



Monitoramento de coleópteros com armadilhas etanólicas em um sistema agroflorestal, em Minas Gerais, Brasil

Marcelo Luiz da Mota¹, Monara Nogueira Silva¹, Alexandre Magalhães Vinisqui¹, Breno Preslei Junio Silvestre Rocha¹,
Jaqueline da Silva Souza², Jardel Boscardin^{1*}

¹Universidade Federal de Uberlândia, Rodovia LMG 746, Km 1, Araras, CEP 38500-000, Monte Carmelo, MG, Brasil

²LD Celulose, Rodovia BR 365, Km 574, Zona Rural, CEP 38490-000, Indianópolis, MG, Brasil

*Autor correspondente:
jardel.boscardin@ufu.br

Termos para indexação:

Broca-da-madeira
Cafeeiro
Scolytinae

Index terms:

Coffee tree
Scolytinae
Wood borers

Histórico do artigo:

Recebido em 11/03/2022
Aprovado em 09/09/2022
Publicado em 31/05/2023

Resumo - Este estudo objetivou realizar o levantamento de coleópteros presentes em sistema agroflorestal constituído de mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla* King), cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem.) e cafeeiro (*Coffea* sp.), em Monte Carmelo, MG, com armadilhas etanólicas de interceptação de voo (modelo PET-SM) e verificar seu padrão de distribuição espacial. Foram distribuídas 25 armadilhas, instaladas a 1,5 m do solo, dispostas a cada 35 m de distância uma da outra. Foram utilizados 6 mL de álcool 96° GL como atrativo, e após 15 dias o material foi coletado. Foram realizadas coletas bimestrais, de agosto de 2019 a julho de 2020, com o registro de 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, cujos picos populacionais ocorreram nos meses de abril e julho de 2020. O índice de Morisita indicou distribuição espacial agregada para subfamília Scolytinae e ordem Coleoptera. Esse padrão se explica pelo fato dos escolitíneos se alimentarem e agruparem-se para acasalar na planta hospedeira. Conclui-se que o padrão espacial dos grupos escolitíneos e Coleoptera é agregado e os picos populacionais das espécies ocorrem na estação seca-fria.

Monitoring of coleopterans with ethanol traps in an agroforestry system in Minas Gerais State, Brazil



Abstract - This study aimed to carry out a survey of coleopteran present in an agroforestry system consisting of Brazilian mahogany (*Swietenia macrophylla* King), Australian cedar (*Toona ciliata* M. Roem.) and coffee trees (*Coffea* sp.), in Monte Carmelo, Minas Gerais State, Brazil, with ethanolic flight intercept traps (model PET-SM), and to verify their spatial distribution pattern. Twenty-five traps were distributed, installed at 1.5 m from the ground, and placed at 35 m from each other. The attractant used was 6 mL of 96° GL alcohol, and the material was collected after 15 days. Bimonthly collections were carried out, from August 2019 to July 2020, with the registration of 17,942 specimens of the Coleoptera order, distributed in 25 families. The family Curculionidae showed greater abundance, with emphasis on the subfamily Scolytinae, with 17,533 individuals, whose population peak occurred in April and July 2020. The Morisita index indicated aggregated spatial distribution for subfamily Scolytinae and order Coleoptera. This pattern is explained by the fact that bark beetles feed and group together to mate on the host plant. We concluded that the spatial pattern of the bark beetles and Coleoptera groups is aggregated and the population peak of the species occurs in the dry-cold season.

Introdução

A crescente demanda por produtos florestais para fins diversos tem incentivado cada vez mais o plantio de espécies arbóreas de alto valor, sejam elas nativas ou exóticas, em monocultivo ou em consórcio com culturas agrícolas. A homogeneidade dos plantios florestais comerciais, caracterizada pela oferta excessiva de alimento e a ineficiência de inimigos naturais, favorecem o aumento da densidade populacional de insetos-praga, criando condições que aumentam a chance de surtos populacionais (Moura et al., 2008).

