificuldade de acesso.

Os desmatamentos não respeitam nem mesmo a legislação que prevê a manutenção da vegetação ao longo de rios e mananciais nas chamadas áreas de preservação permanente. Assim, nas margens do rio Madeira são observadas grandes áreas desmatadas facilitando o processo de assoreamento do rio. Queimadas são um recurso de manejo ainda muito utilizado. Soma-se a tudo isto, a exploração seletiva de madeiras nobres, nem sempre visíveis e mensuráveis nas imagens de satélite.

3.3 Métodos de Amostragem

Os métodos selecionados para a amostragem foram: armadilhas de malaise, armadilhas luminosas e coletas ativas com rede entomológica. Foram totalizadas doze coletas mensais por ponto amostral. Todas as coletas tiveram duração de 24 horas para armadilha de malaise e 12 horas para armadilha luminosa em cada ponto. Todo o material coletado foi acondicionado separadamente por unidade amostral (ex: luminosa Mutum margem direita; malaise Mutum margem direita) em saco plástico tipo zip, rotulado com data de coleta, tipo de armadilha, se interior de mata ou margem de rio, se margem esquerda ou direita e levado à refrigeração no próprio acampamento, prevenindo perda de material em função das altas temperaturas da região.

A armadilha utilizada nesta amostragem (Figura 5) foi do modelo “Luiz de Queiroz”, descrito em Silveira Neto e Silveira (1969), com lâmpada fluorescente modelo F15T10BLB, alimentada por uma bateria de 12 v. Ela atrai os insetos de hábitos noturnos, e para isso fica ligada das 18:00 às 6:00 horas. Os insetos são atraídos tanto em voo como estando parados/pousados a uma distância que varia de 150 a 200m (SILVEIRA NETO et al., 1976).

As armadilhas de Malaise (Figura 6) (desenvolvidas pelo entomólogo sueco René Malaise) funcionam com uma estratégia peculiar de coleta que é a intercepção do voo de alguns grupos de insetos que são bons voadores e deslocam-se ativamente dentro do ambiente. Entre eles, os melhores voadores são os dípteros e himenópteros, que buscam fontes de recursos voando quase que constantemente em seus ambientes naturais. As abelhas (por exemplo, Apidae, Halictidae) e vespas (Vespidae e Pompilidae) estão entre os himenópteros mais ativos. Entre os dípteros, este número é muito maior, como é o caso de Asilidae, Syrphidae, Sarcophagidae, Muscidae, Calliphoridae e Tachinidae, entre os de maior tamanho, e um grande número de

famílias de Acalyptratae e de grupos mais basais de Brachycera, entre os dípteros menores. Esta armadilha contém uma barreira pouco visível para os insetos e com a qual eles colidem. Ao serem interceptados pela armadilha, os insetos tendem a subir, na tentativa de sobrepor a barreira, e caem no frasco coletor, que se localiza no ponto mais alto da armadilha (ALMEIDA et al., 1998).

Além das coletas com armadilhas já descritas, nos intervalos entre montagem/desmontagem das mesmas, procediam-se coletas com rede entomológica, objetivando coletar aquelas espécies que não são coletadas utilizando-se armadilhas. Essas coletas foram aleatórias, ou seja, não se mediu esforço amostral, além de que o número de coletores variava. Portanto esses dados foram utilizados apenas para composição da lista de espécies, não tendo sido realizado nem um tipo de análise ou tratamento estatístico.

3.3 Triagem e identificação

No Laboratório de Entomologia da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), foram realizadas as etapas posteriores, com auxílio de estereomicroscópio.

- Triagem (inclui separação e contagem do número de indivíduos) e montagem dos exemplares coletados. Em geral foram montados 3 exemplares por morfoespécie (unidades taxonômicas operacionais) (Figura 7). Após a contagem os exemplares excedentes foram devolvidos para a refrigeração.
- Secagem do material em estufa
- Identificação e conservação (Figura 8)

A identificação das famílias, gêneros e espécies dos insetos foi feita por meio de literatura especializada e por comparação com a coleção do museu de entomologia da ESALQ-USP (www.me.esalq.usp.br) sob a orientação do prof. Sinval Silveira Neto. O material de cerambicídeos foi levado ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP) e Museu Nacional do Rio de Janeiro (MNRJ) e examinado pelos especialistas no grupo prof. Ubirajara Ribeiro Martins e prof. Miguel Angel Monné Barrios. A maioria dos espécimes encontra-se depositada na coleção do departamento de Biologia da UNIR (Universidade Federal de Rondônia). Exemplares de algumas espécies e tipos de prováveis novas espécies encontram-se no

MZSP e MNRJ. Os exemplares de Scarabaeoidea foram avaliados pelo prof. Fernando Zagury Vaz de Mello, da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT).

Figura 5 – Armadilha Luminosa modelo “Luiz de Queiroz” utilizada no levantamento de insetos no município de Porto Velho, RO, 2004

Figura 6 – Armadilha de Malaise, utilizada no levantamento de insetos no município de Porto Velho, RO, 2004

Figura 7 – Etapa de triagem do material em laboratório

Figura 8 – Processo de identificação de insetos

3.4 Análise de dados

A comunidade de insetos tem vários atributos que foram mensurados com base no programa ANAFAU, desenvolvido pelo Departamento de Entomologia da ESALQ/USP (MORAES et al., 2003), que calcula a frequência, abundância, dominância e constância das espécies presentes. A utilização do programa ANAFAU permite que dados discrepantes, como por exemplo, uma superestimação do número de indivíduos coletados em função da época de emergência para a reprodução (revoadas) sejam enquadrados em classes distintas, ou seja, super dominantes (SD), super abundantes (AS) e super freqüentes (SF), fazendo com que eles não interfiram na análise global.

Inicialmente foi montado um banco de dados com as seguintes informações: mês de coleta, ponto, tipo de armadilha, quantidade de indivíduos coletados e informações taxonômicas (ordem, família e espécie).

3.4.1 Índices calculados no programa ANAFAU

Frequência (F) – É obtida através do cálculo da porcentagem de indivíduos de uma dada espécie em relação ao total de insetos coletados, segundo Silveira Neto et al. (1976). De acordo com os resultados obtidos, estabeleceu-se a classe de frequência correspondente a cada espécie através de intervalos de confiança (IC) da matéria a 5 % de probabilidade, a saber:

- a) Pouco freqüente (PF) = $f < \text{limite inferior (LI) do IC da média a 5 \%}$;
- b) Freqüente (F) = $f \text{ situado dentro do IC da média a 5\%}$;
- c) Muito freqüente (MF) = $f > \text{limite superior (LS) do IC da média a 5\%}$.

Abundância (A) – Refere-se ao número de indivíduos por unidade de superfície ou volume e varia no espaço e no tempo. Foi estabelecida pela soma total dos indivíduos de cada espécie, empregando-se uma medida de dispersão, conforme Silveira Neto et al. (1976), através do cálculo de desvio padrão e intervalo de confiança (IC) da média aritmética, utilizando-se o teste “t” a 5% e 10% de probabilidade. Foram estabelecidas as seguintes classes de abundância:

- a) Rara (r) = número de indivíduos menor que o limite inferior (LI) do IC da média a 1%;

- b) Dispersa (d) = número de indivíduos situados entre os limites inferiores do IC da média a 5 % e 1%;
- c) Comum (c) = número de indivíduos situados dentro do IC da média a 5%;
- d) Abundante (a) = número de indivíduos situado entre os limites superiores (LS) do IC da média a 5% e 1%;
- e) Muito abundante (ma) = número de indivíduos maior que o limite superior do IC da média a 1%.

Constância (C) – Obteve-se através da porcentagem de ocorrência das espécies presentes no levantamento efetuado (SILVEIRA NETO et al., 1976), calculada pela form. (1):

$$C = p * 100/N \quad \text{onde:} \quad (1)$$

p = número de coletas contendo a espécie;

N = número total de coletas efetuadas.

De acordo com o resultado, tem-se, as seguintes categorias

- a) Espécies constante (W) = presentes em mais de 50% das coletas;
- b) Espécies acessórias (Y) = presentes em 25 – 50 % das coletas.
- c) Espécies acidentais (Z) = presentes em menos de 25% das coletas.

Dominância (D) – É a ação exercida pelos organismos dominantes. A dominância consiste na capacidade da espécie em modificar, em seu benefício, o impacto recebido do ambiente, podendo assim causar o aparecimento ou desaparecimento de outros organismos. Foi determinada através da soma dos indivíduos coletados durante o levantamento e analisados pelo método de Laroca e Mielke (1975), utilizando-se as eq. (1), eq. (2).

$$\text{Limite Superior (LS)} = \frac{n_1 \cdot F_0}{n_2 + n_1 \cdot F_0 \cdot 100} \quad \text{onde: (1)}$$

$$n_1 = 2 (k + 1);$$

$$n_2 = 2 (N - k + 1).$$

$$\text{Limite inferior (LI)} = \frac{1 - n_1 \cdot F_0}{N_2 + n_1 \cdot F_0 \cdot 100} \quad \text{onde: (2)}$$

$$n_1 = 2 (N - k + 1);$$

$$n_2 = 2(k + 1).$$

Sendo:

N= número total de indivíduos coletados;

k = número de indivíduos de cada espécie;

F₀ = valor obtido através da tabela de distribuição de “F”, ao nível de 5% de probabilidade (F > 1), nos graus de liberdade de n₁ e n₂.

Os limites inferiores (LI) foram comparados com os limites superiores (LS) para k = 0 , sendo considerada espécie dominante aquela que apresentar LI > LS, quando k = 0.

3.4.2 Estimativa de Riqueza

Foram utilizados os estimadores não paramétricos Chao 1, Jackknife 1 e Jackknife 2 calculados pelo programa EstimateS Richness Estimator versão 8.2.0 (COLWELL, 2009). Dentre os estimadores selecionados: Chao 1 leva em consideração os dados de abundância das espécies raras; Jackknife 1 leva em consideração os dados de espécies raras representadas por um

indivíduo (singleton); Jackknife 2 leva em consideração os dados de espécies Singleton e as raras representadas por dois indivíduos (doubleton) (SANTOS, 2003).

3.4.3 Índices de diversidade e similaridade

O cálculo do índice Shannon (H'), índice de riqueza de Margalef e Equitabilidade foram calculados pelo programa ANAFAU que permite caracterizar uma comunidade por estes parâmetros e que calcula o intervalo de confiança de H ($P=0,05$), permitindo a comparação dos valores de H .

