

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**ANA TEREZA HESSE BISPO**

**ARTRÓPODES ASSOCIADOS ÀS COPAS DE ÁRVORES DE BORDADURA DE UM  
FRAGMENTO FLORESTAL NO CERRADO MINEIRO**

**MONTE CARMELO  
2020**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA**

**ANA TEREZA HESSE BISPO**

**ARTRÓPODES ASSOCIADOS ÀS COPAS DE ÁRVORES DE BORDADURA DE UM  
FRAGMENTO FLORESTAL NO CERRADO MINEIRO**

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

Orientador: Jardel Boscardin

**MONTE CARMELO  
2020**

**ANA TEREZA HESSE BISPO**

**ARTRÓPODES ASSOCIADOS ÀS COPAS DE ÁRVORES DE BORDADURA DE UM  
FRAGMENTO FLORESTAL NO CERRADO MINEIRO**

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

Monte Carmelo, 15 de dezembro de 2020.

Banca Examinadora

---

Prof. Dr. Jardel Boscardin  
Orientador

---

Profa. Dra. Kelly de Almeida Silva  
Membro da Banca

---

Profa. Dra. Vanessa Andaló Mendes de Carvalho  
Membro da Banca

**MONTE CARMELO  
2020**

Dedico a toda minha família e amigos que sempre  
me apoiaram e incentivaram em todos os momentos.  
Vocês são incríveis!

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço à Deus por tudo que proporcionou e proporciona em minha vida, gratidão sempre.

À Universidade Federal de Uberlândia e CNPq por ter viabilizado a realização desta pesquisa.

À Fazenda Juliana por ter permitido que o estudo fosse realizado em sua propriedade.

Ao meu orientador Dr. Jardel Boscardin, pela orientação e confiança no desenvolvimento deste trabalho. Obrigada por acreditar no meu potencial!

À minha mãe Eliane Hesse que sempre me incentivou aos estudos e nunca me deixou desistir. Você é o amor, luz, inspiração, minha força de vontade para realizar meus sonhos.

Agradeço às minhas queridas irmãs, que amo incondicionalmente. Estão comigo em todos os momentos e são minhas verdadeiras amigas.

Aos meus avós Arlinda Albretch e Alberto Otto Hesse, que sempre me deram a mão e me acolheram.

Às minhas tias, especialmente a Tia Karin que sempre me deu forças e condições para continuar meu caminho.

Ao João Paulo Barbosa por sempre estar comigo nos melhores e piores momentos me apoiando e me ajudando.

Agradeço aos meus amigos que me acompanharam durante a graduação, e que vou levar para sempre em meu coração. Vocês foram essenciais para me tornar a pessoa que sou hoje.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

1. Árvores escolhidas para a pesquisa, georreferenciadas no mapa, na área de bordadura da Reserva Legal da Fazenda Juliana, Monte Carmelo, MG.....12
2. Número de grupos taxonômicos de artrópodes associados às copas de árvores de bordadura, em um fragmento florestal no Cerrado Mineiro.....20
3. Flutuação populacional dos grupos taxonômicos predominantes de artrópodes associados às copas de árvores de bordadura, em um fragmento florestal no Cerrado Mineiro.....21

## LISTA DE TABELAS

1. Datas das coletas que foram realizadas durante a elaboração da pesquisa.....	13
2. Variáveis climatológicas das respectivas datas de coleta.....	15
3. Espécies vegetais que foram utilizadas durante a pesquisa.....	20
4. Classificação dos grupos taxonômicos de artrópodes como potenciais agentes de controle biológico.....	22

## RESUMO

O bioma Cerrado ocupa aproximadamente 21% do território brasileiro, é um dos biomas que possuem alto grau de endemismo da flora e fauna. Como componentes da fauna se destacam os artrópodes, que desempenham diversas funções nos ecossistemas, podendo servir de bioindicadores da qualidade ambiental. Assim, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a associação da artropodofauna às copas de árvores em uma área de bordadura de um fragmento de reserva legal, adjacente a um cafeeiro. O estudo foi conduzido na Fazenda Juliana (18°43'29"S e 47°29'55"O), localizada no município de Monte Carmelo – MG. Foi utilizada a metodologia de rede de copa, em que o saco da rede foi envolvido nos ramos e sacudidos cinco vezes, abrangendo os quatro sentidos cardeais na copa de 20 árvores. O conteúdo coletado com a rede foi depositado em sacos plásticos, lacrados, identificados e levados ao laboratório. Ao todo foram realizadas 12 coletas, uma por mês, de agosto de 2018 a julho de 2019, totalizando 240 amostras. Os exemplares coletados foram identificados em grupos taxonômicos, com auxílio de chave taxonômica, no Laboratório de Entomologia Florestal da Universidade Federal de Uberlândia. No período, foram coletados 804 indivíduos distribuídos em 56 grupos taxonômicos pertencentes às classes Arachnida e Insecta. A espécie *Xylopiia aromatica* (Annonaceae) apresentou 50% dos táxons amostrados, sendo a mais representativa. A partir da análise faunística, identificou-se como grupos taxonômicos predominantes na área Ordem Araneae e as famílias Asilidae e Tephritidae (Diptera) e Formicidae (Hymenoptera). Como potenciais predadores, destacam-se Araneae e Formicidae, pois foram encontradas em todas as espécies arbóreas amostradas. Dentre os parasitoides destacam-se a presença das famílias Braconidae e Ichneumonidae (Hymenoptera). Conclui-se que a manutenção das áreas de reserva legal e de preservação permanente mantém espécies arbóreas com potencial de geração de sítio de sobrevivência para inimigos naturais e demais artrópodes de copa.

Palavras-chave: Análise Faunística. Controle Biológico. Entomologia Florestal. Parasitoides. Predadores.

## ABSTRACT

The Cerrado biome occupies approximately 21% of the Brazilian territory and it is one of the biomes that have a high degree of endemism of flora and fauna. As fauna components, arthropods stand out, which perform several functions in ecosystems, and can serve as bioindicators of environmental quality. Thus, the present study aimed to evaluate the association of arthropodofauna with treetops in an area surrounding a fragment of legal reserve, adjacent to a coffee plantation. The study was conducted at Fazenda Juliana (18°43'29 "S and 47°29'55" O), located in the municipality of Monte Carmelo - MG. The canopy net methodology was used, in which the net bag was wrapped around the branches and shaken five times, covering the four cardinal directions in the treetops of 20 trees. The content collected with the net was deposited in plastic bags, sealed, identified and taken to the laboratory. Altogether 12 collections were made, one per month, from August 2018 to July 2019, totaling 240 samples. The collected specimens were identified in taxonomic groups, with the aid of a taxonomic key, at the Forest Entomology Laboratory of the Universidade Federal de Uberlândia. In the period, 804 individuals were collected, distributed in 56 taxonomic groups belonging to the classes Arachnida and Insecta. The species *Xylopia aromatica* (Annonaceae) presented 50% of the sampled taxa, being the most representative. From the faunistic analysis, it was identified as predominant taxonomic groups in the area Order Araneae and the families Asilidae and Tephritidae (Diptera) and Formicidae (Hymenoptera). As potential predators, Araneae and Formicidae stand out, as they were found in all tree species sampled. Among the parasitoids, the Braconidae and Ichneumonidae (Hymenoptera) families stand out. It is concluded that the maintenance of the legal reserve and permanent preservation areas keeps tree species with the potential to generate a survival site for natural enemies and other canopy arthropods.