A associação de espécies arbóreas e culturas agrícolas em sistemas agroflorestais (SAFs), por sua vez, pode aumentar a estabilidade desses ecossistemas, pois a diversidade de plantas também influencia os inimigos naturais de artrópodes herbívoros, como predadores e parasitoides (Werf & Bianchi, 2022). A exemplo disso, Tomazella et al. (2018) avaliaram um cultivo de café (*Coffea* spp.), consorciado com diferentes espécies arbóreas, como: teca (*Tectona grandis* L.f), cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem.), acácia-mangium (*Acacia mangium* Willd.) e abacate (*Persea americana* Mill.), e verificaram que a diversificação das lavouras de café com abacateiros contribuiu positivamente para a diversidade de espécies de vespas sociais (predadoras), fato que possivelmente contribuiu para um melhor controle e estabilidade do sistema avaliado.

Além do menor impacto no equilíbrio ecológico proporcionado pelo consórcio de espécies arbóreas e o cafeeiro (Beenhouwer et al., 2013), destaca-se a importância econômica. Segundo Melo & Guimarães (2000), os sistemas agroflorestais (SAFs) utilizando espécies arbóreas em consórcio com o cafeeiro, são uma alternativa econômica importante, pois reduzem os riscos do investimento relacionados à grande oscilação do preço do café.

Nesse sentido, as espécies arbóreas como mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla* King) e o cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem.) podem ser utilizadas em SAFs. Em estudo realizado por Meireles et al. (2021), os SAFs formados por mogno-brasileiro, cedro-australiano e feijão caupi (*Vigna unguiculata* [L.] Walper), no município de Santa Bárbara do Pará, PA, demonstraram ser economicamente viáveis, podendo ser considerados uma alternativa de produção de alimento ao propiciar a geração de renda para a agricultura

familiar da região. O cafeeiro, por sua vez, reage muito bem a esse sistema, tendo em vista a sua capacidade de produção em condições de sombreamento (Pinto Neto et al., 2014).

Espécies arbóreas, em diferentes sistemas de plantio, estão sujeitas ao ataque de pragas, principalmente as coleobrocas pertencentes à ordem Coleoptera. Coleobrocas são insetos-praga conhecidos mundialmente (Moura et al., 2008), que se destacam por causarem prejuízos aos produtores florestais, pois ocasionam danos significativos na madeira de algumas espécies cultivadas (Gonçalves et al., 2014).

Assim, o presente estudo teve como objetivo realizar o levantamento de coleópteros presentes em sistema agroflorestal constituído de mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla* King), cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem.) e cafeeiro (*Coffea* sp.), em Monte Carmelo, MG, com armadilha etanólica de interceptação de voo, modelo PET-SM, e verificar seu padrão de distribuição espacial.

Material e métodos

O levantamento dos coleópteros foi realizado em um sistema agroflorestal, com cerca de 12 anos, constituído por plantas de mogno-brasileiro, *Swietenia macrophylla* King. (Meliaceae), cedro-australiano, *Toona ciliata* M. Roem. (Melicaceae) e cafeeiro, *Coffea* spp. (Rubiaceae), localizado no município de Monte Carmelo, MG. 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 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 clima sazonal, do tipo Aw, segundo classificação de Köppen, com duas estações bem definidas, uma com verão chuvoso e quente (época chuvosa-quente – outubro a março), e outra com inverno seco e frio (época seca-fria – abril a setembro). A temperatura média é de 20,7 °C e pluviosidade média anual de 1.569 mm (Prado Júnior et al., 2012).

A fim de verificar a composição, densidade, distribuição espacial e flutuação populacional de espécies de coleópteros associados ao sistema agroflorestal, foram distribuídas, a cada 35 m, formando uma malha de

pontos, 25 armadilhas de interceptação de voo, modelo PET-SM, sendo cinco (5) em cada linha, desconsiderando as bordas, conforme a Figura 1.

