

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

MARCELO LUIZ DA MOTA

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE COLEÓPTEROS COM ARMADILHAS
ETANÓLICAS EM UM SISTEMA AGROFLORESTAL**

MONTE CARMELO

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

MARCELO LUIZ DA MOTA

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE COLEÓPTEROS COM ARMADILHAS
ETANÓLICAS EM UM SISTEMA AGROFLORESTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal, *Campus* Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Orientador: Jardel Boscardin

MONTE CARMELO

2021

MARCELO LUIZ DA MOTA

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE COLEÓPTEROS COM ARMADILHAS
ETANÓLICAS EM UM SISTEMA AGROFLORESTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Engenharia Florestal, *Campus* Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Florestal.

Monte Carmelo, 21 de outubro de 2021.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Jardel Boscardin (UFU)
Orientador

Dr. Lidiomar Soares da Costa (UFU)
Membro da Banca

Profa. Dra. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho (UFU)
Membro da Banca

MONTE CARMELO

2021

Dedico este trabalho a todas as pessoas que me apoiaram e deram força durante esta jornada!

AGRADECIMENTOS

Dirijo meus sinceros agradecimentos primeiramente a Deus pela vida e pela oportunidade de estudar.

Agradeço à minha família pela confiança, pelo apoio e por tornar possível a realização deste sonho. Aos meus amigos pelo incentivo, pelas muitas horas de estudo e troca de conhecimento. De uma maneira especial, Alexandre Vinisqui, Breno Preslei, Carlos Augusto, Gabriel Bueno e Mario Sequeira pelas contribuições durante a graduação e a execução deste trabalho.

À Monara Nogueira por todo amor e companheirismo, pelo apoio e contribuição na execução do projeto.

À Universidade Federal de Uberlândia - UFU e ao CNPq por viabilizarem a realização desta pesquisa.

À todo o corpo docente da UFU, direção e administração pela participação em minha formação profissional e pessoal.

Ao Prof. Dr. Jardel Boscardin pela orientação, atenção e apoio durante a graduação, pelas pesquisas de iniciação científica e a realização deste estudo.

À Profa. Dra. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho e ao Dr. Lidiomar Soares da Costa por aceitarem o convite para participar da banca deste trabalho.

“A menos que modifiquemos a nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

(Albert Einstein)

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localização do sistema agroflorestal em estudo. -----	13
Figura 2. Mapa de distribuição das armadilhas no Sistema Agroflorestal (SAF), em Monte Carmelo, MG. -----	14
Figura 3. Armadilha etanólica de interceptação de voo, modelo PET-SM proposta por Murari et al. (2012). -----	15
Figura 4. Armadilha etanólica de interceptação de voo no campo. -----	16
Figura 5. Flutuação populacional dos escolitíneos coletados com armadilha etanólica de interceptação de voo em um Sistema Agroflorestal em Monte Carmelo, MG, de agosto de 2019 a julho de 2020.-----	23
Figura 6. Flutuação populacional dos demais coleópteros coletados com armadilha etanólica de interceptação de voo em um Sistema Agroflorestal em Monte Carmelo, MG, de agosto de 2019 a julho de 2020.-----	24

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Índices faunísticos da população de coleópteros coletados com uso de armadilha etanólica de interceptação de voo em um Sistema Agroflorestal em Monte Carmelo, MG, de agosto de 2019 a julho de 2020. -----19
- Tabela 2.** Índice de Morisita calculado por amostragem para o grupo dos escolitíneos e dos demais coleópteros, coletados com armadilha etanólica de interceptação de voo em um Sistema Agroflorestal em Monte Carmelo, MG, de agosto de 2019 a julho de 2020. -----25

RESUMO

Espécies de coleópteros podem causar danos econômicos às culturas florestais, tornando importante a identificação e monitoramento destes insetos. Este estudo objetivou levantar coleópteros com armadilhas etanólicas de interceptação de voo, em um sistema agroflorestal composto por mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla* King), cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem.) e cafeeiro (*Coffea* sp.), em Monte Carmelo, MG. Para tanto, foram distribuídas 25 armadilhas etanólicas de interceptação de voo, modelo PET-SM, instalada a 1,5 m do solo, dispostas a cada 35 m de distância uma da outra. Foram utilizados seis mililitros de álcool 96° GL como atrativo, após 15 dias de exposição o material era coletado. Foram realizadas coletas bimestrais, de agosto de 2019 a julho de 2020. Em laboratório, os espécimes foram triados, classificados em morfoespécies e encaminhados a taxonomistas. A partir da identificação dos insetos foi realizada a análise faunística, o padrão de distribuição espacial foi estimado através do índice de Morisita. Foram coletados 17.942 espécimes da ordem Coleoptera, distribuídos em 25 famílias. A família Curculionidae apresentou maior abundância, com destaque para a subfamília Scolytinae, com 17.533 indivíduos, cujo acme populacional ocorreu nos meses de abril e julho de 2020, com 5.943 e 6.840 espécimes coletados, respectivamente. As demais famílias somaram 409 espécimes, com acme populacional em agosto de 2019, quando foram coletados 272 espécimes. O índice de Morisita indicou distribuição espacial agregada para Scolytinae e demais espécies de Coleoptera. Esse padrão se explica pelo fato de espécies de escolitíneos se alimentarem e agruparem-se para acasalar na planta hospedeira. Esse comportamento é resultado da atração pelo feromônio sexual, cuja síntese nos machos é estimulada pela alimentação da árvore hospedeira. Conclui-se que o padrão espacial dos grupos escolitíneos e demais Coleoptera é agregado e o pico populacional das espécies ocorreu na estação seca-fria do ano.

Palavras-chave: coleobrocas; entomologia florestal; Scolytinae.

ABSTRACT

Beetles stand out for their potential economic damage to forest crops, making the identification and monitoring of these insects important. This study aims to collect beetles with flight interception ethanol traps in an agroforestry system of Mahogany (*Swietenia macrophylla* King), Australian red cedar (*Toona ciliata* M. Roem.) and Coffee (*Coffea* sp.) in Monte Carmelo, MG. For this purpose, 25 ethanolic flight intercept traps were distributed, PET-SM model, placed 1.5m above the ground, arranged every 35m apart. Six milliliters of 6° GL alcohol were used as attractant, after 15 days of exposure the material was collected. Bimonthly collections were carried out, from August 2019 to July 2020. In the laboratory, the specimens were submitted to selection, classified into morphospecies, and sent to taxonomists. From the identification of insects, the faunal analysis was performed, the spatial distribution pattern was estimated using the Morisita index. 17942 specimens of the order Coleoptera were collected, distributed in 25 families. The Curculionidae family showed greater abundance, especially the Scolytinae subfamily, with 17533 individuals, whose population acme occurred in April and July 2020, with 5943 and 6840 specimens collected, respectively. The other families totaled 409 specimens, with population acme in August 2019, when 272 specimens were collected. The Morisita index indicated aggregated spatial distribution for Scolytinae and other Coleoptera species. This pattern is explained by the fact that species of beetles feed and group together to reproduce on the host plant. This behavior is a result of the attraction to the sex pheromone, whose synthesis in males is stimulated by the feeding of the host tree. It is concluded that the spatial pattern of the Scolyte groups and other Coleoptera is aggregated, and the population peak of the species occurred in the dry-cold season of the year.