Buscando verificar como a fauna está relacionada, tanto entre as diferentes áreas, como entre as margens direita e esquerda do rio, foram realizadas análises aplicando-se o Coeficiente de Morisita, que indica a relação entre as áreas e margens quanto estrutura de comunidade (dados de abundância). Foi realizada análise de agrupamento com objetivo de dividir os elementos da amostra em grupos de forma que os elementos pertencentes a um mesmo grupo sejam similares entre si com respeito às variáveis que foram medidas, e os elementos em grupos diferentes sejam heterogêneos em relação a esta mesma variável (MINGOTI, 2005). A matriz de similaridade usada para agrupar os pares de espécies semelhantes foi a de Morisita-Horn, e para formação dos agrupamentos foi utilizado o modo UPGMA (Unweighted Pair Group Method-Averages). A análise foi realizada utilizando o software NTSYS.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Riqueza e abundância - ordens e famílias de Insecta

Durante o período de amostragem foram capturados 7.036 indivíduos de 684 espécies e/ou morfoespécies distribuídos em 127 famílias de 16 ordens. As ordens Coleoptera e Lepidoptera foram as mais representativas. Essas ordens estão inclusas entre as mais diversas (GALLO et al., 2002) e facilmente atraídas por armadilha de luz (CAMARGO, 1999; MARTINS et al., 2006; TESTON; CORSEUIL, 2004). Em outros trabalhos que envolvem a fauna geral de insetos os Coleoptera estão sempre entre as ordens mais ricas e abundantes (BARBOSA et al., 2005; MARINONI; DUTRA, 1997; PINHEIRO; DINIZ; KITAYAMA, 1998; PINHEIRO et al., 2002).

Nas quatro áreas de estudo foram coletados 3.779 indivíduos adultos da ordem Coleoptera, distribuídos em 33 famílias (Tabela 2), ou seja, aproximadamente 33 % das 104 famílias registradas para o Brasil. A área que apresentou o maior número de espécies foi Mutum-Paraná, onde se registrou 26 famílias, seguida por Jaci-Paraná, Santo Antônio e Jirau. Os números de gêneros e indivíduos também foram mais elevados em Mutum-Paraná. (Tabela 3). Apesar da maior abundância em Mutum-Paraná (44% do total de coleópteros), esta não variou significativamente quando comparada com as abundâncias das outras áreas pelo método de Kruskal-Wallis ($p>0,05$), $H_c=3,011$.

Para coleoptera, utilizando armadilha luminosa, em área de plantio de eucalipto, estudos de Freitas et al. (2002) e Pinto et al. (2004) obtiveram 23 e 25 famílias respectivamente. Com diferentes armadilhas no cerrado Pinheiro, Diniz e Kitayama (1998) constatarem a presença de 15 famílias, Iannuzzi et al. (2005) na caatinga registraram 42 e na Amazônia Barbosa et al. (2002) identificaram 37. Ressalta-se que a comparação da composição taxonômica entre diferentes estudos, encontra fatores limitantes nos objetivos de cada trabalho e, por conseguinte, nos métodos de amostragem utilizados (GANHO; MARINONI, 2005; MARINONI; GANHO, 2003).

Analisando-se a Tabela 3, observa-se que Scarabaeidae é a família com a maior abundância, representando quase metade dos indivíduos (1852 indivíduos – 49,44 %). Foram abundantes outras cinco famílias que juntas com Scarabaeidae representam em torno de 81% dos

Tabela 2 – Subordens, séries, superfamílias e famílias de Coleoptera coletadas na região do alto rio Madeira em Porto Velho, Rondônia, 2004

Subordem	Série	Superfamília	Família
Adephaga			Carabidae
			Dytiscidae
Polyphaga	Staphyliniformia	Hydrophiloidea	Gyrinidae
			Hydrophilidae
			Staphylinidae
	Scarabaeiformia	Scarabaeoidea	Lucanidae
			Passalidae
			Ceratocanthidae
			Hybosoridae
			Scarabaeidae
			Clambidae
			Buprestidae
	Elateriformia	Scirtoidea	Dryopidae
			Chelonariidae
			Callirhipidae
		Elateroidea	Elateridae
			Lycidae
			Phengodidae
			Lampyridae
	Cucujiformia	Lymexyloidea	Lymexylidae
			Trogossitidae
		Cleroidea	Cleridae
			Nitidulidae
		Cucujoidea	Cucujidae
			Erotylidae
			Coccinellidae
		Tenebrionoidea	Tenebrionidae
			Meloidae
		Chrysomeloidea	Cerambycidae
			Chrysomelidae
		Curculionoidea	Anthribidae
			Brentidae
			Curculionidae

Nota: Sistema de Lawrence e Newton (1995).

indivíduos coletados. Hydrophilidae - 306 indivíduos, Chrysomelidae - 274, Carabidae - 270, Cerambycidae - 221 e Curculionidae - 155. Com exceção de Hydrophilidae, estas são as famílias mais diversas da ordem e comumente estão na lista de famílias responsáveis pela maior parte da riqueza observada em diversos levantamentos, como os de Barbosa et al. (2002); Freitas et al. (2002); Ganho e Marinoni (2005); Pinto et al. (2004). Hydrophilidae é uma das famílias da região neotropical com hábitos e vida aquática na maior parte do seu ciclo de vida. Suas larvas são predadoras e os adultos são fitófagos (BENETTI; FIORENTIN, 2003). No Brasil são reconhecidas 121 espécies (COSTA, 2000).

Ganho e Marinoni (2003) definiram constância taxonômica como o padrão onde as mesmas famílias respondem por elevado percentual de abundância e riqueza de espécies em diferentes sítios. Este padrão também foi observado nas quatro áreas do alto rio Madeira onde em cada localidade quase sempre as mesmas famílias explicam acima de 80% da abundância por área de estudo (Tabelas 4 e 5). Das 23 famílias existentes em Jaci-Paraná, sete explicam 82% da abundância e, em Jirau 81% da abundância estão vinculados a oito famílias. Das famílias presentes em Santo Antônio (5) e Mutum-Paraná (8), são responsáveis por 85% e 90% respectivamente do total de indivíduos. Destaque para Scarabaeidae com mais de 60% da abundância em Santo Antônio. Na margem direita para 27 famílias encontradas, seis explicam 77% da abundância e na margem esquerda cinco explicam 83%. Da mesma maneira que em Santo Antônio, Scarabaeidae responde por mais de 60% da abundância na margem esquerda do rio Madeira.

A partir da análise dos hábitos alimentares das famílias com maior abundância (Tabelas 4 e 5), observa-se que o grupo trófico dos herbívoros foi predominante. A herbivoria permeia as relações entre insetos e plantas, que podem envolver abrigo e alimentação. Nas famílias mais ricas de Insecta (Curculionidae, Chrysomelidae e Cerambycidae) a herbivoria é regra (MARINONI et al., 2001). Os padrões de distribuição de herbívoros em áreas com diferentes graus de conservação apontam para uma maior abundância deste grupo em estágios iniciais de sucessão florestal, onde as plantas são menores (BARBOSA et al. 2005; MARINONI; DUTRA, 1997) enquanto que detritívoros e fungívoros dominam ambientes onde as plantas têm um maior porte (MARINONI; DUTRA, 1997; LINZMEIER; RIBEIRO-COSTA; MARINONI, 2006). Os herbívoros também são majoritários nas copas das florestas em detrimento do sub-bosque (BASSET, 2001; BASSET et al., 2001).

Tabela 3 – Número de indivíduos e gêneros por família de Coleoptera em quatro áreas na região do alto rio Madeira, Porto Velho, 2004

Família	Jaci-Paraná	Jirau	Mutum-Paraná	Santo Antônio	Total
Anthribidae	2	0	1	5	8
Brentidae	0	1	1	4	6
Buprestidae	0	1	0	0	1
Callirhipidae	0	0	1	0	1
Carabidae	86	55	93	36	270
Cerambycidae	52	56	68	45	221
Ceratocanthidae	2	0	4	1	7
Chelonariidae	60	0	3	0	63
Chrysomelidae	63	69	96	46	274
Clambidae	1	0	0	0	1
Cleridae	0	0	0	2	2
Coccinellidae	0	0	0	2	2
Cucujidae	3	5	4	4	16
Curculionidae	46	30	53	26	155
Dryopidae	0	0	2	0	2
Dytiscidae	21	16	59	11	107
Elateridae	23	23	53	42	141
Erotylidae	6	8	12	4	30
Gyrinidae	5	0	5	0	10
Hybosoridae	2	0	0	0	2
Hydrophilidae	92	36	171	7	306
Lampyridae	5	10	6	12	33
Lucanidae	0	0	1	0	1
Lycidae	24	22	43	11	100
Lymexylidae	4	0	1	2	7
Meloidae	0	3	0	1	4
Nitidulidae	1	1	20	0	22
Passalidae	12	14	43	0	69
Phengodidae	0	0	2	0	2
Scarabaeidae	194	258	910	490	1852
Staphylinidae	0	1	1	0	2
Tenebrionidae	12	15	22	11	60
Trogossitidae	1	1	0	0	2
Total de indivíduos	717	625	1675	762	3779
Total de gêneros	82	102	123	82	..
Total de famílias	23	20	26	20	..

4.2 Similaridade entre áreas e entre margens em relação às famílias de Coleoptera

Os valores obtidos para o coeficiente de Morisita (C) permitem inferir que as estruturas das comunidades são semelhantes entre si, tanto para comparação entre áreas quanto entre margens. Para as áreas a maior similaridade ocorreu entre Santo Antônio e Mutum-Paraná ($C=0,97$) e o valor mais baixo foi encontrado entre Santo Antônio e Jaci-Paraná ($C=0,7$). Entre as margens, a estrutura semelhante foi demonstrada por um valor de $C = 0,89$.

Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Cucujidae, Curculionidae, Dytiscidae, Elateridae, Erotylidae, Hydrophilidae, Lampyridae, Lycidae, Scarabaeidae e Tenebrionidae são comuns a todas as áreas e poucas são as famílias exclusivas por área (Figura 9). Clambidae e Hybosoridae são exclusivamente encontradas em Jaci-Paraná, e seus hábitos alimentares são fungívoros e detritívoros respectivamente. Em Jirau, Buprestidae (de hábito herbívoro) é exclusiva. Cleridae carnívoro e Coccinellidae (hábitos variados, a maioria carnívoras, algumas herbívoras e fungívoras) são registrados apenas para Santo Antônio. Em Mutum-Paraná foi registrado um número maior de famílias exclusivas (quatro), que são Callirhipidae, Lucanidae (ambas herbívoras) Dryopidae (detritívoro) e Phengodidae (carnívoro).

Nas margens (Figura 10) ocorre o mesmo padrão das áreas, onde a maioria das famílias é compartilhada e poucas são as exclusivas. A margem direita contém o número de herbívoros e carnívoros igualados, seguido de fungívoros e detritívoros. Na margem esquerda, a maior parte das famílias é herbívora, seguida de carnívoros, fungívoros e detritívoros.

Tabela 4 – Abundância das famílias e seus respectivos grupos tróficos (GT) nas margens do alto rio Madeira. Dados das famílias mais abundantes. Porto Velho, 2004. H - herbívoro; C - carnívoro; F - fungívoro; D - detritívoro, segundo Marinoni et al. (2001).

