

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

Giulia Yurie Iza de Campos

**CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DOS AGATHIDINAE (HYMENOPTERA,
BRACONIDAE) DA FAUNA BRASILEIRA**

São Carlos-SP

2021

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

CONTRIBUIÇÃO AO CONHECIMENTO DOS AGATHIDINAE (HYMENOPTERA,
BRACONIDAE) DA FAUNA BRASILEIRA

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Ecologia e Recursos
Naturais da Universidade Federal de São
Carlos como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestra em Ecologia
e Recursos Naturais

Orientação: Profa. Dra. Angélica Maria Penteadó Martins Dias

São Carlos-SP

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Biológicas e da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Giulia Yurie Iza de Campos, realizada em 25/05/2021.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Angélica Maria Penteadó Martins Dias (UFSCar)

Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho (UFSCar)

Profa. Dra. Denise Scatolini (PM-São Carlos)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais.

Aos insetos

Agradecimentos

A minha mãe, Regina, por todos os ensinamentos, ao meu irmão, Dédo pela inspiração e ao meu pai, Anderson por todo o apoio. Aos meus avós, Haruco Iza, Hidesada Iza e Olga Miguel por todos os momentos.

Agradeço ao meu companheiro, Camilo, pela parceria, risadas e apoio.

As amigas do coração, Daniela, Rayane e Fernanda.

Agradeço a minha orientadora, professora Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias pela oportunidade e ensinamentos.

Ao Dr. Marcial Cárcamo e equipe, Sr. Airton Santo Soares e MSc. Priscilla Higa pelas coletas realizadas no RS. Ao Dr. Marcel S. Araújo pela edição das fotos.

A todos os colegas do INCT-HYMPAR.

Agradeço também ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa.

Lista de ilustrações

1. Figura 1 – Asa anterior de Braconidae geral	13
2. Figura 2 – Asa anterior de Agathidinae	14
3. Figura 3 – Aspecto geral de <i>Aerophilus</i> sp.	20
4. Figura 4 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Aerophilus</i> Szépligeti da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano	21
5. Figura 5 – Locais de registro de <i>Aerophilus</i> Szepelgési.....	22
6. Figura 6 – Aspecto geral de <i>Agathis</i> sp.	23
7. Figura 7 – Local de registro de <i>Agathis</i> Latreille	24
8. Figura 8 – Aspecto geral de <i>Alabagrus</i> sp.	25
9. Figura 9 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Alabagrus</i> Enderlein da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano	26
10. Figura 10 – Locais de registro de <i>Alabagrus</i> Enderlein	27
11. Figura 11 – Aspecto geral de <i>Amputoearinus</i> sp.	28
12. Figura 12 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Amputoearinus</i> Sharkey da coleção DCBU coletados em Floresta Amazônica durante a primavera e inverno	29
13. Figura 13 – Local de registro de <i>Amputoearinus</i> Sharkey	29
14. Figura 14 – Aspecto geral de <i>Cretnops</i> sp.	30
15. Figura 15 – Locais de registro de <i>Cretnops</i> Förster	31
16. Figura 16 – Aspecto geral de <i>Earinus</i> sp.	32
17. Figura 17 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Earinus</i> Wesmael da coleção DCBU coletados em áreas mistas de Cerrado/Mata Atlântica durante a primavera e verão	33
18. Figura 18 – Locais de registro de <i>Earinus</i> Wesmael	33
19. Figura 19 – Aspecto geral de <i>Hemichoma</i> sp.	34
20. Figura 20 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Hemichoma</i> Enderlein da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano	35
21. Figura 21 – Locais de registro de espécimes de <i>Hemichoma</i> Enderlein	35
22. Figura 22 – Aspecto geral de <i>Lytopylus</i> sp.	36
23. Figura 23 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Lytopylus</i> Förster da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano	37
24. Figura 24 – Locais de registro de <i>Lytopylus</i> Förster	38
25. Figura 25 – Aspecto geral de <i>Sesioctonus</i> sp.	39
26. Figura 26 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Sesioctonus</i> Viereck da coleção DCBU coletados em áreas de Mata Atlântica em diferentes estações do ano	40