Keywords: woodborer; forest entomology; Scolytinae.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	12
2.1 Objetivos específicos.....	12
3 MATERIAL E MÉTODOS	12
3.1 Localização e caracterização da área de estudo	12
3.2 Levantamento das espécies de Coleoptera	13
3.3 Triagem e identificação das espécies de Coleoptera.....	16
3.4 Análise de dados.....	17
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
4.1 Análise faunística.....	17
4.2 Flutuação populacional	23
4.3 Padrão de distribuição espacial.....	25
5 CONCLUSÕES.....	26
REFERÊNCIAS	27

1 INTRODUÇÃO

As coleobrocas destacam-se entre os insetos com potencial de dano a plantios florestais (GONÇALVES et al., 2014), são pragas mundialmente conhecidas pelos danos causados às florestas e à madeira de diferentes espécies (MOURA, 2007). São espécies-praga de importância econômica e biológica por serem agentes degradadores e recicladores de biomassa (GUSMÃO, 2011).

Pesquisas que envolvem insetos de interesse florestal têm sido impulsionadas pelo crescimento mundial de plantios homogêneos (GUSMÃO, 2011). Isso ocorre devido à crescente demanda por produtos florestais para fins diversos, incentivando cada vez mais o plantio de espécies arbóreas de alto valor, sejam elas nativas ou exóticas, em monocultivo ou em consórcio com culturas agrícolas.

As modificações ambientais com a introdução de monoculturas, podem levar insetos a se tornarem pragas nesses ecossistemas (PINTO et al., 2000). A homogeneidade das florestas plantadas, a oferta excessiva de alimentos e a ineficiência de inimigos naturais, favorecem o aumento da densidade populacional de insetos especializados, criando condições que aumentam a chance de surtos populacionais (MOURA, 2007).

Em contrapartida, a associação de espécies arbóreas e culturas agrícolas pode aumentar a estabilidade desses ecossistemas. Segundo Melo e Guimarães (2000), os sistemas agroflorestais (SAFs) utilizando espécies arbóreas em consórcio com o cafeeiro, *Coffea* spp. (Rubiaceae), é uma alternativa importante na redução dos riscos do investimento relacionados à grande oscilação do preço do café.

Espécies como mogno-brasileiro e o cedro-australiano têm sido amplamente utilizadas em SAFs, devido ao rápido crescimento, boa adaptação ao território brasileiro e ao alto valor da sua madeira, que possuem múltipla utilização. O cafeeiro por sua vez reage muito bem a esse sistema, tendo em vista a capacidade de produzir em condições de sombreamento. Porém, todas essas espécies citadas estão sujeitas ao ataque de pragas, sobretudo de coleobrocas pertencentes as subfamílias Scolytinae e Platypodinae, como é o caso da broca-do-café *Hypothenemus hampei* (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) que ataca os frutos do café.

Além dos danos diretos causados aos indivíduos arbóreos, os coleópteros podem atuar como vetores de doenças em cultivos florestais (BERTI FILHO, 1979). Isso ressalta a importância do

monitoramento desses insetos nos plantios florestais e agrícolas, buscando identificar predadores, parasitoides e avaliar a qualidade ambiental por meio de insetos bioindicadores (MONTEIRO; CARVALHO; GARLET, 2018). Estudos que caracterizam e determinam a abundância e o potencial de dano de espécies da entomofauna são essenciais em métodos preventivos em proteção de florestas plantadas (HOLTZ et al., 2001). Podendo contribuir e subsidiar tomadas de decisões à cerca do plano de manejo desses insetos na agricultura.

2 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi realizar o levantamento de coleópteros com armadilha etanólica de interceptação de voo em um sistema agroflorestal em Monte Carmelo, MG.

2.1 Objetivos específicos

- Realizar análise faunística sobre a população de coleópteros da área de estudo.
- Determinar o padrão de distribuição e o pico populacional dos insetos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Localização e caracterização da área de estudo

O levantamento dos coleópteros foi realizado em um sistema agroflorestal constituído por plantas de mogno brasileiro *Swietenia macrophylla* King. (Meliaceae), cedro-australiano *Toona ciliata* M. Roem. (Melicaceae) e cafeeiro, localizado no município de Monte Carmelo, MG (Figura 1). O município pertence à mesorregião do Alto Paranaíba, e encontra-se a cerca de 890 m de altitude. A área do plantio está localizada nas coordenadas 18°43'41.3''S e 47°31'28.5''W, e possui aproximadamente 2,4 hectares (ha), com 33 linhas plantadas, intercalando plantas de mogno brasileiro, cedro-australiano e cafeeiro nas linhas.

A área situa-se na Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba, com predomínio de Latossolo vermelho. A região caracteriza-se por apresentar um clima sazonal, do tipo Aw, segundo classificação de Köppen, com duas estações bem definidas, uma com verão quente e chuvoso, e

outra com inverno frio e seco. A temperatura média é de 20,7°C e pluviosidade média anual de 1569,1 mm (PRADO JÚNIOR et al., 2012).

