

MARCELO MONTEIRO

**ASSEMBLEIA DE ESCOLITÍNEOS
(CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) EM
AMBIENTES FLORESTAIS NA AMAZÔNIA
MERIDIONAL EM ALTA FLORESTA, MATO
GROSSO**

Dissertação de Mestrado

ALTA FLORESTA-MT

2017

	MARCELO MONTEIRO	Diss. MESTRADO	PPGBioAgro 2017
--	------------------	----------------	--------------------



**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E
AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
BIODIVERSIDADE E AGROECOSSISTEMAS
AMAZÔNICOS**



MARCELO MONTEIRO

**ASSEMBLEIA DE ESCOLITÍNEOS
(CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) EM
AMBIENTES FLORESTAIS NA AMAZÔNIA
MERIDIONAL EM ALTA FLORESTA, MATO
GROSSO**

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Orientador: Prof. Dr^a. Juliana Garlet

ALTA FLORESTA - MT

2017

AUTORIZO A DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO, CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Catalogação na fonte: Francisco Leandro Castro Lopes CRB1/3017

M775a MONTEIRO, Marcelo.
Assembleia de Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) em Ambientes Florestais na Amazônia Meridional em Alta Floresta, Mato Grosso./ Marcelo Monteiro. Alta Floresta-MT, 2017.
81 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos) . e Faculdade de Ciências Biológicas e Agrárias da Universidade do Estado de Mato Grosso-UNEMAT.

Orientadora: Dra. Juliana Garlet.

1. Armadilha etanólica. 2. Entomologia florestal. 3. Coleobrocas. I. Autor. II. Título.

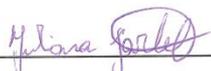
CDD: 630

**ASSEMBLÉIA DE ESCOLITÍNEOS
(CURCULIONIDAE: SCOLYTINAE) EM
AMBIENTES FLORESTAIS NA AMAZÔNIA
MERIDIONAL EM ALTA FLORESTA, MATO
GROSSO**

MARCELO MONTEIRO

Dissertação apresentada à Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos, para a obtenção do título de Mestre em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos.

Aprovada em: 24/ Fevereiro /2017



Prof. Drª. Juliana Garlet

Orientadora – Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

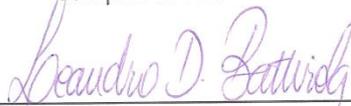
PPGBioAgro



Prof. Dr. Mendelson Guerreiro de Lima

Professor Adjunto, Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT),

Campus de Alta Floresta – MT.



Prof. Dr. Leandro Dênis Battirola

Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Naturais, Humanas
e Sociais - Campus Sinop-MT

DEDICATÓRIA

Dedico a minha esposa Marcia M. M. Monteiro, pelo amor, apoio, confiança, ajuda e incentivo, a você meu amor. Nunca se esquecendo de meu filho Guilherme Monteiro, parceiro, companheiro, meu amuleto.

A vocês, com carinho...

AGRADECIMENTOS

A Deus por sempre estar ao meu lado;

A meus pais, Epedir José Monteiro e Maria Benedita de Sousa Monteiro, meu alicerce, grato por tudo.

À Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), pela oportunidade de realização deste curso.

À minha orientadora, professora Juliana Garlet, exemplo de profissionalismo e dedicação. Seus ensinamentos foram fundamentais a condução desse estudo;

Ao Dr. Eli Nunes Marques, pela valiosa contribuição na identificação taxonômica dos escolitíneos;

À todos os professores do Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos (PPGBioAgro), pela oportunidade de aprendizagem.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo.

À Márcia Marçal de Mendonça Monteiro, minha esposa, grande incentivadora dos meus estudos, paciente nos momentos difíceis.

A meus parceiros, companheiros de coleta, trilheiros: Camila, Felipe Susin, Samara, Mila, De Farias, Edicléia.... Várias coletas marcantes, momentos especiais, podendo citar da onça, do porco do mato.... No final deu tudo certo, graças ao nosso bom Deus.

Aos meus colegas de curso, pela convivência e troca de experiências.

Aos meus amigos: Ricardo Ortis, Valdecir (Val), Felito, Givanildo parceiros na hora boa e ruim do mestrado e ao meu amigo Celsão pelo help.

A duas pessoas que marcaram no mestrado, Cristina (Cris) e Leticia, amigas de verdade, mesmo longe não deixaram de apoiar.

Ao Diego Cardoso Monteiro, pelo atendimento prestado junto à secretaria da pós-graduação.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para realização desta pesquisa.

Muito obrigado...

“Plantemos a roça.
Lavremos a gleba.
Cuidemos do ninho,
do gado e da tulha.
Fatura teremos
e donos de sítio
felizes seremos”.

©CORA CORALINA

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	x
LISTA DE FIGURAS	xii
RESUMO.....	xiv
1 – INTRODUÇÃO	18
2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1 - Diversidade de insetos.....	21
2.2 - Coleobrocas.....	22
2.3 - Scolytinae	24
2.4 - Levantamento Populacional de Insetos	26
2.5 - Armadilhas Etanólicas	27
3 - MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1 - Localizações das Áreas de estudo	29
3.2 - Caracterizações das áreas e Delineamento e Atividades de Campo	30
3.3 - Identificação do material coletado.....	32
3.4 - Dados Meteorológicos	33
3.5 - Análise estatística.....	33
3.6 - Análise entomofaunística.....	34
3.7 - Índices de Dispersão	35
4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES	37
4. 1 - Análise Geral Qualitativa e Quantitativa de escolitíneos coletados em ambientes florestais na Amazônia Meridional.....	37
4.1.1 - Análise de Similaridade entre os ambientes	44
4.2 – Flutuação populacional de escolitíneos em Mata Nativa	47
4.3 - Flutuação populacional de escolitíneos em plantio de <i>Eucalyptus</i> <i>urograndis</i>	55
4.4 - Flutuação populacional de escolitíneos em Consórcio de Castanheira (<i>Bertholletia excelsa</i>) e Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>).....	62
5- CONCLUSÕES.....	70
6 - BIBLIOGRAFIA	71

LISTA DE TABELAS

1	Número de escolitíneos coletados em diferentes ambientes florestais em Alta Floresta/MT (2015/2016)	37
2	Participação dos escolitíneos coletados nos ambientes florestais amostrados, Alta Floresta/MT (2015/2016)	40
3.	Teste de médias entre os escolitíneos coletados nos períodos de seca e de chuva em Alta Floresta/MT (2015/2016).	41
4	Teste de médias entre os escolitíneos coletados nos ambientes amostrados em Alta Floresta/MT (2015/2016).	41
5	Índices faunísticos para os escolitíneos coletados com armadilha etanólica em três ambientes florestais, em Alta Floresta-MT (2015/2016)	42
6	Análise entomofaunística para escolitíneos coletados em fragmento de Mata Nativa, em Alta Floresta-MT (2015/2016).	48
7	Teste de média entre os escolitíneos coletados em Mata Nativa no município de Alta Floresta/MT (2015/2016).	52
8	Índices de dispersão espécies de escolitíneos coletados em Mata Nativa no município de Alta Floresta/MT (2015/2016).	53
9	Índices faunísticos para os escolitíneos coletados com armadilha etanólica de impacto em plantio de <i>Eucalyptus urograndis</i> , em Alta Floresta-MT (2015/2016).	55
10	Correlação entre a flutuação populacional dos escolitíneos selecionados e fatores climáticos, em plantio de <i>Eucalyptus urograndis</i> , Alta Floresta/MT (2015/2016).	58
11	Teste de médias entre os escolitíneos coletados no plantio de <i>Eucalyptus urograndis</i> em Alta Floresta/MT (2015/2016).	59
12	Índices de dispersão dos escolitíneos coletados no plantio de <i>Eucalyptus urograndis</i> em Alta Floresta/MT (2015/2016).	60
13	Índices faunísticos para os escolitíneos coletados com armadilha etanólica de impacto em Consórcio de Castanheira (<i>Bertholletia excelsa</i>) e Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>), em Alta Floresta-MT (2015/2016).	62
14	Tabela da correlação entre a flutuação populacional dos escolitíneos selecionados e fatores climáticos, em Consórcio de Castanheira (<i>Bertholletia excelsa</i>) e Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>), Alta Floresta/MT (2015/2016).	65

15 Teste de médias entre as espécies de escolitíneos coletados no Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) em Alta Floresta/MT (2015/2016). 66

16 Índices de dispersão espécies de escolitíneos coletados no Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) em Alta Floresta/MT (2015/2016). 69

LISTA DE FIGURAS

1	Mapa do estado de Mato Grosso	29
2	Croqui da distribuição das armadilhas na Mata Nativa (Hotel Floresta Amazônica), Alta Floresta, MT, 2015/2016	30
3	Croqui da distribuição das armadilhas no <i>Eucalyptus urograndis</i> – Brasil Tropical Pisos, Alta Floresta, MT, 2015/2016	31
4	Croqui da distribuição das armadilhas no Consórcio de Castanheira (<i>Bertholletia excelsa</i>) e Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>), Alta Floresta, MT, 2015/2016	31
5	Armadilha etanólica modelo Carvalho 47 adaptado	32
6	Flutuação populacional de escolitíneos nos três ambientes amostrados em Alta Floresta/MT (2015/2016).	44
7	Dendrograma para o período amostral integral (12 meses) nos três ambientes em estudo em Alta Floresta/MT (2015/2016).	45
8	Dendrograma para o período seco nos três ambientes em estudo em Alta Floresta/MT (2015/2016).	46
9	Dendrograma para o período de chuva nos três ambientes em estudo em Alta Floresta/MT (2015/2016).	47
10	Flutuação populacional dos escolitíneos coletados no fragmento de Mata Nativa em Alta Floresta/MT (2015/2016)	50
11	Flutuação populacional dos escolitíneos em plantio de <i>Eucalyptus urograndis</i> no município de Alta Floresta/MT (2015/2016).	57
12	Flutuação populacional dos escolitíneos no Consórcio de Castanheira (<i>Bertholletia excelsa</i>) e Seringueira (<i>Hevea brasiliensis</i>) no município de Alta Floresta/MT (2015/2016).	64

LISTA DE SIGLAS

cm centímetro

ha Hectare(s)

IMEA Instituto Mato Grossense de Economia Agropecuária

m metro

mm milímetro

L litro

PPGBioAGRO Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Agroecossistemas Amazônicos

SFB Serviço Florestal Brasileiro

Unemat Universidade do Estado do Mato Grosso

RESUMO

MONTEIRO, Marcelo. M.Sc. Universidade do Estado de Mato Grosso, ----- de 2016. **Assembleia de Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) em Ambientes Florestais na Amazônia Meridional em Alta Floresta, Mato Grosso.**

Orientadora: Juliana Garlet

Os escolitíneos participam do processo de decomposição da madeira na natureza e são potencialmente prejudiciais em ambientes florestais, sejam eles naturais ou plantados. Devido a isso, o trabalho teve por objetivo avaliar uma Assembleia de Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) em Ambientes Florestais na Amazônia Meridional, no município de Alta Floresta, no ambiente Mata Nativa, plantio de *Eucalyptus urograndis* e Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) e Seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), no período de agosto de 2015 a agosto de 2016. Foram utilizadas 36 armadilhas de impacto iscadas com etanol, sendo 12 armadilhas por ambiente, com coletas quinzenais. Os insetos coletados foram acondicionados em recipientes plásticos devidamente identificados e encaminhados ao Laboratório da Unemat, onde realizou-se a triagem e separação do material, sendo encaminhados para a Universidade Federal do Paraná, para correta identificação das espécies amostradas. Foram coletados 4.510 indivíduos, distribuídos em nove gêneros, com maior representatividade *Cryptocarenum*, *Hypothenemus* e *Xyleborus*. Coletou-se um total de 14 espécies na vegetação da Mata Nativa (Ambiente 1), 13 em *Eucalyptus urograndis* (Ambiente 2) e 17 espécies no Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*)(Ambiente 3). O ambiente 3 foi o mais expressivo em espécimes coletados, com um total de 2.138 indivíduos correspondendo a 47.40% do total coletado nos três ambientes amostrados. Na análise faunística *Cryptocarenum diadematus* Eggers, *Cryptocarenum heveae* (Hagedorni) e *Cryptocarenum seriatus* Eggers ocorreram como dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes, em todos os ambientes amostrados. Essas três espécies foram analisadas no estudo da flutuação populacional e apresentaram picos populacionais em sua grande parte durante a estação das chuvas. No estudo

de correlação com fatores meteorológicos no ambiente mata nativa não se obteve significância. No plantio de *Eucalyptus urograndis* e Consórcio a espécie *C. diadematus* apresentou correlação com pelo menos quatro fatores meteorológicos. No ambiente Mata nativa observaram-se os maiores índices de Equitabilidade e de Shannon-Weaver, enquanto que no Consórcio constataram-se os maiores índices de Margalef e menor Equitabilidade entre as áreas. O teste de T de médias ressaltou a importância quantitativa das espécies *Criptocarenum seriatus*, *Criptocarenum heveae*, *Criptocarenum diadematus* em todos os ambientes em estudo, sendo que a espécie *Xyleborus affinis* Eichhoff para o ambiente Consórcio, com a maior média geral, em estação de chuva. Os índices de Morisita ($I\bar{D}$), razão variância/média (I) e índice de Green (Cx), para distribuição espacial, nos três ambientes, se mostraram do tipo agregada.

Palavras-chave: armadilha etanólica, entomologia florestal, coleobrocas.

ABSTRACT

MONTEIRO, Marcelo. M.Sc. University of Estado de Mato Grosso, -----
2016. **Assembly of Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) in Forest
Environments in the Southern Amazon in Alta Floresta, Mato Grosso.**
Advisor: Juliana Garlet

Bark beetle participate in the process of decomposing wood into nature and are potentially harmful in forest environments, whether natural or planted. Due to this, the objective of this work was to evaluate an Assembly of Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) in Forest Environments in Southern Amazonia, Alta Floresta municipality, native forest environment, *Eucalyptus urograndis* planting and Castanheira Consortium (*Bertholletia excelsa* Humb. And Boning) and Rubber (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.), From August 2015 to August 2016. Thirty-six traps were used with ethanol, with 12 traps per environment, with biweekly collections. The collected insects were stored in plastic containers, duly identified and sent to the Laboratory of Unemat, where they were sorted and separated from the material, and sent to the Federal University of Paraná, for correct identification of the species sampled. A total of 4,510 individuals were collected, distributed in nine genera, with greater representation of *Cryptocarenum*, *Hypothenemus* and *Xyleborus*. A total of 14 species were collected in the vegetation of the native forest (Environment 1), 13 in *Eucalyptus urograndis* (Environment 2) and 17 species in the Castanheira (*Bertholletia excelsa*) and Seringueira (*Hevea brasiliensis*) Consortium (Environment 3). Environment 3 was the most expressive in specimens collected, with a total of 2,138 individuals corresponding to 47.40% of the total collected in the three environments sampled. In the faunistic analysis *Criptocarenum diadematus* Eggers, *Criptocarenum heveae* (Hagedorni) and *Criptocarenum seriatus* Eggers occurred as dominant, very abundant, very frequent and constant, in all environments sampled. These three species were analyzed in the study of the population fluctuation and presented population peaks in their great part during the rainy season. In the study of correlation with meteorological factors in the native forest environment, no significance was obtained. In the planting of *Eucalyptus urograndis* and Consortium the species *C. diadematus* presented correlation with at least four meteorological factors. In

the native forest environment, the highest indices of Equity and of Shannon-Weaver were observed, while in the Consortium the highest indices of Margalef and lower Equitability between the areas were observed. The test of T of means emphasized the quantitative importance of the species *Criptocarenum seriatus*, *Criptocarenum heveae*, *Criptocarenum diadematus* in all the environments under study, being the species *Xyleborus affinis* Eichhoff for the Environment Consortium, with the highest overall average, in rainy season. Morisita indices ($I\bar{d}$), variance / mean ratio (I) and Green index (Cx), for spatial distribution, in the three environments, were shown to be of the aggregate type.

Key words: ethanolic trap, forest entomology, Coleoborers

1 – INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um país florestal com, aproximadamente, 463 milhões de hectares de florestas, ou seja, 54,4% da sua área, representando a segunda maior área de florestas do mundo, ficando atrás somente da Rússia (SFB, 2013). Deste total, cerca de 7,1 milhões de hectares correspondem a florestas plantadas, sendo que aproximadamente 5,1 milhões são do gênero *Eucalyptus*. Assim, o setor florestal ocupa lugar de destaque entre os segmentos econômicos estabelecidos no Brasil. Além da grande importância econômica e social, os plantios florestais contribuem para a preservação ambiental e para a conservação de espécies arbóreas e de ecossistemas, pois minimizam a pressão extrativista sobre florestas nativas (FONSECA et al., 2010).

Em levantamento realizado pelo IMEA (2013) o estado de Mato Grosso apresentava área de plantio com Teca (*Tectona grandis* L. f.) de 64.828 ha e com Eucalipto de 187.090 ha. Desse total, as regiões Médio-norte e Norte respondem por, aproximadamente, 47.000 hectares de florestas plantadas no estado, demonstrando que a região norte do Estado apresenta significativo potencial para crescimento no setor.

Com relação às florestas nativas, o Estado do Mato Grosso tem mais de três milhões de ha de floresta manejadas (PAINEL FLORESTAL, 2015), ressaltando que o manejo florestal, visa o compromisso com a sustentabilidade dos recursos florestais de baixo impacto, reduzindo os danos causados à natureza pela interferência humana (FRANCEZ et al., 2009).

Contudo, com o crescimento de áreas com plantios florestais é necessário realizar o monitoramento constante da entomofauna associada a estes, visto que há um grande número de espécies-praga registradas, e, a Classe Hexapoda apresenta vários grupos considerados bioindicadores, pois possuem grande diversidade de espécies, habitats e apresentam significativa importância nos processos biológicos dos ecossistemas (BERTI FILHO, 1995). Os insetos são organismos sensíveis a alterações dos ecossistemas, e são

considerados bons indicadores ambientais, caracterizando inclusive a qualidade de cobertura do solo (MALUCHE et al., 2003).

Dessa forma é de suma importância o monitoramento de insetos em plantios florestais cultivados e áreas nativas da região, apesar dos maiores problemas entomológicos estarem relacionados às pragas exóticas, têm-se várias espécies nativas que se adaptaram aos ecossistemas cultivados. Além disso, ressalta-se a importância de conhecer a entomofauna geral destas áreas, buscando identificar predadores, parasitóides e, até mesmo, avaliar a qualidade ambiental destes locais por meio dos insetos bioindicadores.

Dentre os grupos de pragas associados aos ecossistemas florestais destacam-se os coleópteros que possuem espécies desfolhadoras e broqueadores de madeira. Os escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae), são pequenos besouros broqueadores, conhecidos como “besouros de casca” e “besouros da ambrósia”, vivem nas cascas de árvores, logo na superfície da madeira alimentando-se do suculento tecido do floema (WOOD, 1982). Embora muitas das espécies xilófagas ataquem somente árvores doentes, várias espécies são consideradas verdadeiras pragas de cultivos florestais. Além dos danos que causam diretamente às plantas, os escolitíneos são importantes vetores de viroses, além de algumas espécies apresentarem associações com fungos fitotóxicos (LIMA, 1956).

Para o monitoramento dos Scolytinae, no Brasil, a maioria dos pesquisadores utiliza armadilhas iscadas com etanol nos levantamentos populacionais, devido à madeira em processo de fermentação produzir uma série de compostos químicos semelhantes (NAKANO & LEITE 2000).

Estudos sobre coleobrocas e outros coleópteros presentes em ambientes florestais com armadilhas no estado de Mato Grosso ainda são escassos, podendo citar DORVAL (2002) que realizou levantamento com escolitíneos coletados em *Eucalyptus* spp. e Cerrado. Há também o trabalho de SILVA (2009a) que avaliou a entomofauna em diferentes ambientes florestais no norte do estado com o intuito de analisar os impactos das alterações ambientais na biodiversidade e na quantidade dos insetos (MEURER et al., 2013).

Assim, objetivou-se neste trabalho avaliar uma Assembleia de Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) em Ambientes Florestais, bem como: verificar se havia diferenças nas espécies encontradas nos diferentes ecossistemas; determinar a abundância e diversidade das espécies e os picos de ocorrência e sua distribuição espacial, e ainda, analisar as influências das variáveis meteorológicas na abundância de indivíduos coletados na Amazônia Meridional em Alta Floresta, Mato Grosso.

2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 - Diversidade de insetos

Os insetos vivem na Terra há cerca de 300 milhões de anos e, durante este tempo, evoluíram em muitas direções para se adaptarem a quase todos os tipos de habitat. Na sua evolução adquiriram características que lhes beneficiaram quanto aos problemas de suprimento de alimento, proteção contra inimigos, adaptação a condições em ambientes específicos e organização social (BARBOSA, 2008).