27. Figura 27 – Locais de registro de <i>Sesioctonus</i> Viereck	41
28. Figura 28 – Aspecto geral de <i>Therophilus</i> sp.	42
29. Figura 29 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Therophilus</i> Wesmael da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano	43
30. Figura 30 – Locais de registro de <i>Therophilus</i> Wesmael	44
31. Figura 31 – Aspecto geral de <i>Trachagathis</i> sp.	45
32. Figura 32 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Trachagathis</i> Viereck da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano.....	46
33. Figura 33 – Locais de registro de <i>Trachagathis</i> Viereck	47
34. Figura 34 – Aspecto geral de <i>Zamicrodus</i> sp.	48
35. Figura 35 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Zamicrodus</i> Viereck da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano.....	49
36. Figura 36 – Locais de registro de <i>Zamicrodus</i> Viereck	50
37. Figura 37 – Aspecto geral de <i>Zelomorpha</i> sp.	51
38. Figura 38 – Gráfico de porcentagem de indivíduos <i>Zelomorpha</i> Ashmead da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano	52
39. Figura 39 – Locais de registro de <i>Zelomorpha</i> Ashmead	53

Lista de siglas e abreviaturas

DCBU – Coleção Entomológica do Departamento de Ecologia e Biologia

Evolutiva da UFSCar

INCT-HYMPAR – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides

DEBE – Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar

UFSCar – Universidade Federal de São Carlos

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

M.A. – Fragmentos de Mata Atlântica

Cerrado/M.A. – Fragmentos de área mista de Cerrado e Mata Atlântica

Pantanal/Cer – Fragmentos de área mista de Pantanal e Cerrado

Pampa/Cer – Fragmentos de área mista de Pampas e Cerrado

Sumário

1. Resumo em português	9
2. Abstract	10
3. Introdução	11
4. Objetivo geral	16
5. Objetivos específicos	16
6. Material e Método	17
7. Resultados e Discussão	18
7.1. Chave para identificação dos gêneros de Agathidinae da Coleção DCBU	19
7.2. Gênero <i>Aerophilus</i> Szépligeti	20
7.3. Gênero <i>Agathis</i> Latreille	22
7.4. Gênero <i>Alabagrus</i> Enderlein	24
7.5. Gênero <i>Amputoearinus</i> Sharkey	27
7.6. Gênero <i>Cremonops</i> Förster	30
7.7. Gênero <i>Earinus</i> Wesmael	31
7.8. Gênero <i>Hemichoma</i> Enderlein	34
7.9. Gênero <i>Lytopylus</i> Förster	36
7.10. Gênero <i>Sesioctonus</i> Viereck	38
7.11. Gênero <i>Therophilus</i> Wesmael	41
7.12. Gênero <i>Trachagathis</i> Viereck	44
7.13. Gênero <i>Zamicrodus</i> Viereck	47
7.14. Gênero <i>Zelomorpha</i> Ashmead	50
8. Conclusões	53
Referências	55
Apêndice A - Tabela 1: Lista dos gêneros de Agathidinae do Brasil obtidos a partir de análise da coleção DCBU	61

Resumo

A ordem Hymenoptera é uma das mais numerosas e diversas dentre o grupo dos insetos e é representada por formigas, vespas e abelhas. As vespas parasitoides apresentam importância ecológica por serem predadores de topo de cadeia, agentes de controle biológico e bioindicadores de áreas preservadas, além de apresentarem importância econômica por parasitarem larvas de Lepidoptera, muitas das quais apresentam relevância como importantes pragas agrícolas. A subfamília Agathidinae é um grupo moderadamente grande da família Braconidae atualmente com 26 gêneros registrados no Novo Mundo. A fim de analisar os gêneros presentes na coleção DCBU foi conduzida uma análise da Coleção Taxonômica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar (DCBU) na qual foram identificados 1.033 indivíduos da subfamília Agathidinae pertencentes a 13 gêneros: *Aerophilus* Szépligetti, *Agathis* Latreille, (primeiro registro no Brasil), *Alabagrus* Enderlein, *Amputoearinus* Sharkey, *Cremnops* Förster, *Earinus* Wesmael, *Hemichoma* Enderlein (primeiro registro no Brasil), *Lytopylus* Förster, *Sesioctonus* Viereck (primeiro registro no Brasil), *Therophilus* Wesmael, *Trachagathis* Viereck, *Zamicrodus* Viereck e *Zelomorpha* Ashmead. A partir dos resultados foram elaborados mapas de localização para cada gênero e gráficos relacionando a porcentagem de indivíduos com as estações do ano e biomas nos quais foram coletados. O estudo permitiu: (1) ampliar o conhecimento da fauna de Braconidae do Brasil; (2) registrar três gêneros de Agathidinae inéditos no país; (3) identificar espécies novas dos gêneros *Therophilus* Wesmael e *Lytopylus* Förster e (4) registrar os tipos de armadilhas, estações do ano e ambientes de coleta do material estudado.