Margem Esquerda	Abundância	GT	Margem Direita	Abundância	GT
Carabidae	77	C,H,D	Carabidae	193	C,H,D
Cerambycidae	48	H	Cerambycidae	111	H
Chrysomelidae	92	H	Chrysomelidae	183	H
Hydrophilidae	101	C,H,D	Curculionidae	104	H
Scarabaeidae	1019	D,H	Hydrophilidae	205	C,D,H
			Scarabaeidae	833	D,H

Tabela 5 – Percentual de abundância das famílias e seus respectivos grupos tróficos nas margens do alto rio Madeira. Dados das famílias mais abundantes. Porto Velho, 2004. H - herbívoro; C - carnívoro; F - fungívoro; D - detritívoro, segundo Marinoni et al. (2001).

Localidade	Família	%	Grupo Trófico
Jaci-Paraná	Carabidae	12	C,H,D
	Cerambycidae	7	H
	Chelonariidae	8	C
	Chrysomelidae	9	H
	Curculionidae	6	H
	Hydrophilidae	13	C,H,D
	Scarabaeidae	27	D,H,
Jirau	Carabidae	9	C, H, D
	Cerambycidae	9	H
	Chrysomelidae	11	H
	Curculionidae	5	H
	Hydrophilidae	6	C, H, D
	Scarabaeidae	41	D, H,
Santo Antonio	Cerambycidae	6	H
	Chrysomelidae	6	H
	Curculionidae	3	H
	Scarabaeidae	64	D, H,
	Elateridae	6	C, H, F, D
Mutum	Carabidae	6	C, H, D
	Cerambycidae	4	H
	Chrysomelidae	6	H
	Curculionidae	3	H
	Hydrophilidae	10	C, H, D
	Scarabaeidae	54	D, H,
	Dytiscidae	4	C
	Elateridae	3	C,H,F,D

Figura 9 – Percentual de famílias de Coleoptera exclusivas e comuns às áreas de amostragem em Porto Velho, 2004. a = Jaci-Paraná, b = Jirau, c = Mutum-Paraná, d = Santo Antônio

Figura 10 – Percentual de famílias de Coleoptera exclusivas e comuns às margens do alto rio Madeira, Porto Velho, 2004. MD = margem direita, ME = margem esquerda

4.3 Riqueza e abundância – Cerambycidae

Cerambycidae representou 5,8% dos coleópteros coletados (221 indivíduos). Destes 221 indivíduos 29 foram identificados somente a nível genérico e não fizeram parte das análises realizadas para este grupo. 192 indivíduos estão distribuídos em 5 subfamílias, 35 tribos, 92 gêneros e 110 espécies (Tabela 6). Esses valores de riqueza são altos em comparação com outros estudos.

Em coletas com armadilha de luz no dossel da floresta Amazônica, Martins et al. (2006) coletaram 69 espécies de quatro subfamílias. A partir de levantamento de espécies das localidades de Sinop (MT) e Tefé (AM), nas coleções de museus de diversas instituições no Brasil e no mundo, Machado; Simões e Monné (2009) registraram 64 e 177 espécies respectivamente. Maia et al. (2005) encontraram 66 espécies em duas subfamílias, em diversas unidades de paisagem na caatinga utilizando armadilha de malaise. Em coletas semanais de 1986-1998 e de 2006-2007, em Viçosa (MG), Morillo (2007) coletou 140 espécies de 5 subfamílias.

Tabela 6 - Distribuição do número de gêneros, espécies e indivíduos de Cerambycidae em suas respectivas subfamílias e tribos para as áreas de Santo Antônio, Jaci-Paraná, Mutum-Paraná e Jirau, município de Porto Velho, 2004.

(continua)				
Sub-famílias	Tribos	Nº de gêneros	Nº de espécies	Nº de indivíduos
Cerambycinae	Achrysonini	1	2	7
	Bothriospilini	1	1	3
	Callichromatini	1	1	1
	Cerambycini	5	7	8
	Clytini	1	1	2
	Eburiini	2	2	4
	Elaphidionini	6	6	8
	Hesperophanini	1	1	1
	Heteropsini	1	1	1
	Hexoplonini	3	3	3
	Ibidionini	8	8	11
	Lissonotini	1	1	1
	Oemini	1	1	2
	Piezocerini	4	5	10

Tabela 6 - Distribuição do número de gêneros, espécies e indivíduos de Cerambycidae em suas respectivas subfamílias e tribos para as áreas de Santo Antônio, Jaci-Paraná, Mutum-Paraná e Jirau, município de Porto Velho, 2004.

(Conclusão)				
Sub-famílias	Tribos	Nº de gêneros	Nº de espécies	Nº de indivíduos
	Trachyderini	3	3	7
Subtotal	15	39	43	69
Lamiinae	Acanthocinini	17	23	37
	Acanthoderini	6	8	12
	Acrocini	1	1	1
	Aerenicini	1	1	1
	Anisocerini	3	3	9
	Apomecynini	2	2	3
	Calliimi	2	2	6
	Colobotheini	1	3	3
	Desmiphorini	1	1	1
	Falsamblethiini	1	1	1
	Lamiini	1	2	6
	Mauesini	1	1	1
	Onciderini	6	7	15
	Polyrhaphidini	1	2	2
	Pteropliini	2	2	1
	Tapeenini	1	1	1
Subtotal	16	47	60	100
Prioninae	Callipogonini	2	2	14
	Macrotomini	2	3	7
Subtotal	2	4	5	21
Disteniinae	Disteniini	1	1	1
Subtotal	1	1	1	1
Lepturinae	Lepturini	1	1	1
Subtotal	1	1	1	1
Total	35	92	110	192

Lamiinae se destacou como a mais rica em número de gêneros e espécies, além de abundante, perfazendo mais de 50% do total de cerambycídeos capturados. É a subfamília com a mais alta diversidade morfológica, abundante, cosmopolita e que contém as menores espécies de Cerambycidae. O gênero *Oncideres* tem importância econômica, pois utiliza plantas vivas. A maioria das larvas são brocas de madeira morta e os adultos têm alimentação variada que vai desde néctar e pólen a raízes (MARINONI et al., 2001; MARTINS, 1997). As outras subfamílias apresentaram os seguintes percentuais: Cerambycinae (35%), Prioninae (11%) e Disteniinae e Lepturinae (0,5%).

Quanto às tribos, Acanthocinini foi a mais rica, com 23 espécies e 37 indivíduos seguida de Acanthoderini e Iridionini, com oito espécies cada, Cerambycini com sete e Elaphidionini com seis. O percentual de tribos monogênicas é bastante elevado, representando 54% das 19 encontradas. 16% dos gêneros presentes possuem apenas uma espécie registrada neste estudo.

A riqueza de Cerambycidae mostrou-se maior na margem direita que na margem esquerda. Para as condições ecológicas, os pontos das margens mostraram valores de riqueza mais elevados que os pontos do interior da mata. Entre as áreas, Mutum-Paraná apresentou o maior número de espécies opondo-se a Santo Antônio com o menor número.

A riqueza para os diferentes critérios de comparação mostrou que explicações baseadas nas condições de conservação das áreas podem não explicar satisfatoriamente a ocorrência e os níveis de riqueza de um grupo. No caso específico de Cerambycidae observam-se situações contraditórias. O maior número de espécies ao longo da margem direita poderia ser justificado por apresentar sítios com maior grau de antropização e desta maneira, os processos de sucessão beneficiariam o grupo. O mesmo pode-se inferir sobre as diferentes condições de margem e interior de mata, onde as margens representam um processo de sucessão natural, com vantagens para insetos herbívoros. No entanto, quando da comparação entre as áreas, Mutum-Paraná, com sua melhor integridade, mostrou-se com maior número de espécies enquanto Santo Antônio, a área mais antropizada, registrou o menor número.

Diversos estudos têm revelado alterações em diversidade e riqueza de grupos animais frente a processos de perturbação de habitats (NICHOLS et al., 2007; VULINEC, 2000). Ribas et al. (2005) alerta para a importância das características biológicas dos organismos envolvidos, que devem ser consideradas ao estudar o efeito da fragmentação, pois segundo Didham et al.

(1996,1998) de acordo com a espécie este processo pode ter efeitos negativos ou positivos, levando à alteração no quadro original de riqueza e abundância na comunidade. Exemplo desta colocação é o estudo de Morato (1994) com Euglossinae em áreas desmatadas onde foram observadas diferenças na composição de espécies, porém não na riqueza.

Importante característica das comunidades estudadas é o elevado número de espécies raras com apenas um indivíduo (Figura 11). Das 110 espécies, 75 são raras, correspondente a 68%. Espécies com 2 a 6 indivíduos representam 30% da abundância. No Brasil, padrão semelhante foi encontrado em estudos com cerambicídeos na Caatinga por Maia et al. (2005) e na Mata Atlântica por MORILLO (2007). Comunidades de insetos em florestas tropicais contêm elevado número de espécies raras. Espécies com apenas um indivíduo geralmente respondem por mais da metade da riqueza específica (NOVOTNÝ; BASSET, 2000). Esses autores discutem que as espécies raras podem estar inclusas nas diferentes categorias: transitórias na planta amostrada, especialista ou generalista não amostrado em função do método, especialista com baixas populações, generalista se alimentando ocasionalmente na planta ou área amostrada, especialista com preferência por outro grupo de plantas estreitamente relacionada que não está presente na área de estudo. Para uma definição do que representam as inúmeras espécies raras neste estudo seriam necessárias informações sobre a biologia e a ecologia das mesmas.

Para espécies, *Orthomegas cinnamomeus* com 13 indivíduos, *Achryson pictum* com seis e, *Drycothaea angustifrons*, *Lochmaeocles callidryas*, *Mallodon spinibarbis*, *Oedopeza ocellator*, *Onychocerus crassus*, *Pharcidodes suturalis* e *Taeniotes farinosus* com cinco foram as mais abundantes.

4.4 Diversidade - Insecta e Cerambycidae

A análise de diversidade, realizada através do índice de Shannon-Weaver (Tabelas 7, 8, 9 e 10) para as espécies e/ou morfoespécies de Insecta, demonstra diferenças significativas entre os pontos de uma mesma localidade. Para equitabilidade, foram calculados valores elevados, indicando uniformidade das comunidades, sem a presença de espécies dominantes. Os três pontos localizados no interior de mata na margem esquerda do rio (MUIE/SAIE/JIIE) foram os mais diversos e uniformes.

Figura 11 – Distribuição de abundância das espécies de Cerambycidae na região do alto rio Madeira, Porto Velho, 2004

Os índices de diversidade corroboram os níveis de conservação observados em ambas as margens. Na margem esquerda, a vegetação é menos alterada (Figura 1), o que deve ser um indicativo de habitats com estrutura mais heterogênea, oferecendo maior número de nichos que suportem um maior número de espécies distribuídas uniformemente. Como a análise foi realizada com espécies/morfoespécies de todas as ordens e famílias presentes nas áreas, algum grupo que não Cerambycidae pode ter influenciado este resultado, uma vez que para esta família a margem esquerda é a menos diversa (Tabela 11). Além de Cerambycidae, quatro famílias de Lepidoptera (Arctiidae, Noctuidae, Saturniidae e Nymphalidae) e outra de Coleoptera (Scarabaeidae) apresentaram elevada abundância e número de espécies, podendo explicar os índices de diversidade da margem esquerda.