Keywords: Faunistic Analysis. Biological control. Forest Entomology. Parasitoids. Predators.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2 OBJETIVO</b>	<b>10</b>
2.1 Objetivos específicos	10
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>10</b>
3.1 Localização e caracterização da área de estudo	10
3.2 Coleta dos artrópodes de copa	11
3.3 Triagem e identificação dos artrópodes	13
3.4 Análise dos dados	14
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>15</b>
<b>5 CONCLUSÕES</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>24</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui seis biomas, sendo o Cerrado o segundo maior. O bioma Cerrado abrange 10 estados, ocupando 21% do território nacional (BORLAUG, 2002), e possui alto grau de espécies endêmicas, tanto da fauna quanto da flora (MYERS et al., 2000), reconhecido assim, como um *hotspot*.

O Cerrado engloba onze fitofisionomias principais, são elas: formações florestais (Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão), savânicas (Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral e Vereda) e campestres (Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre). Esses tipos anteriormente citados, ainda podem apresentar subtipos, que quando considerados, são reconhecidas 25 fitofisionomias (RIBEIRO; WALTER, 2008).

Atualmente, o Cerrado já perdeu cerca de 50% de sua cobertura vegetal original (PPCERRADO, 2018). A fragmentação do Cerrado está intimamente ligada à substituição de áreas naturais pela intervenção do homem (BRASIL, 2002). Nessas circunstâncias, a diminuição da área pode resultar em destruição de habitats com conseqüente extinção de espécies da fauna e flora, além de provocar erosão dos solos, poluição de aquíferos, mudança do clima regional e a fragmentação do bioma (KLINK; MACHADO, 2005).

Nesse aspecto, as áreas de preservação permanente e de reserva legal desempenham papel fundamental na manutenção da diversidade da flora, propiciando abrigo e alimento para a fauna. No entanto, a formação de fragmentos florestais causa o chamado “efeito de borda”. O efeito de borda se traduz no aumento da intensidade e frequência de distúrbios, com aumento da insolação, uma maior incidência de ventos quentes e secos e na redução da umidade relativa do ar e do solo nas áreas de borda de uma floresta em comparação com as de interior dos ecossistemas fragmentados (ARONSON; DURIGAN; BRANCALION, 2011). As florestas fragmentadas sofrem com efeito de borda de diversas formas, incluindo alterações abióticas, na abundância das espécies e em processos ecológicos (LAURANCE; VASCONCELOS, 2009).

Os insetos são bioindicadores da interferência humana na qualidade do ambiente, além de realizarem a regulação de circulação de energia e ciclagem de nutrientes (WILSON, 1987), podendo ser utilizados, através de levantamentos, na avaliação dos efeitos de borda de um fragmento. O levantamento da entomofauna fornece informações sobre a interação inseto, ambiente e homem. Populações de insetos de uma área são dependentes de fatores ecológicos que

ali existem. Desta maneira, com o levantamento pode-se obter informações sobre a situação do ecossistema estudado (GARLET, ROMAN, COSTA, 2010). Silvestre (2000) relata que o uso do levantamento de dados da entomofauna de um local pode ser utilizado para planejamento de estratégias de conservação e manejo do ecossistema.

Desse modo, o presente trabalho se justifica por realizar um levantamento da entomofauna associada às copas das árvores sob efeito de bordadura, em um fragmento remanescente do bioma Cerrado, buscando avaliar a diversidade de artrópodes existentes no ambiente, com ênfase nos potenciais agentes de controle biológico.

## **2 OBJETIVO**

O presente trabalho teve como objetivo realizar um levantamento da fauna de artrópodes associada às copas das árvores de bordadura, em um fragmento remanescente do Cerrado Mineiro, em Monte Carmelo - MG.

### **2.1 Objetivos específicos**

O presente trabalho teve como objetivos específicos:

- Avaliar a diversidade de artrópodes na área de bordadura de um remanescente florestal do bioma Cerrado;
- Identificar os grupos taxonômicos de potenciais parasitoides e predadores de insetos-praga.

## **3 MATERIAL E MÉTODOS**

### **3.1 Localização e caracterização da área de estudo**

A coleta dos artrópodes foi realizada em uma área remanescente de Cerrado, com predomínio de vegetação de Cerradão, situado na Fazenda Juliana, município de Monte Carmelo, MG (18°43'29"S e 47°29'55"O). A fazenda tem uma área total de 379,29 ha, sendo que 75,56 ha são destinados às áreas de reserva legal, fragmentados ao longo da propriedade. A reserva legal

utilizada para a pesquisa possui aproximadamente 55,97 hectares. O município de Monte Carmelo pertence à mesorregião do Alto Paranaíba, MG e encontra-se a cerca de 890 m de altitude.

A área situa-se na Bacia Hidrográfica do rio Paranaíba, com predomínio de latossolo vermelho. A região caracteriza-se por apresentar um clima sazonal, do tipo Aw, segundo classificação de Köppen, com duas estações bem definidas, uma com verão quente e chuvoso, e outra com inverno frio e seco. A temperatura média é de 20,7°C e pluviosidade média anual de 1569,1 mm (PRADO JÚNIOR et al., 2012).

### **3.2 Coleta dos artrópodes de copa**

A fim de verificar a composição, densidade e flutuação populacional de artrópodes associados às copas da vegetação arbórea do Cerrado, foi utilizada a metodologia de rede de copa, adaptada de Costa (1986). A rede constituiu-se de um aro de alumínio, com aproximadamente 40 cm de diâmetro e o saco confeccionado em pano de algodão, de 80 cm de comprimento, afinando, com a extremidade arredondada, contendo um cabo.

O levantamento da artropodofauna foi realizado na região de borda do fragmento, localizada a uma distância média de 26,275 m do cafezal. Na área de estudo foram escolhidas, aleatoriamente, 20 indivíduos arbóreos podendo ser ou não da mesma espécie, localizada a aproximadamente 15 m umas das outras (Figura 1), em uma distância linear de 248 m aproximadamente. Após a seleção, envolveu-se o saco da rede nos ramos das plantas, sacudindo-os cinco vezes, procurando-se abranger galhos localizados nos quatro sentidos cardeais, em relação à árvore.



**Figura 1.** Árvores selecionadas ao acaso, georreferenciadas na área de bordadura da Reserva Legal da Fazenda Juliana, Monte Carmelo, MG. Fonte: Google Earth, 06 de maio de 2020 (Imagem adaptada pela autora, 2020).

O material coletado de cada planta foi depositado em sacos plásticos com capacidade de cinco quilogramas (kg), devidamente lacrados e identificados. Em seguida, os sacos foram acondicionados em uma bolsa, de maneira a não danificar os exemplares coletados. Após realizadas as coletas, as amostras foram levadas ao Laboratório de Entomologia Florestal da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), e foram mantidas em refrigeração (aproximadamente  $-6^{\circ}\text{C}$ ) até a triagem.

