

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSOCAMPUS
UNIVERSITÁRIO DE SINOP
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS CURSO DE
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA FLORESTAL

SANDRIANA MATIAS

**FAUNA DE BESOUROS BOSTRICHIDAE E CURCULIONDAE ASSOCIADOS Á
ÁREAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL**

SINOP, MT
2024

SANDRIANA MATIAS

**FAUNA DE BESOUROS BOSTRICHIDAE E CURCULIONDAE ASSOCIADOS Á
ÁREAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Campus Universitário de Sinop, como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro Florestal.

Orientadora: Prof. Dra. Onice Teresinha Dall'Oglio

SINOP, MT

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

M433f Matias, Sandriana.

FAUNA DE BESOUROS BOSTRICHIDAE E CURCULIONDAE ASSOCIADOS À ÁREAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL [recurso eletrônico] / Sandriana Matias. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 35 f., il. color., pdf). -- 2024.

Orientadora: Onice Teresinha Dall'Oglio.

TCC (graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Mato Grosso, Instituto de Ciências Agrárias e Ambientais, Sinop, 2024.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://bdm.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Restauração. 2. besouros de ambrosia. 3. besouros da casca. I. Dall'Oglio, Onice Teresinha, *orientador*. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.

Sandriana Matias

**FAUNA DE BESOUROS BOSTRICHIDAE E CURCULIONDAE ASSOCIADOS Á
ÁREAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Curso de Engenharia Florestal, da
Universidade Federal de Mato Grosso
(UFMT), Campus Universitário de Sinop,
como requisito parcial para obtenção do título
de Engenheiro Florestal.

Aprovado em 09 de outubro de 2024.

Documento assinado digitalmente
 **ONICE TERESINHA DALL OGLIO**
Data: 08/11/2024 10:58:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Onice Teresinha Dall'Oglio, Dra. (UFMT)
(Orientadora)

Documento assinado digitalmente
 **JANAÍNA DE NADAI CORASSA**
Data: 08/11/2024 16:16:40-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Janaína De Nadai Corassa, Dra. (UFMT)

Documento assinado digitalmente
 **SIMONE INOE ARAUJO**
Data: 07/11/2024 12:23:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Simone Inoe Araújo, Dra. (UFMT)

Sinop, MT

2024

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade da existência.

À minha mãe Maria Célia Torres, por estar ao meu lado em todos os momentos.

À Universidade Federal de Mato Grosso Campus Universitário de Sinop – MT, por todo o conhecimento adquirido e pela oportunidade de realizar um sonho.

À Professora Dra. Onice Teresinha Dall'Oglio pelos ensinamentos, conhecimento, atenção, acolhimento e principalmente paciência.

Ao Professor Dr. Carlos Alberto Hector Flechtmann pela ajuda na identificação dos besouros.

Ao Professor Dr. Juliano de Paulo dos Santos pela ajuda prestada, principalmente nas áreas de coleta.

À Professora Dra. Simone Ione Araújo pela ajuda prestada.

Aos meus colegas Alessandra Oliveira Silva, Suely Bezerra, Ana Karoline, Marciane Silva e Eduardo Saggin Nagel pelo companheirismo, risadas, descontração e enorme ajuda, principalmente na parte de campo.

À todas as pessoas que de alguma forma contribuiu para a realização deste trabalho.

FAUNA DE BESOUROS BOSTRICHIDAE E CURCULIONDAE ASSOCIADOS Á ÁREAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar a riqueza e abundância da família Bostrichidae e das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) em duas áreas de restauração florestal e um fragmento florestal. O estudo foi desenvolvido na Fazenda Santa Anastácia, no município de Sorriso, Mato Grosso, em área que faz parte de um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) em Reserva Legal, compreendendo três áreas: i) Área de Reserva Legal (ARL) em recuperação denominada Água Mansa; ii) ARL em recuperação denominada Angico; e, iii) Fragmento florestal - Área de referência. As coletas foram realizadas entre fevereiro e setembro de 2021, utilizando 15 armadilhas etanólicas (adaptadas do modelo ESALQ 84), sendo 5 em cada área, instaladas a 1,5m de altura do solo, com espaçamento de 25m entre si. O atrativo utilizado foi álcool 96°GL e na parte inferior das armadilhas foi utilizada uma solução com água, gotas de detergente e sal. O material coletado foi levado ao laboratório de Ecologia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop, onde passou por um processo de triagem sendo acondicionados em frascos tipo eppendorf contendo álcool 70%. Posteriormente os insetos foram enviados para o Doutor Carlos Alberto Hector Flechtmann no Laboratório de Proteção de Plantas, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Ilha Solteira-SP, para identificação. Foram coletados 2.754 indivíduos de 59 espécies sendo a subfamília Scolytinae a mais representativa, seguida da família Bostrichidae e Platypodinae. As espécies que tiveram maior abundância nas três áreas de estudos foram *Premnobius cavipennis*, (43,06%), *Xyleborus affinis* (21,17%) e *Hypothenemus eruditus* (12,56%), todas pertencentes a subfamília Scolytinae, sendo a mais representativa nas três áreas de estudo com 96,91%. A área denominada angico apresentou maior abundância, seguida de Água Mansa e do Fragmento Florestal com 1.046, 872 e 836 indivíduos, respectivamente. Por outro lado, o Fragmento Florestal apresentou maior riqueza, seguida de Angico e Água Mansa com 42, 37 e 35 espécies, respectivamente. 13 espécies foram registradas somente no fragmento florestal, áreas mais conservadas tendem a apresentar maior riqueza e menor abundância por espécie.

Palavras-chaves: Restauração, besouros de ambrosia, besouros da casca.

FAUNA DE BESOUROS BOSTRICHIDAE E CURCULIONDAE ASSOCIADOS Á ÁREAS DE RESTAURAÇÃO FLORESTAL

ABSTRACT

The objective of this work was to study the richness and abundance of the Bostrichidae family and the subfamilies Scolytinae and Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae) in two forest restoration areas and a forest fragment. The study was developed at Fazenda Santa Anastácia, in the municipality of Sorriso, Mato Grosso, in an area that is part of a Project for the Recovery of Degraded Areas (PRAD) in a Legal Reserve, comprising three areas: i) Legal Reserve Area (ARL) under recovery called Água Mansa; ii) ARL under recovery called Angico; and, iii) Forest fragment - Reference area. Collections were carried out between February and September 2021, using 15 ethanol traps (adapted from the ESALQ 84 model), 5 in each area, installed 1.5m above the ground, spaced 25m apart. The attractant used was 96°GL alcohol and a solution with water, drops of detergent and salt was used at the bottom of the traps. The collected material was taken to the Forest Ecology laboratory at the Federal University of Mato Grosso, Sinop Campus, where it went through a screening process and was packaged in eppendorf bottles containing 70% alcohol. Subsequently, the insects were sent to Doctor Carlos Alberto Hector Flechtmann at the Plant Protection Laboratory, at Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Ilha Solteira-SP, for identification. 2,754 individuals of 59 species were collected, with the Scolytinae subfamily being the most representative, followed by the Bostrichidae and Platypodinae families. The species that had the highest abundance in the three study areas were *Premnobius cavipennis*, (43.06%), *Xyleborus affinis* (21.17%) and *Hypothenemus eruditus* (12.56%), all belonging to the Scolytinae subfamily, being the most representative in the three areas of study with 96.91%. The area called angico showed greater abundance, followed by Água Mansa and Fragmento Florestal with 1,046, 872 and 836 individuals, respectively. On the other hand, the Forest Fragment presented greater richness, followed by Angico and Água Mansa with 42, 37 and 35 species, respectively. 13 species were recorded only in the forest fragment, more conserved areas tend to have greater richness and lower abundance per species.

Keywords: Restoration, ambrosia beetles, bark beetles.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
1.1. OBJETIVO	10
2. REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1. Fragmentação florestal.....	11
2.2. Características da região em estudo.....	12
2.3. Insetos e sua importância no ecossistema	13
2.4. Ordem Coleoptera	14
2.4.1. Subfamílias Scolytinae e Platypodinae	15
2.4.2. Família Bostrichidae	16
2.5. Fatores bióticos e abióticos	17
2.6. Levantamentos de insetos com uso das armadilhas etanólicas	18
3. METODOLOGIA	20
3.1. Caracterização da área de estudo	20
3.2. Amostragem, triagem e identificação dos insetos.....	21
3.3. Análise dos dados	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
4.1. Abundância e Riqueza de Espécies	23
4.2. Avaliação da família e subfamílias por local de coletas.....	25
4.3. Avaliação da família e subfamília por período.....	27
5. CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIA	31

1. INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas ambientais do mundo é a crescente fragmentação dos ecossistemas florestais que está relacionada com o efeito prejudicial sobre as comunidades bióticas (LAURANCE *et al.*, 2002), ou seja, a ocupação humana vem provocando perda e fragmentação de habitats, isso devido à grande expansão para a produção de biocombustíveis de cana, milho, produção de soja e pecuária são razões pelas quais grandes áreas florestais e outros ecossistemas são transformados em monoculturas (BLÜTHGEN, 2012).