A entomofauna corresponde a 90% do filo Arthropoda, e representa 75% de todos os animais da superfície do planeta (SOARES et al., 2013). Conforme GALLO et al.(2002), a Classe Insecta pode ser considerada a mais numerosa e mais diversificada do reino animal, totalizando cerca de um milhão de espécies descritas. São organismos que apresentam o corpo dividido em três segmentos: cabeça, tórax e abdome e diferenciam-se de outros invertebrados por apresentarem três pares de pernas, por serem díceros (possuem duas asas), além de ectógnatos, que apresentam as peças bucais livres e salientes na cavidade bucal, cujo sucesso evolutivo é atestado pela distribuição geográfica, pela ocupação de quase todos os ecossistemas existentes e pela biomassa, o que o torna o mais importante grupo de animais terrestres (GRIMALDI, 2005).

De acordo com TRIPLEHORN & JOHNSON (2005) entre os representantes da Classe Insecta, a Ordem Coleoptera apresenta grande destaque contendo em torno de 358.900 espécies e representando 40% do número total de insetos descritos. Sua ocorrência e distribuição são influenciadas diretamente pela umidade, temperatura e disponibilidade de alimento (RECH & OLIVEIRA, 2007).

Por viverem nos mais diversos habitats, os coleópteros são relevantes bioindicadores da qualidade do meio ambiente (COSTA et al., 2009). Dominantes nos trópicos, estão entre as mais importantes pragas do setor florestal, especialmente os indivíduos das famílias Platypodinae e subfamília Scolytinae (GRAY, 1972).

De acordo com PEDROSA-MACEDO & SCHONHERR (1985), em levantamentos bibliográficos, constataram-se a existência de 435 espécies de coleópteros, distribuídos em 24 famílias, citados como grandes causadores de danos em cerca de 190 espécies de árvores brasileiras, incluindo as exóticas.

2.2 - Coleobrocas

O aumento dos plantios florestais originou a necessidade de se realizar pesquisas voltadas às populações de insetos que possam vir a se tornar pragas florestais, visando à tomada de decisão frente a esta realidade que pode colocar em risco todo o investimento financeiro (JORGE, 2014). Dentre as pragas prejudiciais às essências florestais, destacam-se aquelas conhecidas como coleobrocas, cujos danos são de extrema importância em algumas espécies florestais cultivadas, nativas ou exóticas. Em ambientes florestais, sejam eles naturais ou plantados, há chance de ocorrer espécies-praga de insetos, tendo em vista a existência de nichos ecológicos específicos (GUSMÃO, 2011).

As coleobrocas atuam na degradação da madeira por esta apresentar substâncias essenciais para o desenvolvimento dos insetos xilófagos (que se alimentam de madeira) e fleófagos (que se alimentam de tecidos do floema da parte interna da casca), além de servir de substrato para o crescimento de fungos utilizados como fonte alimentar (PAZ et al., 2007) . São considerados importantes economicamente, não apenas pelos danos causados ao povoamento, mas, principalmente, pela dificuldade de controle (PAES et al., 2012).

Adultos sexualmente maduros invadem os tecidos susceptíveis da planta, constroem galerias e aí acasalam. A oviposição ocorre nas galerias e o desenvolvimento larval e pupal, em geral, sucedem-se na mesma galeria. Normalmente, após a emergência, os adultos voam em busca de um novo hospedeiro para iniciar um novo ciclo, o qual se dá no interior dos troncos de árvores (ATKINSON, 1985).

De acordo com BEAVER (1976) os ataques de coleobrocas não se limitam aos danos diretos expressos na mortalidade das árvores atacadas, mas

também na depreciação da madeira reduzindo seu valor comercial e em muitos casos inviabilizando sua utilização em produtos nobres.

No Brasil, acredita-se que coleobrocas venham a causar problemas, pois desde levantamentos que tiveram início na década de 70 e que permanecem até os dias atuais, os registros aumentaram tanto em número de espécies quanto de indivíduos causando danos em ecossistemas florestais (FLECHTMANN et al., 1999).

Os besouros das famílias, Bostrichidae, Cerambycidae, e subfamílias Scolytinae e Platypodinae, talvez sejam os grupos mais importantes. As coleobrocas Scolytinae e Platypodinae tem papel fundamental no processo de deterioração, pois perfuram galerias para nidificação em várias partes do tronco, essencialmente na madeira de árvores recém-abatidas ou debilitadas, que ainda estejam em processo de fermentação da seiva, liberando voláteis químicos atrativos a esses insetos (SIMEONE, 1965; FURNISS & CAROLIN, 1977). De tamanho comumente bastante reduzido, essas galerias, restritas à casca no caso das espécies fleófagas e profundas no lenho no caso das xilomicetófagas (besouros da ambrósia), podem ser consideradas portas de entrada para fungos biodeterioradores, sendo sítios potenciais para desenvolvimento de organismos, simbioses ou não, responsáveis pela aceleração da degradação do material (TREVISAN et al., 2007).

WOOD (1982) destacou que dentro da família Curculionidae, a subfamília Scolytinae, pode ser caracterizada em dois grupos: os besouros-da-casca “Bark Beetles” e os besouros-da-ambrósia, que estão entre os insetos economicamente mais importantes, podendo ser encontrados em várias espécies arbóreas de interesse florestal mundial.

Os Scolytinae têm ampla facilidade de adequação a distintos ambientes florestais. Por isso, para a prevenção quanto a surtos populacionais destes insetos, a prevenção é o melhor método de proteção às florestas homogêneas (PAES et al., 2014).

Quanto à permanência da madeira recém-cortada por longos períodos na floresta ou no pátio da serraria, não deve ser superior a 30 dias, pois o desdobro imediato das toras, o tratamento com produtos químicos ou a

secagem controlada em estufa poderão reduzir significativamente os danos e as perdas (PERES FILHO et al., 2006a).

2.3 - Scolytinae

São conhecidas aproximadamente 6000 espécies de Scolytinae distribuídas em 181 gêneros, sendo que um quarto destas espécies ocorre na América Central e América do Norte (WOOD, 1982, MARINONI et al., 2001; BRITO et al., 2010; MONTEIRO & GARLET, 2016) são muito semelhantes morfológicamente, mas se diferem em sua ecologia e adaptações bioquímicas para hospedarem-se em plantas (BYERS, 2004).

Os representantes desta subfamília são de tamanho pequeno, 0,5 mm a 10 mm de comprimento. Apresentam corpo esclerotizado, geralmente cilíndrico, e a porção terminal dos élitros quase sempre truncado ou com declive acentuado. Na maioria dos representantes brasileiros a cabeça não é visível em vista dorsal, encaixando-se parcialmente no protórax, cujo pronoto se apresenta alongado. As tíbias apresentam pequenos dentes na margem externa, ou um gancho robusto apenso ao ângulo apical externo. Os olhos são geralmente grandes, achatados, reniformes ou ovais, e as antenas, frequentemente geniculadas. Nos élitros, em geral providos de estrias mais ou menos distintas, estão inseridas cerdas ou escamas (LIMA, 1956).

De acordo com FLECHTMANN (1995), os Scolytinae são conceituados como os maiores causadores de prejuízos nas florestas de coníferas no mundo. Estes danos referem-se a ataques a árvores vivas, causando sua morte, e também àqueles ocorridos em árvores já cortadas, ocasionando uma depreciação da madeira. Em caso de venda esta pode ser recusada, se constatada a sua presença, quer através da detecção de indivíduos, ou através de galerias e/ou orifícios realizados por estes (FLETCHMANN & GASPARETO, 1997).

Os escolitíneos são pequenos besouros broqueadores, apelidados de “besouros de casca” e de “besouros da ambrósia”. Os representantes da subfamília Scolytinae vivem nas cascas de árvores, logo na superfície da madeira alimentando se do suculento tecido do floema. São consideradas em sua maioria, pragas secundárias que atacam principalmente árvores danificadas ou em senescência nos povoamentos, toras recém-cortadas, e

árvores lesionadas, atingidas por raios, fogo, plantas nutricionalmente deficientes, caídas, (WOOD, 1982), mas podem atacar plantas sadias (LINDGREN, 1990).

Conforme CAPELINI (2014), muitas das espécies xilófagas, via de regra, atacam árvores com algum déficit nutricional ou estrutural. Outras, porém, são verdadeiras pragas das essências florestais, como no caso dos escolitíneos que além dos estragos que causam à madeira também são vetores de viroses, daí a considerável importância desses insetos na silvicultura. O ciclo de vida dos Scolytinae depende da espécie e dos fatores climáticos e microclimáticos do ambiente onde o inseto se desenvolve.

Desta forma, uma preocupação recente, é a mudança no ciclo de vida típico de espécies de Scolytinae nos Estados Unidos e Canadá, que passou a ser menor. Isto tem permitido a espécies como, por exemplo: *Dendroctonus ponderosae* Hopkins e *Dendroctonus rufipennis* Kirby se proliferarem a taxas muito mais rápidas que as, até então, observadas (ANDERSON et al., 2010).

Esta mudança no ciclo de vida decorreu do fato de que, os invernos nos EUA e Canadá estão sendo mais quentes do que a média, oferecendo assim condições favoráveis para que esses besouros completem seu desenvolvimento em um único ano ao invés de dois ou três, duplicando assim sua taxa de crescimento populacional (BENTZ et al., 2010).

Embora se encontrem insetos vivendo desde o Ártico até o Equador, nas mais diferentes condições, a temperatura é um fator regulador das atividades dos insetos. A temperatura ótima é ao redor de 25°C. A 38°C tem-se a temperatura limiar máxima e a 15°C temperatura limiar mínima. Dentro desta faixa (15°C a 38°C) encontra-se a faixa ótima de desenvolvimento e atividade (GALLO et al., 1988).

Segundo LARA (1992), na faixa compreendida entre 38°C a 48°C os insetos entram em estivação temporária, podendo readquirir atividade normal, quando diminui a temperatura. De 48°C a 52°C os insetos entram em estivação permanente (irreversível), atingindo a morte na temperatura máxima fatal (52°C).

Por outro lado, quando a temperatura do ar é reduzida abaixo dos 15°C, ocorre a hibernação temporária dos insetos (MORAES et al., 2014). WOOD (1982) afirma que a temperatura é um fator muito importante, especialmente quando se trata de alta ou baixa intensidade, e pode ocasionar uma diminuição da atividade do inseto e em casos mais rigorosos, causar a morte dos mesmos. A temperatura pode modificar e influir também no tempo de duração do voo, pois as condições podem não ser favoráveis e oferecer riscos à vida do inseto, influenciando diretamente em seu ciclo de vida.

A água tem grande importância e proporções constantes em seu corpo. Os insetos que vivem em produtos armazenados, com baixa umidade, tem proporção menor de água. A umidade se manifesta através da chuva (ação direta), umidade do solo e ar. A umidade do ar representa a proporção de vapor d'água existente na atmosfera e pode ser expressa em forma de umidade relativa, absoluta e déficit de saturação (LARA, 1992).

A tendência dos insetos é de se movimentarem ao longo de um gradiente de umidade, procurando a parte mais favorável evitando os excessos de umidade e a falta dela, pois num ambiente seco ocorre a dessecação dos tecidos e num ambiente muito úmido, podem ocorrer afogamentos e doenças (GALLO et al., 1988).

2.4 - Levantamento Populacional de Insetos

Levantamento populacional de insetos é empregado nos estudos de dinâmica, para se determinar as densidades, flutuações e migração das populações. Existem muitos métodos para tal fim, no entanto, o mais importante é saber escolher o processo de levantamento mais eficiente para cada caso (RODRIGUES, 1986).

Para tanto, não existe um método de amostragem universal, e frequentemente um método empregado para um determinado inseto não se aplica a outro; às vezes, um método não se emprega ao mesmo inseto em condições diferentes. É preciso estabelecer para cada caso, mediante amostragem prévia, a melhor e a mais eficiente maneira de efetuar um levantamento populacional e, dessa forma, transformá-lo em uma ferramenta importante no combate às pragas (PAZ et al., 2008).

Esses estudos são extremamente importantes, pois, verificam e quantificam a presença de insetos broqueadores em ambientes naturais e em plantios florestais, bem como a distribuição no tempo e espaço, quando se pensa em produção florestal (GONÇALVES et al., 2014).

No Brasil, muitos estudos com coleobrocas são efetuados por meio de levantamentos populacionais que, por vezes, são correlacionados a dados climáticos e de vegetação, com ou sem a aplicação de índices faunísticos, utilizando-se armadilhas de impacto; estas podem ser do tipo luminoso ou com atrativo, sendo o atrativo mais comum o álcool etílico (CARVALHO et al., 1996; DALL'OGGIO & PERES FILHO, 1997). SILVEIRA NETO et al. (1976) destacam que o levantamento de insetos é de fundamental importância para estudos ecológicos, pois é praticamente impossível contar todos os insetos de um habitat.

O monitoramento de insetos em plantações florestais é uma importante ferramenta do manejo integrado de pragas, pois serve para auxiliar na análise de sua flutuação populacional. Armadilhas em que se utiliza o etanol como atrativo é uma boa alternativa para o monitoramento de insetos, principalmente em povoamentos florestais e em especial para os da Ordem Coleoptera (MURARI et al., 2012).

2.5 - Armadilhas Etanólicas

A escolha do modelo de armadilha empregado pode facilitar o monitoramento e a captura de Scolytinae, assim como outros fatores que também influenciam na captura dos insetos, tais como o atrativo utilizado, a espécie que se deseja capturar, o número de armadilhas por área, à distância entre armadilhas e a frequência entre coletas (PELENTIR, 2007).

Na literatura encontram-se inúmeros trabalhos sobre a subfamília Scolytinae coletados com diferentes armadilhas aéreas iscadas com etanol, tais como as armadilhas modelo Roehling, Marques-Carrano, escolítideo-Curitiba, Marques-Pedrosa, ESALQ-84, PET Santa Maria, Carvalho-47 em diferentes ambientes (JORGE, 2014).

Contudo, as armadilhas para coleta de Scolytinae, em sua maioria são classificadas em dois grupos, em função do modo de captura: armadilhas

de voo e armadilhas de pouso. As armadilhas de voo são aquelas que permitem a captura do Scolytinae quando ainda está em voo, enquanto que, nas armadilhas de pouso, há a necessidade de ele pousar na armadilha, para depois ser capturado (FLECHTMANN, 1995).

A armadilha etanólica ESALQ-84 foi desenvolvida a partir do modelo de armadilha luminosa Luiz de Queiroz na “Escola Superior Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, com o objetivo de coletar besouros das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (BERTI FILHO & FLECHTMANN, 1986).

No município de Agudos, Estado de São Paulo, FLECHTMANN & OTTATI (1996) com a armadilha modelo “ESALQ-84” realizaram estudos sobre as populações de bostriquídeos coletados em plantações de plantios de pinheiros tropicais. PELENTIR (2007) trabalhou com cinco armadilhas: PET Santa Maria, Roechling, Marques-Carrano, Escolitídeo-Curitiba e Marques-Pedrosa, no total foram instaladas 35 armadilhas, para mostrar a eficiência e praticidade de cada uma. O modelo de armadilha PET Santa Maria mostrou menor custo e maior praticidade.

GUSMÃO (2011) comparou a atratividade das armadilhas Escolitídeo-Curitiba em plantações de *Eucalyptus* spp. e em área de Cerrado com e sem a porta-isca e verificou que não houve diferença significativa entre as mesmas com relação ao número de Scolytinae coletados.

MURARI et al. (2012) utilizaram a armadilha de impacto modelo Carvalho-47 no sentido de baratear os custos, haja vista que a mesma é confeccionada com materiais descartáveis e se fizer uma comparação com a PET Santa Maria, é verificado uma diferença grande no modo de interceptação do voo do inseto.

3 - MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 - Localizações das Áreas de estudo

Este estudo foi realizado em três diferentes ambientes florestais: Mata Nativa (Ambiente 1), plantio de *Eucalyptus urograndis* (Ambiente 2) e área de Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) e Seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) (Ambiente 3), localizados na Amazônia Meridional na região norte do estado do Mato Grosso, distante a 880 km de Cuiabá, no município de Alta Floresta-MT (Figura 1).

Conforme ALVARES et al. (2014), o clima da região é do tipo Aw com estação seca de Inverno. A temperatura média anual fica acima de 26° com precipitação anual entre 2800 a 3100 mm.

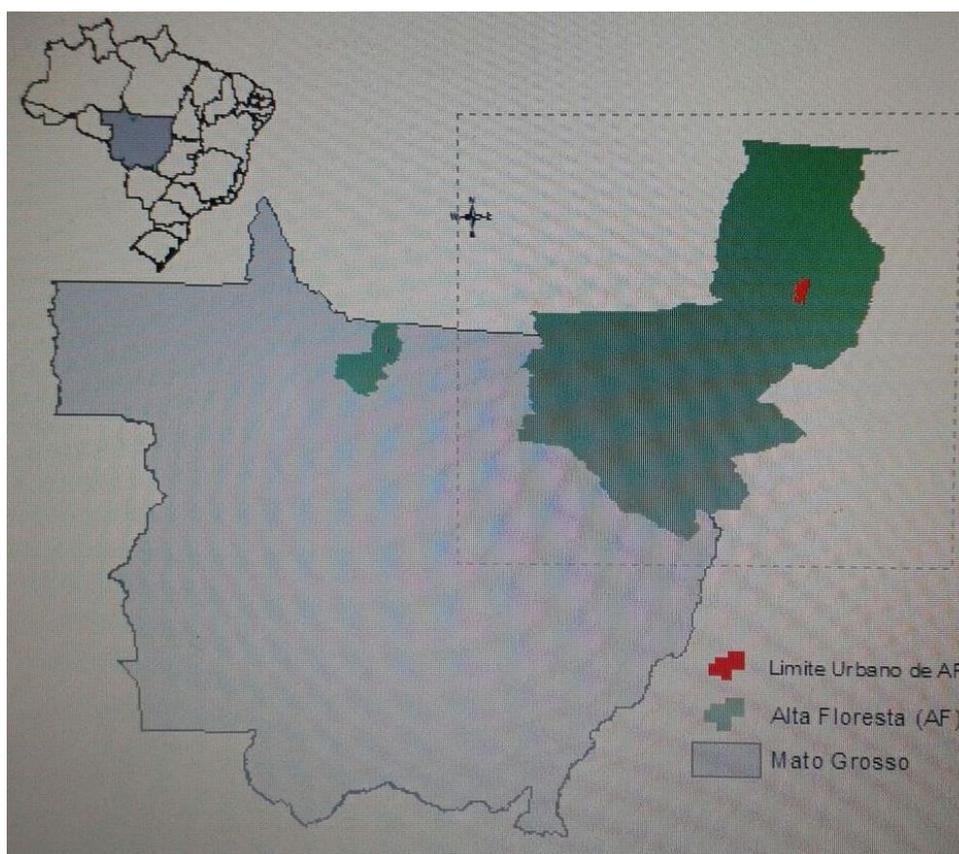


Figura 1. Mapa do estado de Mato Grosso

3.2 - Caracterizações das áreas e Delineamento e Atividades de Campo

A área de Mata Nativa corresponde a um fragmento florestal de aproximadamente 50 ha. Sua vegetação é do tipo Floresta Ombrófila Aberta Tropical com ocorrência associada a palmeiras e cipós. Esse tipo de vegetação é caracterizado pela presença de árvores de grande porte bastante espaçadas, pelo frequente agrupamento de palmeiras e também pela enorme quantidade de fanerófitas sarmetosas (OLIVEIRA, 2006).

As armadilhas foram distribuídas desde a bordadura do povoamento até a parte central, sendo à distância para a Floresta Nativa de 200 metros para cada armadilha instalada, com quatro armadilhas dentro de cada transecto, totalizando 600 metros cada transecto, conforme a Figura 2 .

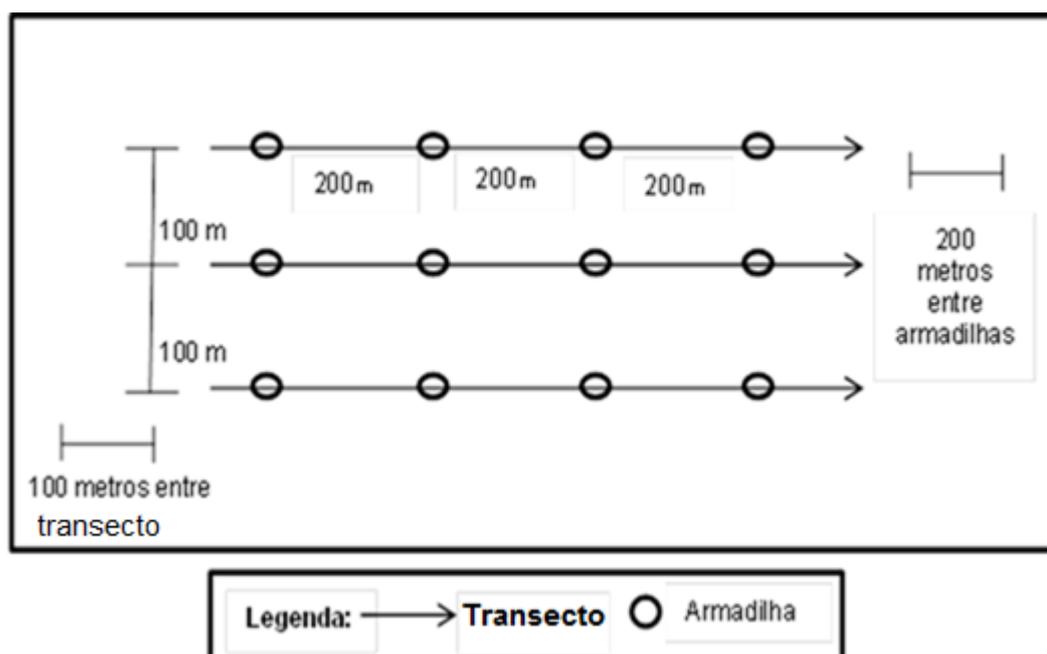


Figura 2. Croqui da distribuição das armadilhas na Mata Nativa (Hotel Floresta Amazônica), Alta Floresta, MT, 2015/2016.