De agosto de 2018 a julho de 2019, foram realizadas coletas de insetos de copa a cada 30 dias, nas 20 árvores selecionadas (Tabela 1), totalizando 240 amostras em todo o período amostral. As coletas foram realizadas pelo período da manhã, entre 9 e 12 horas. Para a identificação e informações sobre as espécies florestais foi utilizada a coletânea de livros *Árvores Brasileiras*, por Harri Lorenzi (1992; 1998; 2002). E a nomenclatura científica espécies florestais foi atualizado segundo a base de dados da Lista de Espécies da Flora do Brasil (JBRJ, 2020) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Relação das espécies florestais amostradas em área de bordadura, e sua respectiva família botânica, época de floração e época de frutificação.

<b>Espécie Arbórea</b>	<b>Família Botânica</b>	<b>Época de Floração</b>	<b>Época de Frutificação</b>	<b>Número de Indivíduos</b>
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich.	Rubiaceae	out. a dez.	dez. a fev.	3
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.	Apocynaceae	set. a out.	jul.	1
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	Caryocaraceae	set. a nov.	nov. a fev.	2
<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	Fabaceae	nov. a jan.	jun. a jul.	1
<i>Clethra scabra</i> Pers.	Clethraceae	dez. a mar.	mai. a jul.	2
<i>Erythroxylum</i> sp.	Erythroxylaceae	-	-	1
<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart) DC.	Myrtaceae	ago. a set.	out. a nov.	1
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana	Melastomataceae	nov. a jan.	abr. a jun.	2
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	Vochysiaceae	nov. a jan.	ago. a set.	2
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	Styracaceae	jun. a set.	out. a dez.	1
<i>Didymopanax macrocarpus</i> (Cham. & Schltdl.) Seem.	Araliaceae	jan. a mar.	ago. a set.	1
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	Annonaceae	out.	dez. a fev.	2
-	Malpighiaceae	-	-	1

### 3.3 Triagem e identificação dos artrópodes

Em laboratório, o material coletado foi submetido à triagem, utilizando-se pinças, pincéis e microscópio estereoscópio binocular SZ40 Marca-Physis. As amostras contendo os artrópodes foram separadas inicialmente com o auxílio de chave dicotômica (FUJIHARA et al., 2011), para identificação dos artrópodes no menor nível taxonômico possível, tendo sido classificados em grupos taxonômicos. A classificação dos artrópodes quanto à relação ecológica estabelecida de potenciais parasitoides foi realizada segundo Parra, Costa e Pinto (2011) e para potenciais predadores foi realizada segundo Torres e Silva-Torres (2011), para Insecta, e Riechert e Lockley (1984), para Arachnida.

Os exemplares *voucher*, foram mantidos em via úmida, conservados em álcool 70% e depositados na coleção do Laboratório de Entomologia Florestal da UFU.

### 3.4 Análise dos dados

Com base nos dados levantados da artropodofauna coletada, foi realizada análise faunística, em que os grupos taxonômicos foram classificados de acordo com a frequência, abundância, constância e dominância. A análise faunística foi realizada utilizando-se o *software* ANAFAU (MORAES et al., 2003), sendo considerados predominantes os grupos taxonômicos que obtiveram os maiores índices faunísticos em todos os parâmetros analisados (SILVEIRA NETO et al., 1995).

Os grupos taxonômicos foram classificados de acordo com a frequência em: pouco frequente (pf), quando a frequência foi menor que o limite inferior do intervalo de confiança (IC) da média; frequente (f), quando a frequência se estabeleceu entre os limites inferior e superior do IC da média; e muito frequente (mf), com frequência maior que o limite superior do IC da média.

Quanto à abundância, os grupos taxonômicos foram distribuídos em classes: rara (r), quando o número de indivíduos foi menor que o limite inferior do IC da média a 1%; dispersa (d), quando o número de indivíduos se estabeleceu entre os limites inferiores ao IC da média a 5% e 1%; comum (c), quando o número de indivíduos se estabeleceu dentro do IC da média a 5%; abundante (a), quando o número de indivíduos se estabeleceu entre os limites superiores do IC da média a 5% e 1%; e, muito abundante (ma), quando o número de indivíduos foi maior que o limite superior do IC da média a 1%.

Com relação à constância, os grupos taxonômicos foram classificados em: constante (W), maior que o limite do IC; acessório (Y), número situado dentro do IC; e acidentais (Z), menor que o limite inferior de IC. Enquanto para a dominância, os grupos de artrópodes foram classificados em: dominante (D), com frequência maior que o limite da dominância; não dominante (ND), apresentando frequência menor que o limite da dominância.

A fim de relacionar a abundância dos grupos taxonômicos predominantes com as variações climáticas obtiveram-se as variáveis meteorológicas, diárias e mensais, de: temperatura média (T. méd.), máxima (T. máx.) e mínima (T. mín.), expressas em graus Celsius (°C), precipitação pluviométrica (P. P.) em milímetros (mm), e umidade relativa do ar (U. R.), em porcentagem (%). As variáveis meteorológicas citadas foram obtidas da Estação Experimental da Cooxupé – Monte Carmelo (SISMET, 2019).

Foi utilizado o coeficiente de correlação de Spearman ( $r_s$ ), para relacionar os fatores ambientais (variáveis meteorológicas) e a abundância dos artrópodes de copa. A correlação foi calculada utilizando-se o programa Past versão 2.17c (HAMMER; HARPER; RYAN, 2001).

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período, foram coletados 804 indivíduos pertencentes a duas classes (Arachnida e Insecta), identificados em 56 grupos taxonômicos: subclasse, ordem, subordem, superfamílias, famílias e subfamílias (Tabela 2).

**Tabela 2.** Análise faunística de grupos taxonômicos de artrópodes associados às copas de árvores de bordadura, em um fragmento florestal no Cerrado Mineiro, de agosto de 2018 a julho de 2019, em Monte Carmelo, MG.

Grupo taxonômico	N. (%)*	Freq.*	Abund.*	Const.*	Domin.*
<b>CLASSE ARACHNIDA</b>					
<b>Subclasse Acari</b>	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
<b>Ordem Araneae**</b>	167 (20,8)	mf	ma	W	D
<b>CLASSE INSECTA</b>					
<b>Ordem Blattodea</b>					
Subordem Blattaria	2 (0,2)	pf	r	Z	ND
<b>Ordem Coleoptera</b>					
Família Brentidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Carabidae	10 (1,2)	f	c	Y	D
Família Cerambycidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Chrysomelidae	2 (0,2)	pf	r	Z	ND
Subfamília Bruchinae	22 (2,7)	f	c	W	D
Família Coccinellidae	11 (1,4)	f	c	W	D
Família Curculionidae	14 (1,7)	f	c	W	D
Subfamília Platypodinae	4 (0,5)	pf	d	Z	ND
Subfamília Scolytinae	6 (0,7)	f	c	Y	D
<b>Ordem Diptera</b>					
Família Agromyzidae	12 (1,5)	f	c	Y	D