Desta forma, a fragmentação causa mudanças que afetam os parâmetros demográficos de mortalidade e natalidade de diferentes espécies, ou seja, a estrutura e a dinâmica dos ecossistemas. A fragmentação das florestas está diretamente relacionada com períodos mais prologados de ataque de pragas florestais devido as mudanças nas interações entre eles e seus inimigos naturais. Portanto é necessário conhecer a biodiversidade dos fragmentos florestais para que medidas de conservação sejam mais efetivas. Ou seja, entendendo a composição de espécies, através do monitoramento contínuo da fauna e flora, para identificar ameaças às espécies e mudanças no ambiente. Desta forma, desenvolvendo planos de manejo que levem em consideração a prevenção de espécies chaves para que a restauração florestal destas áreas fragmentadas consiga cumprir suas funções ecológicas necessárias para a manutenção da biodiversidade desses fragmentos.

Estudos que apontam como a comunidade de insetos se comporta em termos de flutuação e diversidade em áreas que sofrem processo de fragmentação são de grande importância. Os insetos são o grupo dominante de animais na Terra, com grande diversidade e podem ser encontrados em quase todos os ambientes. A ordem Coleoptera é a mais expressiva no mundo com aproximadamente 400 mil espécies descritas (STORK, 2018). São importantes indicadores da qualidade do ambiente, devido ocuparem diferentes habitats, ou seja, no solo, nas plantas, nas águas de rios, riachos e lagos.

A região de estudo está localizada na transição do Cerrado para o bioma Amazônia, no município de Sorriso, norte do Estado de Mato Grosso, distante 412 km da capital, Cuiabá. O processo de ocupação foi iniciado, mais intensamente, a partir da década de 1970, cuja economia girava em torno da atividade pecuária e exploração de madeira. No ano de 1985, 63,06% dos 927.932,54 hectares do município, ainda possuía cobertura vegetal natural. Já nos últimos 30 anos, a supressão vegetal quase quadruplicou atingindo 74,35%

do território sendo utilizado para agricultura intensiva de soja, milho e algodão, enquanto a vegetação nativa foi reduzida à 24,9%, assim os biomas Cerrado e Amazônia perdem grande parte da sua biodiversidade, transformando florestas em monoculturas.

Em razão disso, é de suma importância conhecer a fauna de insetos associada aos fragmentos florestais, pois podem ser bom indicativo da qualidade do ambiente, numa matriz antropizada. Nesta pesquisa foram estudados a fauna de besouros da família Bostrichidae que se desenvolvem em madeira seca e em galhos e troncos de plantas vivas e das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (Curculionidae) que podem atacar árvores vivas, geralmente estressadas e recém-abatidas (LIMA, 1953; WOOD, 2007).

1.1. OBJETIVO

Estudar a fauna de besouros da família Bostrichidae e das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (Curculionidae) em duas áreas de restauração florestal e um fragmento florestal no município de Sorriso, Mato Grosso.

Levantar a riqueza e abundância das espécies da família Bostrichidae e das subfamílias Scolytinae e Platypodinae.

Avaliar a influência dos períodos seco e chuvoso sobre a fauna de besouros.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Fragmentação florestal

As florestas tropicais abrigam no mínimo dois terços da biodiversidade mundial, estando sob ameaça devido ao desmatamento e a degradação florestal, que são as principais ameaças a esta biodiversidade sendo justificada para atender as necessidades humanas como a agricultura, a pecuária e a mineração (GIAM, 2017). Ou seja, essas atividades vêm suprimindo grande parte das florestas, desta forma constituindo fragmentos florestais de diversos tamanhos e em diferentes estágios de sucessão secundária, isolados por uma matriz antropizada. Transformando habitats naturais, que anteriormente ocupavam grande extensão, em vários pequenos pedaços, geralmente cortados por estradas, campos, cidades, atividades humanas, assim diminuindo a biodiversidade (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Segundo THOMAZINI (2000), esses processos em florestas tropicais resultam em perda de espécies, principalmente, pela destruição do seu habitat; diminuição no tamanho da população; inibição ou redução da migração; efeito de borda alteração no microclima, eliminação de espécies dependentes de outras já extintas, imigração de espécies exóticas para as áreas desmatadas circundantes e, posterior, para os fragmentos.

A restauração florestal destas áreas fragmentadas é de suma importância para que o ecossistema consiga desenvolver todas suas funções ecológicas necessárias para a manutenção da biodiversidade. A Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), nº 12.651, aprovada em maio de 2012, definiu que a regularização ambiental de propriedades rurais que exercem atividades produtivas no Brasil, devem cumprir as normas gerais quanto à proteção e recuperação da vegetação nativa (BRANCALION *et al.*, 2012; GUERIN; ISERNHAGEN, 2013). Portanto, é necessário conhecer e quantificar a biodiversidade dos fragmentos florestais para que medidas conservacionistas sejam estabelecidas com maior eficiência.

Os insetos têm uma grande importância ecológica no ambiente, devido a sua grande diversidade, compreendendo aproximadamente 59% de todos os animais do planeta, esses organismos são um dos grupos menos documentados entre os animais, conseqüentemente muitas vezes excluídos dos diagnósticos e levantamentos de fauna do Brasil. Segundo Stork (2018), as estimativas indicam que existem aproximadamente 5,5 milhões de espécies de insetos, mas somente foram descritas 1 milhão de espécies, dos besouros são conhecidas aproximadamente 400 mil espécies e as estimativas indicam 1,5 milhões de espécies, com isso os estudos apontam que aproximadamente 80% da fauna de Insecta ainda permanece

desconhecida da ciência. Isso porque, os estudos são realizados de forma desigual em Regiões Tropicais e Temperadas, com maior número de estudos nas Regiões Temperadas, no entanto mais de 1,6 milhões de espécies de insetos podem ocorrer somente na Região Neotropical.

2.2. Características da região em estudo

O município de Sorriso localiza-se ao Norte do Estado de Mato Grosso, a 412 km da capital, Cuiabá. Em uma área de transição entre os biomas Cerrado e Amazônia (GIARETTA *et al.*, 2019). O processo de ocupação da região iniciou em 1970, cuja economia girava em torno da atividade pecuária e o extrativismo vegetal. A região apresenta um potencial para o cultivo de grãos em grande escala, com clima bem definido e topografia plana favorecendo a mecanização, ou seja, apresenta características que respondem a tecnologia moderna. A abertura da BR-163, garantiu o desenvolvimento da região, sendo visível o crescimento dos municípios ao longo da referida rodovia, apesar de poucos anos de colonização (SOARES *et al.*, 2020). Com a expansão da cultura de grãos na região importantes porções ecotonais do Cerrado e Amazônia tiveram suas paisagens naturais transformadas em grandes áreas de monoculturas (FEARNSIDE, 2001).

A manutenção das áreas de Reserva Legal nas propriedades rurais, conforme definido pela Lei 12.651/2012 (BRASIL, 2012), tem por objetivo garantir a utilização econômica sustentável dos recursos naturais, além de contribuir para a preservação e recuperação dos processos ecológicos, fomentar a preservação da diversidade genética e atuar como um abrigo e proteção para a fauna e a flora nativas. No que diz respeito ao Município de Sorriso, esses princípios estão comprometidos, seja pela extensão limitada das áreas preservadas ou pela sua disposição em pequenas unidades de vegetação isoladas em um mosaico de fragmentos. Conforme ilustrado na (Figura 1).

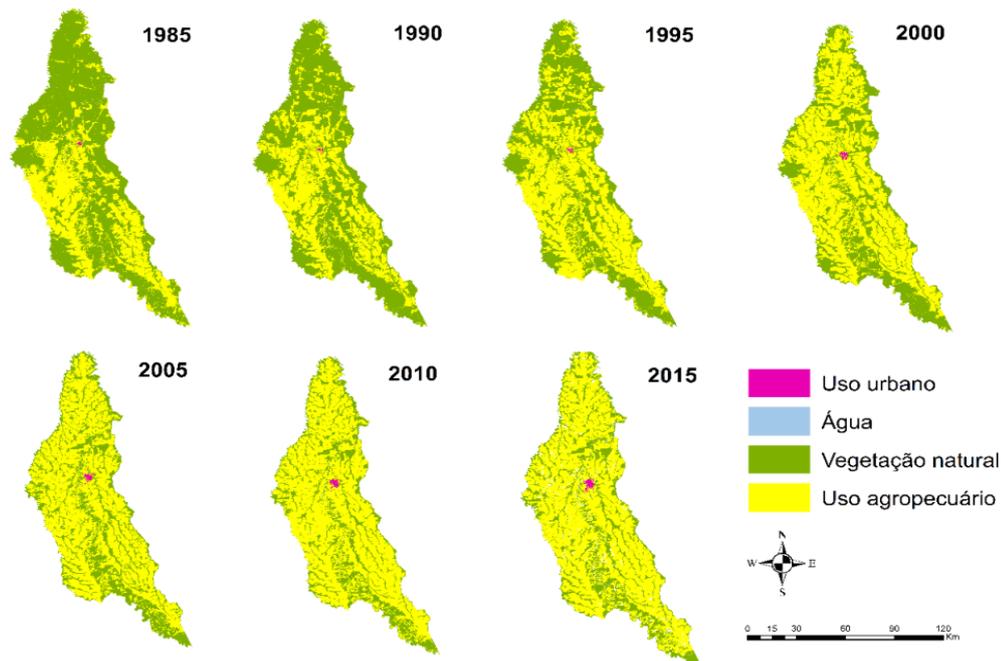


Figura 1. Distribuição das classes de uso e ocupação do solo no município de Sorriso-MT, nos anos de 1985, 1990, 1995, 2000, 2005, 2010, 2015. (Fonte: GIARETTA *et al.*, 2019).