As armadilhas de interceptação de voo 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). As armadilhas foram instaladas entre duas árvores a 1,5 m do solo, em cada ponto pré-estabelecido da malha, de maneira a abranger toda a área de estudo. Foi utilizado 6 mL de álcool 96° GL como atrativo, e, após 15 dias de exposição, todo o material constante nas armadilhas foi coletado, conforme Murari et al. (2012), devidamente lacrado e identificado. Em seguida, os recipientes foram acondicionados em uma caixa e levados até o LAENF para a triagem. As coletas foram realizadas a cada dois meses, de agosto de 2019 a julho de 2020, totalizando seis coletas no período.

Para a triagem, utilizaram-se pinças, pincéis e estereomicroscópio binocular (Zoom 42 x). As amostras foram separadas, inicialmente, com o auxílio de chave dicotômica (Rafael et al., 2012), para identificação de morfoespécies e separação dos coleópteros dos demais grupos de artrópodes coletados. As morfoespécies de coleópteros foram enviadas para o pesquisador Ayr de Moura Bello, do Laboratório de Biodiversidade Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, 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).

Foram analisados os parâmetros ecológicos: índices de frequência, abundância, constância e dominância, utilizando-se o software ANAFAU. Adotando-se a metodologia de Silveira Neto et al. (1995), foram consideradas predominantes as espécies que obtiveram os maiores índices faunísticos.

A fim de avaliar o padrão de distribuição dos insetos na área de estudo, foi calculado o índice de Morisita (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 & 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. A distribuição espacial foi calculada, separadamente, para a subfamília Scolytinae e somadas às demais espécies pertencentes às famílias da ordem Coleoptera.

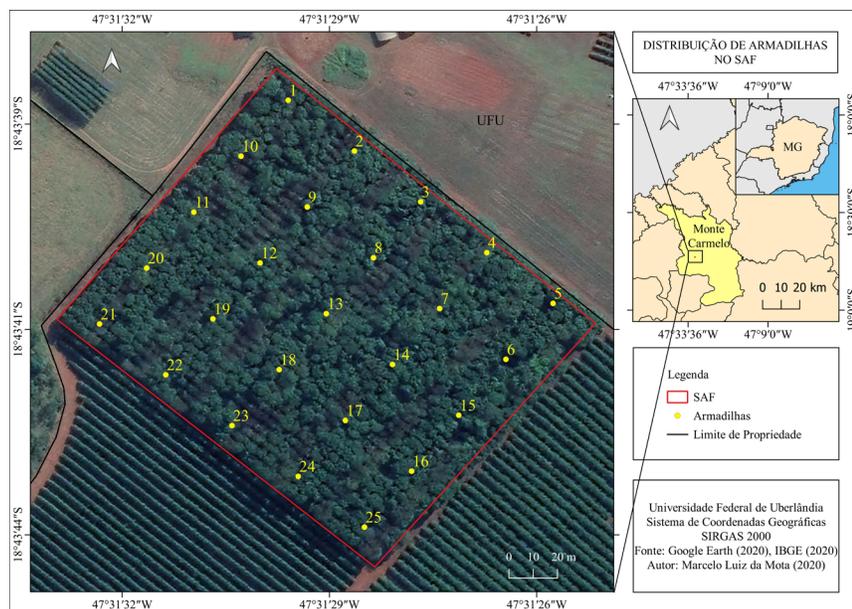


Figura 1. Distribuição das armadilhas etanólicas de interceptação de voo, modelo PET-SM, no sistema agroflorestal (SAF), em Monte Carmelo, MG.

Figure 1. Distribution of ethanolic flight interception traps PET-SM model, in the agroforestry system (SAF) in Monte Carmelo, Minas Gerais State, Brazil.

Resultados

Foram coletados 17.942 espécimes da ordem Coleoptera, distribuídos em 25 famílias (Tabela 1). A família Curculionidae foi predominante e apresentou 97,83% dos espécimes coletados. Também foram registrados espécimes das famílias Cerambycidae (0,47%), Nitidulidae (0,23%), Cleridae (0,20%) e Mordellidae (0,20%).

As espécies predominantes 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).