<b>Grupo taxonômico</b>	<b>N. (%)*</b>	<b>Freq.*</b>	<b>Abund.*</b>	<b>Const.*</b>	<b>Domin.*</b>
Família Asilidae**	46 (5,7)	mf	ma	W	D
Família Bibionidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Calliphoridae	7 (0,9)	f	c	Z	D
Família Cecidomyiidae	3 (0,4)	pf	r	Z	ND
Família Lonchaeidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Muscidae	43 (5,3)	mf	ma	Y	D
Família Sciaridae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Syrphidae	7 (0,9)	f	c	Z	D
Família Tachinidae	5 (0,6)	pf	d	Y	ND
Família Tephritidae**	49 (6,1)	mf	ma	W	D
Família Tipulidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Ulidiidae	2 (0,2)	pf	r	Z	ND
<b>Ordem Hemiptera</b>					
<b>Subordem Auchenorrhyncha</b>					
Família Cicadellidae	9 (1,1)	f	c	Y	D
Família Delphacidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Flatidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Membracidae	7 (0,9)	f	c	Y	D
<b>Subordem Heteroptera</b>					
Família Coreidae	2 (0,2)	pf	r	Z	ND
Família Miridae	8 (1,0)	f	c	Y	D
Família Pentatomidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Scutelleridae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Tingidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
<b>Subordem Sternorrhyncha</b>					
Superfamília Aphidoidea	76 (9,5)	mf	ma	Y	D
Superfamília Coccoidea	46 (5,7)	mf	ma	Z	D
Superfamília Psylloidea	2 (0,2)	pf	r	Z	ND
<b>Ordem Hymenoptera</b>					
Superfamília Apoidea					
Família Sphecidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Superfamília Chalcidoidea	3 (0,4)	pf	r	Y	ND

<b>Grupo taxonômico</b>	<b>N. (%)*</b>	<b>Freq.*</b>	<b>Abund.*</b>	<b>Const.*</b>	<b>Domin.*</b>
Família Encyrtidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Eulophidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Pteromalidae	2 (0,2)	pf	r	Z	ND
Superfamília Ichneumonoidea					
Família Braconidae	7 (0,9)	f	c	Y	D
Família Ichneumonidae	15 (1,9)	f	c	Y	D
Superfamília Platygastroidea	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Família Platygasteridae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
Superfamília Scoliidea					
Família Scoliidae	3 (0,4)	pf	r	Y	ND
Superfamília Vespoidea					
Família Formicidae**	156 (19,4)	mf	ma	W	D
Família Vespidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
<b>Ordem Lepidoptera</b>	9 (1,1)	f	c	W	D
<b>Ordem Mantodea</b>	4 (0,5)	pf	d	Y	ND
<b>Ordem Neuroptera</b>					
Família Chrysopidae	8 (1,0)	f	c	Y	D
<b>Ordem Orthoptera</b>					
Família Acrididae	3 (0,4)	pf	r	Z	ND
Família Tettigoniidae	1 (0,1)	pf	r	Z	ND
<b>Ordem Psocoptera</b>	2 (0,2)	pf	r	Z	ND
<b>Ordem Thysanoptera</b>					
Família Phlaeothripidae	11 (1,4)	f	c	Y	D
<b>Total</b>	<b>804 (100,0)</b>				

\* Número de indivíduos (N.). Frequência (Freq.): pouco frequente (pf); frequente (f); e, muito frequente (mf). Abundância (Abund.): rara (r); dispersa (d); comum (c); abundante (a); e, muito abundante (ma). Constância (Const.): constante (W); acessório (Y); e, acidentais (Z). Dominância (Domin.): dominante (D); e, não dominante (ND).

\*\*Grupos taxonômicos predominantes.

Os grupos taxonômicos coletados predominantes na área foram a Ordem Araneae (Classe Arachnida), e as famílias Asilidae (Ordem Diptera), Tephritidae (Ordem Diptera) e Formicidae (Hymenoptera), todas pertencentes à classe Insecta (Tabela 2).

Segundo Brescovit, Oliveira e Santos (2011), a ordem Araneae de Arachnidae, possui grande expressividade no Brasil quando comparado com outros países. É o segundo maior grupo de aracnídeos descritos, totalizando aproximadamente 48.600 espécies que são distribuídas em 128 famílias (WORLD SPIDER CATALOG, 2020). Focando no Bioma Cerrado, estão presentes 625 espécies descritas atualmente, sendo 169 de ocorrência apenas neste Bioma (OLIVEIRA, BRESCOVIT, SANTOS, 2017). Rocha (2017) considera as aranhas como importantes bioindicadores, por serem sensíveis a ações antrópicas ou ações naturais. Mesmo possuindo alto grau de endemismo, poucos estudos foram feitos no Cerrado com objetivos de registro e distribuição geográfica (CARVALHO; AVELINO, 2010; MORAES, 2014; SANTANA, 2015; OLIVEIRA, BRESCOVIT, SANTOS, 2017).

A ordem Diptera, segundo Brown (2005), é uma das ordens mais diversas da classe Insecta, representando cerca de 10% de toda a biodiversidade mundial. Diptera é distribuída em aproximadamente 155.000 espécies descritas (STORK, 2018). Para Amorim (2009), no Brasil foram registradas 31.000 espécies pertencentes a esta ordem, que foram distribuídas em 127 famílias. Estes podem atuar como fitófagos, saprófagos, parasitoides, predadores e polinizadores (SKEVINGTON, DANG, 2011; SCHERBER et al., 2014). Além de atuarem também como decompositores, se alimentando de matéria orgânica em decomposição (SKEVINGTON, DANG, 2011). Segundo Pape, Bickel e Meier (2009), no Cerrado as famílias pertencentes à ordem Diptera com maior número de espécies encontradas e descritas foram Tachinidae, Syrphidae e Dolichopodidae.