No ano de 1985, 63,06% dos 927.932,54 hectares do município ainda possuíam cobertura vegetal natural. As atividades agropecuárias ocupavam 36,61% da área total, nos últimos 30 anos subsequentes, a supressão vegetal quase quadruplicou atingindo 74,35% do território, enquanto a vegetação natural foi reduzida para 24,9%, assim os biomas Cerrado e Amazônia perdem grande parte da sua biodiversidade em função da produção de grandes monoculturas, ou seja, para que o país seja um grande produtor de grãos. A substituição da vegetação nativa pela supressão vem causando problemas ao meio ambiente, como erosão do solo, poluição dos recursos hídricos, perda de espécies da fauna e flora (FEARNSIDE, 2001). Estas condições são uma grande preocupação em relação a conservação da biodiversidade, pesquisas indicam que os processos de fragmentação provocam significativas alterações na dinâmica das populações de animais e vegetais, o que representa uma grave ameaça à diversidade biológica (LAURANCE; PERES, 2006; PERES *et al.*, 2010).

2.3. Insetos e sua importância no ecossistema

Os insetos vivem na terra aproximadamente 350 milhões de anos, constituindo o grupo dominante de animais na terra, com uma grande diversidade, tendo uma grande importância ecológica, podendo ser encontrados em quase todos os tipos de habitat. Seu

grande sucesso se deve a vários fatores como o tamanho corporal pequeno, de aproximadamente 0,25 a 330 milímetros de comprimento e aproximadamente 0,5 a 300 milímetros de envergadura, ciclo de vida curto, metamorfose que possibilita que as diferentes fases do ciclo de vida explorem diferentes recursos, asas o que permite a disseminação e dispersão e sistemas sensoriais altamente organizados. Esses animais possuem um exoesqueleto quitinoso que serve de sustentação, mas principalmente de proteção e evita a perda de água, seus órgãos sensoriais na forma de pelos sendo através deles que esses insetos conseguem detectar odores, vibrações, umidade e temperatura (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011; MONTENEGRO; SIMONI, *et al.*, 2021).

2.4. Ordem Coleoptera

Os Coleoptera constituem a maior ordem de insetos, com cerca de 400 mil espécies descritas, variam de comprimento de menos de 1 milímetro até cerca de 125 milímetros, sua metamorfose é completa, compreendendo as fases de ovo, larva, pupa e adultos, as larvas variam quanto à forma em diferentes famílias, seu ciclo de vida pode variar de quatro gerações por ano até uma geração em vários anos (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011; STORK, 2018). Os besouros possuem algumas diferenças em seus hábitos alimentares e podem ser encontrados em quase todos os habitats. Possuem uma grande importância econômica, pois estão dentre os insetos que podem causar grandes danos às espécies florestais, além da dificuldade de controle principalmente dos besouros que são brocas e dos vetores de doenças (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2011).

A família Curculionidae apresenta uma grande diversidade, com uma variação considerável de tamanho e formato do corpo. As subfamílias Scolytinae e Platypodinae, que são considerados coleobrocas, podem atacar a madeira, desde a árvore viva até seca em um gradiente decrescente de umidade, essas espécies atacam árvores debilitadas, enfraquecidas ou doentes; outras podem atacar e matar árvores saudáveis, e algumas vivem normalmente sem matar o hospedeiro. As mais destrutivas são as espécies que têm uma relação simbiótica com fungos, que podem causar a morte da árvore hospedeira (WOOD, 2007). Os Scolytinae são chamados de besouros da casca por se alimentarem principalmente de tecido do floema (espécies fleófagas), e os Platypodinae são chamados de besouros da ambrosia por se alimentarem dos fungos que crescem nas galerias feitas por eles nos troncos e galhos das árvores (espécies mielófagos) ou em parte de xilema e tecido fúngico (xilomicetófagos)

(TRIPLEHORN; JONHSON, 2011).

O ciclo biológico da maioria destas espécies ocorre dentro da árvore, quando os adultos invadem os tecidos susceptíveis da planta, constroem galerias, acasalam e ovipositam, o desenvolvimento larval e pupal comumente ocorrem na mesma galeria ou em tecidos adjacentes. Frequentemente após a emergência, os adultos voam em busca de um novo hospedeiro para iniciar um novo ciclo (ATKINSON, 1985).

2.4.1. Subfamílias Scolytinae e Platypodinae

As subfamílias Scolytinae e Platypodinae compartilham o mesmo nicho ecológico e tem semelhanças anatômicas, comportamentais e ecológicas (NAIR, 2007; WOOD, 1982). Os besouros pertencentes a essas subfamílias são considerados um dos grupos mais relevantes pois são responsáveis por grandes danos em essências florestais (CARVALHO; TREVISAN, 2015).

A Subfamília Scolytinae contém 227 gêneros e cerca de 6000 espécies (WOOD, 2007). São reconhecidos pelo tamanho reduzido, de até 10 mm de comprimento, pelo corpo cilíndrico, esclerosado e a parte posterior dos élitros contendo um declive acentuado, com pernas curtas e tendo as extremidades do corpo arredondadas. A cabeça é abrigada sob o pronoto, as antenas são geniculadas e os tarsos são penta-segmentados, as peças bucais curtas, porém bem desenvolvidas e as cores variam de negra a pardo-amarelada (Figura 2) (NAIR, 2007).

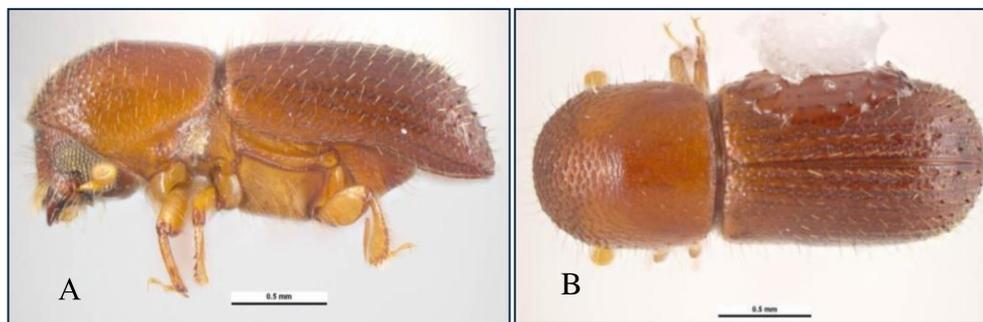


Figura 2. Scolytinae: *Xyleborus affinis*, Eichhoff 1868. A) Vista lateral. B) Vista dorsal. (Fonte: Atkinson).

Esse grupo é relativamente grande dentro da ordem Coleoptera, sendo considerado um dos mais relevantes como pragas de florestas no mundo (FLECHTMANN, 1995 CARVALHO; TREVISAN, 2015). Segundo Wood (1982), a subfamília Scolytinae é responsável por 60% da morte de árvores causadas por insetos. São compostos por insetos

holometábolos, com uma variação do ciclo de vida de vinte dias a dois anos, dependendo da espécie e das condições meteorológicas, microclima do ninho (BROWNE, 1963; WOOD, 1982). De acordo com Dorval *et al.*, (2005), as espécies do gênero *Xyleborus*, são responsáveis pela desrama natural, ou seja, contribuindo para ciclagem de nutrientes. Desta forma, sendo de suma importância ecológica em ambientes naturais, por outro lado podem causar efeitos indesejáveis em povoamentos de plantações para fins comerciais (WOOD, 1982, PEDROSA-MACEDO *et al.*, 1990; DORVAL *et al.*, 2005).

A subfamília Platypodinae, tem aproximadamente 1400 espécies descritas e todos os insetos dessa subfamília são xilomicetófagos (BROWNE, 1963, KIRKENDALL, 2015). São broqueadores de ramos e troncos de árvores vivas ou mortas. As galerias são iniciadas pelos machos adultos, sendo que este é acompanhado por uma única fêmea e desta forma, a fêmea faz a postura dos ovos no interior das galerias construídas e assim introduzindo o fungo que será alimento para as futuras larvas (Figura 3) (QUEIROZ; GARCIA, 2007).

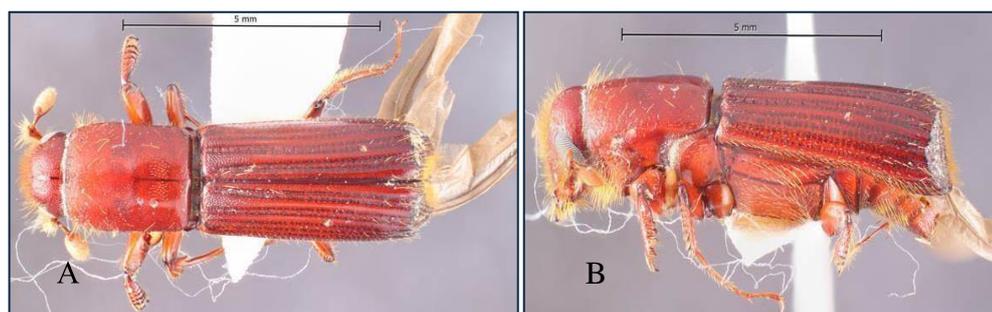


Figura 3. Platypodinae: *Tesserocerus procer*, Erichson, 1847. A) vista dorsal. B) vista lateral. (Fonte: Atkinson).