O plantio com Eucalipto corresponde a dois talhões com cinco hectares, pertencentes à espécie híbrida *Eucalyptus urophylla* X *Eucalyptus grandis* com sete anos de idade, implantados com espaçamento de 3x2 (três metros entre linhas e dois entre plantas).

No plantio de *Eucalyptus* e no Consórcio a distância entre armadilhas foi de 50 metros, estando a 100 metros entre transectos, conforme

as Figuras 3 e 4. Estas foram instaladas a 1,5 m do solo, sendo a altura de captura recomendada para escolitíneos.

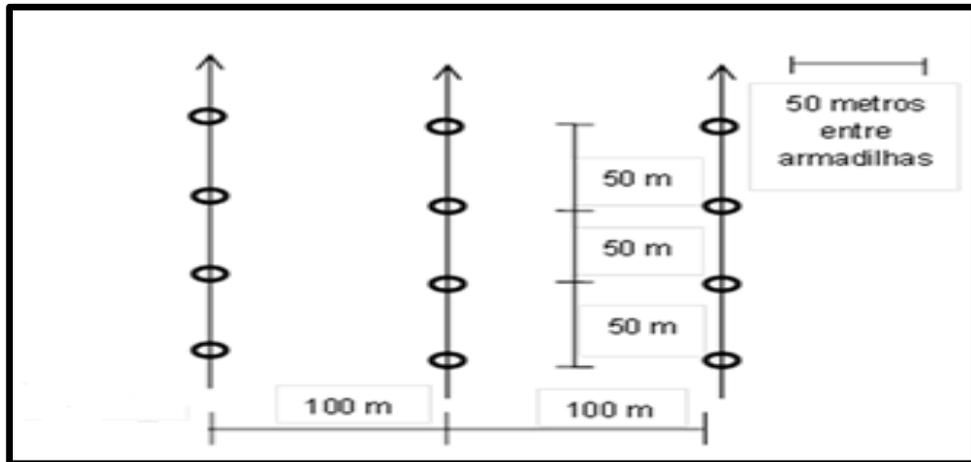


Figura 3. Croqui da distribuição das armadilhas no *Eucalyptus urograndis* – Brasil Tropical Pisos, Alta Floresta, MT, 2015/2016.

A área de Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*), (Figura 4) apresenta 15 anos de idade, com 27.72 ha e não houve exploração de látex nos indivíduos de seringueira.

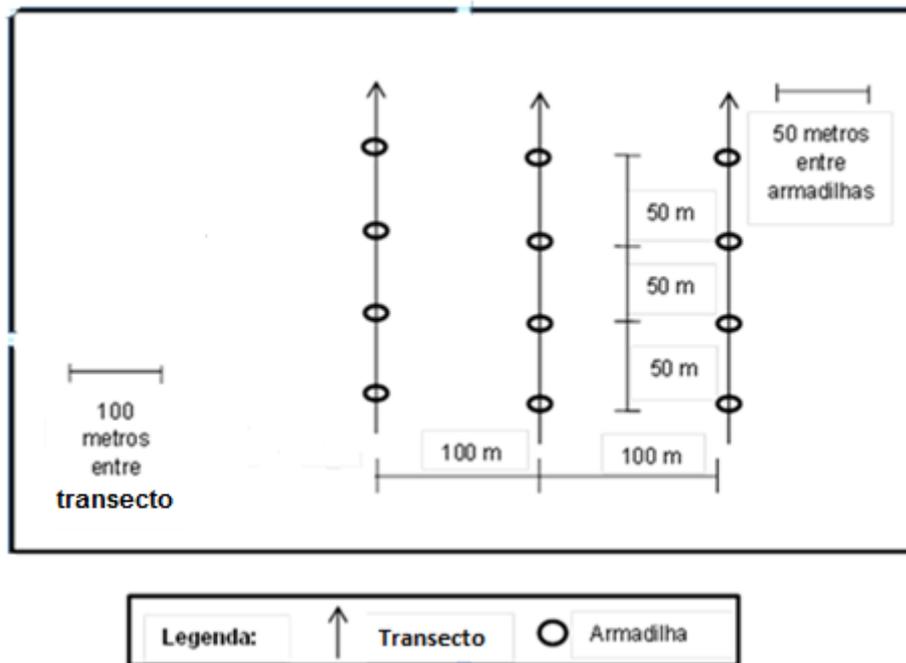


Figura 4. Croqui da distribuição das armadilhas no Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*), Alta Floresta, MT, 2015/2016

Foi empregado no estudo o delineamento inteiramente casualizado (DIC), onde foram utilizadas 36 armadilhas, sendo as mesmas georreferenciadas, ficando distribuídas 12 armadilhas por ambiente conforme as Figuras 2, 3 e 4, acima.

As coletas foram quinzenais e ocorreram de agosto/2015 a agosto/2016. O monitoramento de escolitíneos foi efetuado por meio de armadilhas etanólicas de impacto, modelo Carvalho 47 (CARVALHO, 1998) com algumas adaptações (GONÇALVES et al., 2014) (Figura 5). Utilizou - se o álcool 92,8º como isca atrativa. Na porção inferior da armadilha foi acoplado um recipiente plástico, para armazenamento dos insetos capturados. Neste recipiente, como conservante dos insetos, adicionou - se água (150 ml) e 100 gramas de sal. Quinzenalmente, os insetos eram retirados, e a isca e a solução preservante renovadas.



Figura 5. Armadilha etanólica modelo Carvalho 47 adaptado.

3.3 - Identificação do material coletado

Os indivíduos foram quantificados por contagem direta dos exemplares. As anotações das quantidades de insetos foram efetuadas em

ficha apropriada, contendo os dados do trabalho, tais como, local de coleta, data da coleta, localização das armadilhas. Os insetos coletados foram acondicionados em recipientes plásticos devidamente identificados e encaminhados ao Laboratório da Universidade do Estado de Mato Grosso-Campus Alta Floresta, onde realizou-se a triagem e separação do material, sendo encaminhados para UFPR, em nome do Professor Dr. Eli Nunes, para a correta identificação das espécies amostradas.

3.4 - Dados Meteorológicos

Foram utilizados dados diários meteorológicos de temperatura, umidade relativa dos quais foram transformados em média quinzenal, sendo o mesmo realizado com os dados da precipitação. As informações foram obtidas através da Estação Meteorológica da Universidade do Estado do Mato Grosso, Campus II (agosto 2015 a agosto 2016).

3.5 - Análise estatística

Devido à alta variabilidade dos dados, por se tratarem de observações de campo, houve a necessidade de transformação dos dados de contagem para cada espécie. As variáveis analisadas neste estudo foram submetidas inicialmente ao teste de Lilliefors para avaliar a normalidade dos dados. Como os dados não foram considerados normais utilizou-se a transformação Log (x+1), com a finalidade de atingir os pressupostos dos testes paramétricos. No entanto, nas tabelas no item Resultados, foram apresentados os dados originais, para melhor compreensão e análise dos mesmos.

Foi realizado teste de média para analisar a influência dos períodos climáticos (seco e chuva) sobre a abundância e riqueza. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 3, de forma que avaliou-se dois períodos climáticos e três ambientes. As médias foram submetidas à análise de variância e comparadas pelo teste T ($p \leq 0.05$), utilizando o recurso computacional SISVAR, versão 4.0 (FERREIRA, 2000).

Com os dados quinzenais dos indivíduos coletados foi calculado a Correlação de Pearson (r) ($p \leq 0.05$), entre estas populações e a temperatura

máxima, média, mínima, umidade relativa e precipitação pluviométrica. Este estudo foi realizado somente com as espécies que ocorreram na análise faunística como dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes, em cada ambiente estudado. Para esta análise foi utilizado o software R (R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2012).

Assim, o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com os tratamentos dispostos em esquema fatorial:

- Para o fragmento da Mata Nativa: DIC Fatorial 14 x 2 (14 espécies por dois períodos climáticos, com doze armadilhas/repetições).
- Para o talhão de *Eucalyptus urograndis*: DIC Fatorial 13 x 2 (13 espécies por dois períodos climáticos, com doze armadilhas/repetições).
- Para o Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) e Seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.): DIC Fatorial 17 x 2 (17 espécies por dois períodos climáticos, com doze armadilhas/repetições).

Com os dados transformados foram realizadas a análise de variância e o teste de média pelo Teste T ($p \leq 0.05$) para as médias dos dados transformados em log, dos diferentes fatores. O teste de média foi aplicado para verificar se existe diferença entre os dados, bem como agrupamentos de espécies quanto à sua distribuição dentre os períodos climáticos, em cada ambiente amostrado.

3.6 - Análise entomofaunística

A análise entomofaunística foi realizada pelo software ANAFU (MORAES et al., 2003), que calcula os índices, segundo SILVEIRA NETO et al. (1976). Os critérios utilizados pelo software para classificar os índices faunísticos foram os seguintes:

As espécies quanto à dominância são classificadas em: dominante (D) – frequência maior que o limite da dominância e não-Dominante (ND) – frequência menor que o limite da dominância.

A abundância foi classificada nas seguintes classes: rara (R) – número de indivíduos menor que o limite inferior ao intervalo de confiança (IC) da média; dispersa (D) – número de indivíduos entre os limites inferior e superior do IC da média; comum (C) – número de indivíduos entre os limites inferior e superior do IC da média; abundante (A) – número de indivíduos entre

os limites superiores do IC e muito abundante (MA) – número de indivíduos maior que o limite superior do IC da média.

As classes de frequência foram: pouco frequente (PF) – frequência menor que o limite inferior do IC da média; frequente (F) – frequência entre os limites inferior e superior do IC da média e muito frequente (MF) – frequência maior que o limite superior do IC da média.

Em relação à constância foram classificados conforme a seguir: constante (W) – maior que o limite do IC; acessória (Y) – número situado dentro do IC e acidental (Z) – menor que o limite inferior de IC.

Foram calculados a Diversidade de Shannon-Wiener (H'), e Margalef (α), bem como a Equitabilidade (E) para os períodos climáticos de seca e de chuva, nos diferentes ambientes.

A flutuação populacional foi analisada somente para as espécies identificadas que ocorreram na análise faunística como dominantes, muito abundantes, muito frequentes, e constantes, em cada ambiente estudado.

Para similaridade usou-se o coeficiente de Jaccard, que considera as ausências nas amostras igualmente, sem dar peso diferenciado, com auxílio do software R (R CORE DEVELOPMENT TEAM, 2012).

3.7 - Índices de Dispersão

Foi calculado o índice de Razão variância/média (I), sendo o mesmo o mais comum de todos, e é obtido a partir da relação entre a variância e a média (s^2/m^{\wedge}), através da fórmula:

$$I = \frac{s^2}{\hat{m}}$$

Com objetivo de avaliar o desvio de um arranjo das condições de aleatoriedade (RABINOVICH, 1980). Esse índice é fortemente influenciado pelo número de indivíduos amostrados (GREEN, 1966).

Se o valor do índice tende para zero tem-se uma distribuição uniforme, se tende para “um” tem-se uma distribuição ao acaso, sendo superior à unidade na distribuição contagiosa (DAJOZ, 1983).

Calculou-se o índice de Morisita (I_{δ}), que independente da média amostral e do número total de indivíduos, é fortemente influenciado pelo tamanho da amostra. Sua utilização é considerada adequada quando se tem o mesmo número de unidades amostrais (GREEN, 1966).

O Índice de Morisita (I_{δ}) é obtido pela fórmula proposta por MORISITA(1962):

$$I_{\delta} = n \frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 - \sum_{i=1}^n x_i}{\left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 - \sum_{i=1}^n x_i}$$

Foi calculado ainda, o Coeficiente de Green (Cx) que é utilizado para comparar amostragens dentro de uma mesma área (COSTA, 2009), através da fórmula:

$$Cx = \frac{\frac{s^2}{\hat{m}} - 1}{\sum_{i=1}^n x_i - 1}$$

De acordo com GREEN (1966), o Cx pode variar de -1 a +1, sendo que valor deste índice igual à zero indica distribuição ao acaso, valor positivo indica distribuição contagiosa e valor negativo indica distribuição uniforme.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 - Análise Geral Qualitativa e Quantitativa de escolitíneos coletados em ambientes florestais na Amazônia Meridional

A seguir na Tabela 1 são apresentados os escolitíneos identificados nos três ambientes avaliados neste estudo: Mata nativa, *Eucalyptus urograndis* e Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*).

Tabela 1. Número de escolitíneos coletados em diferentes ambientes florestais em Alta Floresta/MT (2015/2016).

Espécie	Mata Nativa	<i>E. urograndis</i>	Consórcio
<i>Trycolos</i> sp.	0	0	3
<i>Cnesinus dryografus</i>	10	1	60
<i>Coccotrypes palmarum</i>	38	0	25
<i>Criptocarenus diadematus</i>	183	259	322
<i>Criptocarenus heveae</i>	141	260	332
<i>Criptocarenus seriatus</i>	201	277	374
<i>Hypotenemus eruditus</i>	140	121	102
<i>Hypotenemus bolivianus</i>	40	5	19
<i>Hypotenemus seriatus</i>	21	58	41
<i>Preminobius cavipenis</i>	18	0	23
<i>Xyleborus truncatellus</i>	29	0	22
<i>Xyleborinus reconditus</i>	10	7	4
<i>Xyleborus affinis</i>	123	70	407
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	0	106	137
<i>Xyleborus spinulosus</i>	45	25	210
<i>Xylosandrus curtulus</i>	125	21	20
<i>Xylosandrus germanus</i>	0	38	37

Nos ambientes amostrados foram coletados 4.510 indivíduos, distribuídos em nove gêneros, com maior representatividade de espécies os gêneros *Cryptocarenus*, *Hypotenemus* e *Xyleborus*. Coletou-se um total de 14 espécies na vegetação da Mata Nativa (Ambiente 1), 13 em *Eucalyptus urograndis* (Ambiente 2) e 17 espécies no Consórcio de Castanheira

(*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) (Ambiente 3), conforme a Tabela 1.

As espécies *Criptocarenum diadematus*, *Criptocarenum heveae* e *Criptocarenum seriatus* apresentaram a maior abundância nos três ambientes amostrados com 764, 733 e 852 indivíduos, respectivamente. *Hypotenemus eruditus*, *Xyleborus affinis*, *Xyleborus ferrugineus* e *Xyleborus spinulosus* obtiveram uma abundância de insetos de segunda ordem, com 378, 600, 243 e 280 indivíduos, respectivamente. E as espécies com menor expressão nas coletas foram: *Trycolos* sp., *Preminobius cavipenis* e *Xyleborinus reconditus* com três, 41 e 21 indivíduos coletados respectivamente.

A riqueza e quantidade de espécies coletadas neste estudo foram significativas se compararmos com PERES-FILHO et al. (2007) que no município de Campo Verde-MT coletaram em três talhões de *Eucalyptus camaldulensis* um total de 1.215 indivíduos, de seis famílias, 23 gêneros e 45 espécies. GUSMÃO (2011) em *Eucalyptus* spp. e área de Cerrado, no município de Cuiabá-MT, registrou os gêneros *Cryptocarenum*, *Hypothenemus* e *Xyleborus*, como os mais abundantes, mostrando serem gêneros típicos do clima e temperatura matogrossense.

JORGE (2014) com armadilhas Escolitíneo – UFMT e Pitfall coletaram 19.402 indivíduos pertencentes a quatro tribos, nove gêneros e 26 espécies de Scolytinae, no município de Chapada dos Guimarães - MT. E HERNÁNDEZ-MUÑOZ & OBREGÓN-ZÚÑIGA (2016) em floresta de coníferas, no Parque Nacional de Mármoles, México, coletaram um total de 11.225 exemplares de escolitíneos no período de março a novembro 2015. Ambos os trabalhos com valores bem acima dos resultados encontrados neste estudo. O motivo da maior eficiência na coleta pode ser pelo fato de que JORGE (2014) utilizou dois tipos de armadilhas. E no caso de HERNÁNDEZ-MUÑOZ & OBREGÓN-ZÚÑIGA (2016) conseguiram uma coleta expressiva possivelmente pelo uso de outro tipo de armadilha de funis múltiplos (Lindgren) que pode ser mais eficiente.

Algumas espécies merecem destaque como *Criptocarenum heveae*, *Xyleborus affinis*, *Xyleborus ferrugineus* e *Xylosandrus germanus* no ambiente Consórcio e *E. urograndis*. Já as espécies *Hypotenemus bolivianus*, *Xyleborus*

truncatellus e *Xylosandrus curtulus* por aparecerem com maior representatividade no ambiente Mata Nativa.

Espécies do gênero *Hypothenemus* e *Cryptocarenum* são normalmente considerados organismos bioindicadores de áreas degradadas ou que sofreram distúrbios ecológicos (WOOD, 1982; TREFFLICH, 2003; ULYSHEN et al., 2004; HULCR et al. 2008; PENTEADO et al., 2011). Os bioindicadores são ferramentas importantes no monitoramento de áreas degradadas, pois oferecem indicativos das condições florestais e o seu progresso (WINK, 2005). Desta forma, conseguem explicar a riqueza das espécies desses gêneros nos três ambientes de estudo.

A espécie *H. eruditus* se mostrou mais expressiva no ambiente 1 (Mata Nativa), podendo citar alguns pesquisadores, como BASTOS (2013), no município de Campo Verde-MT, que coletou um total de 7469 escolitíneos, sendo que 17% pertenciam à espécie *H. eruditus*. MACHADO (2013) em Mata Nativa no Município de Santa Maria, Rio Grande do Sul, capturou um total de 6913 escolitíneos, sendo a espécie *H. eruditus* com 4292 indivíduos, com 62,1% do total, podendo essa espécie ser considerada bioindicador de ambiente que sofreu algum distúrbio ecológico.

Levantamentos de Scolytinae realizados no Brasil demonstram uma grande abundância de representantes do gênero *Xyleborus*, principalmente *X. ferrugineus* e *X. affinis* (FLECHTMANN et al., 1999; FLECHTMANN et al., 2001).

SOUZA et al. (2016) em talhões de *Tectona grandis* com armadilhas do tipo PET-Santa Maria (MURARI et al., 2012) no município de Nossa Senhora do Livramento-MT, coletaram um total de 7.264 insetos da subfamília Scolytinae, sendo a espécie *X. affinis* com 3.251 indivíduos, sendo similar ao trabalho em questão e mostrando ser uma espécie bioindicadora de ambientes homogêneos. Essa espécie se destaca em alguns trabalhos no Estado do Mato Grosso em Eucaliptos (DORVAL & PERES FILHO, 2001; DORVAL et al., 2004; DORVAL et al, 2007; PERES FILHO et al., 2007; ROCHA et al., 2011a).

Na Tabela 2 apresenta-se a participação dos escolitíneos coletados nos ambientes do estudo.

Tabela 2. Participação dos escolitíneos coletados nos ambientes florestais amostrados, Alta Floresta/MT (2015/2016).

Ambientes	Espécies	Indivíduos	%	Média (I/E)
Mata Nativa	14	1.124	24.92	80.28
<i>E. urograndis</i>	13	1.248	27.68	96
Consórcio	17	2.138	47.40	125.76
Total		4.510	100.00	302.04

O ambiente três foi o mais expressivo em espécimes coletados, com um total de 2.138 indivíduos correspondendo a 47.40% do total capturado nos três ambientes amostrados (Tabela 2). Um fator importante e que tem de ser levado em consideração sobre a riqueza de espécies no ambiente três é que nele percebe-se que não foi feito o manejo adequado, sendo um ambiente muito sombreado para a seringueira o que pode ser um fator de stress para a espécie, e ainda conta, com maior quantidade de abrigo para muitos grupos de insetos, bem como maior quantidade de alimento.

Outro fator importante é que o Consórcio e o plantio de *E. urograndis* são ambientes homogêneos, haja visto que possuem maior tendência de desenvolvimento de insetos-praga, pois o ambiente é simplificado, sendo mais favorável para espécies de insetos-praga enquanto na mata nativa, ambiente com menor número de escolitíneos coletados, há maior heterogeneidade vegetal, o que contribui para um ambiente mais equilibrado. Ao lado do plantio de *E. urograndis* funciona uma indústria madeireira com pátio de secagem de toras, e dentro do plantio havia restos do desbaste efetuado, com pilhas de toras acumuladas, fatores que podem, contribuir para o aumento do número de insetos-praga no talhão.