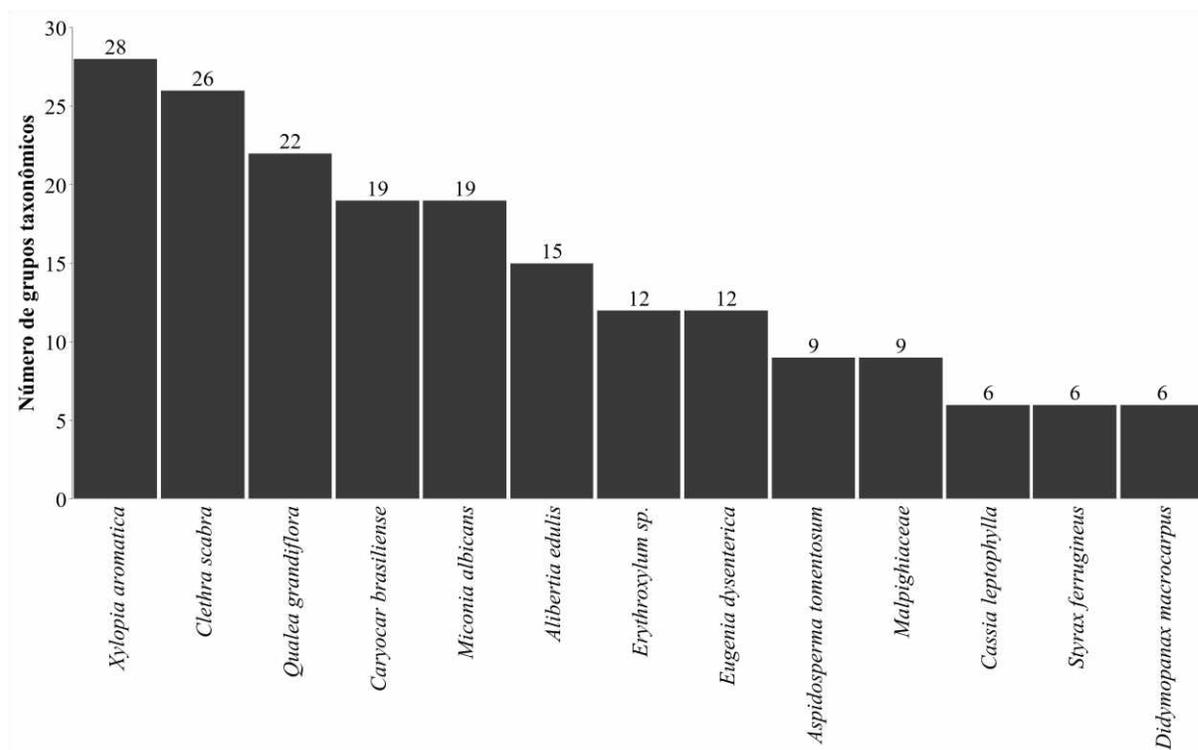
A família Asilidae, pertencente à ordem Diptera, possui um alto grau de diversidade de espécies, sendo distribuída em 528 gêneros, 14 subfamílias e 7.531 espécies descritas (DIKOW, 2009; PAPE; BLAGODEROV; MOSTOVSKI, 2011; DIKOW; GRIMALDI, 2014). No Brasil, estão presentes 101 gêneros e 458 espécies (DIKOW, 2009; CARVALHO et al., 2012; CEZAR; LAMAS, 2017). Os insetos adultos de Asilidae são encontrados em vários ambientes, devido a sua grande diversidade, mas possuem preferência por ambientes secos e abertos (LONDT, 1998; DIKOW, 2009; PAPAVERO, 2009; CARVALHO et al., 2012). Além disso, possuem como hábito alimentar a predação, tendo inclusive pragas agrícolas presas (FISHER, HESPENHEIDE, 1992; FISHER, 2009).

Avançando para a família Tephritidae, pertencente à ordem Diptera, a qual também foi representativa durante as coletas, indivíduos deste grupo são conhecidos popularmente como

moscas-das-frutas. Segundo Orth, Ribeiro e Reis Filho (1986), esses insetos se alimentam de polpa de frutos, o que pode acarretar riscos para o setor de fruticultura, trazendo danos econômicos para o produtor. No presente estudo, tefritídeos foram encontrados em 10 das espécies arbóreas amostradas, destas, Uchôa e Nicácio (2010) verificaram espécies frugívoras de Tephritidae em *Alibertia edulis* (Rubiaceae) e *Miconia albicans* (Melastomataceae).

A família Formicidae, pertencente à ordem Hymenoptera, é constituída por formigas. Segundo AntWeb (2020) estão descritas cercas de 27.771 espécies apenas desta família, agrupadas em 502 gêneros. As formigas possuem distribuição geográfica por todo o planeta, alta diversidade e riqueza nos locais em que estão inseridas e são amostradas e identificadas de modo mais simples e direto quando comparada com o monitoramento de outros insetos (ALONSO, AGOSTI, 2000). No Brasil estão presentes 1.528 espécies, pertencentes a 115 gêneros (ANTWEB, 2020). Estes indivíduos auxiliam na manutenção e restauração do solo (LOBRY-DEBRUYN, 1999), realizam a ciclagem de nutrientes e participam dos processos de sucessão ecológica vegetal, podendo ser utilizadas como bioindicadores para avaliar também o grau de interação do homem com o ambiente (MAJER, 1983; MAJER et al., 1997; MAJER; DELABIE, 1999; VASCONCELOS, 1999; TEIXEIRA et al., 2005). Existem também espécies de formigas com hábitos arborícolas (BRANDÃO; SILVA; DELABIE, 2009).

As três espécies arbóreas com maior diversidade de grupos taxonômicos foram *Xylopia aromatica* (Lam.) Mart. (Annonaceae), que apresentou 50% (28) dos grupos taxonômicos coletados, seguida das espécies *Clethra scabra* Pers. (Clethraceae) e *Qualea grandiflora* Mart. (Vochysiaceae), com respectivamente 46,4% (26) e 39,2% (22). As espécies *Cassia leptophylla* Vogel (Fabaceae), *Styrax ferrugineus* Nees & Mart. (Styracaceae) e *Didymopanax macrocarpus* (Cham. & Schltdl.) Seem. (Araliaceae), apresentaram o menor número de grupos taxonômicos, com 10,7% (6) para cada espécie (Figura 2).



**Figura 2.** Número de grupos taxonômicos de artrópodes associados às copas de árvores de bordadura, em um fragmento florestal no Cerrado Mineiro, de agosto de 2018 a julho de 2019, em Monte Carmelo, MG.

Para os grupos predominantes foi encontrada correlação significativa ( $p < 0,01$ ), por Spearman ( $r_s$ ), entre o número de tefritídeos e a temperatura máxima diária (Tabela 3), ou seja, quanto maior a temperatura máxima, maior foi o número de Tephritidae encontrados nas coletas. Nesse sentido, 85,7% dos tefritídeos (42 espécimes) foram coletados com um intervalo de temperatura máxima diária compreendido entre 30,1°C e 32°C. De acordo com Silveira Neto et al. (1976), a temperatura ótima para os insetos fica em torno de 25°C, sendo o intervalo, entre os limiares mínimos e máximos de temperatura (15°C a 38°C, respectivamente), ótimo para o desenvolvimento e as atividades dos insetos.

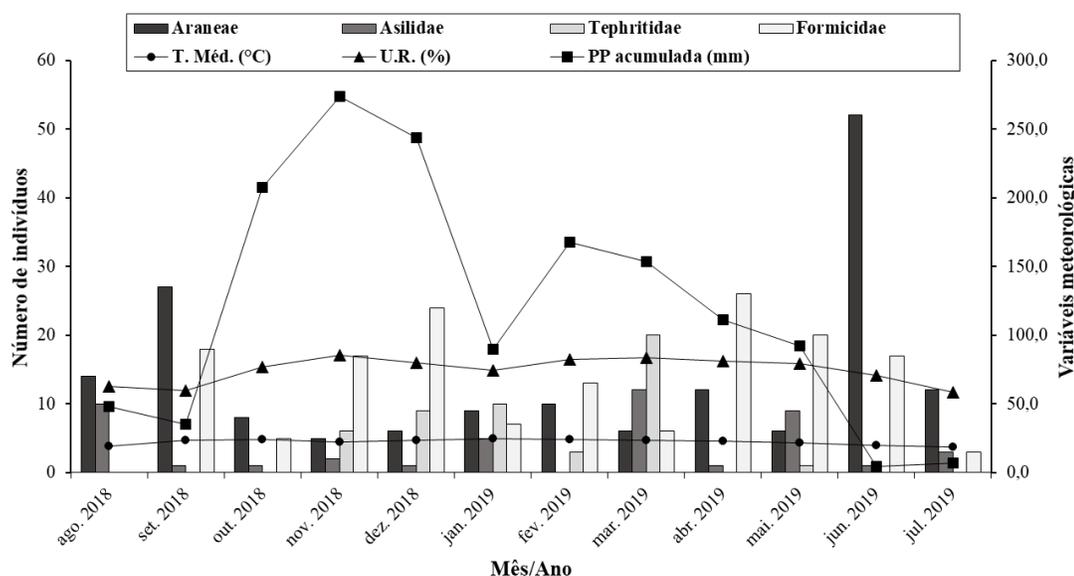
**Tabela 3.** Correlação de Spearman ( $r_s$ ) entre o número de artrópodes associados às copas de árvores de bordadura e variáveis meteorológicas diárias de temperatura média (T. méd.), máxima (T. máx.) e mínima (T. mín.), precipitação pluviométrica (P. P.) e umidade relativa do ar (U. R.), em um fragmento florestal no Cerrado Mineiro, de agosto de 2018 a julho de 2019, em Monte Carmelo, MG.