A concentração dos indivíduos na atividade de perfuração é induzida por um feromônio de agregação emitido pelos machos (UEDA; KOBAYASHI, 2005), desta forma eles conseguem quebrar a resistência da planta. No entanto, apesar dos problemas que o ataque pode ocasionar em plantios comerciais, desenvolvem um papel importante, associados à decomposição da madeira, contribuindo para a estabilidade do ecossistema e atuam como indicadores da saúde das árvores (EQUIHUA; BURGOS, 2002).

2.4.2. Família Bostrichidae

A família Bostrichidae é grupo pequeno dentro da ordem Coleoptera, com cerca de 90 gêneros e 700 espécies distribuídas na região tropical, ocorrendo no Brasil cerca de 15 gêneros e 34 espécies. Apresenta corpo cilíndrico, tegumento esclerosado, cabeça hipognata

coberta pelo protorax globoso, élitros achatados (COSTA *et al.*, 1988). A coloração pode variar de pardo, negra e acinzentado (Figura 4). Seu tamanho pode variar de um milímetro a três centímetros de comprimento, são bons voadores (COSTA LIMA, 1953). Possuem hábito alimentar essencialmente xilófago, se desenvolvendo em madeira seca ou galhos e troncos de plantas vivas.



Figura 4. Bostrichidae: *Bostrychopsis uncinata* (Germar, 1824) vista lateral. (Fonte: Clare McLellan).

Segundo Peres Filho (2012), a família Bostrichidae não possui um hospedeiro específico, ou seja, ataca diferentes grupos botânicos. A família possui espécies que são importantes pragas de grãos e no ataque de madeira estocada. Os machos e as fêmeas escavam galeria na madeira transformando em pó, levando a depreciação da madeira, que consequentemente afeta o valor dos produtos (ROCHA, 2010). Os adultos e as larvas se alimentam de tecidos de plantas assim retirando seus nutrientes de amidos e açúcares presentes nos tecidos das plantas.

2.5. Fatores bióticos e abióticos

Os insetos sofrem influência dos fatores bióticos e abióticos, sendo que o fator abiótico é fundamental enquanto o fator biótico exerce um papel secundário (DAJOZ, 1983). Os fatores abióticos como luminosidade, temperatura, umidade relativa do ar, precipitação e velocidade do vento têm grande influência sobre o ciclo de vida dos insetos. Wolda (1978), cita as diferenças entre a influência dos fatores meteorológicos na flutuação populacional de insetos em regiões temperadas e tropicais, ou seja, as regiões temperadas, onde tem uma alternância expressiva entre as estações quentes e frias, a temperatura é o principal fator que influencia a sazonalidade dos insetos. Nos trópicos, que apresenta temperatura mais elevada

e com menos oscilação, o fator de maior influência na sazonalidade dos insetos, é a pluviosidade, principalmente em regiões tropicais com forte sazonalidade, ou seja, as estações chuvosas e secas são bem definidas. Dentre os fatores abióticos, a temperatura e a umidade são os de maior importância em relação à dinâmica populacional desse grupo, ou seja, temperaturas elevadas ou muito baixas ocasionam diminuição da atividade desses insetos e, em casos mais rigorosos, causam a morte deles (BROWNE, 1963; WOOD, 1982).

Dentre os fatores bióticos, Reeve (1997), destaca o controle do nível populacional das coleobrocas pela ação de inimigos naturais, como os parasitoides, predadores e patógenos. Segundo Rodrigues (2004), os predadores e parasitoides interferem diretamente no ciclo biológico dos insetos e na densidade populacional, pois os insetos são sua principal fonte alimentar. Outro fator importante é a disponibilidade de alimento para os besouros que pode levar ao aumento populacional e a ocorrência geográfica e temporal, visto que a disponibilidade de recursos alimentares tem interferência no crescimento e conservação dos insetos dentro do habitat (HOLTZ *et al.* 2003).

2.6. Levantamentos de insetos com uso das armadilhas etanólicas

Para a realização de estudos e monitoramento de insetos em florestas, as armadilhas são as principais ferramentas e podem ser adequadas e instaladas de diferentes formas, locais e alturas, dependendo da espécie alvo que se deseja estudar (HOSKING, 1979). As armadilhas etanólicas são as mais utilizadas para o monitoramento de Bostrichidae, Scolytinae e Platypodinae em povoamentos florestais e em vegetação nativa ou fragmentos florestais. A utilização do etanol como isca, está no fato de que seu odor é semelhante ao de algumas substâncias químicas voláteis que são liberadas por árvores estressadas, que as tornam extremamente atrativas as espécies da família Bostrichidae e das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (ZANUNCIO *et al.*, 1993).

Existem diversos tipos de armadilhas que são utilizadas de acordo com a espécie de interesse (ZANUNCIO *et al.*, 1993; FLECHTMANN *et al.*, 1995). Carvalho (1998), descreve o projeto armadilha Carvalho-47, fabricada, entre outros materiais, com uma garrafa PET, apresentando o primeiro modelo brasileiro de armadilha fabricada com materiais recicláveis. Iniciativa que viabilizou armadilha, mas barata e com eficiência comprovada em diversas pesquisas.

As armadilhas etanólicas instaladas em árvores sadias atraem os insetos e assim, os mesmos podem ser coletados ao se chocarem com o painel da armadilha, caindo no pote coletor. Penteadó *et al.*, (2011), em um levantamento realizado em um reflorestamento de *Azadirachta indica* A. Juss (Meliaceae), tendo considerado Scolytinae como bioindicadores do declínio das árvores, verificou que armadilhas etanólicas, podem ser utilizadas para a captura desses besouros contribuindo no controle da densidade populacional. As armadilhas iscadas com álcool têm fornecido ótimos resultados para o conhecimento e controle de diversas espécies de coleópteros que ocorrem associados a madeiras de espécies florestais (ROCHA, 2010).

3. METODOLOGIA

3.1. Caracterização da área de estudo

O estudo foi desenvolvido na Fazenda Santa Anastácia, no município de Sorriso, Mato Grosso ($12^{\circ}30'36.42''$ S e $55^{\circ}41'29.21''$ W), em área com um projeto de restauração florestal, que faz parte de um Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) em Reserva Legal, compreendendo três áreas: i) Área de Reserva Legal (ARL) em recuperação denominada Água Mansa; ii) ARL em recuperação denominada Angico; e, iii) Fragmento florestal - Área de referência (Figura 5). Essas áreas anteriormente foram utilizadas para fins agrícolas e pastagens.

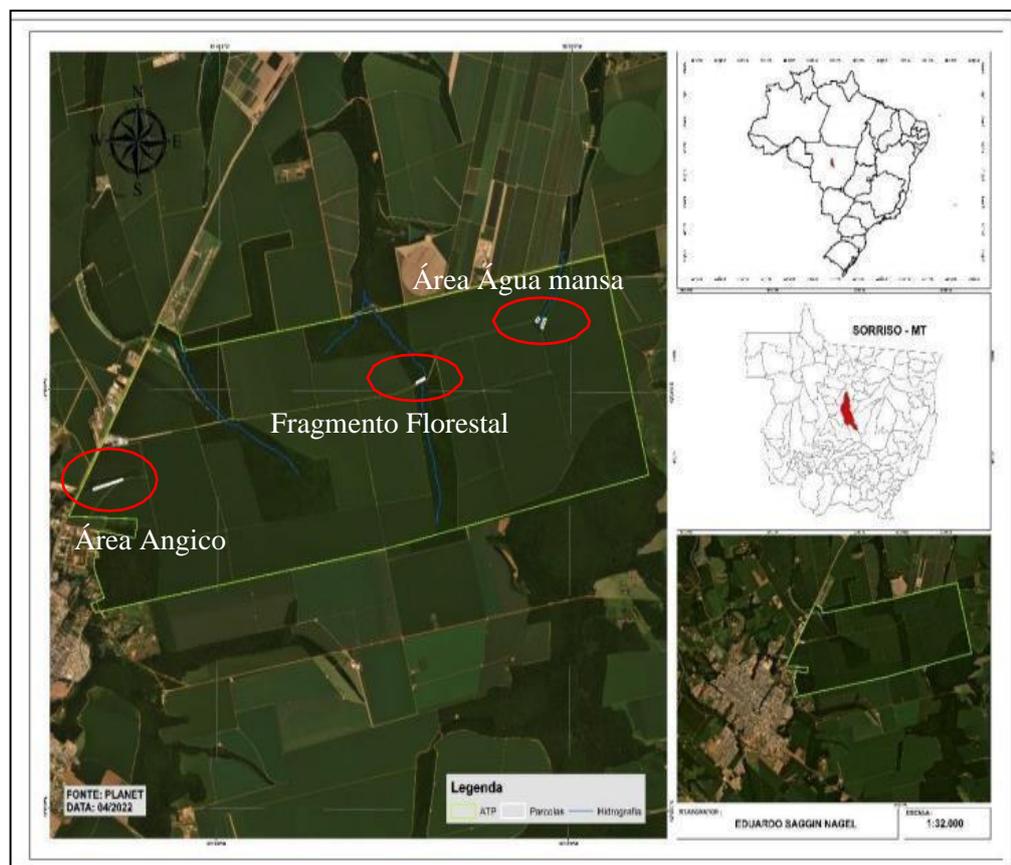


Figura 5. Localização da Fazenda Santa Anastácia, círculo vermelho demonstrando as áreas onde foi realizada as coletas, Sorriso, MT. (Fonte: Eduardo Saggin Nagel).