Palavras-chave: Insetos; Vespa; Parasitoide; Taxonomia; Ichneumonoidea.

Abstract

The order Hymenoptera is one of the most numerous and diverse among the insects' group and is represented by ants, wasps, and bees. The parasitoid wasps present ecological importance for being top predators, biological control agents and bioindicators of preserved areas as well as economic importance for attack Lepidoptera larvae, many of which, with agricultural relevance. The subfamily Agathidinae is a moderately large group of the family Braconidae, presenting 26 New World genera. In order to analyze diversity of these wasps in the Coleção Taxonômica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar (DCBU), it was conducted a study that identified 1033 Agathidines from 13 genera: *Aerophilus* Szépligetti, *Agathis* Latreille (first record for Brazil); *Alabagrus* Enderlein, *Amputoearinus* Sharkey, *Cremonops* Förster, *Earinus* Wesmael, *Hemichoma* Enderlein (first record for Brazil), *Lytopylus* Förster, *Sesioctonus* Viereck (first record for Brazil), *Therophilus* Wesmael, *Trachagathis* Viereck, *Zamicrodus* Viereck, and *Zelomorpha* Ashmead. Through the results it was possible to elaborate location maps for each genera and charts relating the percentage of individuals with the seasons and biomes in which they were collected. The study allowed to: (1) contribute to the knowledge of Brazilian Braconidae; (2) register three unprecedented Agathidinae genera in the country; (3) identify new species and (4) register the collection methods, seasons, and collection sites of the material studied.

Keywords: Insects; Wasp; Parasitoid; Taxonomy; Ichneumonoidea.

Introdução

Vespas, formigas e abelhas são insetos pertencentes à ordem Hymenoptera, uma das mais diversas dentre o grupo dos hexápodes (AGUIAR *et al.*, 2013). A identificação dos himenópteros pode ser realizada mediante a observação de suas características morfológicas como dois pares de asas membranosas, peças bucais mandibuladas, tórax segmentado em três partes (pro, meso e metanoto) e em muitos casos, pecíolo (cintura) e ovipositor ou ferrão (GULLAN & CRANSTON, 2012)

A ordem é também, uma das mais abundantes, apresentando aproximadamente 153.000 espécies descritas estimando-se ainda, cerca de um milhão de espécies não registradas (PETERS, *et. al.*, 2017).

Os himenópteros exibem ampla variedade de hábitos e possuem grande importância ecológica, seja pelos serviços ambientais prestados aos seres humanos (*i.e.*, polinização, decomposição de matéria orgânica, entre outros) ou pela participação em processos ecológicos como por exemplo a regulação de populações de outros artrópodes.

Os himenópteros representantes do grupo responsável por essa regulação são as vespas parasitoides, que utilizam outros organismos como hospedeiros, comumente ocasionando a morte deles. Para tal, os parasitoides apresentam estruturas morfológicas especializadas na captação de substâncias químicas (feromônios), pistas visuais, auditivas e termais para a localização e captura de hospedeiros, glândulas de veneno e posterior inoculação dos ovos (GULLAN & CRANSTON, 2012; GODFRAY, 1994).

Após a localização da presa, os parasitoides analisam se a oviposição é viável, examinando quesitos como tamanho e ínstar do hospedeiro. Caso seja compatível, a vespa o ataca, injetando substâncias paralisantes (GULLAN & CRANSTON, 2012), que o tornam incapaz de reagir por um período determinado, no qual a vespa faz a oviposição, ou seja, deposita seus ovos no interior (endoparasitoide), na superfície corpórea (ectoparasitoide) ou próximo ao hospedeiro (GODFRAY, 1994).