Grupo taxonômico	T. mín. (°C)	T. (°C)	T. máx. (°C)	U. R. (%)	P. P. (mm)
Araneae	-0,2540 <sup>ns</sup>	-0,3534 <sup>ns</sup>	-0,3175 <sup>ns</sup>	-0,2187 <sup>ns</sup>	0,2651 <sup>ns</sup>

<b>Asilidae</b>	-0,2030 <sup>ns</sup>	-0,1380 <sup>ns</sup>	-0,1958 <sup>ns</sup>	-0,3916 <sup>ns</sup>	0,0259 <sup>ns</sup>
<b>Tephritidae</b>	0,3247 <sup>ns</sup>	0,4879 <sup>ns</sup>	0,6084 <sup>**</sup>	0,0560 <sup>ns</sup>	0,0378 <sup>ns</sup>
<b>Formicidae</b>	0,1016 <sup>ns</sup>	0,2070 <sup>ns</sup>	0,4098 <sup>ns</sup>	0,0245 <sup>ns</sup>	-0,3301 <sup>ns</sup>

Correlação de Spearman (rs): \*\* correlação significativa ( $p < 0,01$ ); <sup>ns</sup> correlação não significativa ( $p > 0,05$ ).

Para os demais grupos predominantes não se verificou correlação significativa (Tabela 3). A partir da observação da flutuação populacional, apesar de não apresentar correlação significativa com as variáveis meteorológicas, destacam-se as maiores densidades de indivíduos pertencentes à ordem Araneae nos meses correspondentes à estação seca-fria do ano (Figura 3).



**Figura 3.** Flutuação populacional dos grupos taxonômicos predominantes de artrópodes associados às copas de árvores de bordadura, em um fragmento florestal no Cerrado Mineiro, de agosto de 2018 a julho de 2019, em Monte Carmelo, MG.

A ordem Araneae merece destaque juntamente com a família Formicidae (Hymenoptera) por possuírem espécies predadoras em potencial e por terem ocorrido em todas as espécies arbóreas amostradas (Tabela 4). A Ordem Araneae, por ser constituída de espécies predadoras, auxiliam no controle biológico de insetos (RIECHERT; LOCKLEY, 1984). Assim como a família Formicidae, na qual encontram-se as guildas espécies predadoras generalistas epigéicas e hipogéicas; espécies predadoras dacetíneas; e, espécies predadoras arborícolas (BRANDÃO; SILVA; DELABIE, 2009), que também podem auxiliar no controle biológico de insetos.

Outros grupos taxonômicos que podem realizar o controle por meio das relações ecológicas interespecíficas predação ou parasitismo, estão demonstrados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Classificação dos grupos taxonômicos de artrópodes como potenciais agentes de controle biológico (parasitoides e predadores) associados às copas de árvores de bordadura, em um fragmento florestal no Cerrado Mineiro, de agosto de 2018 a julho de 2019, em Monte Carmelo, MG.

<b>Ordem</b>	<b>Família</b>	<b>Relação Ecológica*</b>	<b>Espécie Arbórea**</b>
Araneae	-	Predador	Todas as espécies.
Coleoptera	Carabidae	Predador e Parasitoide	AT; CS; MA; QG; DM; XA.
	Coccinellidae	Predador	AE; CB; MA; QG; XA.
Diptera	Asilidae	Predador	AE; CB; CS; ED; MA; QG; XA; MPG.
	Cecidomyiidae	Predador e Parasitoide	CL; QG; XA.
	Syrphidae	Predador	AT; CS; MA; XA.
	Tachinidae	Parasitoide	CL; CS; QG; XA.
Hemiptera	Miridae	Predador	AT; CS; ED.
	Pentatomidae	Predador	QG.
Hymenoptera	Braconidae	Parasitoide	AE; CB; CS; MA; QG; XA.
	Encyrtidae	Parasitoide	ED.
	Eulophidae	Parasitoide	QG.
	Formicidae	Predador	Todas as espécies.
	Ichneumonidae	Parasitoide	CB; CS; ER; MA; QG; XA.
	Platygastridae	Parasitoide	QG.
	Pteromalidae	Parasitoide	AE.
	Scoliidae	Parasitoide	CS; DM; XA.
	Vespidae	Predador	XA.
Mantodea	Mantidae	Predador	CB; CS; MA; XA.
Neuroptera	Chrysopidae	Predador	AT; CB; CL; ED; XA.

\*Classificação de insetos parasitoides realizada segundo Parra, Costa e Pinto (2011), para insetos predadores realizada segundo Torres e Silva-Torres (2011) e para aranhas realizada segundo Riechert e Lockley (1984).

\*\*Espécies Arbóreas: AE - *Alibertia edulis*; AT - *Aspidosperma tomentosum*; CB - *Caryocar brasiliense*; CL - *Cassia leptophylla*; CS - *Clethra scabra*; ER - *Erythroxylum* sp.; ED - *Eugenia dysenterica*; MA - *Miconia albicans*; QG - *Qualea grandiflora*; SF - *Styrax ferrugineus*; DM - *Didymopanax macrocarpus*; XA - *Xylopia aromatica*; e, MPG - Malpighiaceae.

As mesmas espécies arbóreas que se destacaram para o número total de grupos taxonômicos amostrados (Figura 2), também se destacaram quanto ao número amostrado de artrópodes parasitoides e predadores em potencial. Tendo sido verificado 14 grupos taxonômicos para *X. aromatica*, seguida das espécies *Q. grandiflora* e *C. scabra*, com respectivamente 12 e 11 dos grupos taxonômicos de artrópodes como potenciais agentes de controle biológico (parasitoides e predadores) (Tabela 4).