A área de estudo está localizada na transição Cerrado-Amazônia, a vegetação predominante é do tipo Floresta Estacional Sempre Verde (ou Floresta Estacional Perenifólia), que se caracteriza pelo alto verdor no período de estiagem. Este tipo de vegetação ocorre no Estado de Mato Grosso e se estende por toda a região da Bacia Sedimentar dos Parecis, parte das depressões do Guaporé, do Paraguai, do Araguaia e do Planalto de Tapirapuã, constituída por espécies essencialmente amazônicas (IBGE, 2012). O clima da região é do tipo tropical quente e úmido (Aw, segundo classificação de Köppen), que é o tipo climático predominante do Centro-Norte do Estado de Mato Grosso e caracterizado pela presença de duas estações bem definidas: uma chuvosa (entre outubro e abril) e outra seca (de maio a setembro), e pela pequena amplitude térmica anual, com médias anuais oscilando entre 24°C e 27°C, sendo os meses de setembro e outubro os mais quentes (SOUZA *et al.*, 2012).

3.2. Amostragem, triagem e identificação dos insetos

Para a amostragem de besouros da família Bostrichidae e das subfamílias Scolytinae e Platypodinae (Coleoptera: Curculionidae), foram utilizadas armadilhas etanólicas modificadas do modelo ESALQ-84 (BERTI-FILHO; FLECHTMANN, 1986), confeccionadas com garrafas pet transparentes de dois litros (Figura 6). Em cada área foram instaladas cinco armadilhas etanólicas a 1,5m de altura do solo, considerando como referência a armadilha o frasco com etanol, em transecto único, com espaçamento de 20m entre si, sendo posicionadas no centro dos fragmentos.



Figura 6. (A) Armadilha etanólica adaptada do Modelo ESAL-84, confeccionada com garrafa pet transparentes de 2 litros. (B) Armadilha instalada no campo.

O atrativo utilizado foi o álcool 96° GL, colocado em frascos de 10 ml, comum pavio feito a partir de haste de cotonete e barbante de algodão, preso a armadilha. Na parte inferior das armadilhas foi utilizada uma solução com água, gotas de detergente e sal. Durante o período de amostragem dos besouros foram realizadas uma coleta ao mês totalizando sete coletas, nos seguintes meses: i) 15/02/2021; ii) 15/03/2021; iii) 12/04/2021; iv) 19/05/2021; v) 17/06/2021; vi) 19/07/2021; e, vii) 15/09/2021. Devido ao pequeno tamanho corporal desses besouros, para que nenhum espécime fosse perdido durante a coleta, utilizou-se uma peneira de malha fina com tecido de voal, retirando-se o conteúdo de cada armadilha, despejando-se na peneira com o voal e transferindo-se para sacos plásticos, devidamente etiquetados. Esse material foi levado ao laboratório de Ecologia e Manejo Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, Campus Sinop, onde foi realizada a triagem e os espécimes de interesse foram identificados em nível de Família. Posteriormente os insetos foram enviados para o Doutor Carlos Alberto Hector Flechtmann¹ no Laboratório de Proteção de Plantas, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus de Ilha Solteira-SP, para identificação.

3.3. Análise dos dados

Os números de insetos por família/subfamília coletados foram analisados considerando-se os três locais de coleta e a época do ano. Foram consideradas duas épocas: para os meses de 2,3 e 4 (período chuvoso) e 5,6,7 e 9 (período seco). O software SAS STUDIO foi usado para analisar as frequências de insetos, empregando o teste qui-quadrado, com um nível de significância de 5%, para verificar a variação entre a frequência de cada família/subfamília em diferentes locais e períodos.

Considerou-se como, abundância número de indivíduos de uma população em uma determinada área; Riqueza, definida como sendo o número de espécies presentes em uma unidade geográfica; Frequência, porcentagem do número de indivíduos coletados de uma mesma família ou subfamília, em relação ao número total de indivíduos coletados na área (BEGON *et al.* 2007).

¹ Pesquisador: Carlos A.H. Flechtmann, Endereço postal: Carlos A.H. Flechtmann Departamento de Fitossanidade - FEIS/UNESP Av. Brasil, 56 - Ilha Solteira - SP - e-mail: flechtma@bio.feis.unesp.br

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Abundância e Riqueza de Espécies

Foram coletados um total de 2.754 indivíduos, sendo que destes 2.669 pertencem a subfamília Scolytinae (96,91%), 26 indivíduos da subfamília Platypodinae (0,94%) e 59 indivíduos da família Bostrichidae (2,14%). Foram amostradas 59 espécies de besouros, sendo cinco espécies da família Bostrichidae, cinco espécies da subfamília Platypodinae e 49 espécies da subfamília Scolytinae (Tabela 1). De Platypodinae um espécime foi identificado apenas em nível de subfamília (Platypodinae sp01), de Scolytinae 17 espécies foram identificadas até o nível de gênero e um em nível de Subfamília (Scolytinae sp01).

Tabela 1. Táxon, número de indivíduos por local de coleta, capturados de fevereiro a setembro de 2021, com armadilhas etanólicas em duas áreas de restauração florestal (Angico e Água Mansa) e um fragmento florestal, Sorriso – MT.

Táxon	Local de coleta			Total
	Angico	Água Mansa	Fragmento	
Bostrichidae				
<i>Bostrychopsis uncinata</i> (Germar, 1824)	1	1		2
<i>Micrapate brasiliensis</i> (Lesne, 1899)	3	2	27	32
<i>Micrapate obesus</i> (Lesne, 1899)	9			9
<i>Xyloperthella picea</i> (Olivier, 1790)	13	2		15
<i>Xylionulus transvena</i> Lesne, 1900	1			1
Subtotal	27	5	27	59
Platypodinae				
<i>Euplatypus parallelus</i> (Fabricius, 1801)	5	4	5	14
<i>Euplatypus segnis</i> (Chapuis, 1865)	1		2	3
Platypodinae sp01			1	1
<i>Tesserocerus procer</i> (Erichson, 1847)			1	1
<i>Teloplatypus ratzeburgi</i> (Chapuis, 1865)	3	3	1	7
Subtotal	9	7	10	26
Scolytinae				
<i>Ambrosiodmus obliquus</i> Blackman, 1928	1	3	3	7
<i>Ambrosiodmus</i> sp01			1	1
<i>Amphicranus</i> sp01	1	1	1	3
<i>Amphicranus</i> sp02	2			2
<i>Araptus</i> sp01	1	1		2
<i>Araptus</i> sp02		1		1
<i>Cnesinus dividuus</i> Schedl, 1951	4		1	5
<i>Cnestus retifer</i> (Wood, 2007)	5	2		7
<i>Cnesinus</i> sp01	5	2		7
<i>Coccotrypes aciculatus</i> Schedl 1952			6	6
<i>Coccotrypes carpophagus</i> (Hornung, 1842)			1	1
<i>Coptoborus neosphenos</i> (Schedl, 1976)	2	8	2	12
<i>Coccotrypes</i> sp03			3	3
<i>Coccotrypes</i> sp04			1	1
<i>Cryptocarenus brevicollis</i> Eggers, 1937	6	1	4	11

<i>Cryptocarenum diadematus</i> Eggers, 1937	1	1	1	3
<i>Cryptocarenum heveae</i> (Hagedorn, 1912)	16	6	4	26
<i>Cryptocarenum seriatus</i> Eggers, 1933	9	1	2	12
<i>Cryptocarenum</i> sp01	1			1
<i>Dryocoetoides</i> sp01			1	1
<i>Hypothenemus eruditus</i> Westwood 1836	246	86	14	346
<i>Hypothenemus obscurus</i> (F. 1801)	17	55	113	185
<i>Hypothenemus opacus</i> (Eichhoff 1872)			1	1
<i>Hypothenemus plumeriae</i> (Nordlinger 1856)		1		1
<i>Hypothenemus pubescens</i> Hopkins 1915	85	20	11	116
<i>Hypothenemus setosus</i> (Eichhoff,1868)		1		1
<i>Metacorthylus</i> sp02		1		1
<i>Microcorthylus minimus</i> (Schedl 1950)	1		2	3
<i>Pityophthorus</i> sp01			1	1
<i>Pityophthorus</i> sp02			1	1
<i>Pityophthorus</i> sp03			1	1
<i>Premnobius ambitiosus</i> (Schaufuss 1897)	1			1
<i>Premnobius cavipennis</i> Eichhoff 1878	385	373	428	1.186
<i>Premnobius flechtmanni</i>	1		1	2
<i>Sampsonius dampfi</i> Schedl 1940		2	1	3
<i>Sampsonius pedrosae</i>		1		1
<i>Sampsonius prolongatus</i> Schönherr 1994		1	1	2
<i>Scolytus</i> sp01			4	4
Scolytinae sp01		1	2	3
<i>Taurodemus</i> sp01		1		1
<i>Xyleborus affinis</i> Eichhoff 1868	174	238	171	583
<i>Xylosandrus compactus</i> (Eichhoff 1875)	6	7	2	15
<i>Xylosandrus curtulus</i> (Eichhoff 1869)	12	16	2	30
<i>Xyleborus ferrugineus</i> (F.1801)	10	4	3	17
<i>Xyleborinus gracilis</i> Eichhoff 1868	1	1	1	3
<i>Xyleborinus reconditus</i> (Schedl 1963)	2		1	1
<i>Xyleborus</i> sp01	1			1
<i>Xyleborus spinulosus</i> (Blandford 1898)	13	21	6	40
<i>Xyleborus volvulus</i> (F. 1975)	1	3	1	5
Subtotal	1.010	860	799	2.669
Total Geral				2.754