Nossos resultados foram semelhantes a DALL'OGGIO & PERES-FILHO (1997) em plantio de seringueira (*Hevea brasiliensis*), com 3.150 indivíduos coletados, sendo a subfamília Scolytinae correspondendo a 51% das espécies amostradas. DORVAL et al. (2012) em ambientes florestais (Cerrado, Urocam (*E. urophylla* x *E. camaldulensis*), Urograndis (*E. urophylla* x *E. grandis*) e *Eucalyptus camaldulensis*) coletaram um total de 4.645 indivíduos, sendo a subfamília Scolytinae a mais importante, com 2.040 e 1.463 nos meses de seca e de chuva.

Na análise de variância foram constatadas diferenças significativas para os períodos (seca e chuva) e entre os ambientes, porém, não houve interação significativa entre os períodos analisados e os ambientes amostrados

Na Tabela 3 é apresentada o teste de médias para os escolitíneos coletados nos dois períodos avaliados.

Tabela 3. Teste de médias entre os escolitíneos coletados nos períodos de seca e de chuva em Alta Floresta/MT (2015/2016).

Períodos Climáticos	Médias
Seca	3.54 b
Chuva	11.20 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste T.

Ocorreram diferenças estatísticas significativas entre as quantidades de indivíduos coletados nos meses dos períodos de seca e de chuva, sendo maior na época das chuvas (Tabela 3).

Os resultados apresentados neste estudo, diferem dos resultados observados por DORVAL et al. (2004) em plantios de *Eucalyptus*, em Cuiabá, Estado do Mato Grosso onde os autores não encontraram diferenças estatísticas significativas entre os períodos de seca e chuva, quanto ao número de indivíduos coletados, com um total de 9.865 e 9.288 indivíduos para os períodos de seca e de chuva respectivamente.

Na Tabela 4 apresenta-se o Teste de Médias para o número de escolitíneos coletados nos diferentes ecossistemas florestais.

Tabela 4. Teste de médias entre os escolitíneos coletados nos ambientes amostrados em Alta Floresta/MT (2015/2016).

Ambientes	Médias
Mata Nativa	5.51 b
<i>E. urograndis</i>	6.12 b
Consórcio	10.48 a

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste T.

De acordo com os dados apresentados na Tabela 4, não houve diferença entre as coletas no plantio de *Eucaliptos urograndis* e a Mata Nativa.

Já o Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) apresentou diferença significativa dos demais ambientes.

Em Mata Nativa a média foi mais baixa em comparação as demais áreas, diferindo de ABREU et al. (1997) que encontrou uma maior abundância de Scolytinae em área de floresta primária, área esta com as características originais de estrutura e de espécies. Na Mata Nativa do presente trabalho já foi extraída madeira e o trabalho em comparação ainda esta intacto indicando um equilíbrio ecológico.

Os índices faunísticos para as três áreas avaliadas são apresentados na Tabela 5.

Tabela 5. Índices faunísticos para os escolitíneos coletados com armadilha etanólica em três ambientes florestais, em Alta Floresta-MT (2015/2016).

Espécie/ambiente	Dominância			Abundância			Frequência			Constância		
	N	E	C	N	E	C	N	E	C	N	E	C
<i>Trycolos sp.</i>	-	-	ND	-	-	r	-	-	PF	-	-	z
<i>Cnesinus dryografus</i>	D	ND	D	r	r	c	PF	PF	F	Y	Z	w
<i>Coccotrypes palmarum</i>	D	-	ND	r	-	r	PF		PF	Y	-	z
<i>Criptomacrus diadematus</i>	D	D	D	ma	ma	ma	MF	MF	MF	W	W	w
<i>Criptomacrus heveae</i>	D	D	D	ma	ma	ma	MF	MF	MF	W	W	w
<i>Criptomacrus seriatus</i>	D	D	D	ma	ma	ma	MF	MF	MF	W	W	w
<i>Hypotenemus eruditus</i>	D	D	D	r	c	c	PF	F	F	y	W	w
<i>Hypotenemus bolivianus</i>	D	ND	D	r	r	r	PF	PF	PF	y	Z	y
<i>Hypotenemus seriatus</i>	D	D	D	r	c	d	PF	F	PF	y	Y	y
<i>Preminobius cavipenis</i>	D	-	D	r	-	r	PF		PF	z	-	z
<i>Xyleborinus reconditus</i>	D	D	ND	a	r	r	MF	PF	PF	w	Z	z
<i>Xyleborus affinis</i>	D	D	D	c	c	ma	F	F	MF	y	W	w
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	-	D	D	-	c	c		F	F	-	Y	y
<i>Xyleborus truncatellus</i>	D	-	ND	r	-	r	PF	-	PF	w	-	z
<i>Xyleborus spinulosus</i>	D	D	D	a	c	ma	MF	F	MF	w	W	w
<i>Xylosandrus curtulus</i>	D	D	D	d	r	r	PF	PF	PF	y	Y	y
<i>Xylosandrus germanus</i>	-	D	D	-	d	d	-	PF	PF	-	W	w

(N - Mata Nativa E - *Eucalyptus urograndis* C - Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*))

(D) dominante; (nd) não dominante. A: Abundância – (ma) muito abundante, (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. F: Frequência – (mf) muito frequente; (f) frequente; (pf) pouco frequente. C: Constância – (w) constante; (y) acessória; (z) acidental.

Conforme a Tabela 5 nota-se que no ambiente Mata Nativa ocorreram 14 espécies dominantes. No parâmetro abundância, sete espécies

raras, três muito abundantes, uma comum e duas espécies abundantes. Para frequência, cinco espécies ocorreram como muito frequentes, uma espécie como frequente e oito espécies como pouco frequentes. No parâmetro constância, seis espécies ocorreram como constantes e sete espécies acessórias e uma acidental.

No plantio de *Eucalyptus urograndis*, (Tabela 5) oito espécies ocorreram como dominantes e duas espécies como não dominantes. Na abundância, quatro espécies ocorreram como raras, cinco espécies comuns e uma dispersa. No parâmetro frequência, cinco espécies ocorreram como pouco frequentes e cinco como frequentes. E para constância, quatro espécies como constantes, três acessórias e três espécies acidentais.

No ambiente Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*), 10 espécies ocorreram como dominantes e quatro não dominantes. No parâmetro abundância, cinco espécies ocorreram como muito abundantes, sete espécies foram raras, três comuns e duas espécies dispersas. Para frequência, nove espécies ocorreram como pouco frequentes, três frequentes e duas espécies como muito frequentes. No parâmetro constância, cinco espécies ocorreram como constantes, quatro acessórias e cinco espécies acidentais, conforme apresentado na Tabela 5.

O presente trabalho se assemelha ao de ROCHA (2010), realizado no município de Cuiabá-MT, com a família Bostrichidae e subfamílias Scolytinae e Platypodinae em *Eucalyptus urograndis* que constatou 11 espécies dominantes, quatro muito abundantes, cinco muito frequentes e 16 constantes. BASTOS (2013) no município de Campo Verde-MT, com escolitíneos em Mata Nativa encontrou oito espécies muito abundantes, 61 raras, 54 constantes e 56 acidentais.

Em análise geral nos ambientes amostrados, *C. diadematus*, *C. heveae*, *C. seriatus* ocorreram como dominantes muito abundantes e constantes nas três áreas amostradas. A riqueza foi similar a de DORVAL (2002), em Cerrado, para as espécies *C. diadematus*, *C. heveae* e *C. seriatus*, que ocorreram tanto no período de seca, quanto no chuvoso como dominantes, muito-abundantes, constantes e com altas frequências nas coletas.

A flutuação populacional de escolitíneos nos três ambientes amostrados é apresentada na Figura 6

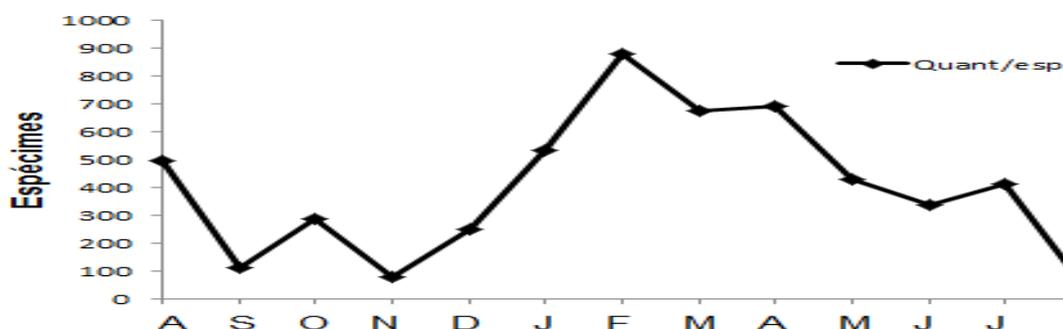


Figura 6. Flutuação populacional de escolitíneos nos três ambientes amostrados em Alta Floresta/MT (2015/2016).

Nos três ambientes estudados a maioria dos escolitíneos ocorreu com picos populacionais no período de chuva, ocorrendo nos meses de janeiro a abril (Figura 6). GUSMÃO (2011) constatou em plantios de eucaliptos, que as maiores densidades populacionais de Scolytinae ocorreram nos meses de seca. Já FLECHTMANN (1995) comenta que, no Brasil, os escolitíneos mantêm seu ritmo de vôo durante todo o ano, entretanto, a maioria das espécies é mais ativa durante as estações quentes e úmidas.

4.1.1 - Análise de Similaridade entre os ambientes

A análise de similaridade dos três ambientes para todo o período amostral demonstra que na Mata Nativa e o Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*), as populações de escolitíneos estudados distribuíram-se de maneira mais similar na avaliação anual, demonstrando a semelhança da variabilidade das condições ambientais, bem como alimento disponível e abundância de hospedeiros, mostrando diferença do plantio *E. urograndis* (Figura 7).

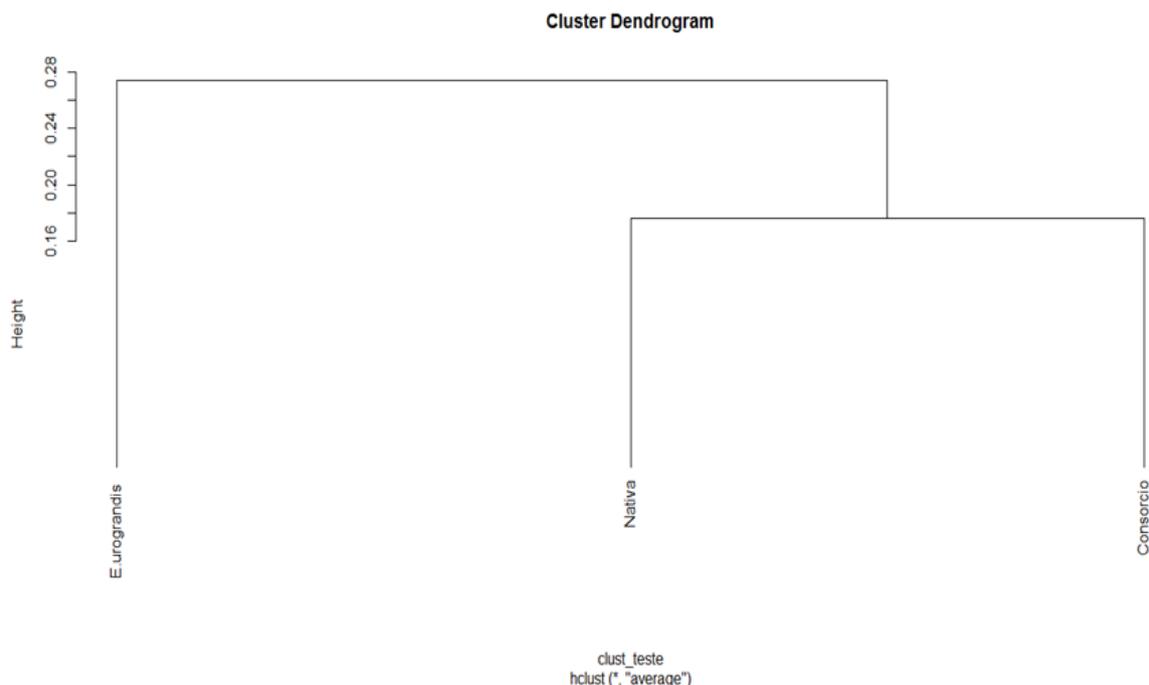


Figura 7. Dendrograma de similaridade para o período amostral integral (12 meses) nos três ambientes em estudo em Alta Floresta/MT (2015/2016).

SILVA (2009a) em análises referentes ao ano de 2003 em ambientes florestais distintos no município de Cotriguaçu, norte do Estado do Mato Grosso encontrou similaridade entre mata nativa e área florestada com diferentes espécies florestais, associados a pastagens e capoeira e uma vegetação remanescente de floresta. Já ROCHA (2010) encontrou similaridade entre fragmento de Cerrado e talhão de urograndis.

No período de seca, o plantio de *E. urograndis* e o Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*), foram os mais similares entre si, indicando condições semelhantes para a ocorrência das populações (Figura 8). ROCHA (2010) em período de seca, em ambiente de *E. Urocam* e fragmento de Cerrado constatou que foram os mais similares entre si.

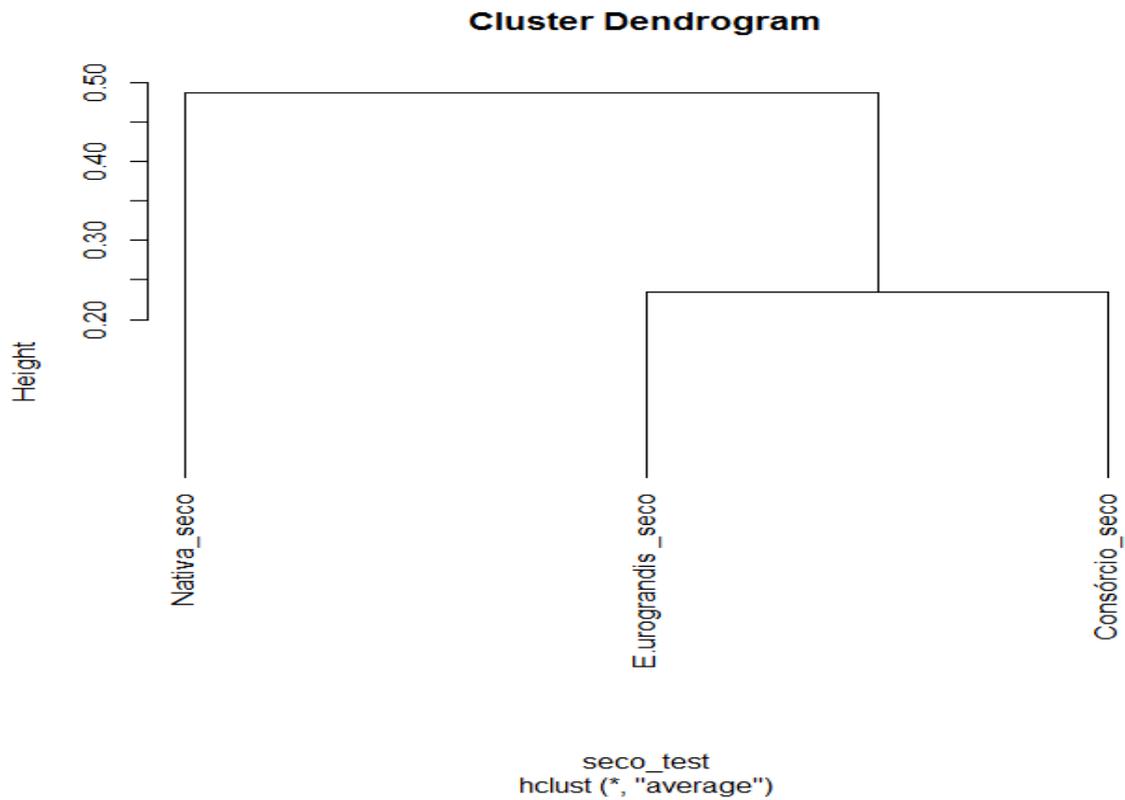


Figura 8. Dendrograma de similaridade para o período de seca nos três ambientes em estudo em Alta Floresta/MT (2015/2016).

No período chuvoso os ambientes *E. urograndis* e o Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*), novamente foram os mais similares entre si, onde as espécies encontraram condições favoráveis para suas ocorrências e colonização de novos hospedeiros (Figura 9).

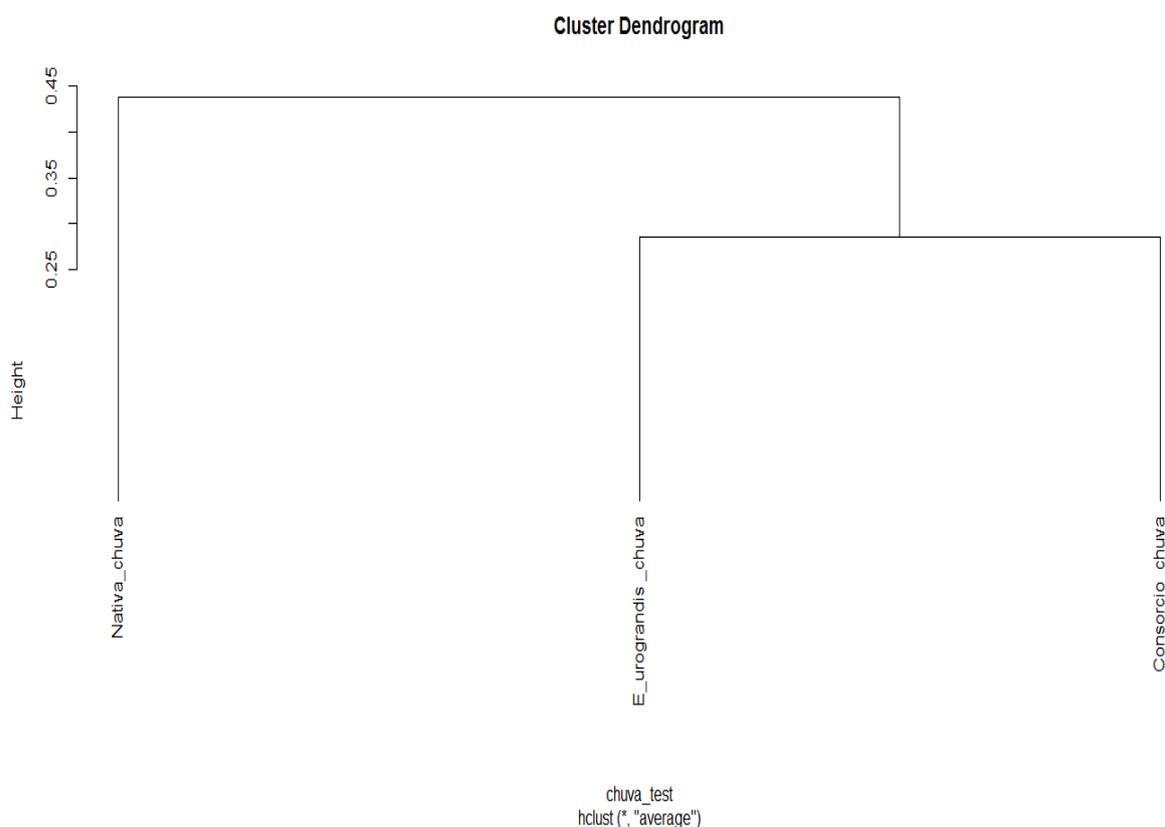


Figura 9. Dendrograma de similaridade para o período de chuva nos três ambientes em estudo em Alta Floresta/MT (2015/2016).

Em análise anual o ambiente Mata Nativa e Consórcio foram similares, pelo fato da distribuição dos escolitíneos durante o ano. Contudo, quando se compara os períodos de seca e chuva, o ambiente plantio de Eucaliptos e Consórcio são similares. Isso pode ser explicado pelo motivo de serem ambientes homogêneos e simplificados quando comparados a Mata nativa, que possui uma grande variedade de espécies nos diferentes estratos. Além disso, o microclima de florestas plantadas é diferente de uma floresta nativa, quanto ao sombreamento ou até mesmo umidade podendo afetar o crescimento e desenvolvimento de coleobrocas.

4.2 – Flutuação populacional de escolitíneos em Mata Nativa

Os dados apresentados na Tabela 6 referem-se à análise entomofaunística para os escolitíneos coletados em área de Mata Nativa.

Tabela 6. Análise entomofaunística para escolitíneos coletados em fragmento de Mata Nativa, em Alta Floresta-MT (2015/2016).