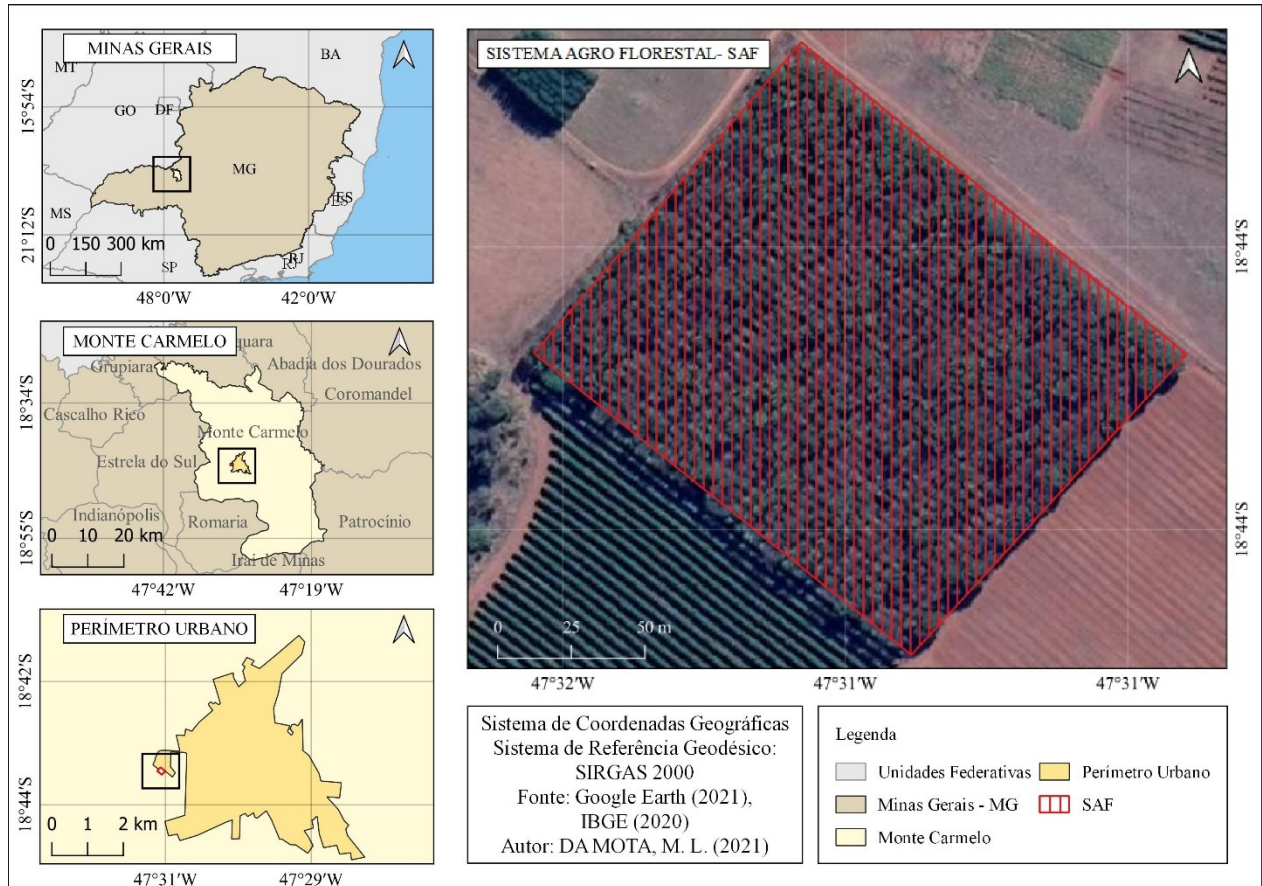


Figura 1. Mapa de localização do sistema agroflorestal em estudo.

3.2 Levantamento das espécies de Coleoptera

A fim de verificar a composição, densidade e flutuação populacional de espécies de escolíneos (Coleoptera: Curculionidae, Scolytinae) e demais coleópteros associados ao sistema agroflorestal, foram distribuídas, a cada 35 metros, formando uma malha de pontos, 25 armadilhas de interceptação de voo, sendo cinco (5) em cada linha, desconsiderando as bordas, conforme a Figura 2.

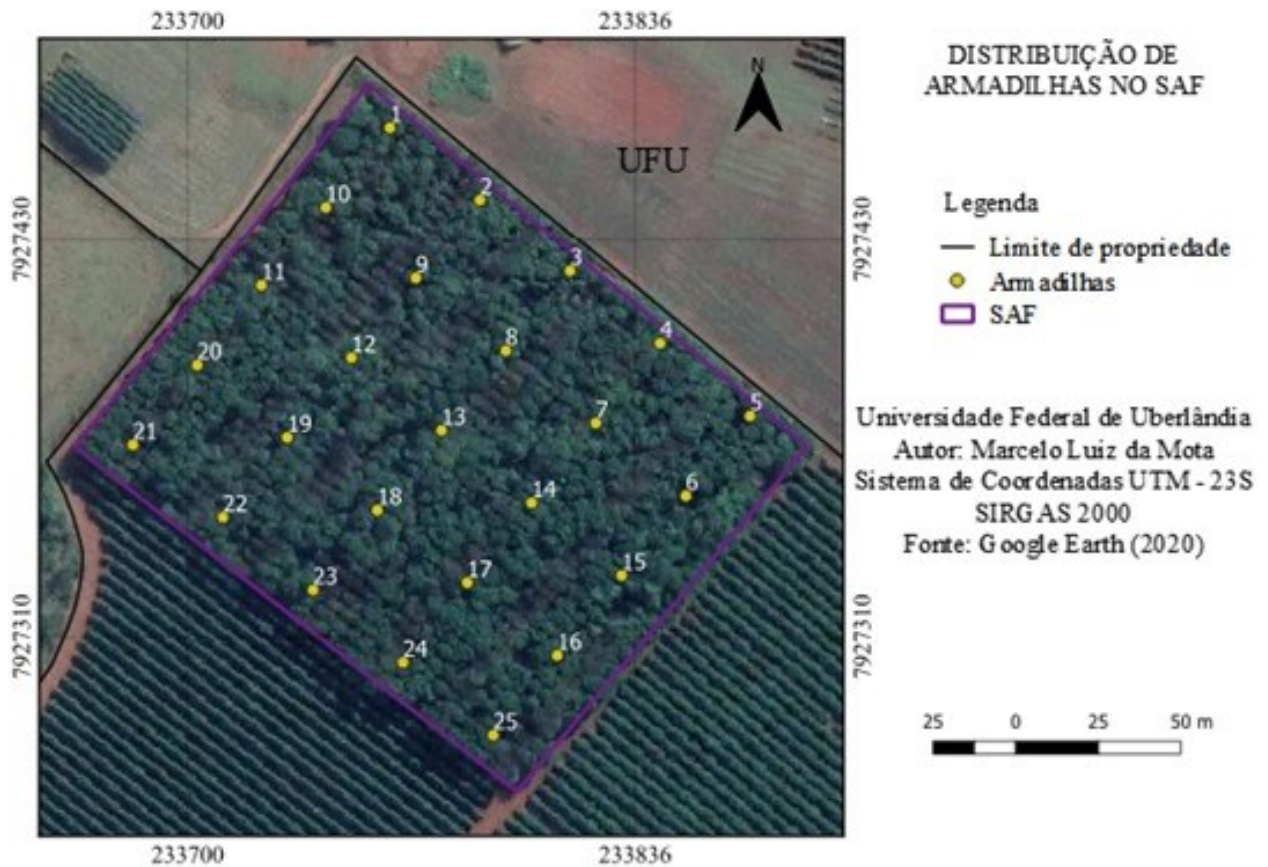


Figura 2. Mapa de distribuição das armadilhas no Sistema Agroflorestal (SAF), em Monte Carmelo, MG.