As espécies que apresentaram maior abundância nas três áreas de estudo foram *Premnobius cavipennis* (43,06%), *Xyleborus affinis* (21,17%) e *Hypothenemus eruditus* (12,56%), todas pertencentes a subfamília Scolytinae. Esses resultados são similares com os encontrados por outros autores (ROCHA *et al.*, 2011, DORVAL *et al.*, 2015), em diferentes tipos de vegetação, como vegetação nativa do cerrado e plantio de eucalipto. Segundo Gusmão (2011), em pesquisa realizada em plantio de *Eucalyptus* spp. em Cuiabá-MT, *P. cavipennis* e *C. brevicollis* foram extremamente abundantes, enquanto *X. affinis* teve menor representatividade. A maior abundância das espécies dos gêneros *Premnobius*, *Xyleborus* e *Hypothenemus* é por se tratar de espécies que ocorrem nas regiões tropicais. Durval *et al.*

(2005), cita que o gênero *Xyleborus* é o mais representativo em quantidade de espécies prejudiciais aos plantios florestais, por outro lado desempenham um papel ecológico de suma importância nas florestas nativas, atuando como agentes de ciclagem de nutrientes, ou seja, ao consumirem o tecido facilitam a entrada de organismos saprófitos, desta forma, acelerando o processo de decomposição (DORVAL; PERES FILHO, 2001; DORVAL *et al.*, 2005).

4.2. Avaliação da família e subfamílias por local de coletas

A área com a maior abundância de indivíduos coletados foi no Angico, com 1.046 (37,98%) seguido da Água Mansa, com 872 (31,66%) e Fragmento florestal com 836 (30,36 %) (Figura 8). Este resultado condiz com o estado de conservação das áreas, pois a mata nativa possui maior diversidade vegetal e maior complexidade estrutural, refletindo assim em uma menor abundância de besouros da família Bostrichidae e da subfamília Scolytinae e Platypodinae. Ouseja, a mata nativa sofre menos ações antrópicas, e contribuem para a manutenção de uma entomofauna mais diversificada de predadores e parasitoides diminuído assim a flutuação populacional de várias espécies de Scolytidae, desta forma, um ambiente mais conservado tendea apresentar maior riqueza e menor abundância de insetos (DURVAL *et al.*, 2005).

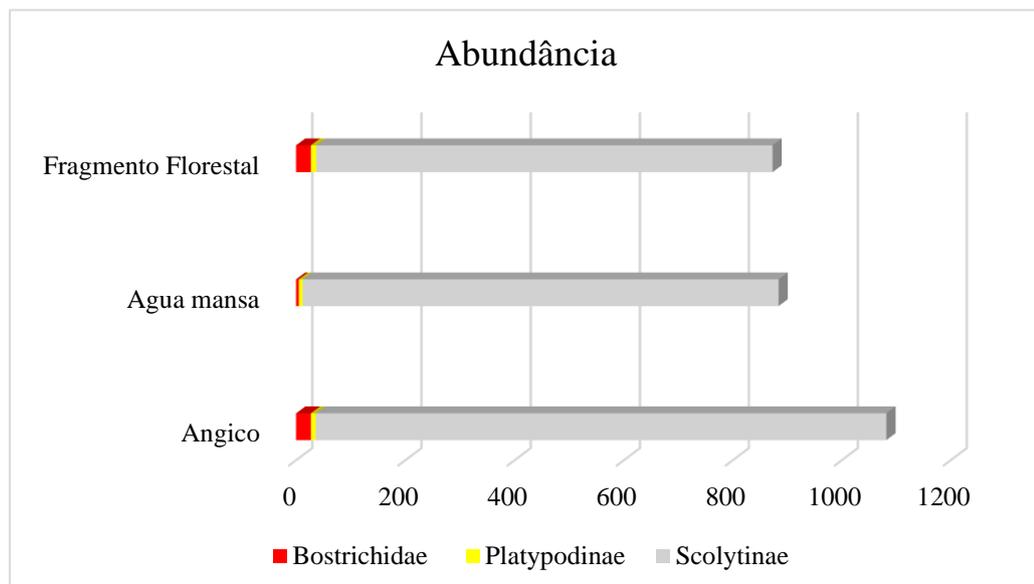


Figura 7. Abundância da família Bostrichidae e das subfamílias Scolytinae e Platypodinae coletados em duas áreas em restauração florestal (Angico e Água Mansa) e em um fragmento florestal na Fazenda Santa Anastácia, Sorriso-MT. Fevereiro a setembro de 2021.

Neste contexto, o Fragmento Florestal apresentou maior riqueza, seguida do Angico e Água Mansa com 42, 37 e 35 espécies, respectivamente, sendo registrado 12 espécies somente no fragmento florestal. A área denominada Angico é a que mais sofre ações antrópicas pois é uma área relativamente pequena com formato estreito o que pode ocasionar efeito de borda e fica próxima a cidade, e após passar por um processo de restauração florestal formou-se um Angical, tendo uma predominância na área da espécie *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, ou seja, fazendo com que a área tenha uma alta homogeneidade.

Wood, (1982), relata que a alta frequência *H. eruditus* e o resultado de povoamentos homogêneos, pois espécies desse gênero são associados a perturbações ecológicas sendo pouco comuns em florestas nativas. Todos os fatores, explicam a alta frequência desse gênero coletado na área denominada angico. Segundo Carvalho *et al.* (2015), o aumento da população da subfamília Scolytinae e Platypodinae na floresta, indica que as árvores estão sob estresse, o que gera condições para atração desses insetos (CARVALHO; TREVISAN, 2015).

Já a área denominada Água Mansa é um pouco mais afastada da cidade, mas ainda assim é cercada por área de lavoura. Esta área também passou por um processo de restauração florestal, porém não ocorreu a dominância de uma única espécie conforme ocorreu na área do angico, ou seja, obtendo uma maior heterogeneidade no local contribuindo para manutenção da fauna naquele local.

Neste contexto, foi analisando a relação entre os locais e as famílias/subfamílias, sendo que em todos os locais, a subfamília Scolytinae é predominante, representando 96,91%, seguindo da família Bostrichidae com 2,14% e da subfamília Platypodinae com 0,94%. O teste do qui-quadrado mostrou uma associação significativa entre o local e família/subfamília (qui-quadrado = 16,8300, $p = 0,0021$), indicando que a distribuição das famílias/subfamílias varia em relação ao local. As espécies mais representativas para a família Bostrichidae foram *Micrapate brasiliensis*, *Xyloperthella picea* e *Micrapate obesus*. Já as espécies *Bostrychopsis uncinata*, teve apenas dois indivíduos e *Xylionulus transvena*, apenas um indivíduo coletado, esses resultados diferem dos encontrados por Peres Filho *et al.* (2012), também na cidade de Sinop-MT, onde *M. brasiliensis* foi a menos abundante e *X. picea* e *B. uncinata* foram as mais abundantes, no período de abril de 2000 a março de 2001 (PERES *et al.*, 2012).

A subfamília Platypodinae foi a menos abundante. As espécies mais representativas foram *Euplatypus parallelus*, *Teloplatypus ratzeburgi* e *Euplatypus segnis*. Em comparação com os demais grupos estudados, vários autores afirmam que essa subfamília tem menor número de espécies e que normalmente ocorrem em baixas densidades populacionais (ROCHA,2010; PENA, 2013; GONÇALVES *et al.*, 2014; SANTOS, 2016).

4.3. Avaliação da família e subfamília por período

Na Região de estudo existe uma forte sazonalidade, com duas estações bem definidas, o período chuvoso e o seco. O período chuvoso ocorre entre os meses de outubro a abril, e o período seco ocorre entre os meses de maio a setembro. Neste contexto, foram separados os meses de fevereiro a abril (chuvoso) e maio a setembro (seco). Foram coletados 1.480 (53.74%) indivíduos no período chuvoso e 1.274 (46.26) indivíduos no período seco (Tabela 2).

Tabela 2. Abundância e frequência das famílias/subfamília no período (chuvoso e seco) de fevereiro a setembro de 2021 em armadilhas etanólicas em duas áreas angico, água mansa em processo de restauração florestal e um fragmento florestal em Sorriso, MT.

Período	Família/subfamília			Total
	Bostrichidae	Platypodinae	Scolytinae	
2 a 4 (Chuvoso)	12	12	1.456	1.480
Frequência	0,44	0,44	52,87	53,74
Pct Linha	0,81	0,81	98,38	
Pct Coluna	20,34	46,15	54,55	
6 a 9 (seco)	47	14	1.213	1.274
Frequência (%)	1,71	0,51	44,05	46,26
Pct Linha	3,69	1,10	95,21	
Pct Coluna	79,66	53,85	45,45	
Total	59	26	2.669	2.754
Frequência	2,14	0,94	96,91	100,00
Teste do qui-quadrado	27,7872		Variabilidade	< 0,0001

No período chuvoso a subfamília Scolytinae foi a mais abundante com 1.456 indivíduos, representando 98,38% dos insetos capturados nesse período. Já a família Bostrichidae e subfamília Platypodinae foram menos representativas com 12 indivíduos cada, representando apenas 0,81% no período. A distribuição da subfamília Scolytinae foi a mais frequente, seguida da subfamília Platypodinae e a família Bostrichidae com 54,55%,

46,15% e 20,34%, respectivamente. O período seco novamente a subfamília Scolytinae domina com 1.213 indivíduos, representado 95,21% dos insetos capturados no período.