Espécie	domin	abund	freq	const
<i>Cnesinus dryografus</i> Schedl	D	r	PF	y
<i>Coccotrypes palmarum</i> Eggers	D	r	PF	y
* <i>Criptocarenum diadematus</i> Eggers	D	ma	MF	w
* <i>Criptocarenum heveae</i> Hagedorni	D	ma	MF	w
* <i>Criptocarenum seriatus</i> Eggers	D	ma	MF	w
<i>Hypotenemus eruditus</i> Westwood	D	r	PF	y
<i>Hypotenemus bolivianus</i> Eggers	D	r	PF	y
<i>Hypotenemus seriatus</i> Eichhoff	D	r	PF	y
<i>Preminobius cavipenis</i> Eichhoff	D	r	PF	z
<i>Xyleborinus reconditus</i> Schedl	D	a	MF	w
<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff	D	c	F	y
<i>Xyleborus truncatellus</i> Schedl	D	r	PF	w
<i>Xyleborus spinulosus</i> Blandford	D	a	MF	w
<i>Xylosandrus curtulus</i> Eichhoff	D	d	PF	y
Equitabilidade (E)	Margalef (α)		Shannon-Wiener (H)	
0,87	1,84		2,31	

(D) dominante; (nd) não dominante. A: Abundância – (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. F: Frequência – (MF) muito frequente; (F) frequente; (PF) pouco frequente. C: Constância – (w) constante; (y) acessória; (z) acidental; (*) indivíduos escolhidos para Correlação entre a flutuação populacional e fatores climáticos.

Conforme os dados da Tabela 6 observam-se quanto à dominância na Mata Nativa, que 14 espécies apresentaram-se como dominantes. Conforme SILVEIRA NETO et al. (1976), dominante é o organismo que recebe o impacto do ambiente e muda-o. Assim, pode provocar o aparecimento ou desaparecimento de outros organismos daquele ambiente. Porém, a dominância de uma espécie depende da atividade desta no ambiente em questão.

Quanto à abundância sete espécies foram raras, três muito abundantes, uma comum, duas abundantes e uma dispersa. SILVEIRA NETO et al. (1976) descrevem a abundância como o número de indivíduos por unidade de superfície, a qual varia no espaço de uma comunidade para outra e no tempo com as flutuações populacionais.

No parâmetro frequência, cinco espécies ocorreram como muito frequentes, uma frequente e oito pouco frequentes. SILVEIRA NETO et al. (1976) apresentam a frequência como a porcentagem de indivíduos de uma espécie com relação ao total de indivíduos registrados.

Para a constância, seis espécies ocorreram como constantes, sete acessórias e uma acidental. De acordo com SILVEIRA NETO et al. (1976) a constância trata da porcentagem de espécies presentes nos levantamentos efetuados. O presente trabalho diferiu de CARRANO-MOREIRA & PEDROSA-MACEDO (1994) em floresta nativa onde constataram 37 espécies de Scolytinae amostradas, 11 foram constantes, 17 acidentais e sete muito abundantes. Essa diferença pode estar fortemente ligada à metodologia aplicada no trabalho em questão ou até mesmo a armadilha utilizada na coleta dos escolitíneos.

As espécies *C. dryografus*, *H. eruditus*, *C. palmarum*, *H. bolivianus* e *H. seriatus* ocorreram como dominantes, raras, pouco frequentes e acessórias. BASTOS (2013) em floresta nativa no município de Campo Verde-MT observou somente *H. eruditus* como muito abundante, muito frequente, dominante e constante.

A espécie *Xyleborus affinis* ocorreu como dominante, comum, frequente e acessória, resultado este observado também por MEURER et al. (2013) em diferentes fisionomias do Pantanal em Mato Grosso e ABREU et al. (1997) na Reserva Florestal Adolfo Ducke, próxima a Manaus-AM. Assim esta espécie de Scolytinae mostra-se frequente em diferentes ecossistemas florestais.

Todas as espécies ocorreram como dominantes, porém apenas *C. diadematus*, *C. heveae*, *C. seriatus*, *X. reconditus*, *X. spinulosus* e *X. truncatellus* foram constantes em Mata Nativa. Espécies de *Hypothenemus* e *Cryptocarenus* são normalmente consideradas organismos bioindicadores de áreas degradadas (ULYSHEN et al., 2004; HULCR et al. 2008; PENTEADO et al., 2011). A vegetação nativa, onde o presente trabalho foi realizado apresentam em seu interior “trilhas ecológicas”, e as mesmas possuíam uma largura de um metro, e hoje, elas possuem mais de dois metros, caracterizando um ambiente que vem sofrendo com a ação antrópica, influenciando assim na entomofauna do local.

Para tanto, conforme a Tabela 6, a Mata Nativa apresentou uma equitabilidade (E) de 0,87, mostrando um índice de riqueza de Margalef (α) de 1.84, e diversidade de Shannon-Wiener (H) de 2.31. ROCHA et al. (2011b) no

município de Cuiabá com vegetação de Cerrado remanescente não alterado obtiveram uma Equitabilidade (E) anual de 0,72, Margalef (α) de 3,54 e Shannon-Wiener (H) de 2,33. A Mata Nativa mostrou uma Equitabilidade maior que o trabalho em comparação, apresentando assim uma melhor distribuição dos indivíduos que compõe a comunidade e somente o índice de Margalef foi inferior.

Na Figura 10 apresenta-se a flutuação populacional dos principais escolitíneos coletados em fragmento de Mata Nativa.

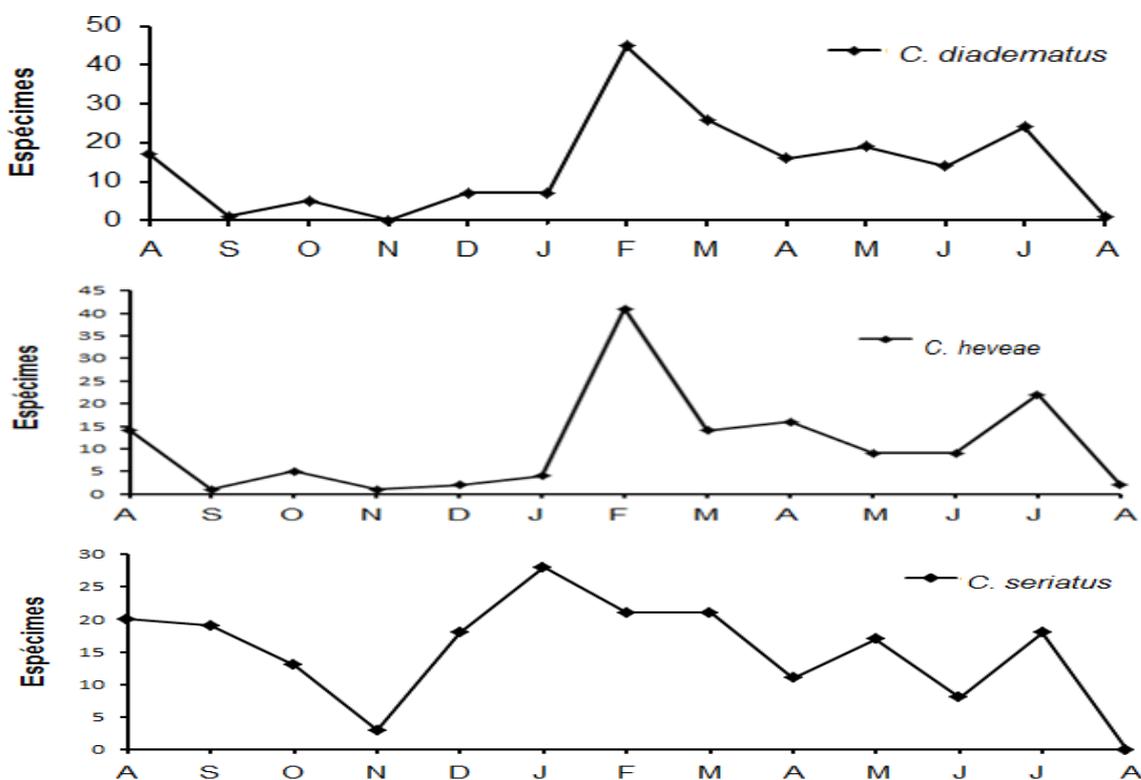


Figura 10. Flutuação populacional dos escolitíneos coletados no fragmento de Mata Nativa em Alta Floresta/MT (2015/2016).

No fragmento de Mata Nativa, conforme Figura 10, observa-se *C. diadematus* e *C. heveae* ocorrendo com picos populacionais em fevereiro (período de chuva) com ascensão no mês de julho (período seco) e *C. seriatus* apresentam uma grande elevação na quantidade de indivíduos coletados no mês de janeiro (período de chuva), março, maio, julho, período este considerado de seca na região. No entanto o maior número de indivíduos coletados foi no período chuvoso.

Vários são os fatores que estimulam a atividade dos insetos, destacando-se a luminosidade, velocidade do vento, temperatura, umidade relativa do ar e precipitação (WOOD, 1982; FLECHTMANN, 1995). No entanto os insetos podem detectar e ajustar seu comportamento em função das mudanças no ambiente, indicando um valor adaptativo importante para sua sobrevivência (PELLEGRINO, 2011). GALLO et al. (2002) afirmam que fatores ecológicos como temperatura, umidade, precipitação e disponibilidade de alimentos atuam sobre a distribuição e abundância dos insetos.

BASTOS (2013) registrou picos populacionais em floresta nativa das espécies *C. diadematus*, *C. heveae* no final de julho a outubro, mostrando que essas espécies se dispersam por boa parte do ano. O presente trabalho se assemelha ao de ROCHA et al. (2011a) que registraram picos populacionais das espécies *C. seriatus* e *C. heveae* em meses de grande precipitação pluviométrica.

Para as três espécies de Scolytinae mais capturadas, *C. diadematus*, *C. heveae*, *C. seriatus* verificou-se a correlação de Pearson dos dados de captura com as variáveis climáticas de temperatura (média, mínima e máxima), precipitação pluvial e umidade relativa do ar (mínima e máxima), para determinar-se se existe correlação do número de indivíduos coletados e os fatores ambientais, que demonstrou não haver correlação entre as variáveis analisadas e o número de escolitíneos coletados.

PELENTIR (2007) atribui esses valores de não significância entre os fatores climáticos e o número de indivíduos coletados pelo fato das coletas serem realizadas em intervalos de quinze dias, o que dificulta a tentativa de correlacionar captura com fatores climáticos. O presente trabalho se assemelha ao de RONQUE et al. (2009) e MACHADO (2013), ambos não encontram correlação significativa em nenhuma de suas variáveis ambientais analisadas com escolitíneos coletados.

A análise de variância para as espécies encontradas em Mata Nativa apresentou diferenças estatísticas significativas ao nível de 5% de probabilidade para todas as fontes de variação analisadas. Neste fragmento obteve-se o menor coeficiente de variação dentre os ambientes estudados,

mostrando ser um ambiente em maior equilíbrio, comparando com os outros ambientes em questão.

A seguir na Tabela 7 encontra-se o teste de média entre as espécies de escolitíneos coletados em mata nativa.

Tabela 7. Teste de média entre os escolitíneos coletados em Mata Nativa no município de Alta Floresta/MT (2015/2016).

Espécies	Médias	
	Seca	Chuva
<i>Cnesinus dryografus</i>	-	0.83 eA
<i>Coccotrypes palmarum</i>	1.66 aA	1.33 eA
<i>Criptocarenum diadematus</i>	4.41 bB	9.91 bA
<i>Criptocarenum heveae</i>	3.16 bB	7.75 cA
<i>Criptocarenum seriatus</i>	3.33 bB	12.58 aA
<i>Hypotenemus eruditus</i>	-	6.33 cA
<i>Hypotenemus bolivianus</i>	-	2.66 dA
<i>Hypotenemus seriatus</i>	-	1.75 eA
<i>Preminobius cavipenis</i>	1.00 aA	0.50 eA
<i>Xyleborinus reconditus</i>	0.91 aA	-
<i>Xyleborus affinis</i>	3.33 bB	6.91 cA
<i>Xyleborus truncatellus</i>	2.66 bA	1.16 eA
<i>Xyleborus spinulosus</i>	1.41 aA	1.33 eA
<i>Xylosandrus curtulus</i>	1.08 aB	9.33 bA

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste T.

Observa-se na Tabela 7 que ocorreram dois agrupamentos de médias na estação seca, sendo que *C. palmarum*, *P. cavipenis*, *X. reconditus*, *X. spinulosus* e *X. curtulus* diferenciaram-se das demais espécies ocorrendo isoladamente e com as menores médias populacionais. No período de chuva ocorreram cinco agrupamentos de médias com *C. seriatus* em destaque, com

maior média, enquanto que *C. diadematus* obteve maior média no período de seca.

As espécies *C. dryografus*, *H. eruditus*, *H. bolivianus*, *H. seriatus* não foram coletadas no período da seca e a espécie *X. reconditus* no período da chuva. Das 13 espécies avaliadas na Tabela 10, apenas as espécies *C. diadematus*, *C. heveae*, *C. seriatus*, *X. affinis* e *X. curtulus* tiveram suas médias diferenciadas estatisticamente entre os períodos de seca e de chuva, demonstrando que as populações de adultos destas espécies aumentaram no período de chuva.

Diferenças estatísticas foram encontradas por DORVAL & PERES FILHO (2001) com indivíduos coletados em Cerrado no município de Cuiabá, no Estado do Mato Grosso, no qual as espécies, *C. heveae*, *C. diadematus* e *C. seriatus* constituíram um grupo de maior quantidade de indivíduos, sendo estatisticamente diferentes das demais espécies. O presente trabalho encontrou resultados semelhantes ao de PÉREZ-DE LA CRUZ (2015) em florestas naturais em Tabasco no México, com o gênero *Xyleborus* apresentando maior riqueza de espécies, exibindo pico populacional em fevereiro, sendo caracterizado por ser um mês de pouca chuva.

Na Tabela 8 apresentam-se os índices de dispersão para as espécies de escolitíneos coletados em Mata Nativa.

Tabela 8. Índices de dispersão espécies de escolitíneos coletados em Mata Nativa no município de Alta Floresta/MT (2015/2016).

Espécies	morisita	var-media	green
<i>Hypotenemus eruditus</i>	1.1 ^{agr}	2.36 ^{agr}	0.009 ^{agr}
<i>Criptocarenum heveae</i>	1.18 ^{agr}	3.41 ^{agr}	0.017 ^{agr}
<i>Criptocarenum seriatus</i>	1.03 ^{agr}	1.72 ^{agr}	0.003 ^{agr}
<i>Criptocarenum diadematus</i>	1.08 ^{agr}	2.37 ^{agr}	0.007 ^{agr}
<i>Xyleborus affinis</i>	1.04 ^{agr}	1.51 ^{agr}	1.22 ^{agr}
<i>Hypotenemus seriatus</i>	1.54 ^{agr}	1.99 ^{agr}	0.049 ^{agr}
<i>Xyleborus spinulosus</i>	0.89 ^{uni}	0.59 ^{uni}	-0.009 ^{uni}
<i>Cnesinus dryografus</i>	1.3 ^{agr}	1.27 ^{agr}	0.03 ^{agr}
<i>Hypotenemus bolivianus</i>	1.49 ^{agr}	2.75 ^{agr}	0.044 ^{agr}
<i>Preminobius cavipenis</i>	1.3 ^{agr}	1.52 ^{agr}	0.03 ^{agr}
<i>Xylosandrus curtulus</i>	1.38 ^{agr}	5.35 ^{agr}	0.035 ^{agr}
<i>Xyleborinus reconditus</i>	1.8 ^{agr}	1.71 ^{agr}	0.077 ^{agr}

<i>Coccotrypes palmarum</i>	1.43 ^{agr}	2.46 ^{agr}	0.039 ^{agr}
<i>Xyleborus truncatellus</i>	1.41 ^{agr}	2.07 ^{agr}	0.037 ^{agr}
<hr/>			
Uniforme ^(uni) ; agregado ^(agr) ; aleatório ^(ale)			

De acordo com a Tabela 8, os valores do Índice de Morisita (I \bar{D}) calculados no período de avaliação na sua maioria foram superiores a um, demonstrando que as espécies apresentam padrões de distribuição agregada.

Os valores da razão variância/média (*I*) variaram bastante entre as espécies coletadas com a espécie *X. curtulus* registrando 5.35, sendo superior as demais. Os resultados obtidos durante o período de coletas também foram maiores que um, confirmando que a distribuição de grande parte das espécies avaliadas foi agregada. E novamente para o coeficiente de Green, a distribuição também apresentou-se como agregada em sua maioria. Somente a espécie *X. spinulosus* obteve distribuição uniforme, conforme os índices de dispersão.

A distribuição uniforme é rara, pois é um indicador de uma intensa competição entre os indivíduos que tendem a manter-se a igual distância uns dos outros. A distribuição ao acaso existe em meios muito homogêneos em que as espécies não têm nenhuma tendência a agrupar-se e para as quais a posição de cada indivíduo no espaço independe de outros indivíduos (FERREIRA-FILHO, 2010).

Trabalhos semelhantes realizados com diferentes espécies de insetos, podendo citar: *Aleurocanthus woglumi* (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus latifolia*, no município de São José de Ribamar, Estado do Maranhão (VIEIRA et al., 2014); *Oebalus poecilus* (Hemiptera: Pentatomidae) em um taquaral formado por *Bambusa tuldoides* Munro (Gramineae), no município de Eldorado do Sul, RS (SANTOS et al., 2004) e *Alabama argiláceo* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em cultura de algodoeiro, no município de Ponta Porã, MS (FERNANDES et al., 2003), apresentaram os mesmos padrões de agregação.

Esse padrão de agregação se explica porque os insetos utilizam odores (feromônios) para desempenhar suas funções vitais como: localização de presas, de agregação, de dispersão, defesa e agressividade, seleção de plantas hospedeiras, escolha dos locais para oviposição, corte e acasalamento (VILELA & DELLA LÚCIA, 1987; TEGONI et al., 2004).

4.3 - Flutuação populacional de escolitíneos em plantio de *Eucalyptus urograndis*

Na Tabela 9 apresenta-se a análise entomofaunística de escolitíneos coletados em plantio de *Eucalyptus urograndis*.

Tabela 9. Índices faunísticos para os escolitíneos coletados com armadilha etanólica de impacto em plantio de *Eucalyptus urograndis*, em Alta Floresta-MT (2015/2016).

Espécie	domin	abund	freq	const
<i>Cnesinus dryografus</i> Schedl	ND	r	PF	Z
* <i>Criptocarenum diadematus</i> Eggers	D	ma	MF	W
* <i>Criptocarenum heveae</i> Hagedorni	D	ma	MF	W
* <i>Criptocarenum seriatus</i> Eggers	D	ma	MF	W
<i>Hypotenemus eruditus</i> Westwood	D	c	F	W
<i>Hypotenemus bolivianus</i> Eggers	ND	r	PF	Z
<i>Hypotenemus seriatus</i> Eichhoff	D	c	F	Y
<i>Xyleborinus reconditus</i> Schedl	D	r	PF	Z
<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff	D	c	F	W
<i>Xyleborus ferrugineus</i> Fabricius	D	c	F	Y
<i>Xyleborus spinulosus</i> Blandford	D	c	F	W
<i>Xylosandrus curtulus</i> Eichhoff	D	r	PF	Y
<i>Xylosandrus germanus</i> Blandford	D	d	PF	W
Equitabilidade (E)	Margalef (α)		Shannon-Wiener (H)	
0.80	1.66		2.07	

(D) dominante; (nd) não dominante. A: Abundância – (ma) muito abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. F: Frequência – (mf) muito frequente; (f) frequente; (pf) pouco frequente. C: Constância – (w) constante; (y) acessória; (z) acidental. (*) indivíduos escolhidos para Correlação entre a flutuação populacional e fatores climáticos

No plantio de *Eucalyptus urograndis* foram coletados 13 espécies, distribuídas em oito gêneros. Os gêneros *Criptocarenum*, *Hypotenemus* e *Xyleborus* foram os que mais se destacaram no estudo, por apresentarem maior número de indivíduos coletados.

Segundo DORVAL et al. (2007), o gênero *Xyleborus* apresenta o maior número de espécies com potencial de danos, mesmo que apresente espécies que possam ser consideradas benéficas, pois auxiliam na desrama natural de pequenos ramos, contribuindo na degradação de resíduos de madeira dentro de áreas reflorestadas.

Conforme a análise faunística na Tabela 9, 11 espécies foram dominantes e duas espécies não dominantes. No parâmetro abundância,

quatro espécies ocorreram como raras, cinco comuns e uma dispersa. Para frequência, cinco espécies ocorreram como pouco frequentes, cinco como frequentes e três como muito frequentes. No parâmetro constância, sete espécies apresentaram-se como constantes, três acessórias e três acidentais.

As espécies *C. diadematus*, *C. heveae* e *C. seriatus* ocorreram como dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes. *C. dryografus* e *H. bolivianus* foram não dominantes, raras, pouco frequentes e acidentais. Em contrapartida as espécies *H. eruditus*, *X. affinis* e *X. spinulosus* ocorreram como dominantes, comuns, frequentes e constantes.

A presença da espécie *C. heveae* têm sido relatada por vários autores em diferentes fisionomias no Brasil, corroborando com os dados obtidos neste estudo. DORVAL & PERES-FILHO (2001) coletaram *C. heveae* em vegetação do Cerrado no Mato Grosso. SILVA et al. (2009b) registraram essa espécie em uma área de floresta nativa e num corredor agroflorestal em Seropédica, Rio de Janeiro. Enquanto que SILVA (2012) a coletou em uma área de mangue no Rio de Janeiro. Já MACHADO (2013) relatou a presença da espécie em floresta nativa e povoamento de *Pinus taeda* em Santa Maria, Rio Grande do Sul.