Dos 17.942 espécimes coletados, 17.533 são pertencentes à subfamília Scolytinae. Os picos populacionais ocorreram nos meses de abril e julho de 2020 (época seca-fria) quando foram coletados 5.943 e 6.840 espécimes, respectivamente (Figura 2).

Verificou-se a distribuição espacial do tipo agregada para os dois grupos (Tabela 2), segundo o índice de Morisita, sendo observados valores maiores que 1 (um) em todos os casos.

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.

Table 1. Faunistic indices of the coleopteran population collected using an ethanolic flight interception trap in an agroforestry system in Monte Carmelo, Minas Gerais State, Brazil, from August 2019 to July 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>Cotylytus curvatus</i> (Germar, 1821)	2	(0,01)	pf	r	Y	ND
<i>Neochlytus 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

Família/Subfamília/Espécie	N.	(%)	Freq.	Abund.	Const.	Dom.
<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
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

Família/Subfamília/Espécie	N.	(%)	Freq.	Abund.	Const.	Dom.
Melandryidae						
Melandryinae						
<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						
Cillaeninae						
<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>Acylomus</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
Trogossitidae						
Trogossitinae						
<i>Airora</i> sp.1	3	(0,02)	pf	r	Y	ND

Família/Subfamília/Espécie	N.	(%)	Freq.	Abund.	Const.	Dom.
<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)				

N = número de indivíduos; Freq. = frequência; pf = pouco frequente; f = frequente; mf = muito frequente; sf = super frequente; Abund. = abundância; r = rara; d = dispersa; c = comum; a = abundante; ma = muito abundante; sa = super abundante; Const. = constância; Z = acidental; Y = acessória; W = constante; Dom. = dominância; ND = não dominante; D = dominante; SD = super dominante. * = espécies predominantes.

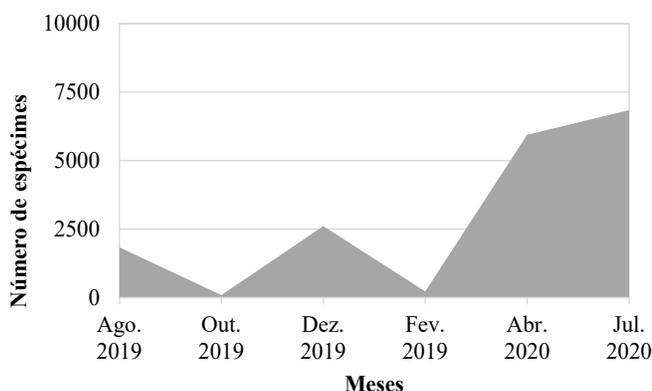


Figura 2. Flutuação populacional dos escolitíneos coletados com armadilha etanólica de interceptação de voo em um sistema agroflorestal em Monte Carmelo, MG, de agosto de 2019 a julho de 2020.

Figure 2. Population fluctuation of scolytines collected with an ethanolic flight interception trap in an agroforestry system in Monte Carmelo, Minas Gerais State, Brazil, from August 2019 to July 2020.

Tabela 2. Índice de Morisita calculado por amostragem para o grupo dos escolitíneos e das demais espécies de 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.

Table 2. Morisita index calculated by sampling for the group of scolytines and other beetles, collected with an ethanol trap for flight interception in an agroforestry system in Monte Carmelo, Minas Gerais State, Brazil, from August 2019 to July 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

*Demais Coleoptera – somatório das espécies pertencentes às famílias da ordem Coleoptera: Anthribidae, Bostrichidae, Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Cleridae, Coccinellidae, Curculionidae (exceto Scolytinae), Dryophthoridae, Elateridae, Eucnemidae, Histeridae, Melandryidae, Melyridae, Monotomidae, Mordellidae, Nitidulidae, Passandridae, Phalacridae, Scarabaeidae, Scirtidae, Staphylinidae, Tenebrionidae, Trogossitidae e Zopheridae.