No entanto, podemos observar um aumento de indivíduos para a família Bostrichidae com 47 indivíduos, representando 3,69%, e um leve aumento para subfamília Platypodinae com 14 indivíduos, correspondendo 1,10% para o período. Isso mostra que apesar da subfamília Scolytinae ser ainda a mais representativa, a família Bostrichidae e subfamília Platypodinae apresentam maior atividade no período seco.

A dominância da subfamília Scolytinae ao longo dos dois períodos (seco e chuvoso) é evidente, pois representam mais de 95% das coletas em ambos os períodos, se mostrando bem adaptados as condições ambientais durante todo ano. Já por outro a família Bostrichidae apresentou um aumento significativo no período seco, o que pode estar relacionado com as mudanças sazonais, como variações climáticas que favorecem o seu desenvolvimento. A subfamília Platypodinae apresentou uma menor variação, assim mantendo a participação em ambos os períodos, ou seja, mostrando que sua abundância é menos influenciada por variações sazonais.

Ao analisar período (seco e chuvoso) em relação a família/subfamília apresentou uma associação significativa (qui-quadrado = 27,79, $p < 0,0001$), indicando que a distribuição das famílias também varia com o período considerado. Independente do período a subfamília Scolytidae foi amais representativa em quantidade de espécies e de indivíduos coletados, isso nos mostra que os indivíduos estão mais adaptados com as condições do ambiente, quando comparados com as demais espécies das famílias/subfamílias estudadas.

Observando uma variação entre os meses de coleta com uma maior abundância no mês de março com (23,28%) e a menor em junho com (7,08%) (Figura 8). Em monitoramento em vegetação nativa no semiárido da Paraíba, Silva (2017), não encontrou correlação entre a abundância de coleobrocas e precipitação pluvial e temperatura, contudo, houve uma correlação positiva entre abundância e umidade relativa do ar. Machado *et al.* (2014), também não encontraram correlação significativa entre a distribuição dos indivíduos e a temperatura média, umidade relativa do ar e precipitação.

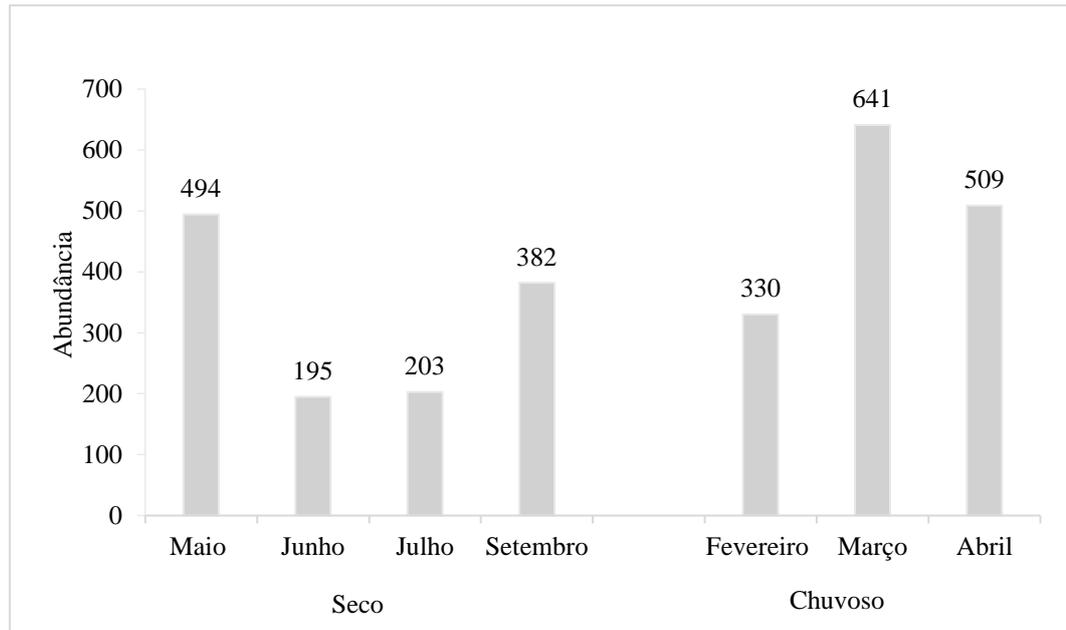


Figura 8. Abundância das famílias Bostrichidae e subfamília Scolytinae e Platypodinae coletados em duas áreas denominadas angico e água mansa em processo de restauração florestal e em um fragmento florestal na Fazenda Santa Anastácia, Sorriso-MT. Fevereiro a setembro de 2021.

Estes resultados diferem do encontrado por Muller *et al.*, (2004), em um estudo realizado sobre caracterização da subfamília Scolytidae (Insecta: Coleoptera) em três ambientes florestais no município de Blumenau e Ilhota, Santa Catarina, onde a maior parte dos indivíduos da subfamília Scolytinae foram coletados (43,7%) no verão (MULLER *et al.*, 2004). Esses resultados diferem dos encontrados por Rocha *et al.*, (2011), que coletaram mais de 60% dos insetos no período seco em um fragmento de cerrado da baixada cuiabana, em Mato Grosso. Gusmão (2011), também relata que a densidade populacional desses insetos em plantios de *Eucalyptus* é maior nos períodos de baixa precipitação pluvial. Geralmente, precipitação pluviométrica impacta de forma negativa o voo dos Scolytinae, ou seja, diminuído o ritmo de voo consequentemente impede a dispersão (HOSKING, 1977; FLECHTMANN, 1995).

5. CONCLUSÃO

Foram coletadas 59 espécies de besouros da Família Bostrichidae e das subfamílias Scolytinae e Platypodinae. A subfamília Scolytinae apresentou maior riqueza de espécies e maior abundância.

As espécies que tiveram maior abundância nas três áreas de estudos foram *Premnobius cavipennis* (43,06%), *Xyleborus affinis* (21,17%) e *Hypothenemus eruditus* (12,56%), todos pertencem a subfamília Scolytinae.

O Fragmento Florestal apresentou maior riqueza, seguida de Angico e Água Mansa com 42, 37 e 35 espécies, respectivamente. Sendo registradas 12 espécies somente no fragmento florestal.

Maior número de besouros foi registrado nos meses mais chuvosos com 1.480 indivíduos (53,74%). A dominância da subfamília Scolytinae ao longo dos dois períodos (seco e chuvoso) é evidente, pois representam mais de 95% das coletas em ambos os períodos.

REFERÊNCIA

- ATKINSON, T. H. Los generos de la familia Scolytidae (Coleoptera em México. Resumen de su taxonomía y biología). In: SIMPOSIA NACIONALES DE PARASITOLOGIA FLORESTAL II Y III, 46., 1985, México. **Anais...** Sec. de Agric. Y Rec. Hidr, 1985.
- BERTI FILHO, E.; FLECHTMANN, CAH Um modelo de armadilha de etanol para coleta de Scolytidae e Platypodidae (Insecta: Coleoptera). **IPEF**, Piracicaba, São Paulo, n. 34, pág. 53-56, 1986.
- BLÜTHGEN, N. **Interações plantas-animais e a importância funcional da biodiversidade**. In: DEL-CLARO, K.; TOREZAN-SILINGARDI, HM (Org.). Ecologia das Interações Plantas-Animais: uma abordagem ecológica-evolutiva. Rio de Janeiro: Livros Técnicos, 2012. p. 259-272.
- BRANCALION, PHS et al. Avaliação e monitoramento de áreas em processo de restauração. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**, v. 2, 2012.
- BEGON, M., TOWNSEND, C.R., HARPER, J. L. **Ecologia: de indivíduos a Ecossistemas**. 4ª Ed. Porto Alegre: Artmed, 752p.: II. 2007.
- BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Legislativo, Brasília, DF, 25 maio de 2012.
- BROWNE, F.G. Notes on the habits and distribution of some Ghanaian bark beetles and ambrosia beetles (Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae). **Bulletin of Entomological Research**, v.54, n.2, p.229-266, 1963.
- CARVALHO, AG; TREVISAN, H. Novo modelo de armadilha para captura de Scolytinae e Platypodinae (Insecta, Coleoptera). **Floresta e Ambiente**, v. 22, n. 4, pág. 575-578, 2015.
- COSTA, C.; VANIN, S. A.; CASARI-CHEN, S. A. **Larvas de coleóptera do Brasil**. São Paulo: FAPESP. 1988. 282p.
- COSTA LIMA, A. M. **Família Bostrichidae**. In: COSTA LIMA, A. M. Insetos do Brasil. Coleópteros (2ª parte). Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia. 1953. 8º. Tomo. p.211-221 (Série Didática de Agronomia, 10).
- DAJÓZ, R. **Ecologia Geral**. São Paulo: Ed. Vozes, 1983. 471p.
- 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**, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 47–58, 2005. DOI: 10.5902/198050981780. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/1780>. Acesso em: 17 set. 2024.

DORVAL, A.; ROCHA, J. R. M.; PERES FILHO, O. Coleópteros em ambientes florestais, no município de Cuiabá, estado de Mato Grosso. **Multitemas**, [S. l.], 2015. DOI: 10.20435/multi.v0i0.273. Disponível em: <https://www.multitemas.ucdb.br/multitemas/article/view/273>. Acesso em: 10 ago.2024.