As armadilhas de interceptação de voo (Figura 3), foram confeccionadas no Laboratório de Entomologia Florestal (LAENF) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), utilizando materiais recicláveis e seguindo o modelo PET-SM, proposto por Murari et al. (2012). Após confeccionadas, as armadilhas foram levadas até a área do sistema agroflorestal, onde foram instaladas à 1,5 m do solo, entre duas árvores, em cada ponto pré-estabelecido da malha, de maneira a abranger toda a área de estudo. Foi utilizado seis mililitros de álcool 96° GL como atrativo, e, após 15 dias de exposição, todo o material constante da armadilha foi coletado conforme Murari et al. (2012). As coletas foram realizadas a cada dois meses, de agosto de 2019 a julho de 2020, totalizando seis coletas no período.

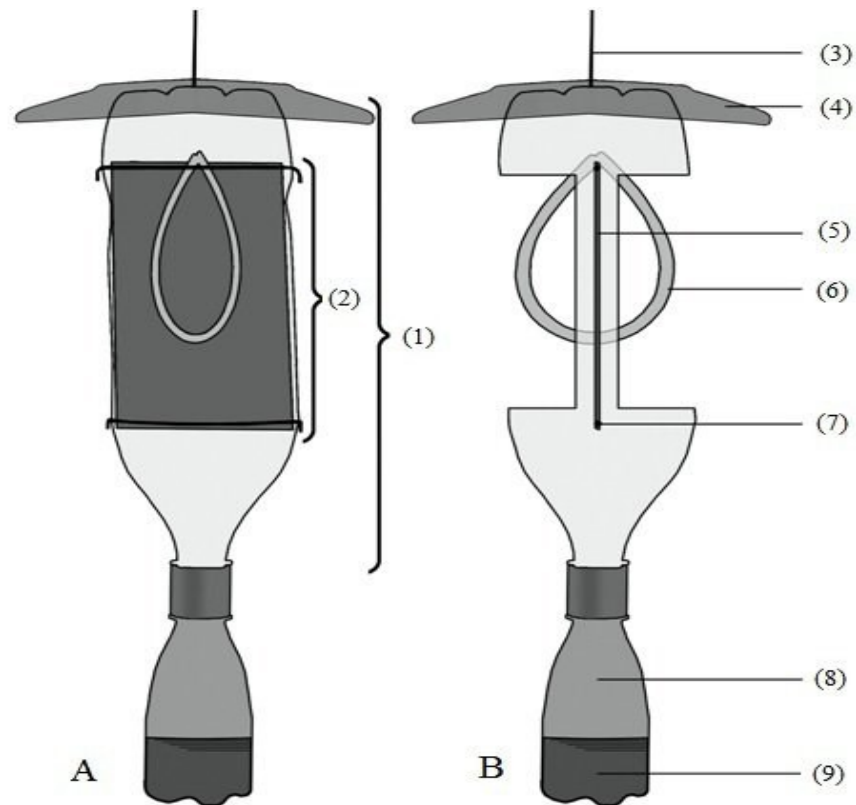


Figura 3. Armadilha etanólica de interceptação de voo, modelo PET-SM proposta por Murari et al. (2012). Vista frontal (A): garrafa PET de 2L (1); painel de interceptação de voo (17 cm x 10 cm) (2), vista lateral (B): cordão de sustentação (3); prato plástico descartável com 20 cm de diâmetro (4); área de impacto (5); mangueira com álcool 96°GL (6); haste de arame (7); recipiente de coleta constituído por uma garrafa PET de 600 mL (8); líquido conservante à base de álcool 70°GL (9) (Ilustração: Augusto Bolson Murari, 2008).

A Figura 4 mostra a armadilha no campo. Onde ela atua simulando uma árvore que está sofrendo com injúria ou estresse, exalando compostos voláteis, que por sua vez atrai os insetos que têm seu voo interrompido pelo painel de interceptação e são armazenados no álcool do recipiente de coleta (MURARI, 2005). O material constante nos recipientes de coleta foi devidamente lacrado e identificado. Em seguida, os recipientes foram acondicionados em uma caixa e levados até o Laboratório de Entomologia Florestal (LAENF), da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), para a triagem.



Figura 4. Armadilha etanólica de interceptação de voo no campo.

3.3 Triagem e identificação das espécies de Coleoptera

Em laboratório, o material coletado foi submetido à triagem, utilizando-se pinças, pincéis e estereomicroscópio binocular (Zoom 42 x). As amostras dos escolitíneos foram separadas inicialmente com o auxílio de chaves dicotômicas e material de apoio, para identificação e morfoespécies e separação dos demais grupos de artrópodes coletados.

Em seguida, as morfoespécies de escolitíneos codificadas, foram armazenadas e enviadas para o Professor Dr. Eli Nunes Marques, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), para identificação em nível específico. Enquanto as demais morfoespécies de coleópteros foram enviados para o Senhor Ayr de Moura Bello, que realizou a identificação em nível específico, os exemplares “voucher” foram depositados em sua coleção particular e no acervo da Coleção Entomológica da Universidade Federal do Mato Grosso (UFMT).

3.4 Análise de dados

Foram analisados os parâmetros ecológicos: índices de frequência, abundância, constância e dominância. A frequência relativa (%) foi calculada pelo somatório dos dados das coletas, e calculada a porcentagem de indivíduos de cada espécie, em relação ao total de indivíduos coletados. A fórmula da frequência, segundo Silveira Neto et al. (1976), é dada por: $\% = N/Nt * 100$, em que: % = frequência relativa; N = número total de indivíduos de cada espécie; Nt = total de indivíduos coletados. A partir dos dados de frequência, foi determinado o intervalo de confiança (IC) da média com 5 % de probabilidade, conforme Fazolin (1991): muito frequente (mf): número de indivíduos maior que o limite superior do IC a 5 %; frequente (f): número de indivíduos situados dentro do IC a 5 %; e pouco frequente (pf): número de indivíduos menor que o limite inferior do IC a 5 %.