Discussão

As famílias Curculionidae (subfamílias Scolytinae e Platypodinae), Cerambycidae, Bostrichidae, Lyctidae e Anobiidae possuem espécies com larvas de hábito broqueador (Rafael et al., 2012). No presente estudo, as famílias Lyctidae e Anobiidae não foram encontradas, sendo que a predominância da família Curculionidae se explica pela alta densidade encontrada de Scolytinae. Scolytinae é uma das subfamílias mais importantes economicamente dentro da ordem Coleoptera, pois apresenta espécies-praga que causam danos em culturas agrícolas e florestais (Beaver et al., 2016). A subfamília Scolytinae foi classificada como predominante, apresentando-se como super frequente, super abundante, constante e super dominante. Dorval et al. (2012), em estudo realizado com armadilhas etanólicas combustível hidratado, modelo escolítideu/Curitiba modificado por ambiente, em áreas de vegetação de cerrado e plantios de eucalipto no município de Cuiabá, MT, também observaram Scolytinae como sendo a subfamília mais expressiva em relação ao número de indivíduos coletados. Este fato pode ser explicado, em parte, pelo atrativo utilizado. As armadilhas de interceptação de voo, que utilizam o álcool etílico como atrativo, são destinadas ao levantamento de insetos xilófagos, principalmente, àqueles pertencentes às subfamílias Scolytinae e Platypodinae (Murari et al., 2012), onde se encontram as espécies conhecidas como “besouros-de-ambrosia”, responsáveis por abrirem galerias e causarem manchamento da madeira (Rocha, 2010).

Algumas espécies de escolítíneos possuem grande importância para a silvicultura, pois podem transmitir fungos patogênicos; causar ataques massivos em árvores ou mudas, tanto saudáveis como estressadas; destruir sementes; e causar danos à madeira, devido à abertura de galerias e à associação com fungos (Beaver et al., 2016).

A família Anthribidae apresentou a espécie *Ormiscus* sp. 1 como predominante no presente trabalho. No entanto, não há estudos aprofundados na literatura sobre este gênero ou associada às três espécies estudadas (*Swietenia macrophylla*, *Toona ciliata* e *Coffea* sp.). A espécie *Ormiscus vulgaris* Jordan, 1904 foi registrada causando danos em sementes de garapa *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J. F. Macbr. (Fabaceae), em Viçosa, MG (Santos et al., 1989).

Os besouros da família Cerambycidae se destacam pelo número de espécies e diversidade de ambientes

explorados. No presente estudo foram encontradas 15 espécies, com destaque para a espécie predominante *Compsibidium fairmairei* (Thomson, 1865). Alguns cerambycídeos atuam no processo de renovação das florestas, exercendo também o papel de indicadores dos diferentes usos de solo (Meng et al., 2013). As larvas são fitófagas e atacam árvores mortas ou danificadas e/ou árvores vivas e saudáveis, podendo se alimentar da casca, floema, seiva ou cerne das árvores (Rafael et al., 2012).

Embora geralmente ocorram em menores densidades populacionais, a família Bostrichidae e subfamília Platypodinae (Curculionidae) têm grande importância, pois podem apresentar potencial de dano econômico elevado, causando danos severos em madeiras recém cortadas ou estocadas (Rocha, 2010).

Os picos populacionais das espécies analisadas no presente estudo ocorreram durante o período de estiagem na região, fato semelhante ao encontrado por Dorval et al. (2012) e por Rocha (2010) em povoamentos de *Eucalyptus*. No entanto, estão em contradição aos resultados de Monteiro et al. (2018), que observaram, em um plantio de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis*, no município de Alta Floresta, MT, que a maioria das espécies de escolítíneos apresentaram um pico populacional no período chuvoso. De acordo com esses autores, na região norte do estado do Mato Grosso chove mais do que em outras regiões em que se verificou a maior abundância de escolítíneos no período seco, contudo, o fato dos escolítíneos iniciarem seu voo no período das chuvas poderia explicar essa diferença.