De acordo com Lorenzi (1992), a espécie *X. aromatica* pertence à família botânica Annonaceae, é conhecida vulgarmente como pindaíba ou pimenta-de-macaco e é uma planta que possui como características ser semidecídua, heliófita, pertence ao grupo ecológico das pioneiras e é uma planta seletiva xerófita. É uma planta ornamental, e sua madeira é leve e de baixa durabilidade (LORENZI, 1992). Além disso, seus frutos podem ser utilizados também na culinária e na medicina popular (ALMEIDA et al., 1998). Ocorre em vários estados brasileiros que possuem o Bioma Cerrado, ocorrendo com maior expressividade nas fitofisionomias de Cerrado sentido restrito e Cerradão (MARIMON-JUNIOR; HARIDASAN, 2005).

*Qualea grandiflora* pertence à família botânica Vochysiaceae é conhecida popularmente como pau-terra. Ocorre no Cerrado mineiro e também em fragmentos deste na Amazônia, São Paulo, Goiás e Mato Grosso do Sul (LORENZI, 1992). Possui como característica ser uma planta decídua, heliófita, pioneira e pode ocorrer em sucessões ecológicas primárias ou secundárias. Pode ser utilizada para a recuperação de áreas e reflorestamento, para paisagismo e sua madeira pode ser utilizada para diversos fins (LORENZI, 1992).

A espécie *C. scabra*, conhecida popularmente como vassourão está presente nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro até Santa Catarina. Pertence à família Clethraceae, e são plantas semidecíduas, heliófitas, seletiva xerófita e pertence ao grupo ecológico das pioneiras. Pode ser utilizada para reflorestamento e recuperação de áreas, e sua madeira é indicada para caixotaria e carvão (LORENZI, 1998).

Observa-se que há uma diversidade de produtos provenientes das espécies arbóreas encontradas em fragmentos florestais de áreas de Reserva Legal no bioma Cerrado. Dessa forma, as áreas de Reserva Legal provenientes deste bioma podem ser exploradas pelo produtor, destacando-se entre os produtos extraídos: as sementes, os frutos, a madeira e os óleos essenciais etc. Assim, as áreas de Reserva Legal, além de proporcionarem sítios de sobrevivência para os

inimigos naturais de insetos-praga (SKORUPA, 2003), podem contribuir para a geração de renda extra para o produtor rural.

## 5 CONCLUSÕES

A manutenção das áreas de reserva legal e de fragmentos do bioma Cerrado contribui para a conservação da artropodofauna associada às espécies arbóreas, com destaque para os agentes de controle biológico natural (parasitoides e predadores em potencial).

Espécies como *X. aromatica* (Annonaceae), *C. scabra* (Clethraceae) e *Q. grandiflora* (Vochysiaceae) apresentam potencial de geração de sítio de sobrevivência para inimigos naturais e demais artrópodes de copa, em fragmentos do bioma Cerrado.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. P. et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA 1998, 464 p.

ALONSO, L. E.; AGOSTI, D. **Biodiversity studies, monitoring and ants: an overview**. In: AGOSTI, D. et al. (Eds.). **Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington, Smithsonian Institution. 2020. p. 58-79.

AMORIM, D. S. **Neotropical Diptera diversity: richness, patterns, and perspectives**. In: PAPE, T.; BICKEL, D. J.; MEIER, R. (Eds.). **Diptera diversity: status, challenges and tools**. Brill: Leiden. 2009. 71–97p.

ANTWEB. **AntWeb Statistics. 2020**. The California Academy of Science. Disponível em: <<https://www.antweb.org/>> Acesso em: 30 nov. 2020.

ARONSON, J.; DURIGAN, G.; BRANCALION, P. H. S. Conceitos e definições correlatos à ciência e à prática da restauração ecológica. **IF Série Registros**, n. 44, p. 1-38, 2011

BORLAUG, N. E. **Feeding a world of 10 billion people: the miracle ahead**. In: Bailey, R. (ed.). **Global warming and other eco-myths**. Competitive Enterprise Institute, Roseville, EUA, 2002. p. 29-60.

BRANDÃO, C. R. F.; SILVA, R. R.; DELABIE, J. H. C. Formigas (Hymenoptera). In: PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R. R. (Ed.). **Bioecologia e nutrição de insetos: Base para o manejo integrado de pragas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. cap. 9, p. 323-370.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO**. Relatório de atividades PROBIO 1996-2002. Brasília, 2002. 75 p.

BRESCOVIT, A. D.; OLIVEIRA, U.; SANTOS, A. J. Aranhas (Araneae, Arachnida) do Estado de São Paulo, Brasil: diversidade, esforço amostral e estado do conhecimento. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 1, p. 717-747, 2011.

BROWN, B. V. Malaise trap catches and the crisis in Neotropical dipterology. **American Entomologist**, v. 51, n. 3, p. 180-183, 2005.

CARVALHO, C. J. B. et al. **Diptera**. In: RAFAEL, J. et al. (eds.). Insetos do Brasil. Diversidade e Taxonomia. Ribeirão Preto, Holos. 2012. p.701-743.

CARVALHO, L. S.; AVELINO, M. T. L. Composição e diversidade da fauna de aranhas (Arachnida, Araneae) da Fazenda Nazareth, Município de José de Freitas, Piauí, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 3, p. 1-11, 2010.

CEZAR, L. A.; LAMAS, C. J. E. Checklist das moscas da família Asilidae (Diptera) no Mato Grosso do Sul, Brasil. **Iheringia Série Zoologia**, v.107(Supl.), 2017.

COSTA, E. C. **Artrópodes associados a bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.)**. 1986. 271 f. Tese (Doutorado Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1986.

DIKOW, T. Phylogeny of Asilidae inferred from morphological characters of imagines (Insecta: Diptera: Brachycera: Asiloidea). **Bulletin of the American Museum of Natural History**, n. 319, p. 1-175, 2009.

DIKOW, T.; GRIMALDI, D. A. Robber flies in Cretaceous ambers (Insecta: Diptera: Asilidae). **American Museum Novitates**, v. 3799, p. 1-19, 2014.

FISHER, E. M. **Asilidae (Robber flies, Assassin flies, Moscas Cazadoras, Moscas Ladronas)**. In: BROWN, B. V. et al. (Eds.). Manual of Central American Diptera. Ottawa: National Research Council of Canada, 2009. v. 1. 585-632 p.

FISHER, E. M.; HESPENHEIDE, H. A. **Taxonomy and biology of Central American robber flies with an illustrated key to genera (Diptera: Asilidae)**. In: QUINTERO, D. Q.; AIELLO, A. (Eds). Insects of Panama and Mesoamerica. Selected studies. New York: Oxford University Press, 1992. 611-632 p.

FUJIHARA, R. T. et al. **Insetos de importância econômica: guia ilustrado para identificação de famílias**. Botucatu: Editora FEPAF, 2011. 391 p.

GARLET, J.; ROMAN, M.; COSTA, E. C. Pentatomídeos (Hemiptera) associados a espécies nativas em Itaara, RS, Brasil. **Biotemas**, v. 23, p. 91-96, 2010.

HAMMER, O.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, v. 4, n. 1, p. 1-9, 2001.

JBRJ. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Lista de Espécies da Flora do Brasil. Disponível em: <<http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil>>. Acesso em: 17 dez. 2020.

KLINK, C. A.; MACHADO, R. B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v. 1, n.1, 2005.

LAURANCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. Consequências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis**, v. 13, n. 3, p. 434-451, 2009.