Quanto à abundância, os grupos foram classificados em: raro (r), disperso (d), comum (c), abundante (a), muito abundante (ma) e super abundante (sa). Em relação à constância foram classificados em: acidental (z), acessória (y) e constante (w). Para a dominância foi feita uma classificação em: não dominante (nd), dominante (d) e super dominante (sd).

A fim de avaliar o padrão de distribuição dos insetos na área de estudo, foi calculado o índice de Morisita para os dois grupos através da seguinte Equação (1):

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

Em que: n é o tamanho da amostra e x_i é o número de indivíduos na i-ésima unidade amostral. Segundo Brower e Zar (1977), a distribuição é considerada aleatória quando o índice for igual a um, regular para índices menores que um e agregada para valores maiores que um.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análise faunística

Foram coletados 17.942 espécimes da ordem Coleoptera, distribuídos em 25 famílias. A família Curculionidae foi predominante e apresentou 97,83% dos espécimes coletados. Juntamente

com a família Curculionidae, foram coletados espécimes das famílias Cerambycidae (0,47%), Nitidulidae (0,23%), Cleridae (0,20%) e Mordellidae (0,20%).

Diversas famílias de Coleoptera possuem espécies de hábito broqueador, as espécies de coleobrocas importantes economicamente para o setor florestal pertencem principalmente às famílias Curculionidae (Subfamílias Scolytinae e Platypodinae), Cerambycidae, Bostrichidae, Lyctidae e Anobiidae (OLIVEIRA et al., 1986). No presente estudo, as famílias Lyctidae e Anobiidae não foram encontradas. Nesse sentido, a predominância da família Curculionidae se explica pela alta densidade encontrada de Scolytinae e Platypodinae. A subfamília Scolytinae foi classificada como predominante, apresentando-se como superfrequente, superabundante, constante e superdominante. Visto que o método de armadilha etanólica de interceptação de voo é destinada ao levantamento das subfamílias Scolytinae e Platypodinae que comportam espécies conhecidas como "besouros-de-ambrosia", que ao abrirem galerias na madeira inoculam fungos simbiotes chamados "fungos de ambrosia" (ROCHA, 2010).

Cabe ressaltar que os escolitíneos coletados durante o experimento, foram triados, codificados, armazenados e enviados para o Professor Dr. Eli Nunes Marques, da Universidade Federal do Paraná (UFPR) para a identificação em nível específico, mas como ainda não foram identificados, foram considerados um único grupo de insetos denominado spp. (Tabela 1). Os demais coleópteros foram identificados e separados em 63 espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Índices faunísticos da população de coleópteros coletados com uso de armadilha etanólica de interceptação de voo em um Sistema Agroflorestal em Monte Carmelo, MG, de agosto de 2019 a julho de 2020.

FAMÍLIA/SUBFAMÍLIA/ESPÉCIE	N.	(%)	Freq.	Abund.	Const.	Dom.
ANTHRIBIDAE						
ANTHRIBINAE						
<i>Domoptolis menetriesii</i> (Boheman, 1845)	1	0,01	pf	r	Z	ND
<i>Ormiscus</i> sp.1*	21	0,12	mf	ma	W	D
<i>Phaeniton curvipes</i> (Germar, 1824)	1	0,01	pf	r	Z	ND
BOSTRICHIDAE						
APATINAE						
<i>Bostrychopsis uncinata</i> (Germar, 1824)	17	0,09	mf	ma	Z	D
POLYCAONINAE						
<i>Melalgus</i> sp.1	32	0,18	mf	ma	Z	D
CARABIDAE						
HARPALINAE						
<i>Loxandrus</i> sp.1	2	0,01	pf	r	Y	ND
TRECHINAE						
sp.1	4	0,02	pf	d	Z	ND
CERAMBYCIDAE						
CERAMBYCINAE						
<i>Achryson maculipenne</i> (Lacordaire, 1869)	2	0,01	pf	r	Z	ND
<i>Achryson surinamum</i> (Linnaeus, 1767)	11	0,06	mf	ma	Z	D
<i>Compsibidium fairmairei</i> (Thomson, 1865)*	18	0,10	mf	ma	W	D
<i>Corimbion terminatum</i> Martins, 1970	1	0,01	pf	r	Z	ND
<i>Cotyelytus curvatus</i> (Germar, 1821)	2	0,01	pf	r	Y	ND
<i>Neoclytus pusillus</i> (Laporte & Gory, 1835)	4	0,02	pf	d	W	ND
<i>Obrium cordicolle</i> Bates, 1870	8	0,04	f	c	Z	D
<i>Trachyderes (Trachyderes) succinctus succinctus</i> (Linnaeus, 1758)	2	0,01	pf	r	Z	ND
LAMIINAE						
<i>Colobothea centralis</i> Monné, 1993	5	0,03	f	c	W	ND
<i>Desmiphora (Desmiphora) compacta</i> Breuning, 1942	1	0,01	pf	r	Z	ND
<i>Estola</i> sp.1	8	0,04	f	c	W	D
<i>Hylettus seniculus</i> (Germar, 1824)	6	0,03	f	c	W	D
<i>Leptostylus perniciosus</i> Monné & Hoffmann, 1951	3	0,02	pf	r	Z	ND
<i>Psapharochrus jaspideus</i> (Germar, 1824)	5	0,03	f	c	Y	ND
<i>Pseudogisostola reichardti</i> Fontes & Martins, 1977	9	0,05	mf	a	Y	D
CHRYSOMELIDAE						
GALERUCINAE						
<i>Diabrotica sinuata</i> (Olivier, 1789)	1	0,01	pf	r	Z	ND