EQUIHUA, M. A.; BURGOS, S. A. Scolytidae. In: LLORENTE J.; MONRRONE J. J. (Eds.). **Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: Hacia una síntesis de su conocimiento**. México: CONABIO-IBUNAM. 2002. v.3, p.539-557.

FLECHTMANN, C. A. H. (coord.) **Manual de pragas em florestas**. Scolytidae em reflorestamento com pinheiros tropicais. Piracicaba: PCMIP/IPEF, 1995. 201p.

FEARNSIDE, P. M. Soybean cultivation as a threat to the environment in Brazil. *Environmental Conservation*, v. 28, n. 1, p. 23–38, 2001.

GIARETTA, J. et al. Avanço da atividade agrícola em áreas de vegetação natural na capital do agronegócio nacional. **Ambiente & Sociedade**, v. 22, p. e01392, 2019.

GIAM X. Global biodiversity loss from tropical deforestation. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 114, n. 23, p. 5775-5777, 2017.

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

GUERIN, N.; ISERNHAGEN, I. Plantar, criar e conservar: unindo produtividade e meio ambiente. Sinop: Embrapa Agrossilvipastoril, 2013. 143 p. (Livro técnico, INFOTECA-E).

GULLAN PJ, CRANSTON PS. **Os insetos: um resumo de entomologia**. 4ªed. São Paulo: Roca; 2012 p.1-480.

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

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. **Série: Manuais técnicos em geociências**. 2. ed. Rio de Janeiro; 2012.

HOSKING, G. P. *Xyleborus saxeseni*, its life-history and flight behaviour in New Zealand. **New Zealand Journal of Forestry Science**, Rotoura, v. 3, n.1, p. 37-53, 1977.

KIRKENDALL, L, R.; BIEDERMANN, P.H.W.; JORDAL, B. H. Evolution and Diversity of Bark and Ambrosia Beetles. In: VEGA F.E.; Hofstetter R, H. (Ed) **Bark Beetles - Biology and Ecology of Native and Invasive Species**. United States: Elsevier Science Publishing Co Inc. 2015, p. 85-156. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-417156-5.00003-4>

LAURANCE, W. F.; PERES, C. A. Emerging Threats to Tropical Forests. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, v. 100, n. 3, p. 159–169, 2006.

LAURANCE, W. F.; LOVEJOY, T. E.; VASCONCELOS, H. L.; BRUNA, E. M.; DIDHAM, R. K.; STOUFFER, P. C.; GASCON, C.; BIERREGAARD, R. O.; LAURANCE, S. G.; AND SAMPAIO, E. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22-year investigation. **Conservation Biology**, Boston, v.13, n.3, p. 605- 618, 2002.

LARA, F.M. **Princípios de Entomologia**. São Paulo: Ed. Ícone, 3a ed., 1995. 331p.

LIMA, A.M.C. **Insetos do Brasil: coleópteros**. ENA: Rio de Janeiro, v.10, pt.2, 1953. 323p.

MONTENEGRO, M.; SIMONI, J. (organizadores). **Atlas dos insetos: fatos e dados sobre as espécies mais abundantes da Terra**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2021. p. 8-10.

MACHADO, L. M. et al. Escolitíneos associados a uma população de Acácia-negra (*Acacia mearnsii* De Wild). **Biotemas**, Florianópolis, v. 27, n. 3, p. 57-63, 2014.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation, *Trends in Ecology & Evolution* 10:58-62, 1995.

MÜLLER, J.A.; ANDREIV, J. Caracterização da família Scolytidae (insecta: coleoptera) em três ambientes florestais. **Cerne**, Lavras, v.10, n. 1, p39-45, 2004.

NAIR, K.S.S. **Tropical Forest Insect Pests: Ecology, impact and management**. Division of Entomology and Director, Kerala Forest Research Institute Peechi, Kerala, India, 2007. 404p.

PEDROSA-MACEDO, J.H.; ROCHA, M.P.; BITTENCOURT, S.A. **Programa cooperativo de monitoramento de insetos em florestas**. Informe Técnico Trimestral (julho/setembro). Piracicaba: Chamflora Agrícola Ltda., 1990.

PENTEADO, S.R.C; CARPANEZZI, A.A.; NEVES, M.E.J.; SANTOS, A.F.; FLECHTMANN, C.A.H. Escolitídeos como bioindicadores do “declínio do nim” no Brasil. *Pesquisa Florestal Brasileira* 2011; 31(65): 69-73. <http://dx.doi.org/10.4336/2011.pfb.31.65.69>.

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

PENA, R. C. Coleópteros das famílias Bostrichidae e Curculionidae (Scolytinae) associados a *Banisteriopsis caapi* (Spruce ex Grisebach). 2013. 147f. Dissertação (Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), São Carlos, 2013.

PERES, C. A. et al. Biodiversity conservation in human-modified Amazonian forest landscapes. *Biological Conservation*, v. 143, n. 10, p. 2314–2327, 2010

PERES FILHO, O.; BARBOSA, J.I.; SOUZA, M.D.; DORVAL, A. Altura de voo de bostriquídeos (Coleoptera: Bostrichidae) coletados em Floresta Tropical Semidecídua, Mato Grosso. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], v. 32, n. 69, p. 101, 2012. DOI: 10.4336/2012.pfb.32.69.101. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/296>. Acesso em: 17 set. 2024.

QUEIROZ, J.M.; GARCIA, M.A. Ocorrência de besouros de ambrósia (coleoptera: Platypodidae) em área urbana de Campinas, SP. **Floresta e Ambiente**. Seropédica, Rio de Janeiro, v.14, n.1, p. 01 - 05, 2007.

REEVE, J. D. Predation and bark beetle dynamics. *Oecologia*, v. 112, p. 48-54, 1997.

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*, v.7 n. 1, p. 89-101,2011.

ROCHA, J.R.M. **Ocorrência e dinâmica populacional de Scolytidae, Bostrichidae e Platypodidae em povoamentos de eucaliptos e fragmento de Cerrado, no município de Cuiabá-MT.** 2010, 63f. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), Cuiabá, MT, 2010.

RODRIGUES, W.C. Fatores que Influenciam no Desenvolvimento dos Insetos. *Info Insetos*, v. 1, n. 4, p. 1-4, 2004. Disponível em: Acesso em: 30/12/2023.

SANTOS, T.M. **Dinâmica Populacional da entomofauna deterioradora associada a três ambientes no Sistema Integrado de Produção Agroecológica (SIPA) em Seropédica/RJ.** 2016. 146 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2016.

SANTOS, M.S.; LOUZADA, J.N.C.; DIAS, N.; ZANETTI, R.; DELABIE, J.H.C.; NASCIMENTO, I.C. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) da serapilheira em fragmentos de floresta semidecídua da Mata Atlântica na região do Alto do Rio Grande, MG, Brasil. *Iheringia, Série Zoologia*, v. 96, n. 1, p. 95-101, 2006.

SOUZA, A.P.; CASAVECCHIA, B.H.; STANGERLIN, D.M. Avaliação dos riscos de ocorrência de incêndios florestais nas regiões Norte e Noroeste da Amazônia Mato grossense. *Scientia Plena*, v.8, n.5, p.1-14. 2012.

SOARES, J.; DANELICHEN, V. H. M.; PEREIRA, O. A.; MARTINS, A. L. Estudo da dinâmica espaço-temporal do NDVI no município de Sorriso MT. *Revista Brasileira de Geografia Física* v.13, n.02. 2020.

SILVA, F.J.A. **Avaliação da composição e flutuação populacional de coleobrocas em vegetação nativa no semiárido da Paraíba** 2017. 53f. Monografia (Bacharel em Engenharia Florestal) CSTR/UFMG, Patos-PB, 2017.

STORK, N.E. How Many Species of Insects and Other Terrestrial Arthropods Are There on Earth? *Annual Review of Entomology*, v. 63, p. 31-45, 2018.

TOLBERT, W. How to Win Friends and Influence People with the SAS Output Delivery System. *Clinical Medicine & Research*. Massachusetts, v. 8, n. 3-4, p. 189- 190, 01 dez. 2010. Disponível em: < <http://www.clinmedres.org/content/8/3-4/189.3.abstract>>. Acesso em: 30 ago. 2024.

THOMAZINI, M.J.; THOMAZINI, A.P.B.W. **A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas.** Rio Branco: Embrapa Acre, 2000. 21p.

TRIPLEHORN, C.; JOHNSON, N.B. **Estudo dos Insetos.** São Paulo: Editora Cengage Learning, 816 p, 2011.

UEDA, A.; KOBAYASHI, M. Attraction of *Platypus quercivorus* (Murayama) (Coleoptera: Platypodidae) to logs bored by conspecific silent males. **Bulletin of FFPRI**, v.4, n.1, p.39-44, 2005.

WOOD, S.L. **Bark and ambrosia beetles of South America (Coleoptera: Scolytidae)**. Provo: Brigham Young University, 2007. 900p

WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. **Journal of Animal Ecology**, v. 47, p. 369-381, 1978.

WOOD, S. L. **The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae)**: a taxonomic monograph. 1982. 1359 p. (Great Basin Naturalist Memoirs, n. 5).

ZANUNCIO, J.C.; BRAGANCA, M.A.L.; LARANJEIRO, A.J.; FAGUNDES, M. Coleopteros associados a cultura de eucalipto nas regiões de São Mateus e Aracruz, Espírito Santo. **Ceres**, Viçosa, v. 41, n. 22, p. 584-90, 1993.