Em uma savana Ombrófila fechada, no município de Cuiabá, MT, Dorval et al. (2017) também observaram predominância de duas espécies de escolítíneos, no período seco do ano. Esse fato evidencia o risco de surtos dessas espécies nessa época do ano (seca-fria), pois o déficit hídrico causa estresse ou até mesmo a mortalidade das plantas (Rocha, 2010), isso porque, as espécies pertencentes às subfamílias Scolytinae e Platypodinae costumam atacar plantas hospedeiras estressadas (Ranger et al., 2013; Sallé et al., 2014; Beaver et al., 2016).

Os escolítíneos de importância econômica são considerados pragas secundárias, pois geralmente atacam indivíduos arbóreos que apresentam alguma injúria ou estresse. A elevação no número de indivíduos coletados nos meses de baixa precipitação pluvial pode ser influenciada por uma maior disponibilidade de alimento, causado pelo longo período de estiagem, que

contribui para queda de galhos e ramos (preferenciais dessas espécies), ou pelo estresse das árvores, causado pelo déficit hídrico, o que as tornam mais susceptíveis ao ataque e colonização de espécies de coleobrocas (Dorval et al., 2012). A precipitação pode funcionar como regulador da população dos insetos, sendo que a serapilheira é fundamental para a manutenção de algumas espécies, quando os fatores ambientais são alterados drasticamente (Dorval et al., 2017).

O padrão de agregação encontrado no presente estudo é explicado 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 que a síntese do feromônio nos machos é estimulada pela alimentação na árvore hospedeira (Byers & Birgersson, 2012). 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 controle de escolitíneos são de difícil execução, pois além da sua rápida reprodução, eles permanecem a maior parte da vida dentro da madeira. Diante desse fato, o monitoramento desses coleópteros em áreas de sistemas agroflorestais (SAFs) é imprescindível, principalmente na época seca-fria do ano.

Conclusões

As espécies *Ormiscus* sp.1 (Anthribidae), *Compsibidium fairmairei* (Thomson, 1865) (Cerambycidae), *Megaphloeus mucoreus* (Klug, 1842) (Cleridae), *Mordellistena* sp.1 (Mordellidae) e a subfamília Scolytinae (Curculionidae) foram predominantes em sistema agroflorestal formado por mogno-brasileiro (*Swietenia macrophylla* King), cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roem.) e cafeeiro (*Coffea* sp.). O padrão de distribuição espacial da subfamília Scolytinae e da ordem Coleoptera é do tipo agregado, com picos populacionais na época seca-fria do ano.

A predominância da subfamília Scolytinae demonstra a importância do monitoramento de coleobrocas em sistemas agroflorestais (SAFs), principalmente na época seca-fria do ano.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa PIBIC/CNPq/UFU ao primeiro autor. Ao pesquisador Ayr de Moura Bello, do Laboratório de Biodiversidade Entomológica do Instituto Oswaldo Cruz, pela identificação das espécies de Coleoptera.

Conflito de interesses

Os autores não têm conflito de interesses a declarar.

Contribuição de Autoria

Marcelo Luiz da Mota: Conceituação, análise formal, investigação, metodologia, escrita – primeira redação.

Monara Nogueira Silva: Metodologia.

Alexandre Magalhães Vinisqui: Metodologia.

Breno Preslei Junio Silvestre Rocha: Metodologia.

Jaqueline da Silva Souza: Metodologia, análise formal, escrita – primeira redação.

Jardel Boscardin: Conceituação, supervisão, escrita – revisão e edição.

Referências

- Beaver, R. A. et al. An annotated checklist of Platypodinae and Scolytinae (Coleoptera: Curculionidae) from Iran. *Zootaxa*, v. 4098, n. 3, p. 401-441. 2016. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4098.3.1>.
- Beenhouwer, M. et al. A global meta-analysis of the biodiversity and ecosystem service benefits of coffee and cacao agroforestry. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 175, p. 1-7, 2013 <https://doi.org/10.1016/j.agee.2013.05.003>.
- Brower, J. E. & Zar, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. 2. ed. Dubique: Win. C. Brown Publishers, 1977. 226 p.
- Byers, J. A. & Birgersson, G. Host-tree monoterpenes and biosynthesis of aggregation pheromones in the bark beetle *Ips paraconfusus*. *Psyche: A Journal of Entomology*, v. 2012, p. 1-10. 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/539624>.
- Dorval, A. et al. Coleópteros em ambientes florestais, no município de Cuiabá, estado de Mato Grosso. *Multitemas*, n. 42, p. 21-40, 2012. <https://doi.org/10.20435/multi.v0i0.273>.
- Dorval, A. et al. Sazonalidade de *Xyleborus ferrugineus* e *Xyleborus affinis* (Curculionidae: Scolytinae) em savana arbórea fechada. *Revista Espacios*, v. 38, n. 28, p. 28-36, 2017.