FAMÍLIA/SUBFAMÍLIA/ESPÉCIE	N.	(%)	Freq.	Abund.	Const.	Dom.
CLERIDAE						
KORYNETINAE						
<i>Cregya mocagua</i> Opitz, 2019	1	0,01	pf	r	Z	ND
<i>Ellipotoma</i> sp.1	3	0,02	pf	r	Z	ND
<i>Megaphloeus mucoreus</i> (Klug, 1842)*	31	0,17	mf	ma	W	D
COCCINELLIDAE						
COCCINELLINAE						
<i>Azya bioculata</i> Gordon, 1980	3	0,02	pf	r	W	ND
CURCULIONIDAE						
COSSONINAE						
<i>Cossonus</i> sp.1	6	0,03	f	c	Y	D
CRYPTORHYNCHINAE						
<i>Episcirrus</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
MOLYTINAE						
<i>Pheloconus</i> sp.1	2	0,01	pf	r	Y	ND
<i>Rhyssomatus</i> sp.1	2	0,01	pf	r	Z	ND
PLATYPODINAE						
<i>Euplatypus compositus</i> (Say, 1823)	9	0,05	mf	a	W	D
SCOLYTINAE						
spp.*	17533	97,72	sf	sa	W	SD
DRYOPHTHORIDAE						
RHYNCHOPHORINAE						
<i>Metamasius hemipterus</i> (Linnaeus, 1758)	5	0,03	f	c	W	ND
ELATERIDAE						
AGRYPNINAE						
<i>Conoderus</i> sp.1	4	0,02	pf	d	Y	ND
CARDIOPHORINAE						
<i>Horistonotus</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
ELATERINAE						
<i>Pomachilius</i> sp.1	44	0,25	mf	ma	Z	D
THYLACOSTERNINAE						
<i>Pterotarsus</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
EUCNEMIDAE						
MELASIINAE						
<i>Arrhipis</i> sp.1	2	0,01	pf	r	Z	ND
HISTERIDAE						
HAETERIINAE						
<i>Planopitellus</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
MELANDRYIDAE						
MELANDRYINAE						

FAMÍLIA/SUBFAMÍLIA/ESPÉCIE	N.	(%)	Freq.	Abund.	Const.	Dom.
<i>Phloiotrya</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
MELYRIDAE						
MALACHIINAE						
<i>Attalogenia</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
MONOTOMIDAE						
MONOTOMINAE						
<i>Thione</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
MORDELLIDAE						
MORDELLINAE						
<i>Mordellistena</i> sp.1*	35	0,20	mf	ma	W	D
NITIDULIDAE						
CILLAEINAE						
<i>Colopterus</i> sp.1	5	0,03	f	c	W	ND
<i>Colopterus</i> sp.2	5	0,03	f	c	W	ND
NITIDULINAE						
<i>Lobiopa insularis</i> (Laporte, 1840)	4	0,02	pf	d	Z	ND
<i>Stelidota</i> sp.1	27	0,15	mf	ma	Y	D
PASSANDRIDAE						
<i>Scalidia</i> sp.1	2	0,01	pf	r	Y	ND
PHALACRIDAE						
<i>Acylopus</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
SCARABAEIDAE						
MELOLONTHINAE						
<i>Astaena</i> sp.1	3	0,02	pf	r	Z	ND
SCIRTIDAE						
SCIRTINAE						
<i>Calvariopsis</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
STAPHYLINIDAE						
ALEOCHARINAE						
sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
TENEBRIONIDAE						
ALLECULINAE						
<i>Lobopoda (Lobopoda)</i> sp.1	16	0,09	mf	ma	Y	D
DIAPERINAE						
<i>Platydema</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND
<i>Platydema</i> sp.2	1	0,01	pf	r	Z	ND
LAGRIINAE						
<i>Statira</i> sp.1	4	0,02	pf	d	Y	ND
<i>Statira</i> sp.2	2	0,01	pf	r	Z	ND
STENOCHIINAE						
<i>Otocerus</i> sp.1	1	0,01	pf	r	Z	ND

FAMÍLIA/SUBFAMÍLIA/ESPÉCIE	N.	(%)	Freq.	Abund.	Const.	Dom.
TROGOSSITIDAE						
TROGOSSITINAE						
<i>Airora</i> sp.1	3	0,02	pf	r	Y	ND
<i>Temnocheila</i> sp.1	6	0,03	f	c	Y	D
<i>Tenebroides</i> sp.1	3	0,02	pf	r	Z	ND
<i>Tenebroides</i> sp.2	3	0,02	pf	r	Z	ND
ZOPHERIDAE						
ZOPHERINAE						
<i>Hyporhagus</i> sp.1	2	0,01	pf	r	Z	ND
Total	17942	100,00				

Legenda: Número de Indivíduos (N.); Frequência (Freq.): pouco frequente(pf); frequente (f); muito frequente (mf); Abundância (Abund.): rara (r); disperso (d); comum (c); abundante (a); muito abundante (ma); super abundante (sa); Constância (Const.): acidental (Z); acessória (Y); constante (W); Dominância (Dom.); não dominante (ND); dominante (D); super dominante (SD). * Espécies predominantes.

As espécies predominantes no levantamento foram *Ormiscus* sp.1 (Anthribidae), *Compsibidium fairmairei* (Thomson, 1865) (Cerambycidae), *Megaphloeus mucoreus* (Klug, 1842) (Cleridae), *Mordellistena* sp.1 (Mordellidae) e espécies de Scolytinae (Curculionidae) (Tabela 1).

Uma das subfamílias mais importantes dentro da ordem Coleoptera é Scolytinae. Gusmão (2011), Dorval et. al (2012) e Menis (2020) relatam em seus estudos, que a Scolytinae foi a subfamília que ocorreu de maneira mais expressiva em relação ao número de indivíduos. Os escolitíneos possuem grande importância para a silvicultura, podem se desenvolver no caule, raízes ou sementes causando danos diretos com a abertura de galerias e indiretos pois podem agir como vetores de viroses (LIMA, 1956). Esses besouros vivem em simbiose nutricional com fungos de ambrosia, ao abrirem galerias na madeira, inoculam esporos desses fungos, induzindo o surgimento de manchas e conseqüentemente a depreciação e a perda do valor do produto madeireiro (ROCHA, 2010).

A família Anthribidae, que apresentou a espécie *Ormiscus* sp.1 como predominante no presente estudo (Tabela 1), possui importantes representantes de coleópteros, dentre eles o “caruncho das tulhas”, ou “caruncho do café”, que é um inseto largamente disseminado por países tropicais em suas zonas cafeeiras, inclusive no Brasil (LIMA, 1956).

Os besouros da família Cerambycidae se destacam pelo número de espécies e pelo alto grau de polifagia (MARTINS, 2005). A perenidade favorece o surgimento de condições ideais para o desenvolvimento de insetos de ciclo biológico longo como as coleobrocas dessa família (CANETTIERI; GARCIA, 2000). Além da importância na ciclagem de nutrientes por meio da

decomposição de matéria orgânica, algumas das suas espécies atuam no processo de renovação das florestas exercendo também, papel de polinizadores (MONNÉ; MONNÉ; MERMUDES, 2009; MENG et al., 2013).