Para Cerambycidae, os valores de H' demonstram que a margem direita do rio é estatisticamente mais diversa (Tabela 11). Igualmente, o ambiente de margem é mais diversa que o de interior (Tabela 12). Entre as áreas Jirau se apresenta com os maiores valores de H' e Santo Antônio ficou com os menores valores (Tabela 13).

A margem direita (Figura 1) tem por característica o alto grau de antropização, com a retirada da cobertura vegetal original e sua substituição por pastagem ou pelo abandono e estabelecimento de uma floresta secundária. É, portanto constituída por áreas abertas sujeitas a alta luminosidade. Esta realidade é comum ao longo de todo rio no trecho compreendido entre

Porto Velho e Abunã. As pastagens formadas por Poaceae do gênero *Brachiaria* são periodicamente submetidas a manejo com fogo.

Tabela 7 - Parâmetros comunitários para a entomofauna da localidade de Jaci-Paraná, Porto Velho, Rondônia, 2004. JAID - Jaci-Paraná interior de mata lado direito do rio Madeira, JAIE - Jaci-Paraná ilha, JAMD - Jaci-Paraná margem direita do rio Madeira, N - número de indivíduos, S - número de espécie, H' - índice de Shannon-Weaver, IC - intervalo de confiança para o índice de Shannon-Weaver, IR - índice de riqueza de Margalef, E - equitabilidade

Ponto Amostral	N	S	H'	IC	IR	E
JAID	378	119	3,9918a	3,9846 - 3,9990	19,8824	0,8353
ILHA	246	75	3,6382b	3,6285 - 3,6478	13,4415	0,8427
JAMD	847	153	4,1285c	4,1255 - 4,1314	22,5462	0,8207

H' seguido de letras diferentes diferem entre si pelo IC (p=0,05)

Tabela 8 - Parâmetros amostrais para a entomofauna da localidade de Jirau, Porto Velho, Rondônia, 2004. JIID - Jirau interior de mata lado direito do rio Madeira, JIIE - Jirau interior de mata lado esquerdo do rio Madeira, JIMD - Jirau margem direita do rio Madeira, JIME - Jirau margem esquerda do rio Madeira, N - número de indivíduos, S - número de espécie, H' - índice de Shannon-Weaver, IC - intervalo de confiança para o índice de Shannon-Weaver, IR - índice de riqueza de Margalef, E - equitabilidade

Ponto Amostral	N	S	H'	IC	IR	E
JIID	322	98	3,6237a	3,6141 - 3,6333	16,7978	0,7903
JIIE	482	163	4,4568b	4,4518 - 4,4619	26,2223	0,8750
JIMD	576	140	3,9878c	3,9828 - 3,9928	21,8687	0,8070
JIME	439	133	3,9084d	3,9013 - 3,9155	21,6945	0,7992

H' seguido de letras diferentes diferem entre si pelo IC (p=0,05)

Tabela 9 - Parâmetros amostrais para a entomofauna da localidade de Mutum-Paraná, Porto Velho, Rondônia, 2004. MUID - Mutum-Paraná interior de mata lado direito do rio Madeira, MUIE - Mutum-Paraná interior de mata lado esquerdo do rio Madeira, MUMD - Mutum-Paraná margem direita do rio Madeira, MUME - Mutum-Paraná margem esquerda do rio Madeira, N - número de indivíduos, S - número de espécie, H' - índice de Shannon-Weaver, IC - intervalo de confiança para o índice de Shannon-Weaver, IR - índice de riqueza de Margalef, E - equitabilidade

Ponto Amostral	N	S	H'	IC	IR	E
MUID	644	142	3,8390a	3,8344 - 3,8436	21,8006	0,7746
MUIE	433	126	4,1579b	4,1523 - 4,1635	20,5906	0,8597
MUMD	748	153	3,8898c	3,8855 - 3,8941	22,9697	0,7732
MUME	450	122	3,9972d	3,9914 - 4,0030	19,8060	0,8321

H' seguido de letras diferentes diferem entre si pelo IC (p=0,05)

Tabela 10 - Parâmetros amostrais para a entomofauna da localidade de Santo Antônio, Porto Velho, Rondônia, 2004. SAID - Santo Antônio interior de mata lado direito do rio Madeira, SAIE - Santo Antônio interior de mata lado esquerdo do rio Madeira, SAMD - Santo Antônio margem direita do rio Madeira, SAME - Santo Antônio margem esquerda do rio Madeira, N - número de indivíduos, S - número de espécie, H' - índice de Shannon-Weaver, IC - intervalo de confiança para o índice de Shannon-Weaver, IR - índice de riqueza de Margalef, E - equitabilidade

Ponto Amostral	N	S	H'	IC	IR	E
SAID	247	105	3,9772a	3,9662 - 3,9883	18,8769	0,8546
SAIE	238	100	4,1112b	4,1021 - 4,1203	18,0912	0,8927
SAMD	384	124	3,7427c	3,7341 - 3,7514	20,6700	0,7765
SAME	602	93	2,8908d	2,8849 - 2,8968	14,3744	0,6378

H' seguido de letras diferentes diferem entre si pelo IC (p=0,05)

Tabela 11 - Parâmetros comunitários para cerambycídeos nas margens esquerda e direita no alto rio Madeira, Porto Velho, Rondônia, 2004. N - número total de indivíduos, S - número total de espécies, A - número de coletas, H' - índice de Shannon-Weaver, IC - intervalo de confiança para o índice de Shannon-Weaver, IR - índice de riqueza de Margalef, E - índice de equitabilidade

Ambiente	N	S	A	H'	IC	IR	E
Margem Esquerda	74	58	12	3,9036a	3,8855 - 3,9216	13,2433	0,9614
Margem Direita	118	75	12	4,1516b	4,1415 - 4,1618	15,5114	0,9616

H' seguido de letras diferentes diferem entre si pelo IC (p=0,05)

Tabela 12 - Parâmetros comunitários para cerambycídeos nas margens e interior de mata no alto rio Madeira, Porto Velho, Rondônia, 2004. N - número total de indivíduos, S - número total de espécies, A - número de coletas, H' - índice de Shannon-Weaver, IC - intervalo de confiança para o índice de Shannon-Weaver, IR - índice de riqueza de Margalef, E - índice de equitabilidade

Ambiente	N	S	A	H'	IC	IR	E
Interior	60	45	12	3,6061a	3,5813 - 3,6308	10,7465	0,9473
Margem	114	74	12	4,1540b	4,1439 - 4,1641	15,4132	0,9651

H' seguido de letras diferentes diferem entre si pelo IC (p=0,05)

Tabela 13 - Parâmetros comunitários para cerambycídeos para localidades do alto rio Madeira, Porto Velho, Rondônia, 2004. N - número total de indivíduos, S - número total de espécies, A - número de coletas, H' - índice de Shannon-Weaver, IC - intervalo de confiança para o índice de Shannon-Weaver, IR - índice de riqueza de Margalef, E - índice de equitabilidade

Localidades	N	S	A	H'	IC	IR	E
Jaci-Paraná	44	33	12	3,4138a	3,3945 - 3,4331	8,4562	0,9764
Jirau	48	37	12	3,5099b	3,4899 - 3,5299	9,2994	0,9720
Mutum-Paraná	62	38	12	3,4662c	3,4466 - 3,4858	8,9651	0,9529
Santo Antônio	38	31	12	3,3684d	3,3481 - 3,3888	8,2472	0,9809

H' seguido de letras diferentes diferem entre si pelo IC (p=0,05)

Em áreas abandonadas *Brachiaria* costuma ser paulatinamente substituída por vegetação secundária, dominada por indivíduos de *Cecropia* sp., *Schizolobium amazonicum*, *Himatanthus suluensis*, *Trema micrantha*, *Vismia* sp. entre outros.

Diversos fatores podem determinar a diversidade de espécies. Em uma escala mais ampla, como uma floresta ou fragmento florestal, os mecanismos mais influentes na adição e manutenção da diversidade de organismos associados são a área e heterogeneidade do hábitat (TRIANTS et al., 2003).

A diversidade de hospedeiros é um dos fatores de extrema importância para a diversidade de herbívoros em florestas tropicais (NOVOTNÝ et al., 2006), porém é importante também considerar, de acordo com Norton e Didham (2007), a especificidade hospedeira neste contexto. Lewinsohn e Roslin (2008) analisando diversos resultados de trabalhos determinaram qual componente responderia melhor sobre a megadiversidade de insetos herbívoros. Dos componentes avaliados, houve uma alta correlação entre diversidade de plantas e herbívoros, sendo responsável por até 60% da variação da riqueza de espécies de insetos.

As variações quanto à diversidade de espécies de cerambrídeos podem ser atribuídas às características próprias de cada local, em especial ao tipo de vegetação, sua conservação e quantidade e idade de material em decomposição. Okland et al. (1996) analisaram as seguintes variáveis ecológicas que influenciam a diversidade de besouros saprofílicos: decomposição da madeira, nível de perturbação do hábitat, ecologia da paisagem e estrutura da vegetação. Aquelas associadas ao primeiro fator foram as mais importantes para a diversidade de espécies de diferentes grupos de besouros, além de sugerirem que a presença de uma ampla variedade de microhábitats está também relacionado a alta diversidade.

A diversidade de cerambrídeos é elevada em florestas secundárias. As possíveis causas da alta riqueza de espécies em povoamentos jovens incluem grandes quantidades de restos de madeira e flores, que são recursos para oviposição e alimentação para os adultos, respectivamente. A abertura do dossel e a variedade de plantas hospedeiras também influenciam a diversidade (MAKINO et al., 2007; OHSAWA, 2004).

Tanto o número de espécies de cerambrídeos quanto o número de indivíduos são positivamente correlacionados com o estágio de decomposição da madeira. Nos primeiros estágios de decomposição a riqueza de cerambrídeos é incrementada. As florestas secundárias

recém desbastadas tinham uma quantidade elevada de madeira bruta de árvore recém derrubada (OHSAWA, 2008).

Ao contrário do exposto nos parágrafos acima, Maeto; Sato e Miyata (2002) encontraram que a diversidade de cerambicídeos é afetada negativamente pela transformação de florestas primárias em secundárias, embora essa relação não tenha sido plena para a composição de espécies.

4.5 Esforço amostral

Os parâmetros riqueza e diversidade de espécies são dependentes do esforço de coleta. À medida que ocorre um aumento de esforço, novas espécies são adicionadas ao inventário. As curvas de acumulação de espécies (curvas do coletor) permitem avaliar o quanto um estudo se aproxima de representar a riqueza de espécies de um local (SANTOS, 2003).

Para as áreas deste estudo a curva de acumulação de espécies (Figura 12) não atingiu a assíntota. Novotný e Basset (2000) mesmo após uma amostragem de 80.000 indivíduos de insetos herbívoros com um esforço de 950 dias/pessoa não conseguiram estabilizar a curva de acumulação de espécies.