GUSMÃO (2011) e ROCHA (2010) em plantios de *Eucalyptus* spp. e área de Cerrado no município de Cuiabá-MT, observaram as espécies *H. eruditus* e *C. diadematus* como dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes em período de seca, diferindo deste trabalho.

O plantio de *Eucalyptus urograndis*, conforme a Tabela 9 apresentou uma equitabilidade (E) de espécies em 0,80, mostrando um índice de riqueza de Margalef (α) em 1.66, ficando com uma diversidade de Shannon-Wiener (H) em 2.07. KREBS (1999), comenta que a equitabilidade varia entre 0 e 1. Desta forma, o presente trabalho possui uma melhor distribuição e uma maior diversidade dos indivíduos entre as espécies que compõem a comunidade, com uma equitabilidade e Shannon-Wiener melhor que de JORGE (2014) em plantio do híbrido Urocam (*Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus camaldulensis*), no município de Chapada dos Guimarães – MT que obteve uma Equitabilidade (E) anual de 0.54, Margalef (α) de 1.73 e Shannon-Wiener (H) de 1.40.

A flutuação populacional das principais espécies de Scolytinae coletadas em plantio de *Eucalyptus urograndis* pode ser observada na Figura 11.

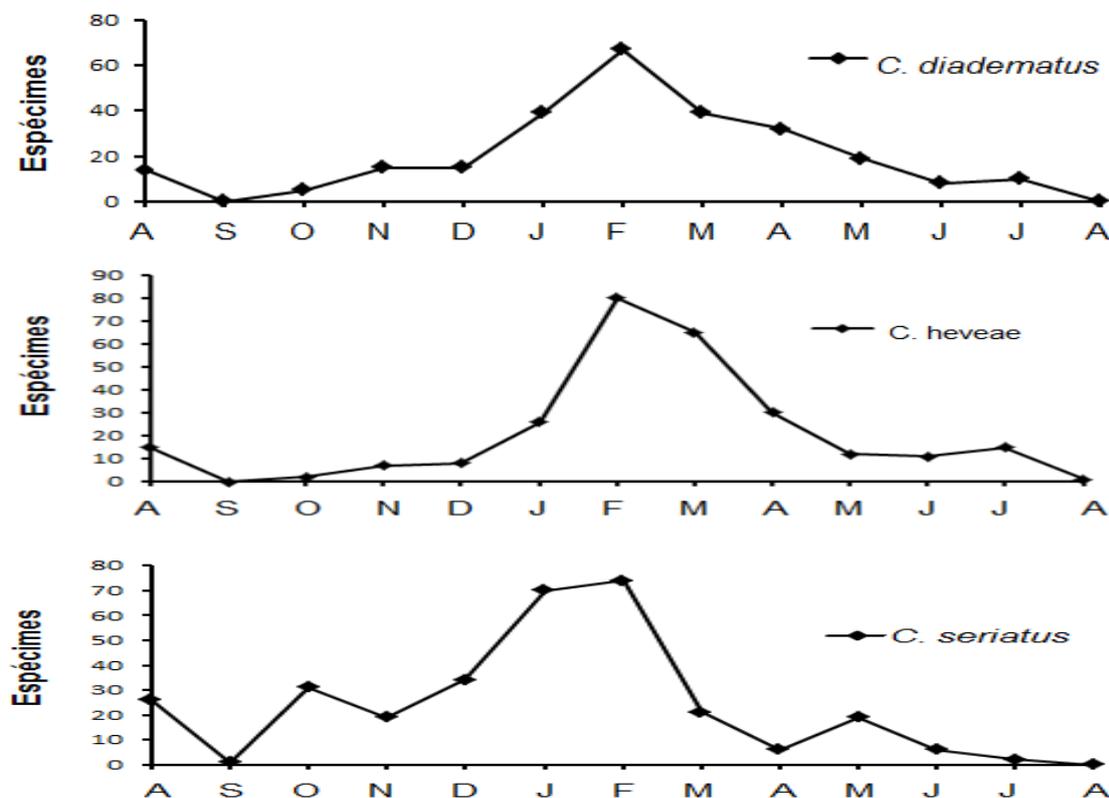


Figura 11. Flutuação populacional dos escolitíneos em plantio de *Eucalyptus urograndis* no município de Alta Floresta/MT (2015/2016).

No plantio de *Eucalyptus urograndis*, *C. diadematus* e *C. heveae* ocorreram picos populacionais em fevereiro (período de chuva) e *C. seriatus* apresentam uma grande elevação na quantidade de indivíduos coletados no mês de janeiro e fevereiro (período de chuva), março e outubro, conforme Figura 11, caracterizado como período de estiagem na região.

Esses resultados divergiram de alguns autores no Estado do Mato Grosso. JORGE (2014) para a espécie *C. heveae*, DORVAL & PERES-FILHO (2001) para a espécie *C. diadematus* e ROCHA et al. (2011b) para as espécies *C. seriatus* e *C. diadematus*, constataram picos populacionais e condições favoráveis para a sobrevivência das espécies mencionadas em períodos de baixa precipitação pluviométrica, diferindo do presente trabalho.

Na Tabela 10 apresenta-se a correlação entre flutuação populacional dos escolitíneos selecionados e fatores climáticos em plantio de *Eucalyptus urograndis*.

Tabela 10. Correlação entre a flutuação populacional dos escolitíneos selecionados e fatores climáticos, em plantio de *Eucalyptus urograndis*, Alta Floresta/MT (2015/2016).

Indiv./Ambientes	Média	Artcmax	Artcmin	Urmax	Urmin	Chuva
<i>C. diadematus</i>	-0.59*	-0.67*	0.52 ^{NS}	0.50 ^{NS}	0.66*	0.63*
<i>C. heveae</i>	-0.49 ^{NS}	-0.51 ^{NS}	0.38 ^{NS}	0.32 ^{NS}	0.50 ^{NS}	0.58*
<i>C. seriatus</i>	-0.38 ^{NS}	-0.57*	0.43 ^{NS}	0.31 ^{NS}	0.51 ^{NS}	0.53 ^{NS}

Valores da correlação de Pearson, em que * indica teste de associação significativo a 5% e NS indica teste de associação não significativo.

No plantio de *Eucalyptus urograndis*, a população de *C. diadematus* correlacionou-se negativamente com as temperaturas máxima e média, positivamente com a umidade relativa do ar mínima e com precipitação pluviométrica. A população de *C. heveae* correlacionou-se positivamente com a precipitação pluviométrica. Houve correlação negativa com a população de *C. seriatus* apenas com a temperatura máxima, conforme Tabela 10.

Os resultados apresentados neste estudo diferem dos observados no Estado do Mato Grosso. Trabalhos de DORVAL & PERES FILHO (2001) em Cerrado, no município de Cuiabá, mostraram correlação significativa negativa entre *C. heveae* e temperatura mínima e precipitação pluviométrica; *C. diadematus* para, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica; *C. seriatus* para temperatura mínima, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica. Para temperatura máxima a correlação mostrou-se positiva.

ROCHA (2010) constatou em Cerrado, que a população de *C. diadematus* correlacionou-se negativamente com a umidade relativa do ar. MURARI (2005) verificou que o fator climático que apresentou maior influência na captura das espécies de escolitíneos foi à umidade relativa do ar. Da mesma forma, GUSMÃO (2011) estudando quatro ambientes florestais distintos, no município de Cuiabá-MT, não encontrou significância com a precipitação pluviométrica.

A análise de variância para as espécies ocorridas em plantio de *Eucalyptus urograndis* revelou diferenças estatísticas significativas ao nível de 5% de probabilidade para todas as fontes de variação analisadas. Neste ambiente obteve-se o maior coeficiente de variação dentre os ambientes estudados.

Na Tabela 11 apresenta-se o teste de média entre as espécies de escolitíneos coletados no plantio de *Eucalyptus urograndis*.

Tabela 11. Teste de médias entre os escolitíneos coletados no plantio de *Eucalyptus urograndis* em Alta Floresta/MT (2015/2016).

Espécies	Médias	
	Seca	Chuva
<i>Cnesinus dryografus</i>	-	0.08 cA
<i>Criptocarenum diadematus</i>	2.58 aB	17.08 aA
<i>Criptocarenum heveae</i>	2.83 aB	18.91 aA
<i>Criptocarenum seriatus</i>	2.83 aB	21.75 aA
<i>Hypotenemus eruditus</i>	2.25 aB	9.08 bA
<i>Hypotenemus bolivianus</i>	-	0.33 cA
<i>Hypotenemus seriatus</i>	-	4.00 cA
<i>Xyleborinus reconditus</i>	0.08 aA	0.66 cA
<i>Xyleborus affinis</i>	2.75 aA	3.08 cA
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	1.33 aB	7.66 bA
<i>Xyleborus spinulosus</i>	0.08 aA	1.83 cA
<i>Xylosandrus curtulus</i>	0.25 aA	1.50 cA
<i>Xylosandrus germanus</i>	1.33 aA	1.66 cA

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste T.

No talhão de *E. urograndis* não ocorreu diferença significativa entre espécies no período da seca. No período de chuva, obtiveram-se três agrupamentos de média sendo *C. seriatus*, *C. heveae* e *C. diadematus* com as maiores médias, respectivamente. As espécies *H. eruditus* e *X. ferrugineus* formaram um grupo de segunda importância quantitativa, sendo que as espécies *C. dryografus*, *H. bolivianus* e *H. seriatus* não obtiveram registro no período da seca. No período da chuva as espécies *C. dryografus* e *H. bolivianus* foram as que apresentaram as médias mais baixas, respectivamente (Tabela 11).

A espécie *X. ferrugineus* também foi mais presente no período da chuva, corroborando com ROCHA et al. (2011a), em plantios de *Eucalyptus*

camaldulensis Dehn. no município de Cuiabá, MT, sendo a espécie mais importante, pois apresentou maior quantidade de indivíduos e foi significativamente maior que as demais espécies nesse período.

Outras duas espécies: *C. seriatus* e *H. eruditus* formaram um grupo de segunda importância quantitativa, enquanto que as demais espécies ocorreram com médias de coleta muito baixas, formando um terceiro agrupamento com diferentes espécies que não apresentaram diferenças estatísticas significativas entre si. Das médias analisadas entre os períodos climáticos foi possível notar que *C. diadematus*, *C. heveae*, *C. seriatus* e *H. eruditus* demonstraram diferenças significativas entre suas médias nos períodos de seca e de chuva (Tabela 11).

Cryptocarenum é um gênero tipicamente americano, com a maioria das espécies presentes na América do Sul. As fêmeas atacam árvores estressadas, broqueando ramos quebrados e danificados de pequeno porte, e as espécies deste gênero são associadas a distúrbios ecológicos (WOOD, 1982).

A riqueza deste estudo, foi similar a de outros ambientes analisados como: RODRÍGUEZ (2016), em diferentes sistemas vegetacionais, no município de Piracicaba-SP, o gênero *Hypotenemus* foi o mais abundante, representado por uma espécie. Para DORVAL (2002), em plantios de *Eucalyptus* a espécie *X. affinis* foi coletada em maior quantidade no período da chuva do que na seca.

Os dados apresentados na Tabela 12 demonstram os índices de dispersão para as espécies de escolitíneos coletados no plantio de *Eucalyptus urograndis*.

Tabela 12. Índices de dispersão dos escolitíneos coletados no plantio de *Eucalyptus urograndis* em Alta Floresta/MT (2015/2016).

Espécies	morisita	var-media	green
<i>Xylosandrus germanus</i>	1.72 ^{agr}	3.44 ^{agr}	0.065 ^{agr}
<i>Hypotenemus eruditus</i>	1.25 ^{agr}	3.81 ^{agr}	0.023 ^{agr}
<i>Cryptocarenum heveae</i>	1.75 ^{agr}	18.71 ^{agr}	0.068 ^{agr}
<i>Cryptocarenum seriatus</i>	1.06 ^{agr}	2.70 ^{agr}	0.0061 ^{agr}
<i>Cryptocarenum diadematus</i>	1.24 ^{agr}	6.69 ^{agr}	0.022 ^{agr}
<i>Xyleborus affinis</i>	1.21 ^{agr}	2.33 ^{agr}	0.019 ^{agr}
<i>Hypotenemus seriatus</i>	1.74 ^{agr}	4.85 ^{agr}	0.067 ^{agr}

<i>Xyleborus spinulosus</i>	1.56 ^{agr}	2.22 ^{agr}	0.05 ^{agr}
<i>Cnesinus dryografus</i>	1 ^{ale}	1 ^{ale}	0 ^{ale}
<i>Hypotenemus bolivianus</i>	1.2 ^{agr}	1.07 ^{agr}	0.018 ^{agr}
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	1.92 ^{agr}	9.84 ^{agr}	0.084 ^{agr}
<i>Xylosandrus curtulus</i>	1.31 ^{agr}	1.57 ^{agr}	0.028 ^{agr}
<i>Xyleborinus reconditus</i>	3.42 ^{agr}	2.32 ^{agr}	0.22 ^{agr}
Uniforme ^(uni) ; agregado (^{agr}); aleatório ^(ale)			

De acordo com a Tabela 12, o índice de Morisita ($I\delta$) alcançou valores acima de um, indicando uma distribuição agregada. Os valores da razão variância/média (I) variaram bastante entre as espécies coletadas sendo *C. heveae*, *X. ferrugineus* e *C. diadematus* com 18.71, 9.84 e 6.69, respectivamente, sendo estes superiores as demais. Da mesma forma, a razão variância/média (I) apresentou valores maiores que um, indicando distribuição agregada. Os valores do índice de Green (Cx) também foram superiores a zero, demonstrando assim uma distribuição agregada (Tabela 12). Entretanto, a espécie *C. dryografus* apresentou uma distribuição espacial aleatória, provavelmente pelo menor número de indivíduos coletados.

Trabalhos semelhantes realizados com diferentes espécies de insetos, tais como: *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) em plantações de eucalipto no litoral norte da Bahia (MASSON, 2015); *Heilipodus naevulus* (Mannerheim, 1836) em plantios comerciais de clones de eucalipto no município de Barão de Cocais, MG, (MATRANGOLO et al., 2014); *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera: Thaumastocoridae) em plantio de *E. grandis* x *E. urophylla* no município de Pratânia, SP (LIMA, 2011); *Orthezia praelonga* Douglas (Hemiptera: Sternorrhyncha: Ortheziidae) em pomares comerciais de laranja (*Citrus sinensis* L.) no município de Matão, SP (COSTA et al., 2006) apresentaram o mesmo modelo de agregação.

Esse padrão de agregação se explica porque muitas espécies de coleópteros, principalmente escolitíneos (besouros-da-casca), alimentam-se e agregam-se para acasalar na planta hospedeira, como um resultado da atração pelo feromônio sexual e a síntese do feromônio nos machos é estimulada pela alimentação na árvore hospedeira (WOOD, 1982; BORDEN, 2003).

4.4 - Flutuação populacional de escolitíneos em Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*)

A seguir na Tabela 13 apresenta-se a análise entomofaunística para o ambiente Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*).

Tabela 13. Índices faunísticos para os escolitíneos coletados com armadilha etanólica de impacto em Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*), em Alta Floresta-MT (2015/2016).

Espécie	domin	Abund	freq	const
<i>Trycolos</i> sp.	ND	R	PF	Z
<i>Cnesinus dryografus</i> Schedl	D	C	F	W
<i>Coccotrypes palmarum</i> Eggers	ND	R	PF	Z
* <i>Criptocarenum diadematus</i> Eggers	D	Ma	MF	W
* <i>Criptocarenum heveae</i> Hagedorni	D	Ma	MF	W
* <i>Criptocarenum seriatus</i> Eggers	D	Ma	MF	W
<i>Hypotenemus eruditus</i> Westwood	D	C	F	W
<i>Hypotenemus bolivianus</i> Eggers	D	R	PF	Y
<i>Hypotenemus seriatus</i> Eichhoff	D	D	PF	Y
<i>Premynobius cavipenis</i> Eichhoff	D	R	PF	Z
<i>Xyleborinus reconditus</i> Schedl	ND	R	PF	Z
<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff	D	Ma	MF	W
<i>Xyleborus ferrugineus</i> Fabricius	D	C	F	Y
<i>Xyleborus truncatellus</i> Schedl	ND	R	PF	Z
<i>Xyleborus spinulosus</i> Blandford	D	Ma	MF	W
<i>Xylosandrus curtulus</i> Eichhoff	D	R	PF	Y
<i>Xylosandrus germanus</i> Blandford	D	D	PF	W
Equitabilidade (E)	Margalef (α)		Shannon-Wiener (H)	
0,77	2,02		2,18	

(D) dominante; (nd) não dominante. A: Abundância – (ma) muito abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. F: Frequência – (mf) muito frequente; (f) frequente; (pf) pouco frequente. C: Constância – (w) constante; (y) acessória; (z) acidental, (*) indivíduos escolhidos para Correlação entre a flutuação populacional e fatores climáticos.

No ambiente Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) foram coletados 17 espécies, com um total de nove gêneros, sendo o mais abundante em espécies, comparando com os outros ambientes (Tabela 13).

De acordo com a Tabela 13, o consórcio apresentou 13 espécies como dominantes e quatro espécies não dominantes. No parâmetro abundância, cinco espécies ocorreram como muito abundantes, sete espécies ocorreram como raras, três comuns e duas espécies como dispersas. E para frequência, nove espécies foram pouco frequentes, três frequentes e cinco muito frequentes. No parâmetro constância, oito espécies ocorreram como constantes, quatro acessórias e cinco acidentais.

As espécies *C. diadematus*, *C. heveae*, *C. seriatus*, *X. Affinis*, *X. spinulosus* ocorreram como dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes. *C. dryografus* e *H. eruditus* ocorreram como dominantes, comuns, frequentes e constantes.

Resultados observados neste trabalho se assemelham a FLECHTMANN & OTTATI (1996) em vegetação de Cerrado, nos quais as espécies *H. eruditus*, *X. spinulosus* e duas espécies do gênero *Cryptocarenum* foram as que mais ocorreram como dominantes, abundantes, frequentes e constantes.

X. spinulosus é uma espécie com preferência por uma grande variedade de hospedeiros, sendo registrada por outros pesquisadores em áreas de floresta nativa (DORVAL & PERES FILHO, 2001; ABREU et al., 2011; ROCHA et al., 2011c), em plantações de eucaliptos (ROCHA, 1993; DORVAL et al., 2005) e plantios de seringueira (DALL'OGGIO & PERES FILHO, 1997; FLECHTMANN & GASPARETO, 1997), demonstrando assim sua ampla ocorrência em diferentes ecossistemas florestais.

A espécie *P. cavipennis* ocorreu como dominante, rara, pouco frequente e acidental. Resultados semelhantes ao trabalho foram observados por BASTOS (2013), em que as espécies *C. diadematus*, *H. eruditus*, *P. cavipennis* e *X. affinis* ocorreram como dominantes em floresta Nativa no município de Campo Verde-MT.

RODRÍGUEZ (2016) analisando diferentes sistemas vegetacionais no município de Piracicaba-SP classificou a espécie *C. heveae* como dominante, sendo ela exclusiva das áreas mais antropizadas e abundante no plantio de seringueira, o que justifica sua grande ocorrência neste estudo.

Nesse plantio, conforme a Tabela 13 observou-se uma equitabilidade (E) de espécies em 0,77, mostrando um índice de riqueza de Margalef (α) em 2.02, ficando com uma diversidade de Shannon-Wiener (H) em 2.18.

A flutuação populacional dos escolitíneos coletados em Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) pode ser observada na Figura 12.

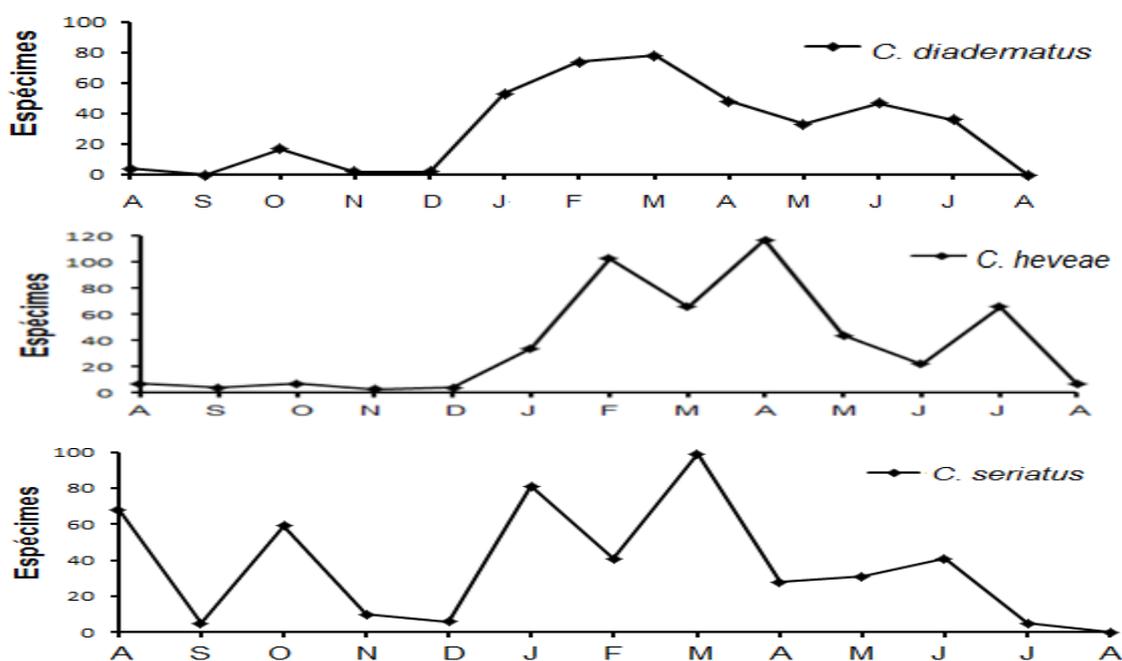


Figura 12. Flutuação populacional dos escolitíneos no Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) no município de Alta Floresta/MT (2015/2016).

O Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) foi o ambiente em que mais se coletou escolitíneos durante o ano todo, e a espécie *C. diadematus* mostrou um pico populacional bem distribuído se apresentando no mês de janeiro e se estendendo até o mês de abril, com uma ascensão no mês de junho e julho, conforme a Figura 12. Da mesma forma *C. heveae* se configura em sua distribuição populacional com picos no mês de fevereiro, março e com um acréscimo no mês de julho. A espécie *C. seriatus* apresentou grandes elevações nos meses de outubro, janeiro, março e junho.

JANUÁRIO et al. (2013) reforçam a ideia que florestas plantadas podem apresentar maior quantidade de indivíduos que florestas naturais, entretanto com distribuição irregular de indivíduos, da qual acarreta em surtos populacionais desordenados e baixa diversidade no ambiente.

Resultados semelhantes ao presente trabalho foram constatados em diferentes ambientes, podendo citar DALL'OGGIO & PERES FILHO (1997), estudando coleobrocas em povoamentos de *Hevea brasiliensis* no estado de Mato Grosso, onde os autores encontraram picos populacionais da espécie *C. heveae* nos meses de julho e agosto, período de seca no Estado e RODRÍGUEZ (2016) trabalhando com diferentes sistemas vegetacionais, em dois sistemas agroflorestais e plantio de seringueira (*Hevea brasiliensis*).

A correlação entre flutuação populacional dos escolitíneos selecionados e os fatores climáticos no Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) é apresentada na Tabela 14.

Tabela 14. Tabela da correlação entre a flutuação populacional dos escolitíneos selecionados e fatores climáticos, em Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*), Alta Floresta/MT (2015/2016).

Indiv./Ambientes	Média	Artcmax	Artcmin	Urmax	Urmin	Chuva
<i>C.diadematus</i>	-0.70*	-0.76*	0.53*	0.54*	0.73*	0.62*
<i>C.heveae</i>	-0.55*	-0.54*	0.37 ^{NS}	0.40 ^{NS}	0.54*	0.32 ^{NS}
<i>C.seriatatus</i>	-0.34 ^{NS}	-0.45 ^{NS}	0.38 ^{NS}	0.22 ^{NS}	0.40 ^{NS}	0.69*

Valores da correlação de Pearson, em que * indica teste de associação significativo a 5% e NS indica teste de associação não significativo.

Em Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*), a população de *C. diadematus* correlacionou-se com todas as variáveis analisadas sendo negativamente para as temperaturas máxima e média, positivamente com a temperatura mínima, umidade relativa do ar máxima e mínima e com a precipitação pluviométrica. A população de *C. heveae* correlacionou-se negativamente com a temperatura média e máxima, e positivamente com a umidade relativa do ar mínima. Houve correlação positiva com a população de *C. seriatatus* apenas com a precipitação pluviométrica, conforme a Tabela 14.

Em sistemas agroflorestais e florestas, no município de Piracicaba-SP, RODRÍGUEZ (2016) constatou que a abundância e riqueza de escolitíneos

apresentaram correlação negativa com a temperatura do ar e do solo.

DALL'OGGIO & PERES FILHO (1997) utilizando armadilha etanólica em plantio de Seringueira (*Hevea brasiliensis*) no município de Itiquira-Mt, observaram que a maioria das espécies de Scolytinae encontraram condições ambientais favoráveis, independente da presença ou ausência de chuva, provavelmente causado pela formação do microclima da cultura.

A análise de variância para o Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) revelou diferenças estatísticas significativas ao nível de 5% de probabilidade para todas as fontes de variação analisadas.

Na Tabela 15 apresenta o teste de média para os dois períodos analisados no ambiente Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*).

Tabela 15. Teste de médias entre as espécies de escolitíneos coletados no Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) em Alta Floresta/MT (2015/2016).

Espécies	Médias	
	Seca	Chuva
<i>Trycolos</i> sp.	-	0.25 dA
<i>Cnesinus dryografus</i>	1.75 bA	3.16 dA
<i>Criptocarenus diadematus</i>	6.75 aB	18.58 bA
<i>Criptocarenus heveae</i>	6.58 aB	21.91 bA
<i>Criptocarenus seriatus</i>	9.66 aB	23.66 aA
<i>Hypotenemus eruditus</i>	0.58 bB	8.75 cA
<i>Hypotenemus bolivianus</i>	0.08 bA	1.50 dA
<i>Hypotenemus seriatus</i>	0.75 bA	2.66 dA
<i>Preminobius cavipenis</i>	-	1.91 dA
<i>Xyleborinus reconditus</i>	0.25 bA	0.08 dA
<i>Xyleborus affinis</i>	6.41 aB	27.41 aA
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	2.66 bB	9.08 cA

<i>Xyleborus truncatellus</i>	-	0.41 dA
<i>Xyleborus spinulosus</i>	9.75 aA	8.75 cA
<i>Xylosandrus curtulus</i>	0.08 bA	1.58 dA
<i>Xylosandrus germanus</i>	0.25 bA	2.83 dA

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha e de mesma letra minúscula na coluna, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste T

Pelos dados da Tabela 15, nota-se que ocorreram dois agrupamentos de médias na avaliação seca, sendo, *X. spinulosus*, *C. seriatus*, *C. diadematus*, *C. heveae* e *X. affinis* com as maiores médias, respectivamente. As espécies *Trycolos* sp., *P. cavipenis* e *X. truncatellus* não foram coletadas no período da seca. Dentre as dezesseis espécies coletadas nos dois períodos, *X. reconditus*, *X. curtulus* e *X. germanus* apresentaram as médias mais baixas. No período da chuva, formaram-se quatro grandes grupos, sendo bem heterogêneo entre as espécies. *X. affinis* e *C. seriatus* foram as espécies que obtiveram as maiores médias. *C. heveae* e *C. diadematus* formaram um grupo de segunda importância quantitativa.

Os resultados deste trabalho se assemelham aos de ROCHA (2010) que obteve seis agrupamentos de médias na avaliação anual, sendo *X. affinis* no período de chuva com a maior média. PÉREZ-DE LA CRUZ et al. (2016) em área de conservação em Tabasco, no México, observou que a espécie *X. affinis* teve a maior abundância na coleta total. LUNZ & CARVALHO (2002) analisaram seis espécies florestais no município de Seropédica, Estado do Rio de Janeiro e notaram alta frequência de *X. affinis* e *X. ferrugineus*, em amostras de lenho.

A análise de dispersão das espécies de escolitíneos coletados em Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) pode ser observada na Tabela 16.

Tabela 16. Índices de dispersão espécies de escolitíneos coletados no Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa*) e Seringueira (*Hevea brasiliensis*) em Alta Floresta/MT (2015/2016).

Espécies	morisita	var-media	green
<i>Xylosandrus germanus</i>	3.89 ^{agr}	10.46 ^{agr}	0.26 ^{agr}
<i>Hypotenemus eruditus</i>	1.08 ^{agr}	1.81 ^{agr}	0.007 ^{agr}
<i>Criptocarenum heveae</i>	1.2 ^{agr}	7.02 ^{agr}	0.018 ^{agr}
<i>Criptocarenum seriatus</i>	1.26 ^{agr}	9.85 ^{agr}	0.023 ^{agr}
<i>Criptocarenum diadematus</i>	1.18 ^{agr}	6.35 ^{agr}	0.016 ^{agr}
<i>Xyleborus affinis</i>	1.88 ^{agr}	33.51 ^{agr}	0.08 ^{agr}
<i>Hypotenemus seriatus</i>	2.07 ^{agr}	4.92 ^{agr}	0.098 ^{agr}
<i>Xyleborus spinulosus</i>	1.32 ^{agr}	7.12 ^{agr}	0.029 ^{agr}
<i>Cnesinus dryografus</i>	1.63 ^{agr}	4.4 ^{agr}	0.057 ^{agr}
<i>Hypotenemus bolivianus</i>	1.33 ^{agr}	1.55 ^{agr}	0.03 ^{agr}
<i>Preminobius cavipenis</i>	2.03 ^{agr}	3.08 ^{agr}	0.094 ^{agr}
<i>Xyleborus ferrugineus</i>	1.29 ^{agr}	4.64 ^{agr}	0.026 ^{agr}
<i>Xylosandrus curtulus</i>	1.83 ^{agr}	2.44 ^{agr}	0.075 ^{agr}
<i>Trycolos</i> sp.	0 ^{uni}	0.82 ^{uni}	-0.095 ^{uni}
<i>Xyleborinus reconditus</i>	2 ^{agr}	1.27 ^{agr}	0.09 ^{agr}
<i>Coccotrypes palmarum</i>	2.2 ^{agr}	3.62 ^{agr}	0.1 ^{agr}
<i>Xyleborus truncatellus</i>	3.32 ^{agr}	5.44 ^{agr}	0.21 ^{agr}

Uniforme(^{uni}); agregado (^{agr}); aleatório (^{ale})

De acordo com a Tabela 16, a espécie *Trycolos* sp. obteve distribuição uniforme, conforme os três índices de dispersão. Uma explicação plausível é porque a mesma teve uma baixa representatividade nos três ambientes de coleta. Os valores do Índice de Morisita ($I\bar{d}$) variaram bastante com as espécies *X. germanus*, *X. truncatellus* e *H. seriatus* com 3.89, 3.32 e 2.07, respectivamente, sendo estes os maiores índices. Da mesma forma para a razão variância/média (I) obteve uma grande variação nos valores sendo *X. affinis*, *X. germanus* e *C. seriatus* com 33.51, 10.46 e 9.85, respectivamente, sendo estes superiores as demais. Para o índice de Green (Cx), não obteve uma variação expressiva, perfazendo uma distribuição agregada (Tabela 16).

Resultados semelhantes foram encontrados com diferentes espécies, podendo citar: *Rhynchophorus palmarum* Linnaeus, (Coleoptera: Curculionidae) em palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) no Estado do Pará (PINHO et al., 2016); *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas* L, no município de Dourados-MS (OLIVEIRA et al.,

2016); *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) em cultura de milho, no município de Dourados-MS (MELO et al., 2014) *Aphis gossypii* (Hemiptera, Aphididae) e *Bemisia tabaci* biótipo B (Hemiptera, Aleyrodidae) as culturas de algodão em área agrícola no município de Caarapó-MS (RODRIGUES et al., 2010) e *Oncometopia facialis* (Signoret) (Hemiptera: Cicadellidae) em citros no município de Taquaritinga, SP (MARUYAMA et al., 2006) apresentaram o mesmo padrão de agregação.

Essa agregação pode ser respondida através dos feromônios que geralmente, são produzidos pelos insetos machos e usualmente, atraem ambos os sexos (CROSS & MITCHELL, 1966). Esses feromônios de agregação estão sendo utilizados para captura massal de coleobrocas pertencentes à família Curculionidae por meio de armadilhas (MOREIRA, 2005).

5- CONCLUSÕES

A área do Consórcio de Castanheira (*Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl.) e Seringueira (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) apresentou maior número de escolitíneos coletados quando comparada aos outros ambientes em estudo.

O maior número de Scolytinae coletados foi no período de chuva sendo que *Criptocarenum diadematus* Eggers, *Criptocarenum heveae* (Hagedorni) e *Criptocarenum seriatus* Eggers foram os mais abundantes nos ambientes avaliados e a espécie *Xyleborus affinis* Eichhoff com a maior média entre os períodos e ambientes.

Para os índices de distribuição espacial avaliados, as espécies coletadas de maneira geral nos três ambientes se mostram do tipo agregada.

Na análise faunística *C. diadematus*, *C. heveae* e *C. seriatus* ocorreram como dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes, em todos os ambientes amostrados, podendo ser consideradas potenciais insetos-praga em florestas plantadas na região.

6 - BIBLIOGRAFIA

ABREU, R.L.S.; RIBEIRO, G.A.; VIANEZ, B.F.; CAMPOS, C.S. Insects of the Subfamily Scolytinae (Insecta: Coleoptera, Curculionidae) Collected with Pitfall and Ethanol Traps in Primary Forests of Central Amazonia. **Psyche: A Journal of Entomology**, Cambridge, v. 2012, p. 1-9, 2011.

ABREU, R.L.S.; C.R. FONSECA; E.N. MARQUES. Análise das principais espécies de Scolytidae coletadas em floresta primária no estado do Amazonas. **Anais Sociedade Entomologia**, v. 26, p. 527-35. 1997.

ALVARES, C.A.; J.L., STAPE.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; GERD SPAROVEK, G. Koopen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Gebruder Borntraeger, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2014.

ANDERSON, R. S.; SUSAN. J. S.; LYNCH, A. M.; GEILS, B. W. The pollen record of a 20th century spruce beetle (*Dendroctonus rufipennis*) outbreak in a Colorado subalpine forest, USA. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.260, p.448-455, 2010.

ATKINSON, T. H. Los generos de la familia Scolytidae (Coleoptera em Mexico. Resumen de su taxonomía y biología. **Memoria de Los Simposia Nacionales de Parasitologia Florestal II y III**. Pub. Esp. n. 46. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidraulicos, México, D. F.1985.

BARBOSA, O. A. A. **Entomofauna de solo em áreas de vegetação nativa de cultivo de cana-de-açúcar no município de União, Piauí**. 2008. 96p. Dissertacao (Mestrado em Agronomia). [S.l.]: Universidade Federal do Piauí.

BASTOS, E. A. S. **Influência da concentração de etanol na coleta de Scolytineos (Coleoptera, Curculionidae) em área de Mata Nativa no município de Campo Verde-MT**. 2013. 57p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal, Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais.

BEAVER, R.A. Biological studies of Brazilian Scolytidae and Platypodidae (Coleoptera). V. the tribe Xyleborini. **Zew Ang. Ent.**, Hamburg, v.80, p. 15-30, 1976.

BENTZ, B. J.; RÉGNIÈRE, J.; FETTIG, C.J.; HANSEN, E. M.; HAYES, J.; HICKE, J. A.; KELSEY, R. G.; NEGRÓN, J. F.; SEYBOLD, S. J. Climate change and indirect effects. **Bioscience**, Washington, v.60, n. 8, p.602-613, 2010.

BERTI FILHO, E. Cupins e Florestas. In: E.B., F.; FONTES, L. R. **Alguns aspectos atuais da biologia e controle de cupins**. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 1995, p.127-140.

BERTI FILHO, E.; FLECHTMANN, C. A. H. A model of ethanol trap to collect Scolytidae and Platypodidae (Insecta, Coleoptera). **IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, Piracicaba, SP, n. 34, p. 53-56, dez. 1986.

BORDEN, J. H. Strategies and tactics for the use of semiochemicals against forest insect pests in North America. In: LUMSDEN, R. D.; VAUGHN, J. L. (Ed.). **Pest management: Biologically based technologies**. Washington, DC: Am. Chem. Soc., 2003. p. 265-279.

BRASIL - Ministerio do Meio Ambiente. **Florestas do Brasil em Resumo**. Serviço Florestal Brasileiro - SBF, Brasília, 2013, 188p.

BRITO, M. B.; ABREU, R. L.S.; VIANEZ, B. F. Diversidade das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (Insecta: Coleoptera, Curculionidae) da Reserva Biológica do Uatumã. In: JORNADA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC, 19., Manaus. **Anais....Manaus: INPA -CNPq/FAPEAM**, 2010.

BYERS, J. A. Chemical ecology of bark beetles in a complex olfactory landscape. In: LIEUTIER, F.; DAY, K. R.; BATTISTI, A.; GRÉGOIRE, J. C.; EVANS, H. F. **Bark and wood boring insects in living trees in Europe, a synthesis**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.89-134, 2004.

CAPELINI, W. A. **Identificação e quantificação das famílias de Coleópteros que atacam a madeira de Teca (Tectona Grandis)**. In: Monografia UFES - (Engenharia Florestal). Jeronimo Monteiro, ES: Universidade Federal do Espírito Santo, 2014.

CARRANO-MOREIRA, A.F.; PEDROSA-MACEDO, J.H. Levantamento e análise faunística da família Scolytidae (Coleoptera) em comunidades florestais no estado do Paraná. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.23, n.1, p.115-126, 1994.

CARVALHO, A. G. Armadilha modelo Carvalho-47. **Revista Floresta e Ambiente**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 225-227, 1998.

CARVALHO, A. G.; ROCHA, M. P.; SILVA, C. A. M.; LUNZ, A. M. Variação sazonal de Scolytidae (Coleoptera) numa comunidade de floresta natural de Seropédica, RJ. **Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 3, n. 2, p. 9-14, 1996.

COSTA, C. M. Q.; SILVA, F. A. B.; FARIAS, Â. I.; MOURA, R. C. Diversidade de Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados com armadilha de interceptação de voo no Refúgio Ecológico Charles Darwin, Iguarassu -PE, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 53, n. 1, p. 88-94, 2009.

COSTA, M. G. **Distribuição espacial e amostragem sequencial de ninfas e adultos de *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Psyllidae) na cultura de citros**. 2009. 106 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2009.

COSTA, M.G.; BARBOSA, J.C.; YAMAMOTO, P.T. Distribuição de Probabilidade de Ocorrência de *Orthezia praelonga* Douglas (Hemiptera: Sternorrhyncha: Ortheziidae) na Cultura de Citros. **Neotropical Entomology**, v.35, n.3, p.395-401, 2006.

CROSS, W. H.; MITCHELL, H. C. Mating behavior of the female boll weevil. **Journal of Economic Entomology**, v. 59, n.6, p. 1503-1507, 1966.

DAJOZ, R. **Ecologia Geral**. Petrópolis: Vozes, 1983. p. 213-215.

DALL'OGGIO, O. T.; PERES-FILHO, O. Levantamento e flutuação populacional de coleobrocas em plantios homogêneos de seringueira em Itiquira – MT. **Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 51, p. 49-58, 1997.

DORVAL, A.; ROCHA, J. R. M.; PERES FILHO, O. Coleópteros em ambientes florestais, no município de Cuiabá, estado de Mato Grosso. **Multitemas**, Campo Grande, MS, n. 42, p. 21-40, 2012.

DORVAL, A, PERES FILHO, O, MARQUES, E. N, BERTI FILHO, E, MOURA, R. G. Infestação de coleobrocas em madeiras de *Eucalyptus* spp. em Cuiabá, Estado de Mato Grosso. **Revista de Agricultura**, v.82, n.2, p 134-141. 2007.

DORVAL, A.; PERES FILHO, O.; MARQUES, E.N. Levantamento de Scolytidae (Coleoptera) em plantações de *Eucalyptus* spp. em Cuiabá, estado de Mato Grosso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 47–58, 2005.

DORVAL, A.; PERES-FILHO O.; MARQUES E. N. Levantamento de Scolytidae (Coleóptera) em plantações de *Eucalyptus* spp. em Cuiabá, estado de Mato Grosso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 14, n. 1, p. 47-58, 2004.

DORVAL, A. **Levantamento populacional de coleópteros com armadilhas etanólicas em plantios de eucaliptos e em uma área com vegetação de cerrado no município de Cuiabá, Estado de Mato Grosso**. 2002. 143p.Tese (Doutorado Engenharia Florestal). Curitiba, UFPR.

DORVAL, A.; PERES FILHO, O. Levantamento e flutuação populacional de coleópteros em vegetação do cerrado da Baixada Cuiabana, MT. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 11, n. 2, p. 170-182, 2001.

FERNANDES, M.G.; BUSOLI, A.C., BARBOSA, J.C. Distribuição Espacial de *Alabama argillacea* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) em Algodoeiro. **Neotropical Entomology**, v.32, n.1, p.107-115, 2003.

FERREIRA-FILHO, P. J. **Dinâmica populacional do psilídeo-de-concha *Glycaspis brimblecombei* Moore (Hemiptera: Psyllidae) e parasitismo por *Psyllaephagus bliteus* Riek (Hymenoptera: Encyrtidae) em floresta de eucalipto**. 2010. 95 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Proteção de Plantas)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2010.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria, 45, 2000, São Carlos. **Anais**. São Carlos: UFSCar, 2000. p.255-258.