LOBRY-DE-BRUYN, L. A. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. Agriculture. **Ecosystems and Environment**, v. 74, n. 1/3, p. 425-441, 1999.

LONDT, J. G. Afrotropical Asilidae (Diptera). A review of the genus *Storothyngomerus* Hermann, 1919 (Laphriinae: Laphriini). **Annals of the Natal Museum**, v. 39, n. 1, p. 149-164, 1998.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v.1, 1992. 352 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, v.2, 1998. 352 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. 4.ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. v.1. 368 p.

MAJER, J. D. Ants: Bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. **Environmental Management**, v. 7, n.4, p. 375-383, 1983.

MAJER, J. D.; DELABIE, J. H. C. Impact of tree isolation on arboreal and ground ant communities in cleared pasture in the Atlantic rain forest region of Bahia, Brazil. **Insectes Sociaux**, v. 46, n. 3, p. 281-290, 1999.

MAJER, J. D.; DELABIE, J. H. C.; MACKENZIE, N. L. Ant litter fauna of forest, forest edges and adjacent grassland in the Atlantic rain forest region of Bahia, Brazil. **Insectes Sociaux**, v. 44, n. 3, p. 255-266, 1997.

MARIMON-JUNIOR, B. H.; HARIDASAN, M. Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerradão e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 19, n.4, p. 915- 928, 2005.

MORAES, R. C. B. et al. Software para análise faunística. In: VIII SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, 8., 2003, São Pedro. Anais... Piracicaba: Sociedade Entomológica Brasileira, 2003. p. 195.

MORAES, V. S. **Efeitos da estrutura da vegetação na composição da assembleia de aranhas (Arachnida: Araneae) em estrato arbóreo de diferentes fitofisionomias do Cerrado**. Brasília, 2014. 61 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

MYERS, N. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-858, 2000.

OLIVEIRA, U.; BRESCOVIT, A. D.; SANTOS, A. J. Sampling effort and species richness assessment: a case study on Brazilian spiders. **Biodiversity and Conservation**, v. 26, n. 6, p. 1481-1493, 2017.

ORTH, A.; RIBEIRO, L.G.; REIS FILHO, W. **Manejo de pragas**. In: EMPRESA CATARINENSE DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Manual da cultura da macieira. Florianópolis, 1986, p. 341-379.

PAPAVERO, N. Catalogue of Neotropical Diptera. Asilidae. **Neotropical Diptera**, n. 179, p. 1-178, 2009.

PAPE, T.; BICKEL, D. J.; MEIER, R. **Diptera diversity: status, challenges and tools**. Koninklijke Brill: Leiden. 2009. 459 p.

PAPE, T.; BLAGODEROV, V.; MOSTOVSKI, M. B. Order Diptera Linnaeus, 1758. **Zootaxa**, v. 3148, p. 222-229, 2011.

PARRA, J. R. P.; COSTA, V. A.; PINTO, A. S. Insetos parasitoides. **Ciência & Ambiente**, n. 43, p. 19-36, 2011.

PPCERRADO. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado. Fase: 2016-2020**. Brasília, DF: MMA, 2018 Disponível em: <[http://combateaodesmatamento.mma.gov.br/images/Doc\\_ComissaoExecutiva/Livro-PPCDam-e-PPCerrado\\_20JUN2018.pdf](http://combateaodesmatamento.mma.gov.br/images/Doc_ComissaoExecutiva/Livro-PPCDam-e-PPCerrado_20JUN2018.pdf)>. Acesso em: 10 novembro 2020.

PRADO JÚNIOR, J.A do et al. Fitossociologia, Caracterização Sucessional e Síndromes de Dispersão da Comunidade Arbórea de Remanescente Urbano de Florestal Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais. **Rodriguésia**, v. 63, n. 3, p. 489-499, 2012.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado**. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J. F. (Ed.). Cerrado: ecologia e flora v. 2. Brasília: EMBRAPA-CERRADOS, 2008. 876 p.

RIECHERT, S. E.; LOCKLEY, T. Spiders as biological control agents. **Annual Review of Entomology**, v. 29, p. 299-320, 1984.

ROCHA, L. M. **Fauna de aranhas edáficas (Arachnida: Araneae) em um fragmento periurbano em ambiente de Mata Atlântica no Sul do Brasil**. 2017. 28 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciências Biológicas). Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2017.

- SANTANA, R. C. Community structure and composition of litter spiders (Arachnida: Araneae) and influence of macro-climatic factors on Parque Ecológico Jatobá Centenário, Morrinhos, Goiás, Brazil. **Journal of Threatened Taxa**, v. 7, n. 10, p. 7612-7624, 2015.
- SCHERBER, C. et al. Effects of tree and herb biodiversity on Diptera, a hyperdiverse insect order. **Oecologia**, v. 174, n. 4, p. 1387–1400, 2014.
- SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Editora Agronômica Ceres LTDA., 1976, 419 p.
- SILVEIRA NETO, S. et al. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, v. 52, n.1, p. 9-15, 1995.
- SILVESTRE, R. **Estrutura de Comunidade de Formigas do Cerrado**. 2000. 204 p. Tese (Doutorado em Entomologia). Universidade de São Paulo, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Ribeirão Preto, 2000.
- SISMET. Sistemas de Monitoramento Meteorológico Cooxupé. **Meteorologia Diária/Meteorologia Mensal – Monte Carmelo. 2019**. Disponível em: <<http://sismet.cooxupe.com.br:9000/estacaoOnline/>>. Acesso em: 02 agosto 2019.
- SKEVINGTON, J. H.; DANG, P.T. Exploring the diversity of flies (Diptera). **Biodiversity**, v. 3, n. 4, p. 3-27, 2011.
- SKORUPA, L. A. **Áreas de Preservação Permanente e Desenvolvimento Sustentável**. Jaguariúna: Embrapa, 2003. 4 p.
- 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.
- TEIXEIRA, M. C. et al. Response of ant communities to sand dune vegetation burning in Brazil (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology**, v. 45, n. 3, p. 631-641, 2005.
- TORRES, J. B.; SILVA-TORRES, C. S. A. O papel dos insetos predadores no controle de pragas. **Ciência & Ambiente**, n. 43, p. 55-72, 2011.
- UCHÔA, M. A.; NICÁCIO, J. New Records of Neotropical Fruit Flies (Tephritidae), Lance Flies (Lonchaeidae) (Diptera: Tephritoidea), and Their Host Plants in the South Pantanal and Adjacent Areas, Brazil. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 103, n. 5, p. 723-733. 2010.
- VASCONCELOS, H. L. Effects of forest disturbance on the structure of ground-foraging ant communities in Central Amazonia. **Biodiversity and Conservation**, v. 8, n. 3, p. 409-420, 1999.
- WILSON, E. O. The little things that run the world: the importance and conservation of invertebrates. **Conservation Biology**, v. 1, n. 4, p. 344-346, 1987.

WORLD SPIDER CATALOG. **World Spider Catalog. Version 21.0.** 2020. Natural History Museum Bern. Disponível em: <<http://wsc.nmbe.ch>>. Acesso em: 30 nov. 2020. Doi: 10.24436/2.