Em comunidades muito diversas não se observa a estabilização da curva do coletor, portanto se espera que as estimativas de riquezas gerem um valor estável, independente do esforço amostral (SANTOS, 2003). Os valores de Chao 1 e Jackknife 2 foram os mais altos (Tabela 14). Segundo as estimativas de riqueza, há expectativa de serem encontradas mais 60% de pelo procedimento Chao 1. Por Jackknife 1, faltam 41% e por Jackknife 2, 54% das espécies não foram coletadas.

Figura 12 - Número acumulado de espécies de Cerambycidae, em função do número de meses de coleta na região do alto rio Madeira, Porto Velho, 2004

Tabela 14 – Estimativa de riqueza por diferentes métodos não paramétricos nas margens do alto rio Madeira. Porto Velho, RO, 2004

	Chao 1	Jacknife 1	Jacknife2
Margens do alto rio Madeira	276 ± 57	185 ±12	238

Similaridade – Cerambycidae

Das 110 espécies registradas apenas três foram encontradas em todas as áreas. Por outro lado 80 % das espécies foram coletadas em apenas uma das áreas. Em Jirau temos o maior percentual de espécies exclusivas (73%) das 37 registradas para a área. As demais áreas têm os seguintes números de espécies exclusivas: Santo Antônio – 20; Jaci-Paraná – 20 e Mutum-Paraná – 22. Apesar do alto número de espécies exclusivas por área, ocorre formação de grupos quando a abundância das espécies é considerada através do índice de Morisita-Horn (Tabela 15). Santo Antônio, Jaci-Paraná e Mutum-Paraná foram as áreas mais semelhantes, enquanto que Jirau foi a mais diferenciada (Figura 13).

Tabela 15 - Valores do índice de Morisita-Horn entre as áreas de amostragem, para as espécies de Cerambycidae, no município de Porto Velho, 2004

	Jaci-Paraná	Jirau	Mutum-Paraná	Santo Antônio
Jaci	1			
Jirau	2,35	1		
Mutum-Paraná	3	2,16	1	
Santo Antônio	2,44	1,69	2,94	1

Figura 13 – Dendrograma entre as áreas baseado no índice de similaridade de Morisita-Horn, formação dos grupos por UPGMA. $r = 0.84178$

Para as margens encontrou-se uma baixa similaridade faunística. Os grupos formados não demonstram separação entre a estrutura da comunidade das margens (Figura 14). A margem direita foi a que mais se diferenciou com base no número de espécies exclusivas, apresentam 67% das 71 espécies exclusivas e a margem esquerda tem 28 espécies (54%) exclusivas de um total de 51 espécies. A diversidade beta entre as duas margens é alta em consequência do pequeno número de espécies compartilhadas.

A baixa abundância das espécies de Cerambicídeos foi um fator importante para esse alto percentual de espécies exclusivas. Em função disso, as áreas e as margens apresentam faunas com composição bem particular (Tabelas 16, 17).

Figura 14 – Dendrograma entre as margens baseado no índice de similaridade de Morisita Horn, formação dos grupos por UPGMA . $r = 0.75621$.

A distribuição das espécies é produto dos processos evolutivos de flora e fauna, envolvendo a capacidade de dispersão das espécies, não da locomoção de indivíduos. No caso de Coleoptera em uma mesma região fitogeográfica em que os habitats sejam semelhantes, mesmo que as regiões sejam distantes, ocorre maior semelhança na composição de espécies (MARINONI; GANHO, 2006). Isto nos leva a inferir que a região de estudo deve ter habitats bastante diversificados para esse grupo de insetos.

Tabela 16 - Lista de espécies de Cerambycidae e suas respectivas abundâncias coletados com armadilha luminosa em quatro áreas de florestas na região do alto rio Madeira, Porto Velho, RO, 2004

Espécies/Áreas	(continua)			
	Jaci-paraná	Jirau	Mutum-paraná	Santo Antônio
<i>Achryson pictum</i> (Bates, 1870)	1	3	1	1
<i>Achryson surinamum</i> (Linnaeus, 1767)	0	0	0	1
<i>Acrocinus longimanus</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0
<i>Alcidion apicalis</i> (Bates, 1864)	0	1	0	0
<i>Alexera barii</i> (Jekel, 1861)	1	0	0	0
<i>Anisolophia cultrifera</i> (White, 1855)	0	1	0	0
<i>Aposphaerion unicolor</i> (White, 1855)	0	0	0	1
<i>Ataxia linearis</i> (Bates, 1866)	0	0	0	1
<i>Baryssinus huedepohli</i> (Monné & Martins, 1976)	1	0	0	0
<i>Bebelis picta</i> (Pascoe, 1875)	0	0	0	2
<i>Blabia bicuspidis</i> (Bates, 1866)	0	0	1	0
<i>Cacostola volvula</i> (Fabricius, 1781)	0	0	0	2
<i>Ceragenia bicornis</i> (Fabricius, 1801)	1	3	0	0
<i>Charoides litura</i> (Dillon & Dillon, 1945)	0	0	1	0
<i>Chlorida festiva</i> (Linnaeus, 1758)	1	0	2	0
<i>Chrysoprasis hypocrita</i> (Er.)	0	1	0	0
<i>Clausirion bicolor</i> (Galileo & Martins, 2000)	0	1	0	0
<i>Coleoxestia femorata</i> (Gounelle, 1909)	0	0	2	0
<i>Coleoxestia rubromaculata</i> (Gounelle, 1909)	0	1	0	0
<i>Colobothea bisignata</i> (Bates, 1865)	0	1	0	0
<i>Colobothea eximia</i> (Aurivillius, 1902)	0	1	0	0
<i>Colobothea styligera</i> (Bates, 1865)	0	0	1	0
<i>Compsa quadriguttata</i> (White, 1855)	1	0	0	0
<i>Compsibidion maronicum</i> (Thomson, 1867)	0	2	1	0
<i>Distenia agroides</i> (Bates, 1870)	0	0	0	1
<i>Drycothaea angustifrons</i> (Breuning, 1943)	0	0	4	1
<i>Eburia unicolor</i> (Bates, 1870)	0	0	1	0
<i>Eburodacrys sexmaculata</i> (Olivier, 1790)	0	0	1	2
<i>Enoplocerus armillatus</i> (Linnaeus, 1767)	0	1	0	0
<i>Euryptera atripennis</i> (Bates, 1870)	0	0	0	1
<i>Exalphus malleri</i> (Lane, 1955)	0	0	0	2
<i>Gnomidolon conjugatum</i> (White, 1855)	0	0	1	0
<i>Gorybia simplicior</i> (Bates, 1870)	0	0	2	0
<i>Gounellea brichi</i> (Gounelle, 1906)	1	2	0	0
<i>Graminea hispida</i> (Galileo & Martins, 1990)	1	0	0	0
<i>Hexocycnidolon unoculum</i> (Bates)	0	0	0	1
<i>Hydraschema leptostyla</i> (Lane, 1938)	0	0	1	0
<i>Ischioloncha wollastoni</i> (Thomson, 1860)	0	1	0	0
<i>Jamesia globifera</i> (Fabricius, 1801)	0	0	1	1
<i>Jupoata gigas</i> (Martins & Monné, 2002)	1	0	0	0
<i>Lagocheirus araneiformis</i> (Jacquelin du Val, 1857)	0	1	0	0
<i>Lasiolepturges zikani</i> (Melzer, 1928)	1	0	0	0
<i>Leiopus pleuriticus</i> (White, 1855)	3	0	0	0
<i>Lepturges elimata</i> (Monné, 1976)	1	0	0	0
<i>Lepturges eurynota</i> (Tippmann, 1960)	0	0	0	1
<i>Lepturges zonula</i> (Monné, 1976)	0	0	0	1
<i>Lissonotus bisignatus</i> (Dupont, 1836)	0	1	0	0
<i>Lochmaeocles callidryas</i> (Bates, 1865)	2	1	1	1

Tabela 16 - Lista de espécies de Cerambycidae e suas respectivas abundâncias coletados com armadilha luminosa em quatro áreas de florestas na região do alto rio Madeira, Porto Velho, RO, 2004.

Espécies/Áreas	(continuação)			
	Jaci-paraná	Jirau	Mutum-paraná	Santo Antônio
<i>Macronemus antennator</i> (Fabricius, 1801)	1	0	0	0
<i>Malacopterus tenellus</i> (Fabricius, 1801)	0	1	1	0
<i>Mallocera amazonica</i> (Bates, 1870)	1	0	0	0
<i>Mallodon dasystomus baiulus</i> (Eric., 1847)	1	0	0	0
<i>Mallodon spinibarbis</i> (Linnaeus, 1758)	2	1	2	0
<i>Megacyllene angulata</i> (Fabricius, 1775)	0	0	2	0
<i>Micropelta rugosicollis</i> (Zajciw, 1961)	0	1	0	0
<i>Minibidion argenteum</i> (Martins & Napp, 1986)	0	1	0	0
<i>Mionochroma vittatum</i> (Fabricius, 1775)	0	0	0	1
<i>Myoxomorpha funesta</i> (Erichson, 1848)	0	0	1	0
<i>Nealcidion oculatum</i> (Bates, 1863)	0	0	0	1
<i>Neocompsa lineolata</i> (Bates, 1870)	0	1	0	0
<i>Neotropidion nodicolle nodicolle</i> (Dalman, 1823)	0	2	0	0
<i>Nephalius cassus</i> (Newman, 1841)	1	0	0	0
<i>Nyctonympha flavipes</i> (Aurivillius, 1920)	1	0	0	0
<i>Nyssodrysin cinerascens</i> (Bates, 1864)	2	0	0	0
<i>Nyssodrysin lineatocollis</i> (Bates, 1863)	0	1	0	0
<i>Nyssodrysin spreta</i> (Bates, 1864)	1	0	1	0
<i>Nyssodrysternum efflictum</i> (Bates, 1864)	0	0	1	0
<i>Nyssodrysternum serpentinum</i> (Erichson, 1847)	0	1	1	0
<i>Nyssodrysternum striatellum</i> (Tippmann, 1960)	0	0	1	0
<i>Oedopeza ocellator</i> (Fabricius, 1801)	1	0	2	1
<i>Oncideres gutturator</i> (Bruch, 1912)	0	1	0	1
<i>Oncideres wappesi</i> (Martins & Galileo, 2005)	1	0	1	0
<i>Onychocerus crassus</i> (Voet, 1778)	3	0	0	2
<i>Ophtalmoplus inermis</i> (Martins, 1965)	0	0	0	1
<i>Oreodera flavopunctata</i> (Fuchs, 1958)	0	0	0	1
<i>Oreodera fluctuosa</i> (Bates, 1861)	1	0	0	0
<i>Orthomegas cinnamomeus</i> (Linnaeus, 1758)	2	3	5	3
<i>Oxymerus basalis</i> (Dalman, 1823)	0	2	0	0
<i>Palame anceps</i> (Bates, 1864)	0	1	0	0
<i>Periboeum pubescens</i> (Olivier, 1790)	0	3	0	0
<i>Pharcidodes suturalis</i> (Gounelle, 1909)	0	0	4	1
<i>Phocibidion pulcherrimum</i> (Martins, 1962)	1	0	0	0
<i>Phrynocris notabilis</i> (Bates, 1867)	0	0	0	1
<i>Physopleurus crassidens</i> (Bates, 1869)	0	0	1	0
<i>Plocaederus bipartitus</i> (Buquet, 1860)	0	1	0	0
<i>Poeciloxestia melzeri</i> (Lane, 1965)	0	1	0	0
<i>Poeciloxestia parallela</i> (Frag.)	0	0	0	1
<i>Polyrhaphis angustata</i> (Buquet, 1853)	0	1	0	0
<i>Polyrhaphis gracilis</i> (Bates, 1862)	0	1	0	0
<i>Protosphaerion signatipenne</i> (Gounelle, 1909)	0	1	0	0
<i>Psapharochrus corticarius</i> (Tippmann, 1960)	0	0	0	1
<i>Psapharochrus lateralis</i> (Bates, 1861)	1	0	0	1
<i>Rhaphiptera melzeri</i> (Fragoso & Monné, 1984)	0	0	1	0
<i>Sciadotus albobrunneus</i> (Gilmour, 1962)	0	0	4	0
<i>Sphallenum tuberosum</i> (Bates, 1870)	0	0	1	0
<i>Steirastoma breve</i> (Sulzer, 1776)	0	0	3	0
<i>Stenolis angulata</i> (Fabricius, 1801)	1	0	0	0