- Gonçalves, F. G. et al. 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. <https://doi.org/10.4336/2014.pfb.34.79.499>.
- Meireles, R. R. et al. Avaliação do perfil econômico em sistemas agroflorestais com mogno brasileiro, cedro australiano e feijão caupi. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**, v. 12, n. 10, p. p.454-463, 2021. <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2021.010.0036>.
- Melo, J. T. & Guimarães, D. P. A Cultura de Café em Sistemas Consorciados na Região dos Cerrados. In: Simpósio de Pesquisas dos Cafés do Brasil, 1., 2000, Poços de Caldas. **Resumos Expandidos** [...]. 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**, v. 8, n. 9, e75481, 2013. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0075481>.
- Monteiro, M. et al. Escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae) associados a plantio de *Eucalyptus urophylla* x *Eucalyptus grandis* na Amazônia Meridional em Alta Florestal, Mato Grosso. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 3, p. 913-923, 2018. <https://doi.org/10.5902/1980509833355>.
- Moura, R. G. et al. Coleobrocas (Insecta: Coleoptera) associadas à madeira de *Tectona grandis* Linn. f (Lamiaceae). **Revista de Agricultura**, v. 83, n. 1, p. 35-46, 2008. <https://doi.org/10.37856/bja.v83i1.256>.
- Murari, A. B. et al. Modelo de armadilha etanólica de interceptação de voo para captura de escolitíneos (Curculionidae: Scolytinae). **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, n. 69, p. 115-118, 2012. <https://doi.org/10.4336/2012.pfb.32.69.115>.
- Pinto Neto, J. N. et al. Efeito das variáveis ambientais na produção de café em um sistema agroflorestal. **Coffee Science**, v. 9, n. 2, p. 187-195, 2014.
- 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**, v. 3, n. 63, p. 489-499, 2012. <https://doi.org/10.1590/S2175-78602012000300001>.
- Rafael, J. A. et al. **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto: Holos, 2012. 810 p.
- Ranger, C. M. et al. Influence of flood-stress on ambrosia beetle host-selection and implications for their management in a changing climate. **Agricultural and Forest Entomology**, v. 15, p. 56-64. 2013. <https://doi.org/10.1111/j.1461-9563.2012.00591.x>.
- 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. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá.
- Sallé, A. et al. Bark and wood boring insects involved in oak declines in Europe: current knowledge and future prospects in a context of climate change. **Forest Ecology and Management**, v. 328, p. 79-93. 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2014.05.027>.
- Santos, G. P. et al. Danos causados por insetos a sementes de garapa, *Apuleia leiocarpa* (Leguminosae: Caesalpinioideae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 18, n. 2, p. 258-266, 1989.
- Silveira Neto, S. et al. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agrícola**, v. 52, n. 01, p. 09-15, 1995.
- Tomazella, V. B. et al. Visitation of social wasps in arabica coffee crop (*Coffea arabica* L.) intercropped with different tree species. **Sociobiology**, v. 65, n. 2, p. 299-304, 2018. <https://doi.org/10.13102/sociobiology.v65i2.1397>.
- Werf, W. & Bianchi, F. Options for diversifying agricultural systems to reduce pesticide use: can we learn from nature? **Outlook on Agriculture**, v. 51, n. 1, p. 105-113, 2022. <https://doi.org/10.1177/00307270221077442>.