Menis (2020) observou uma maior abundância de indivíduos das famílias Cerambycidae e Cleridae em um fragmento de cerradão. Os indivíduos da família Cleridae, são predadores nos estágios larvais e adultos. Geralmente se localizam no interior das galerias abertas por besouros xilófagos, especialmente os das famílias Bostrichidae e Scolytinae (COSTA et al., 1988).

Embora geralmente ocorram em menores densidades populacionais, famílias de Bostrichidae e subfamília Platypodinae (Curculionidae) têm grande importância, podem oferecer um potencial de dano econômico elevado causando danos severos em madeiras recém cortadas ou estocadas (ROCHA, 2010).

4.2 Flutuação populacional

Dos 17.942 espécimes coletados, 17533 são pertencentes à Subfamília Scolytinae, confirmando a predominância desse grupo. O acme populacional ocorreu entre os meses de abril e julho de 2020 quando foram coletados 5.943 e 6.840 espécimes respectivamente como mostra a Figura 5.

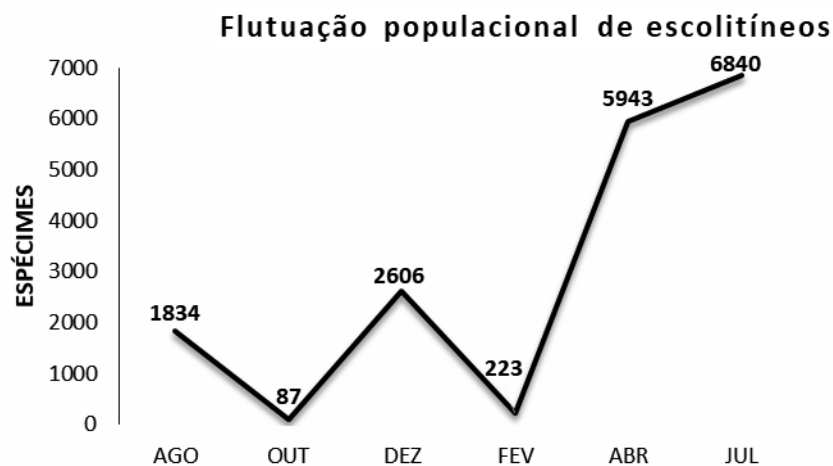


Figura 5. Flutuação populacional dos escolitíneos coletados com armadilha etanólica de interceptação de voo em um Sistema Agroflorestal em Monte Carmelo, MG, de agosto de 2019 a julho de 2020.

Além de 409 outros coleópteros em que o acme populacional ocorreu em agosto de 2019, quando foram coletados 272 espécimes (Figura 6).

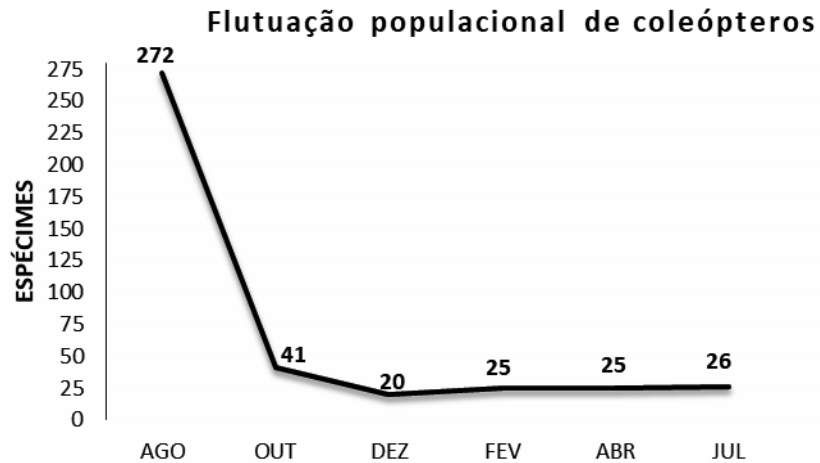


Figura 6. Flutuação populacional dos demais coleópteros coletados com armadilha etanólica de interceptação de voo em um Sistema Agroflorestal em Monte Carmelo, MG, de agosto de 2019 a julho de 2020.

O pico populacional das espécies analisadas ocorreu durante o período de estiagem na região de estudo, semelhante ao que foi encontrado por Dorval, Peres-Filho e Rocha (2011); Gusmão (2011) e por Rocha (2010) em povoamentos de *Eucalyptus*. No entanto, em contradição com os resultados de Monteiro, Carvalho e Garlet (2018), que em um plantio de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* no município de Alta Floresta - MT, concluíram que a maioria das espécies de escolitíneos tiveram o acme populacional no período chuvoso.

Em vegetação do Cerrado da Baixada Cuiabana – MT, Dorval e Peres-Filho (2001) também observaram uma predominância de escolitíneos, bem como maiores populações das espécies de maior frequência no período seco do ano. Peres-Filho et al. (2005) confirmam essa dinâmica populacional em espécies de coleobrocas em floresta de eucalipto. Esse fato evidencia o risco de surtos dessas espécies nessa época do ano, pois o *déficit* hídrico causa estresse ou até mesmo a mortalidade das plantas (ROCHA, 2010).

Os escolitíneos de importância econômica são considerados pragas secundárias, pois geralmente atacam indivíduos arbóreos que apresentam alguma injúria ou estresse. Devido ao longo período de estiagem, as árvores podem ter suas defesas químicas e físicas debilitadas, tornando-as susceptíveis ao ataque de coleobrocas (DORVAL; PERES-FILHO; ROCHA, 2011).

A precipitação pode funcionar como regulador da população dos insetos, a serapilheira é fundamental para manutenção de algumas espécies quando os fatores ambientais são alterados drasticamente (DORVAL et al., 2017).

4.3 Padrão de distribuição espacial

Verificou-se a distribuição espacial do tipo agregada para os dois grupos (Tabela 2), segundo o índice de Morisita, em que o resultado foi maior que 1 em todos os casos. Tal padrão de agregação se explica pelo fato de muitas espécies de coleópteros, principalmente os escolitíneos, alimentarem-se e agregarem-se para acasalar na planta hospedeira, como um resultado da atração pelo feromônio sexual, sendo a síntese do feromônio nos machos estimulada pela alimentação na árvore hospedeira (WOOD, 1982).

Tabela 2. Índice de Morisita calculado por amostragem para o grupo dos escolitíneos e dos demais coleópteros, coletados com armadilha etanólica de interceptação de voo em um Sistema Agroflorestal em Monte Carmelo, MG, de agosto de 2019 a julho de 2020..