Tabela 16 - Lista de espécies de Cerambycidae e suas respectivas abundâncias coletados com armadilha luminosa em quatro áreas de florestas na região do alto rio Madeira, Porto Velho, RO, 2004.

Espécies/Áreas	(conclusão)			
	Jaci-paraná	Jirau	Mutum-paraná	Santo Antônio
<i>Stenygra cosmocera</i> (White, 1855)	0	0	0	1
<i>Taeniotes farinosus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0	3	0
<i>Taeniotes orbignyi</i> (Guérin-Méneville, 1844)	0	0	1	0
<i>Tapeina rubronigra</i> (Marinoni, 1972)	1	0	0	0
<i>Taurolema flavocincta</i> (Gounelle, 1906)	0	0	0	1
<i>Tenthra obliterated</i> (Thomson, 1864)	0	0	1	0
<i>Thyellocerus fulgidipennis</i> (Gounelle, 1909)	0	1	0	0
<i>Trachyderes cingulatus</i> (Klug, 1825)	1	0	0	0
<i>Trachyderes succintus</i> (Linnaeus, 1758)	0	1	0	0
<i>Trichonius quadrivittatus</i> (Bates, 1864)	0	0	1	0
<i>Trigonopeplus bispecularis</i> (White, 1855)	0	1	0	0
<i>Tropidion validum</i> (Martins, 1962)	0	0	1	0
<i>Trypanidius andicola</i> (Blanchard, 1843)	2	0	0	0

Tabela 17 - Lista de espécies de Cerambycidae coletados nas margens esquerda e direita do alto rio Madeira com armadilha luminosa, Porto Velho, RO, 2004.

(continua)

Margem direita	Margem esquerda
<i>Anisolophia cultrifera</i> (White, 1855)	<i>Achryson surinamum</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Baryssinus huedepohli</i> (Monné & Martins, 1976)	<i>Acrocinus longimanus</i> (Linnaeus, 1758)
<i>Bebelis picta</i> (Pascoe, 1875)	<i>Alcidion apicalis</i> (Bates, 1864)
<i>Ceragenia bicornis</i> (Fabricius, 1801)	<i>Alexera barii</i> (Jekel, 1861)
<i>Charoides litura</i> (Dillon & Dillon, 1945)	<i>Aposphaerion unicolor</i> (White, 1855)
<i>Chrysoprasia hypocrita</i> (Er.)	<i>Ataxia linearis</i> (Bates, 1866)
<i>Clausirion bicolor</i> (Galileo & Martins, 2000)	<i>Blabia bicuspis</i> (Bates, 1866)
<i>Colobothea eximia</i> (Aurivillius, 1902)	<i>Coleoxestia rubromaculata</i> (Gounelle, 1909)
<i>Compsa quadriguttata</i> (White, 1855)	<i>Colobothea bisignata</i> (Bates, 1865)
<i>Distenia agroides</i> (Bates, 1870)	<i>Colobothea stylicera</i> (Bates, 1865)
<i>Euryptera atripennis</i> (Bates, 1870)	<i>Enoplocerus armillatus</i> (Linnaeus, 1767)
<i>Gnomidolon conjugatum</i> (White, 1855)	<i>Exalphus malleri</i> (Lane, 1955)
<i>Gorybia simplicior</i> (Bates, 1870)	<i>Graminea hispida</i> (Galileo & Martins, 1990)
<i>Jamesia globifera</i> (Fabricius, 1801)	<i>Hexocycnidolon unoculum</i> (Bates)
<i>Lepturges elimata</i> (Monné, 1976)	<i>Hydraschema leptostyla</i> (Lane, 1938)
<i>Lissonotus bisignatus</i> (Dupont, 1836)	<i>Ischioloncha wollastoni</i> (Thomson, 1860)
<i>Macronemus antennator</i> (Fabricius, 1801)	<i>Jupoata gigas</i> (Martins & Monné, 2002)
<i>Micropelta rugosicollis</i> (Zajciw, 1961)	<i>Lagocheirus araneiformis</i> (Jacquelin du Val, 1857)
<i>Minibidion argenteum</i> (Martins & Napp, 1986)	<i>Lepturges eurynota</i> (Tippmann, 1960)
<i>Mionochroma vittatum</i> (Fabricius, 1775)	<i>Lepturges zonula</i> (Monné, 1976)
<i>Myoxomorpha funesta</i> (Erichson, 1848)	<i>Mallocera amazonica</i> (Bates, 1870)
<i>Neocompsa lineolata</i> (Bates, 1870)	<i>Mallodon dasystemus baiulus</i> (Eric., 1847)
<i>Nephalius cassus</i> (Newman, 1841)	<i>Nealcidion oculatum</i> (Bates, 1863)
<i>Nyctonympha flavipes</i> (Aurivillius, 1920)	<i>Nyssodrysternum striatellum</i> (Tippmann, 1960)
<i>Nyssodrysina lineatocollis</i> (Bates, 1863)	<i>Oncideres gutturator</i> (Bruch, 1912)
<i>Nyssodrysternum efflictum</i> (Bates, 1864)	<i>Ophtalmoplon inerme</i> (Martins, 1965)
<i>Oreodera fluctuosa</i> (Bates, 1861)	<i>Oreodera flavopunctata</i> (Fuchs, 1958)
<i>Oxymerus basalis</i> (Dalman, 1823)	<i>Phrynocris notabilis</i> (Bates, 1867)
<i>Palame anceps</i> (Bates, 1864)	<i>Plocaederus bipartitus</i> (Buquet, 1860)
<i>Periboeum pubescens</i> (Olivier, 1790)	<i>Poeciloxestia melzeri</i> (Lane, 1965)
<i>Phocibidion pulcherrimum</i> (Martins, 1962)	<i>Poeciloxestia parallela</i> (Frag.)
<i>Physopleurus crassidens</i> (Bates, 1869)	<i>Psapharochrus corticarius</i> (Tippmann, 1960)
<i>Polyrhaphis angustata</i> (Buquet, 1853)	<i>Stenolis angulata</i> (Fabricius, 1801)
<i>Polyrhaphis gracilis</i> (Bates, 1862)	<i>Trigonopeplus bispecularis</i> (White, 1855)

Tabela 17 - Lista de espécies de Cerambycidae coletados nas margens esquerda e direita do alto rio Madeira com armadilha luminosa, Porto Velho, RO, 2004.

(conclusão)

Margem direita	Margem esquerda
<i>Protosphaerion signatipenne</i> (Gounelle, 1909)	
<i>Rhaphiptera melzeri</i> (Fragoso & Monné, 1984)	
<i>Sphallenum tuberosum</i> (Bates, 1870)	
<i>Stenygra cosmocera</i> (White, 1855)	
<i>Taeniotes orbignyi</i> (Guérin-Méneville, 1844)	
<i>Tapeina rubronigra</i> (Marinoni, 1972)	
<i>Taurolema flavocincta</i> (Gounelle, 1906)	
<i>Tenthra obliterated</i> (Thomson, 1864)	
<i>Thyellocerus fulgidipennis</i> (Gounelle, 1909)	
<i>Trachyderes cingulatus</i> (Klug, 1825)	
<i>Trachyderes succintus</i> (Linnaeus, 1758)	
<i>Trichonius quadrivittatus</i> (Bates, 1864)	
<i>Tropidion validum</i> (Martins, 1962)	
<i>Trypanidius andicola</i> (Blanchard, 1843)	

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo é uma contribuição ao conhecimento da entomofauna para a região do alto Madeira, no trecho entre os municípios de Porto Velho e Abunã.

Representa o primeiro trabalho sistemático com insetos e os registros de Cerambycidae representam a primeira lista de espécie deste grupo para Rondônia. Pelas estimativas de riqueza, tem-se que muitas espécies ainda podem ser coletadas.

A maioria das espécies de Cerambycidae coletadas é rara (representadas por apenas um indivíduo) e consequentemente elas são restritas às áreas, ou seja, a composição da fauna varia muito entre as áreas e entre as margens do rio.

A margem direita do rio é mais diversa que a esquerda em relação às espécies de Cerambycidae. Para que os padrões apresentados sejam confirmados é importante ampliar os estudos em áreas com tipo de florestas bem diferentes entre si, ou mesmo áreas dentro de Unidades de conservação e áreas fragmentadas.

As análises baseadas nas espécies e morfoespécies de Insecta mostraram que as áreas mais conservadas da região do alto rio Madeira (a margem esquerda do rio) apresentam-se mais diversas que as da margem direita. Algum outro grupo que não Cerambycidae está influenciando neste resultado.