FLECHTMANN, C. A. H.; OTTATI, A. L. T.; BERISFORD, C. W. Ambrosia and bark beetles (Scolytidae: Coleoptera) in pine and eucalypt stands in southern Brazil. **Forest Ecology and Management**, v.142, n.1, p.183-191. 2001.

FLECHTMANN, C.A.H.; OTTATI, A.L.T.; BERISFORD, C.W. Attraction of ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae) to different tropical pine species in Brazil. **Environmental Entomology**, Lanhan, v. 28, n. 2, p. 649- 658, 1999.

FLECHTMANN, C. A. H.; GASPARETO, C. L. Scolytidae em pátio de serraria da fábrica Paula Souza (Botucatu/SP) e fazenda Rio Claro (Lençóis Paulista/SP). **Scientia Forestalis**, Piracicaba, v.51, n. 2, p. 61-75, 1997.

FLECHTMANN, C. A. H.; OTTATI, A. L. T. Scolytidae em area de mata nativa em Selvíria, MS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina-PR, v. 25, n. 2, p. 365-368, 1996.

FLECHTMANN, C. A. H. **Scolytidae em reflorestamentos com pinheiros tropicais**. IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais, Piracicaba, SP, v.4, 1995, 201p.

FONSECA, S. M. da.; RESENDE, M. D. V. de.; ALFENAS, A. C.; GUIMARÃES, L. M. da. S.; ASSIS, T. F. de.; GRATTAPAGLIA, D. **Manual Prático de melhoramento genético do eucalipto**. UFV, 2010, 200p.

FRANCEZ, L.M.B.; CARVALHO, J.O.P.; JARDIM, F.C.S.; PINHEIRO, K.A.O. Efeito de duas intensidades de colheita de madeira na estrutura de uma floresta natural na região de Paragominas, Pará. **Acta Amazonica**, Manaus, v.39, n.4, p.857 - 864, 2009.

FURNISS, R. L.; CAROLIN.V. M. **Western forest insects**. Washington, DC: US Department of Agriculture - USDA, Forest Service, 1977, 654 p.

GALLO, D. NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM. **Entomologia Agrícola**, Piracicaba,SP: Fealq/USP, 2002. 920p.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BATISTA, G.C. de.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIM. **Manual de Entomologia Agrícola**. 2ª. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1988. 649p.

GONÇALVES, F. G.; CARVALHO, A. G.; CARDOSO, W. V. M.; RODRIGUES, C.S.R. Coleópteros broqueadores de madeira em ambiente natural de Mata Atlântica e em plantio de eucalipto. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.34, n. 79, p. 245-250, 2014.

GRAY, B. Economic tropical forest entomology. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 17, p. 313-354, 1972.

GREEN, R. H. Measurement of non-randomness in spatial distributions. **Researches on Population Ecology**, Kyoto, v. 8, n. 1, p. 1-7, 1966.

GRIMALDI D, ENGEL. M.S. **Evolution of the insects**. Cambridge University Press, New York, 2005, 772p.

GUSMÃO, R. S. **Análise faunística de Scolytidae (Coleoptera) coletadas com armadilhas etanólicas com e sem porta isca em *Eucalyptus* ssp em área de cerrado no município de Cuiabá – MT**. 2011. 47 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá - MT.

HERNÁNDEZ-MUÑOZ, G.; OBREGÓN-ZÚÑIGA, J. A. Fluctuación poblacional de descortezadores (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) en bosque de pino (*Pinus* ssp.) en Zimapán, los Mármoles, Tlaxco, Hidalgo **Entomologia mexicana**, v.3, p 639–643, 2016. ISSN: 2448-475X.

HULCR, J.; BEAVER, R. A.; PURANASAKUL, W.; DOLE, S. A.; SONTCHICHAI, S. A. Comparison of bark and ambrosia beetle communities in two forest types in northern Thailand (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae and Platypodinae). **Environmental Entomology**, College Park, v. 37, n.6, p. 1461-1470, 2008.

IMEA, I. M. D. E. A. Diagnóstico de Florestas Plantadas do Estado de Mato Grosso. **Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (FAMATO)**, Cuiabá, 2013.

JANUÁRIO, S. B. S.; PERES FILHO, O. SOUZA, M. D.; DORVAL, A.; SILVA, M. N. Caracterização da família Geometridae (Insecta: Lepidoptera) associada a diferentes fragmentos florestais, em Cotriguaçu, MT. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.33, n.76, p.395-404, 2013.

JORGE, V. C. **Influência de diferentes concentrações de etanol para a coleta de Scolytinae**. 2014. 70f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT.

KREBS, C. J. **Ecological Methodology**. Addison Wesley Educational Publishers, Menlo Park, 1999, 620p.

LARA, F. M. **Princípios de Entomologia**. 3. ed. São Paulo: Ícone, 1992. 330 p.
LIMA, A. M. C. **Insetos do Brasil**. Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, RJ, v. 10º Tomo (Coleopteros), 1956, 373p.

LIMA, A. C. V. **Amostragem e dinâmica populacional do Percevejo Bronzeado *Thaumastocoris peregrinus* (Hemiptera:Thaumastocoridae) em Floresta Clonal de Eucalipto**. 2011. 73f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2011.

LINDGREN, B. S. Ambrósia beetles. **Journal of Forestry**, v. 88, n.2, p. 8-11, 1990.

LUNZ, A. M.; CARVALHO, A. G. Degradação da madeira de seis essências arbóreas dispostas perpendicularmente ao solo, causada por Scolytidae (Coleoptera). **Neotropical Entomology**, v. 31, n. 3, p. 351-357, 2002.

MACHADO, L.M. **Determinação da altura de voo de escolitídeos em mata nativa e em povoamento de Pinus taeda**. 2013. 57p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

MALUCHE, C.R.D.; SANTOS, J.C.P.; SINHORATI, D.; AMARENTE, C.V.T. do.; BARETTA, D. Fauna edáfica como bioindicadora da qualidade do solo em pomares de macieiras conduzidos nos sistemas orgânico e convencional. In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 1, 2003. Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: EMATER/RS-ASCAR, 2003. CD-ROM.

MARINONI, R. C.; GANHO, N. G.; MONNÉ, M. L.; MERMUDES. J. R. M. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)**. Ribeirão Preto: Holos, 2001. 63p.

MARUYAMA, W.I.; BARBOSA, J.C.; TOSCANO, L.C. Distribuição Espacial de *Oncometopia facialis* (Signoret) (Hemiptera: Cicadellidae) em Pomar Cítrico. **Neotropical Entomology**, v.35, n.1, p.93-100, 2006.

MASSON, M. V. **Dinâmica populacional e manejo de *Leptocybe invasa* (Hymenoptera: Eulophidae) em plantações de eucalipto**. 2015. 86f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2015.

MATRANGOLO, C. A. R.; ANJOS, N.; LEITE, H. G.; MARCATTI, G. E. Distribuição espacial dos danos de *Heilipodus naevulus* em plantio de clones de eucalipto. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.81, n.2, p. 119-125, 2014.

MELO, E. P.; DEGRANDE, P. E.; LIMA JUNIOR, I. S.; SUEKANE, R.; KODAMA, C.; FERNANDES, M. G. Disposição espacial e injúrias da lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em milho. **Revista Ceres**, v. 61, n. 3, p. 343-349, 2014.

MEURER, E.; BATTIROLA, L.D.; COLPANI, D.; DORVAL, A.; MARQUES, M.I. Scolytinae (Coleoptera, Curculionidae) associados a diferentes fitofisionomias no Pantanal de Cáceres, Mato Grosso. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 42, n.1-4, p. 195-210, 2013.

MONTEIRO, M.; GARLET, J. Principais coleobrocas de espécies florestais no Brasil: Uma revisão bibliográfica. **Espacios**, v. 37, n. 25, p. 5, 2016.

MORAES, B. C.; SOUZA E. B.; RIBEIRO, J. B. M.; FERREIRA, D. B. S.; MAIA, W. J. M. S. Impacto das mudanças climáticas na ecoclimatologia de

Aleurocanthus woglumi Ashby, 1903 (Hemiptera: Aleyrodidae) no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 29, n. 1, p. 77 – 84, 2014

MORAES, R.C.B.; HADDAD, M.L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A.E.L. Software para análise estatística – ANAFU. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro, SP. **Resumos...** Piracicaba: ESALQ/USP, 2003, p.195.

MOREIRA, M. A. B. **Identificação, dinâmica da produção e potencial de uso do feromônio de agregação de *Pseudopiazurus obesus* (Boheman, 1838) (Coleoptera: Curculionidae)**. 2005. Tese (Doutorado em Entomologia) Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

MORISITA, M. $I\delta$ - index, a measure of dispersion of individuals. **Researches on Population Ecology**, Kyoto, v. 4, n. 1, p. 1-7, 1962.

MURARI, A. B.; COSTA, E. C.; BOSCARDIM, J.; GARLET, J. Modelo de armadilha etanólica de interceptação de vôo para captura de escolitídeos (Curculionidae: Scolytinae). **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.32, n.69, 2012.

MURARI, A. B. **Levantamento populacional de Scolytidae (Coleoptera) em povoamento de acácia-negra**. 2005. Dissertação (Mestrado em Silvicultura) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal - Universidade Federal de Santa Maria, RS.

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

OLIVEIRA, M. D. G.; FERNANDES, M. G.; MOTA, T. A.; OLIVEIRA, H. N. Distribuição espacial de adultos de *Empoasca kraemeri* (Hemiptera: Cicadellidae) em pinhão-manso *Jatropha curcas* L. **Entomotropica**, v.31, n.29, p. 237-243, 2016.

OLIVEIRA, A. S. **Qualidade do solo em sistemas agroflorestais em Alta Floresta-MT**. 2006, 59p. Dissertação (mestrado em Solo e Nutrição de Plantas). Programa de Pós-Graduação em Solo e Nutrição de plantas. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa.

PAINEL FLORESTAL. Mato Grosso comemora dia das florestas. Disponível em: <[http:// www.painelflorestal.com.br/artigos](http://www.painelflorestal.com.br/artigos)> Acesso em: 01 ago. 2015.

PAES, J. B.; LOIOLA, P. L.; CAPELINI, W. A.; SANTOS, L. L. dos.; SANTOS JUNIOR, H. J. G. dos. Entomofauna associada a povoamentos de teca localizados no sul do Estado do Espírito Santo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 34, n. 78, p. 125-132, 2014.

PAES, J. B.; SANTOS, L. L.; LOIOLA, P. L.; SANTOS JUNIOR, H. J. G.; CAPELINI, W. A. Ataque de coleópteros na madeira de teca (*Tectona grandis* L.f) em plantios localizados no sul do Espírito Santo. **Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal**, Garça, v. 20, n. 1, p. 1-9, 2012.

PAZ, J.K.S.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M.; IDE, S.; CARVALHO, E. M. S.; FEITOSA, S. S. Monitoramento de coleobrocas associadas à mangueira no município de José de Freitas, Estado do Piauí. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 348-355.2008.

PAZ, J.K.S.; SILVA, P. R. R.; PÁDUA, L. E. M.; IDE, S.; FEITOSA, S.S. Coleobrocas (Coleoptera: Cerambycidae, Curculionidae) associadas a restos culturais da cultura da manga (*Mangifera indica* L. – Anacardiaceae) no município de José de Freitas – Piauí. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 623-628. 2007.

PEDROSA-MACEDO, J.; SCHONHERR, J. **Manual de Scolytidae nos Reflorestamentos brasileiros**. Curitiba, UFPR, 1985, 69p.

PELENTIR, S. C. S. **Eficiência de cinco modelos de armadilhas etanólicas na coleta de Coleoptera: Scolytidae, em floresta nativa no município de Itaara, RS**. 2007. 81p. Dissertação. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, UFSM.

PELLEGRINO, A. C. **Influência da pressão atmosférica no comportamento sexual dos insetos**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

PENTEADO, S. R.; CARPANEZZI, A. A.; NEVES, E. J. M.; SANTOS, A. F.; FLECHTMANN, C. A. H. Escolítídeos como bioindicadores do “declínio do nim” no Brasil. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31 (65), p. 69-73, 2011.

PÉREZ-DE LA CRUZ, M.; HERNÁNDEZ-MAY, M. A.; CRUZ-PÉREZ, A. DE LA.; SÁNCHEZ-SOTO, S. Scolytinae y Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) de dos áreas de conservación en Tabasco, México. **Revista de Biología Tropical**, v. 64, n.1, p 335-342, 2016.

PÉREZ-DE LA CRUZ, M.; ZAVALA-BASTAR, P. G.; CRUZ-PÉREZ, A. Aproximación al conocimiento de la diversidad de Scolytinae y Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) asociados a selvas de Tabasco, México. **Entomotropica**, v.30, n. 20, p 201-211, 2015.

PERES FILHO, O.; DORVAL, A.; NOQUELLI, M. J. M. S. Coleópteros em plantio de *Eucalyptus camaldulensis* no estado de Mato Grosso. **Floresta e Ambiente**, v.14, n.1, p. 45 - 51 2007.

PERES FILHO, O.; DORVAL, A.; BERTI FILHO, E.A. Entomofauna Associada à Teca, *Tectona grandis* L.f. no Estado de Mato Grosso. Piracicaba: **IPEF - Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais**, 2006. 58 p.

PINHO, R. C.; FARIAS, P. R. S.; RODRIGUES, K. C. V.; TINÔCO, R. S.; SANTOS, A. V. F.; MARSSENA, R. T. P. Distribuição espacial de *Rhynchophorus palmarum* em palma de óleo no Estado do Pará, Amazônia. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 59, n. 1, p. 22-31, 2016.

R, C. D. R: **A language and environment for statistical computing**. Vienna. 2012 <http://www.r-project.org/>.

RABINOVICH, J. E. **Introducción a la ecología de poblaciones animales**. México: Comp. Ed. Continental S. A., 1980. 313 p.

RECH, T.; OLIVEIRA, R. C. de. **Biodiversidade e Flutuação Populacional de Coleópteros em Fragmento Florestal em Cascavel, PR**. Céu Azul: Faculdade Assis Gurgacz - FAG, p.12, 2007.

ROCHA, J. R. M.; DORVAL, A.; PERES FILHO, O.; SOUZA, M. D.; COSTA, R. B. Análise da Ocorrência de Coleópteros em Plantios de *Eucalyptus camaldulensis* Dehn. em Cuiabá, MT. **Floresta e Ambiente**, v.18 n.4 p 343-352, 2011a

ROCHA, J. R. M.; DORVAL, A.; PERES FILHO, O.; SILVA, A. L. Coleópteros (Bostrichidae, Platypodidae e Scolytidae) em um fragmento de cerrado da baixada Cuiabana. **Ambiência**, Guarapuava, v.7 n.1 p. 89-101, 2011b. ISSN 1808 – 0251.

ROCHA, J.R.M. ALMEIDA, R.J.; LINS, A.G.; DORVAL. A. Insects as indicators of environmental changing and pollution: a review of appropriate species and their monitoring. **Holos environment**, Rio Claro, v. 10, n. 2, p. 250–262, 2011c.

ROCHA, J. R. M. **Ocorrência e dinâmica populacional de Scolytidae, Bostrichidae e Platypodidae em povoamentos de eucaliptos e fragmentos de cerrado, no município de Cuiabá - MT**. 2010.63f. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal, Pós-graduação em Ciências Florestais e Ambientais.

ROCHA, M.P. **Os escolítídeos e a qualidade de sítio em povoamentos de Eucalyptus grandis W. Hill ex Maiden**. 1993. 79p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1993.

RODRÍGUEZ, C. A. S. **Estrutura da vegetação e sua relação com a diversidade, abundância e similaridade de coleópteros bioindicadores em diferentes sistemas vegetacionais, Piracicaba, SP**. 2016 125p. Dissertação (Mestrado em Ciências, Programa: Recursos Florestais. Opção em Conservação de Ecossistemas Florestais) Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

RODRIGUES, T. R.; FERNANDES, M. G.; SANTOS, H. R. Distribuição espacial de *Aphis gossypii*(Glover) (Hemiptera, Aphididae) e *Bemisia tabaci*(Gennadius) biótipo B (Hemiptera, Aleyrodidae) em algodoeiro Bt e não-Bt. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 1, p. 136–143, 2010.

RODRIGUES, F. J. O. **Análise faunística de insetos coletados através de armadilhas luminosas em Piracicaba/SP**. 1986. 120p. Dissertação (Mestrado em Entomologia). Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.

RONQUE, M.U.V.; LOPES, J.; COPPO, T.L.; QUINTEIRO, T.; NASCIMENTO, K.L.C.; UMBELINO, G.S.; TARLI, V.D.; JULIO, C.E.A. Análises da população de Scolytidae (Coleóptera) em área de fragmento florestal e reflorestamento. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL,9., 2009. São Lourenço – MG, Brasil. **Anais...** São Lourenço – MG,2009. 3p.

SANTOS, R. S. S.; REDAELLI, L. R.; DIEFENBACH, L. M. G.; ROMANOWSKI, H. P.; PRADO H. F.; ANTOCHEVIS, R. C. Distribuição espacial de *Oebalus poecilus* (Dallas, 1851) (Hemíptera: Pentatomidae) durante a hibernação, **Entomotropica**, v. 19, n. 2, p. 91-100, 2004.

SIMEONE, J. B. **Insects and wood**. Nova Iorque:Syracuse,1965.178 p.

SILVA, C.O. **Ocorrência de Scolytinae no Ambiente e na Madeira de Cinco Espécies Florestais em Manguezal**. 2012. 43p. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto de Florestas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2012.

SILVA, M. M. **Diversidade de insetos em diferentes ambientes florestais no município de Cotriguaçu, estado de Mato Grosso**. 2009(a). 111p. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais - UFMT. Cuiabá,MT.

SILVA, D.G.; TREVISAN, H.; VIEIRA, A.L.M.; TEIXEIRA, L.G.O.; CARVALHO, A.G.; CAMPELLO, E.F.C.; RESENDE, A.S.; FRANCO, A.A. Entomofauna associada a remanescentes de mata atlântica conectados por um corredor ecológico agroflorestal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS,7., 2009(b), Luziânia.**Diálogo e Integração de Saberes em Sistemas Agroflorestais para Sociedades Sustentáveis**, 2009. p. 2-4.

SILVEIRA - NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N, A. **Manual de ecologia dos insetos**. Ed. Agronômica Ceres, São Paulo, 1976. 420p.

SOARES, E. L.; CHAVES, M. E.; FIRMO, C. L. Inventário da Entomofauna do Campus Centro da Universidade de Guarulhos, São Paulo, Brasil (Hexapoda, Insecta). **Revista Educação**, Guarulhos, v.8, n. 2, p.37, 2013.

SOUZA, M. D.; SOUSA, N. J.; PERES-FILHO, O.; DORVAL, A.; MARQUES, E. N.; JORGE, V. C. Ocorrência de Scolytinae com armadilhas etanólica contendo diferentes concentrações de etanol. **Espacios**, v. 37, n. 16,p. 27, 2016.

TEGONI, M.; CAMPANACCI, V.; CAMBILLAU, C. Structural aspects of sexual attraction and chemical communication in insects. **Trends in Biochemical Sciences**, v. 29, p. 257-264, 2004.

TREFFLICH, K. **Ocorrência e flutuação populacional de Scolytidae (Insecta: Coleoptera) em talhões do híbrido de *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden x *Eucalyptus urophylla* S. T. Blake com diferentes incrementos médios anuais em Brotas, São Paulo.** 2003. 52p. Dissertação. Curitiba: Universidade Federal do Paraná (UFPR).

TREVISAN, H.; MARQUES, F. M. T.; CARVALHO, A. G. Degradação natural de toras de cinco espécies florestais em dois ambientes. **Floresta**, Curitiba, PR, v. 38, n. 1, p. 33-41, 2008.

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Borror and DeLong's introduction to the study of insects.** Belmont: Thomson Brooks/Cole, 7ª ed., 864p, 2005.

ULYSHEN, M. D.; HANULA, J. L.; HORN, S.; KILGO, J. C.; MOORMAN, C. E. Spatial and temporal patterns of beetles associated with coarse woody debris in managed bottomland hardwood forests. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 199, n.2/3, p. 259-272, 2004.

VIEIRA, D. L.; OTTATI, A. L. T.; LEMOS, R. N. S.; LOPES, G. S.; ARAUJO, J. R. G. Flutuação populacional e dependência espacial de *Aleurocanthus woglumi* Ashby, 1915 (Hemiptera: Aleyrodidae) em *Citrus latifolia*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 36, n. 4, p. 862-871, 2014.

VILELA, E. F.; DELLA LUCIA, T. M. C. **Feromônios de insetos (Biologia, Química e emprego no manejo de pragas).** Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 155 p. 1987.

WINK, C.; GUEDES, J. V. C.; FAGUNDES, C. K.; ROVEDDER, A. P. Insetos edáficos como indicadores de qualidade ambiental. **Revista Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 4, n1. p 60-71. 2005.

WOOD, S. L. **The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph.** (Great Basin Naturalist Memoirs, n. 6). Cambridge: Harvard University, 1982. 1359 p.