Período	Scolytinae	Distribuição espacial	Demais Coleoptera	Distribuição espacial
Ago/2019	1,26	Agregada	1,33	Agregada
Out/2019	1,30	Agregada	1,68	Agregada
Dez/2019	1,35	Agregada	1,58	Agregada
Fev/2020	1,75	Agregada	1,54	Agregada
Abr/2020	2,15	Agregada	2,08	Agregada
Jul/2020	1,32	Agregada	1,77	Agregada

As populações de coleobrocas se distribuem espacialmente no ambiente de acordo com seu período de reprodução, quando são realizados os voos de acasalamento e colonização de novos hospedeiros (ROCHA, 2010). Métodos de combate aos escolitíneos são de difícil execução, pois além da sua rápida reprodução, eles permanecem a maior parte da vida dentro da madeira.

Os métodos preventivos são mais eficazes, geralmente baseados no monitoramento, manutenção da sanidade e higiene dos povoamentos florestais, como a retirada de árvores danificadas ou estressadas que podem virar foco de reprodução das coleobrocas (MURARI, 2005).

5 CONCLUSÕES

As espécies *Ormiscus* sp.1 (Anthribidae), *Compsibidium fairmairei* (Thomson, 1865) (Cerambycidae), *Megaphloeus mucoreus* (Klug, 1842) (Cleridae), *Mordellistena* sp.1 (Mordellidae) e espécies de Scolytinae (Curculionidae) são predominantes no sistema agroflorestal.

O padrão de distribuição espacial da subfamília Scolytinae e demais Coleoptera é do tipo agregado. O pico populacional das espécies de coleópteros ocorreu na estação seca-fria do ano.

REFERÊNCIAS

BERTI FILHO, E. Coleopteros de importância florestal: 1-Scolytidae. **IPEF**, v. 19, p. 39– 43, 1979.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general Ecology**. 2. ed. Dubique: Win. C. Brown Publishers, 226 p. 1977.

CANETTIERI, E. R. P. da S.; GARCIA, A. H. Abundância relativa das espécies de Cerambycidae (Insecta-Coleoptera) em pomar de frutíferas misto. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 30, n. 2, p. 45-50, jul./dez. 2000.

COSTA, C.; S. A. VANIN; S. A. CASARI-CHEN. Larvas de Coleoptera do Brasil. Museu de Zoologia. v. 1, p. 282, 1988.

DORVAL, A. et al. Sazonalidade de *Xyleborus ferrugineus* e *Xyleborus affinis* (Curculionidae: Scolytinae) em savana arbórea fechada. **Revista Espacios**, Caracas, v. 38, n. 28, p. 28-36, 2017.

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, p. 171-182, 2001.

DORVAL, A.; PERES FILHO, O.; ROCHA, J. R. M. Diversidade e flutuação populacional de Scolytidae (Coleoptera) em plantio de urograndis e de urocam no município de Cuiabá, estado de Mato Grosso. **Multitemas**, Campo Grande, n. 39, p. 111-123, 2011.

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

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

GONÇALVES, F. G. et al. 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.

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

HOLTZ, A. M. et al. Coleópteros coletados em plantio de *Eucalyptus urophylla* na Região de Três Marias, Minas Gerais. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 31, n. 1-2, p. 32-41, 2001.

LIMA, A. M. C. **Insetos do Brasil: Coleópteros, 4º parte.** Itaguaí: Escola Nacional de Agronomia, 1956. t. 10, 373p. (Série Didática, 10).

MARTINS, U. R. **Cerambycidae Sul-Americanos (Coleoptera) - VII.** Subfamília Cerambycinae, Elaphidionini Thomson 1864. São Paulo, 2005. 394 p.

MELO, J. T.; GUIMARÃES, D. P. A Cultura de Café em Sistemas Consorciados na Região dos Cerrados. In: I Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil, 2000, Poços de Caldas. **Resumos Expandidos...** do I Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil. Brasília: EMBRAPA CAFÉ MINASPLAN, 2000. v. 2. p. 963-966.

MENG, L. Z. et al. Tree diversity mediates the distribution of longhorn beetles (Coleoptera: Cerambycidae) in a changing tropical landscape (Southern Yunnan, SW China). *PloS one*: 2013, 8(9), e75481.

MENIS, A. C. **Diversidade de Curculionidae (Scolytinae e Platypodinae) em distintas formações florestais em Goiás.** 2020. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Cassilândia, 2020.

MONNÉ, M.L., MONNÉ, M.A.; MERMUDES, J.R.M. Inventário das espécies de Cerambycinae (Insecta, Coleoptera, Cerambycidae) do Parque Nacional do Itatiaia, RJ, Brazil. *Biota Neotropica*: 2009, 9(3), 1–30.

MONTEIRO, M.; CARVALHO, C. C.; GARLET, J. Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) associados a plantio de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* na Amazônia Meridional em Alta Florestal, Mato Grosso. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 28, n. 3, p. 913-923, 2018.

MOURA, R. G. **Coleobrocas (Insecta: Coleoptera) associadas à madeira de *Tectona grandis* Linn. f (Lamiaceae).** Dissertação de Mestrado. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 57p. 2007.

MURARI, A. B. et al. Modelo de armadilha etanólica de interceptação de voo para captura de escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae). **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 32, n. 69, p. 115-118, 2012.

MURARI, A. B. **Levantamento Populacional de Scolitidae (Coleoptera) em Povoamento de Acácia-Negra (*Acacia mearnsii* De Wild).** 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2005.

OLIVEIRA, A. M. F. et al. Agentes destruidores de madeira In: LEPAGE, E. S.(Coord.) **Manual de preservação de madeiras.** São Paulo: IPT; cap.5, v.1, p. 99-278. 1986.

PERES-FILHO, O. et al. Levantamento de coleópteros em plantios de *Eucalyptus* spp. em Rondonópolis, estado de Mato Grosso. **Revista da Agricultura**, Piracicaba, v. 80, n. 2, p. 213-227, 2005.

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

PRADO JÚNIOR, J. A. et al. Fitossociologia, caracterização sucessional e síndromes de dispersão da comunidade arbórea de remanescente urbano de Floresta Estacional Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 63, p.489-499, 07 maio 2012.

ROCHA, J. R. M. **Ocorrência e dinâmica populacional de Scolytidae, Bostrichidae e Platypodidae em povoamentos de eucaliptos e fragmento de cerrado, no município de 37 Cuiabá–MT**. 2010. p. 63. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso, 2010.

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

WOOD, S. L. The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph. **Great Basin Naturalist Memoirs**, v. 6, p. 1-1361, 1982.