A composição de famílias de Coleoptera foi similar entre as áreas estudadas e os dados de abundância por família mostram que houve uma constância de família que respondem a mais de 80% do total de abundância.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L.M.; COSTA, C.S.R.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Ribeirão Preto: editora HOLOS, 1998. 78p
- BARBOSA, M.G.V.; FONSECA, C.R.V.; HAMMOND, P.M.; STORK, N.E. Diversidade e similaridade entre habitats com base na fauna de Coleoptera de serrapilheira de uma floresta de terra firme da Amazônia Central. In: COSTA, C.; VANIN, S.A.; LOBO, J.M.; MELIC, A. (Ed.). **Proyecto de Red Iberoamericana de Biogeografía y Entomología Sistemática**. Zaragoza, Gorfí: Inventarios y Biodiversidad de insectos, 2002. v. 2, p. 69 - 83.
- BARBOSA, V.S.; LEAL, I.R.; IANNUZZI, L.; ALMEIDA-CORTEZ, J. Distribution pattern of herbivorous insects in a remnant of Brazilian Atlantic Forest. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 34, n. 5, p. 701-711. Oct. 2005.
- BASSET, Y. Communities of insect herbivores foraging on saplings versus mature trees of *Pourouma bicolor* (Cecropiaceae) in Panamá. **Oecologia**, Berlin, v. 129, n. 2, 253 - 260, Oct. 2001.
- BASSET, Y.; ABERLENC, H. P.; BARRIOS, H.; CURLETTI, G.; BÉRANGER, J.M.; VESCO, J.P; CAUSSE, P.; HAUG, A.; HENNION, A.S.; LESOBRE, L; MARQUES, F.; O'MEARA, R. Stratification and diel activity of arthropods in a lowland rainforest in Gabon. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 72, , p. 585 - 607, 2001.
- BASTOS, T.X.; DINIZ, T.D.A.S. **Avaliação do clima do Estado de Rondônia para desenvolvimento agrícola**. Boletim de Pesquisa, Belém, n. 44, EMBRAPA-CPATU, 1982. 28p.
- BENETTI, C. J.; FIORENTIN, G.L. Bionomia e ecologia de coleópteros aquáticos, com ênfase em Hydradephaga. **Acta Biológica Leopoldensia**, São Leopoldo, v. 25, n. 2, jul/dez.2003. p.153-164.
- BRAGA, P.I.S. Subdivisão Fitogeográfica, tipos de vegetação, conservação e inventário florístico da Floresta Amazônica. Estratégias para a política florestal na Amazônia Brasileira, **Acta Amazonica**, Manaus, v. 9, suplemento 4, p. 53 – 80, 1979.
- BROWN Jr., K.S. Diversity of Brazilian Lepidoptera: History of study, methods for measurement, and use indicator for genetic, specific and system richness. In: BICUDO, C.E.M.; MENEZES, N. (Ed.). **Biodiversity in Brazil: A first approach**. São Paulo: CNPQ, 1996. cap.10, p. 221- 254.

BROWN Jr., K.S. Diversity, disturbance, and sustainable use Neotropical Forests: Insects as indicators for conservation monitory. **Journal of Insect Conservation**, London, v. 1, n. 1, p. 25 - 42, Fev. 1997.

CAMARGO, A.J.A. Estudo comparativo sobre a composição e a diversidade de lepidópteros noturnos em cinco áreas da Região dos Cerrados. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 16, n. 2, p. 369-380, 1999

CAPOBIANCO, J.P.R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I.; PINTO, L.P. **Biodiversidade na Amazônia Brasileira**: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2001. 540p.

COLWELL, R.K. EstimateS, [Version 8.2: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples](http://viceroy.eeb.uconn.edu/stimates) (Software and User's Guide). 2009. Disponível em: <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/stimates>>. Acesso em: 20 de out.2009.

COSTA, C. Coleoptera. In: JOLY, C.A.; BICUDO, C.E.M. (Org.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**: síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, 1999. v. 5: Invertebrados terrestres, editado por C.R.F. BRANDÃO e E.M. CANCELLO, cap. 12, p. 113 -122.

COSTA, C. Estado de conocimiento de los Coleóptera Neotropicales. In: MARTIN PIERA, F.; MORRONE, J.J.; MELIC, A. (Ed.). **Hacia un Proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad Entomológica en Iberoamérica**: PrIBES- 2000. Zaragoza:Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA), 2000. 326 p.

DIDHAN, R.K; HAMMOND, P.M.; LAWTON, J.H.; EGGLETON, P.; STORK, N.E. Beetle species responses to tropical forest fragmentation. **Ecological Monographs**, Lawrence, v. 68, n. 3, p. 295 - 323, Aug. 1998.

DIDHAN, R.K; GHAZOUL, J.; STORK, N.E.; DAVIS, A.J. Insects in fragmented forests: a funcional approach. **Trends of Ecology and Evolution**, London, v. 11, n.6, p. 255 - 260, Jun. 1996.

ERWIN, T.L. A copa da floresta tropical. O coração da diversidade biótica. In: WILSON, E.O. (Ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, cap. 2, p. 158 -165.

FEARNSIDE, P.M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n.1, p. 113 - 123, jul. 2005.

FERREIRA, L.V.; VENTICINQUE, E.; ALMEIDA, S. O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas. **Estudos avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, Apr, 2005 . Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php>>. acesso em: 05 Fev. 2010.

FREITAS, F.A.; ZANUNCIO, T.V.; LACERDA, M.C.; ZANUNCIO, J.C. Fauna de coleoptera coletada com armadilhas luminosas em plantio de Eucalyptus grandis em Santa Bárbara, Minas Gerais. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 26, n. 4, p. 505 - 511. Ago. 2002.

FREITAS, A.V.L.; FRANCINI, R.B.; BROWN Jr., K.S. Insetos como indicadores ambientais. In CULLEN Jr., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Org.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR, 2003. p.125-151.

GALLO, D.; NAKANO, O. ; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B; VENDRAMIM, J.D.; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GANHO, N.G.; MARINONI, R.C. A diversidade inventarial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia**, Sao Paulo, v. 49, n. 4, p. 535 - 543, dez. 2005.

GANHO, N.G.; MARINONI, R.C. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas malaise. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 727 - 736, dez. 2003.

GARDNER, T.A.; HERNÁNDEZ; M.I.M.; BARLOW, J.; PERES, C.A. Understanding the biodiversity consequences of habitat change: the value of secondary and plantation forests for neotropical dung beetles. **Journal of Applied Ecology**, Oxford, v. 45, n. 3, p. 883 - 893, Jun. 2008.

GROVE, S.J.; STORK, N.E. An inordinate fondness for beetles. **Invertebrate Taxonomy**, Collingwood, v. 14, n. 6, p. 733 – 739, Jun. 2000.

HAMMER, Ø.; HARPER, D.A.T.; RYAN, P.D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica** v.4,n.1,p.9., 2001. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm 2001

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

IANNUZZI, L.; MAIA, A.C.D.; NOBRE, C.E.B.; SUZUKI, D.K.; MUNIZ, F.J.A. Padrões locais de diversidade de Coleoptera (Insecta) em vegetação de caatinga. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Ed.) **Ecologia e Conservação da Caatinga**. 2.ed. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2005. cap. 8, p. 367 - 389.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais: projeto PRODES- monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite. Disponível em <http://www.obt.inpe.br/prodes/index.html>. Acesso em: 19 Nov. 2009.

KLEIN, B.C. Effects of forest fragmentation on dung and carrion beetle communities in central Amazonia. **Ecology**, Ithaca, v. 70, n. 6, p. 1715-725, Dec.1989.

KREMEN, C.; COLWELL, R.K.; ERWIN, T.L.; MURPHY, D.D.; NOSS, R.F.; SANJAYAN, M.A. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. **Conservation Biology**, Boston, v. 7, n. 4, p. 796 – 808, Dec. 1993.

LAROCA, S.; MIELKE, O.H.H. Ensaios sobre ecologia de comunidades em Sphingidae da Serra do Mar, Paraná, Brasil (Lepidoptera). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, v. 35, n. 1, p. 1-19, 1975.

LEATHER, S.R.; BASSET, Y.; HAWKINS, B. Insect conservation: finding the way forward. **Insect Conservation and Diversity**, Malden, v. 1, p. 67 - 69, 2008.

LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. Conservação de invertebrados terrestres e seus habitats no Brasil. **Megadiversidade**, Belo Horizonte, v. 1, n.1, p. 62 - 69, Jul. 2005.

LEWINSOHN, T.M.; ROSLIN, T. Four ways towards tropical herbivore megadiversity. **Ecology Letters**, Oxford, v. 11, p. 398 - 416, 2008.

LINSLEY, E.G. Ecology of Cerambycidae. **Annual Review Entomology**, Palo Alto, v. 4 , n., p 99-138, 1959.

LINZMEIER, A.M.; RIBEIRO-COSTA, C.S.; MARINONI, R.C. Fauna de Alticini (Newman) (Coleoptera, Chrysomelidae, Galerucinae) em diferentes estágios sucessionais na Floresta com Araucária do Paraná, Brasil: diversidade e estimativa de riqueza de espécies. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 235-289.2006.

MAETO, K.; SATO, S.; MIYATA, H. Species diversity of longicorn beetles in humid warmtemperate forests: the impact of forest management practices on old-growth forest species in southwestern Japan. **Biodiversity and Conservation**, London, v. 11, p. 1919 - 1937, Fev. 2002.

MAIA, A.C.D.; IANNUZZI, L.; NOBRE, C.E.B.; ALBUQUERQUE, C.M.R. Padrões locais de diversidade de Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) em vegetação de caatinga. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Ed.) **Ecologia e conservação da caatinga**. 2 . ed. Recife: Editora Universitária da UFPE. 2005. cap. 9, p. 391 - 433.

MACHADO, V.; SIMÕES, M.V.P.; MONNÉ, M.A. Composição e riqueza de espécies de Cerambycidae em duas localidades da região amazônica, Brasil (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 9., 2009, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço, 2009. v. 1. p. 1-4.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Publishing, 2004. 256 p.

MAKINO, S.; GOTO, H.; HASEGAWA, M.; KIMIKO OKABE, K.; TANAKA, H.; INOUE, T.; OKOCHI, I. Degradation of longicorn beetle (Coleoptera, Cerambycidae, Disteniidae) fauna

caused by conversion from broad-leaved to man-made conifer stands of *Cryptomeria japonica* (Taxodiaceae) in central Japan **Ecological Research**, Kyoto, v. 22, n. 3, p.134-156, may, 2007.

MARINONI, R.C.; DUTRA, R.R.C. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha Malaise em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil. Diversidades alfa e beta. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 14, n. 3, p. 751 - 770, set. 1997.

MARINONI, R.C.; GANHO, N.G. A fauna de Coleoptera em áreas com diferentes condições florísticas no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilhas de solo. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 20, n. 4, p. 737 - 744, dez. 2003.

MARINONI, R.C.; GANHO, N.G. A diversidade diferencial beta de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 64 - 71. Mar. 2006.

MARINONI, L; MIRANDA, G.F.G.; THOMPSON, F.C. Abundância e riqueza de espécies de Syrphidae (Diptera) em áreas de borda e interior de floresta no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 48, n. 4, p. 553 - 559, dez. 2004.

MARINONI, R.C.; GANHO, N.G.; MONNÉ, M.L.; MERMUDES, J.R. M. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. 64 p.

MARTINS, U. R. Cerambycidae. In: JOLY, C.A.; BICUDO, C.E.M. (Org.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX**. São Paulo, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo – FAPESP, 1999, v. 5: Invertebrados terrestres, editado por C.R.F. BRANDÃO e E.M. CANCELLO, cap. 13, p. 123 -130.

MARTINS, U.R.; GALILEO, M.H.M.; SANTOS-SILVA, A.; RAFAEL, J.A. Cerambycidae (Coleoptera) coletados à luz a 45 metros de altura, no dossel da floresta amazônica, e a descrição de quatro espécies novas. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 36, n. 2, p. 265 - 272, Jun.. 2006.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005. 297p.

MONNÉ, M.A. Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Neotropical Region. Part II. Subfamily Lamiinae. **Zootaxa**, Auckland, v. 1023, p. 1 - 760, Jul. 2005.

MONNÉ, M.A.; HOVORE, F.T. Electronic Checklist of the Cerambycidae of the Western Hemisphere. 2005. Disponível em: <http://www.cerambycids.com/checklist/>. Acesso em: 20 nov. 2009.

MORAES, R.C.B.; HADDAD, M.L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A.E.L. Software para análise faunística. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003 .São Pedro. **Anais...**, S. Pedro, 2003. p. 195

MORATO, E.F. Abundância e riqueza de machos de Euglossini (Hymenoptera: Apidae) em mata de terra firme e áreas de derrubada, nas vizinhanças de Manaus (Brasil). **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi**. Série Zoologia, Belém, v.10, n.1, p.95-105, 1994.

MORATO, E.F.; CAMPOS, L.A. Efeito da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 17, n. 3, p. 429 - 444, set. 2000.

MORILLO, S.I.E. **Biodiversidade e análise faunística de Cerambycidae (Insecta: Coleoptera) em reserva de Mata Atlântica, Viçosa, Minas Gerais**. 2007. 177p. Dissertação de Mestrado (Entomologia) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 2007.

NAPP, D.S. Phylogenetic relationships among the subfamilies of Cerambycidae (Coleoptera, Chrysomeloidea). **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 38, p. 265 - 419, 1994.

NICHOLS, E.; LARSEN, T.; SPECTOR, S.; DAVIS, A.L.; ESCOBAR, F.; FAVILA, M.; VULINEC, K. Global dung beetle response to tropical forest modification and fragmentation: A quantitative literature review and meta-analysis. **Biological Conservation**, Essex, v. 137, n.1, p. 1-19. Jun. 2007.

NICHOLS, E.; SPECTOR, S.; LOUZADA, J.; LARSEN, T.; AMEZQUITA, S.; FAVILA, M. E.; Ecological functions and ecosystem services provided by Scarabaeinae dung beetles. **Biological Conservation**, Essex, v. 141, n. 6, p. 1461-1474, Jun. 2008.

NORTON, D.A.; DIDHAM, R.K. Comment on “Why Are There So Many Species of Herbivorous Insects in Tropical Rainforests?” **Science**, Washington, v. 315, p. 1666 - 1667, Mar. 2007.

NOVOTNY, V.; PAVEL, D.; MILLER, S.E.; MIROSLAV, K.; JANDA, M.; BASSET, Y.; WEIBLEND, G.D. Why Are There So Many Species of Herbivorous Insects in Tropical Rainforests? **Science**, Washington, v. 313, p. 1115 - 1118, Aug. 2006.

NOVOTNÝ, V.; BASSET, Y. Rare species in communities of tropical insect herbivores: pondering the mystery of singletons. **Oikos**, Lund, v. 89, n. 3, p. 564 – 572, Jun. 2000.

OLIVER, I.; BEATTIE, A.J. Designing a cost-effective invertebrate survey: a test of methods for rapid assessment of biodiversity. **Ecological Applications**, Ithaca, v. 6, n. 2, p. 594 - 607, May, 1996.

OHSAWA, M. Species richness of Cerambycidae in larch plantations and natural broad-leaved forests of the central mountainous region of Japan. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 189, n. 1/3, p. 375-385, Feb, 2004.

OHSAWA, M. Different effects of coarse woody material on the species diversity of three saproxylic beetle families (Cerambycidae, Melandryidae, and Curculionidae). **Ecological Research**, Kyoto, v.23, n. p. 11-20, Fev. 2008.

OKLAND, B.; BAKKE, A.; HAGVAR, E.; KVAMME, T. What factors influence the diversity of saproxylic beetles? A multiscaled study from a spruce forest in southern Norway.

Biodiversity and Conservation, London., v. 5, n. 1, p. 75-100, 1996.

OVERAL, W.L. O peso dos invertebrados na balança de conservação biológica na Amazônia. In: CAPOBIANCO, J.P.R.; VERÍSSIMO, A.; MOREIRA, A.; SAWYER, D.; SANTOS, I. dos; PINTO, L.P. (Org.). **Biodiversidade na Amazônia brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios**. São Paulo: Instituto Socioambiental Estação Liberdade, 2001. p. 50 – 59.

PESSENDA, L.C.R.; GOUVEIA, S.E.M; FREITAS, H.A.; RIBEIRO, A.S.; ARAVENA, R.; BENDASSOLI, J.A.; LEDRU, M.P.; SIEFEDDINE, A.; SCHEEL-YBERT, R. X Isótopos do carbono e suas aplicações em estudos paleoambientais. In: SOUZA, C.L.G.; SUGUIO K.; OLIVEIRA, A.M.S.; OLIVEIRA, P.E., (Ed.). **Quaternário do Brasil**. Ribeirão Preto: Holos Editora, 2005. p.75 –93.

PINHEIRO, F.; DINIZ, I.R.; COELHO, D.; BANDEIRA, M.P.S. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. **Austral Ecology**, Carlton, v. 27, n.2, p. 132-136. 2002.

PINHEIRO, F.; DINIZ, I.R.; KITAYAMA, K. Comunidade local de Coleoptera em cerrado: diversidade de espécies e tamanho do corpo. **Anais da Sociedade Entomológica Brasileira**, v. 27,n. 4, p. 543-550, dez. 1998.

PINTO, R.; ZANUNCIO Jr., J.S.; ZANUNCIO, T.V.; ZANUNCIO, J.C.; LACERDA, M.C. Coleópteros coletados com armadilhas luminosas em plantio de *Eucalyptus urophylla* na região Amazônica brasileira. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n.1, p. 111 - 119, jun. 2004.

PIRES, J.M. **Tipos de Vegetação da Amazônia**. Belém:Museu Paraense Emílio Goeldi, 1973. p. 79-209. (Publicação Avulsas,20).

PRICE, P.W; DINIZ, I.R.; MORAIS, H. C.; MARQUES, E.S.A. The abundance of insect herbivore species in the tropics: The high local richness of rare species. **Biotropica**, St. Louis, v. 27, n. 4, p. 468 – 478, Dec. 1995.

PRIMACK, R.B.; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Ed. Planta, 2001. 328 p.

QUINTERO, I.; ROSLIN, T. Rapid recovery of dung beetle communities following habitat fragmentation in Central Amazonia. **Ecology**, Ithaca , v. 86, p. 3303 – 3311, 2005.

RADTKE, M.G.; FONSECA, C.R.V. da; WILLIAMSON, G.B. Forest fragment size effects on dung beetle communities? **Biological Conservation**, Oxford, v. 141, n. 3, p. 613 – 614, Mar. 2008.

RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D.A.S. de. **Fragmentação de ecossistemas**: causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas. Brasília: MMA/SBF, 2003. 510 p.

RAMOS, F.A. Nymphalid butterfly communities in an Amazonian forest fragment. **Journal of Research on the Lepidoptera**, Beverly Hills, v. 35, p. 29 - 41, 2000.

RIBAS, C.R.; SOBRINHO, T.G.; SCHOEREDER, J.H.; SPERBER, C.F.; LOPES-ANDRADE, C.; SOARES, S.M. How large is large enough for insects? Forest fragmentation effects at three spatial scales. **Acta Oecologica**, Montrouge, v. 27, n. 1, p. 31 - 41, Feb. 2005.

RICKLEFS, R.E. **A Economia da Natureza**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2009. 503p.

RODRIGUEZ-FERNÁNDEZ, J.I.; CARVALHO, C.J.B.; MOURA, M.O. Estrutura de assembléias de Muscidae (Diptera) no Paraná: uma análise por modelos nulos. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 50, n. 1, p. 93 - 100, mar. 2006.

RONDÔNIA. **Portal do governo do Estado de Rondônia**. Disponível em: <http://www.rondonia.ro.gov.br/conteudo.asp?id=180>. Acesso em: 20 dez. 2009.

SANTOS, A. J. Estimativas de riqueza em espécies. In: CULLEN Jr.,L.; VALLADARES-PADUA, C.; RUDRAN, R. (Ed.) . **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: Ed. UFPR. 2003. cap. 1, p.19-42.

SEDAM. **Boletim Climatológico de Rondônia** , ano 2005. Porto Velho, 2007. 40 p.

SILVEIRA, A..L.P.; MARTINS, E.P.; CID FERREIRA, C.A.; GRIBEL R. **Caracterização da estrutura fitossociológica do componente arbóreo para subsidiar o estudo de viabilidade das AHES Jirau e Santo Antônio do rio Madeira**. Porto Velho, 2004. 294 p. (Relatório para subsidiar os estudos de viabilidade das AHES Jirau e Santo Antônio.)

SILVEIRA NETO, S.; SILVEIRA, A.C. Armadilha luminosa modelo “Luiz de Queiroz”. **O solo**, Piracicaba, v. 61, n. 2, p. 19-21, nov. 1969.

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N.A. **Manual de ecologia dos insetos**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1976. 419 p.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.C.B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15, Abr. 1995.

TAVAKILIAN, G.; BERKOV, A.; MEURER-GRIMESI, B.; MORI, S. Neotropical Tree Species and Their Faunas of Xylophagous Longicorns (Coleoptera: Cerambycidae) in French Guiana. **The Botanical Review**, New York, v. 63, n. 4, Dec. 1997.

TER STEEGE, H.; PITMAN, N.; SABATIER, D.; CASTELLANOS, H.; VAN DER HOUT, P.; DALY, D.C.; SILVEIRA, M.; PHILLIPS, O.; VASQUEZ, R.; VAN ANDEL, T.; DUIVENVOORDEN, J.; OLIVEIRA, A.A.; EK, R.; LILWAH, R.; THOMAS, R.; VAN ESSEN, J.; BAIDER, C.; MAAS, P.; MORI, S.; TERBORGH, J.; VARGAS, P.N.; MOGOLÓN, H.; MORAWETZ, W. A spatial model of tree alpha-diversity and tree density for the Amazon.

Biodiversity and Conservation, London, v. 12, p. 2255 - 2277, 2003.

TESTON, J.A.; CORSEUIL, E. Diversidade de Arctiinae (Lepidoptera, Arctiidae) capturados com armadilha luminosa, em seis comunidades no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 48, n. 1, p. 77 - 90, mar. 2004.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. 124 p.

VULINEC, K. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae), monkeys and conservation in Amazonia. **Florida Entomologist**, Lutz, v. 83, n.3, p. 229-241, Sep. 2000.

WILSON, E.O. A situação atual da diversidade biológica. In : WILSON, E.O. (Ed.). **Biodiversidade**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997. cap. 1, p. 3-24.