Em alguns casos, alguns instantes após a oviposição, o hospedeiro torna-se ativo novamente, podendo ou não, continuar suas atividades básicas como locomoção, forrageio e construção de teia no caso de aranhas. Nessas situações, os parasitoides são classificados como cenobiontes, e são em sua maioria endoparasitoides (WHARTON, 1993; SANTOS & QUICKE, 2011).

Em outros casos, por meio de liberação de substâncias químicas, o parasitoide inibe o desenvolvimento do hospedeiro, ou o leva a morte, caracterizando o modo de vida idiobionte.

Comumente, membros desse grupo são ectoparasitoides (WHARTON, 1993; SANTOS & QUICKE, 2011)

Após a eclosão dos ovos as larvas alimentam-se do hospedeiro utilizando estratégias para driblar seu sistema imunológico. Neste período, pode ocorrer a manipulação comportamental do hospedeiro, para favorecer o parasitoide, como por exemplo, aumento na alimentação e a busca por locais seguros (GOODFRAY, 1994).

Embora os mecanismos específicos do controle do hospedeiro continuem desconhecidos, supõe-se que eles sejam determinados pelo tipo de estratégia de desenvolvimento do parasitoide e sua larva, que secretam substâncias, possivelmente hormônios, capazes de induzir ou retardar processos vitais como a ecdise, por exemplo (GULLAN & CRANSTON, 2012).

Uma vez terminado o desenvolvimento larval, os himenópteros matam o hospedeiro, passam por estágio de pupa, emergem como adultos machos ou fêmeas iniciando em seguida um novo ciclo de cópula, busca por hospedeiros e desenvolvimento (SANTOS & QUICKE, 2011).

Devido ao fato de utilizarem outros organismos para seu desenvolvimento, parasitoides contribuem para o controle populacional de suas presas, mantendo o equilíbrio ecológico nos ecossistemas.

Essa característica pode ser explorada no controle integrado de pragas (IPM) que ocorrem na agricultura. Nesse caso, juntamente com outras estratégias, alguns parasitoides são utilizados para diminuir as populações de “insetos praga”, sendo uma alternativa ao uso exacerbado de inseticidas utilizados na manutenção das culturas (COLOMBARI & BATTISTI, 2016).

A presença de vespas parasitoides em ecossistemas é considerada uma boa estratégia para a medida do grau de conservação da biodiversidade, visto que, muitas vezes é pouco prático, se não impossível, medir a diversidade de organismos que ocorrem em um ambiente. Assim, a presença desses parasitoides, é um indicativo da existência de condições ambientais favoráveis, como por exemplo, um baixo grau de fragmentação (ANDERSON *et al.*, 2011).

Devido ao fato de serem bons indicadores de biodiversidade, os parasitoides também podem auxiliar na compreensão do grau de conservação de um determinado ecossistema por serem sensíveis a alterações na paisagem e mudanças ambientais (ANDERSON, *et al.*, 2011).

Dessa forma, os himenópteros parasitoides apresentam grande potencial ecológico, inclusive, para auxiliar o ser humano na implantação e manutenção e monitoramento de sistemas agrícolas. Portanto, um levantamento das espécies parasitoides tanto em ambientes

sob influência antrópica quanto naturais é importante para um melhor entendimento dos ecossistemas.

A superfamília Ichneumonoidea é considerada uma das maiores da ordem Hymenoptera, contando com aproximadamente 60.000 espécies descritas (YU *et al.*, 2016).

Dentre os Ichneumonoidea, a família Braconidae se destaca por ser numerosa contando com mais de 1.100 gêneros e 21.220 espécies descritas, embora estima-se que este número possa atingir 70.000 espécies no mundo (XUE-XIN & VAN ACHTERBERG, 2019).

Apresentando hábitos de vida parasitoide, os Braconidae utilizam como hospedeiros insetos de mais de 120 famílias, em diferentes ínstares (XUE-XIN & VAN ACHTERBERG, 2019). Morfologicamente, são vespas pequenas, com tamanho variando entre 0,3 a 30 mm de comprimento e a identificação é feita com base em análises de estruturas morfológicas como a fusão dos tergos metassomais II e III, presença de trocanelo e ausência da célula costal (C+SC+R fundidas, fig. 1) nas asas anteriores (WHARTON *in* WHARTON *et al.*, 1997).

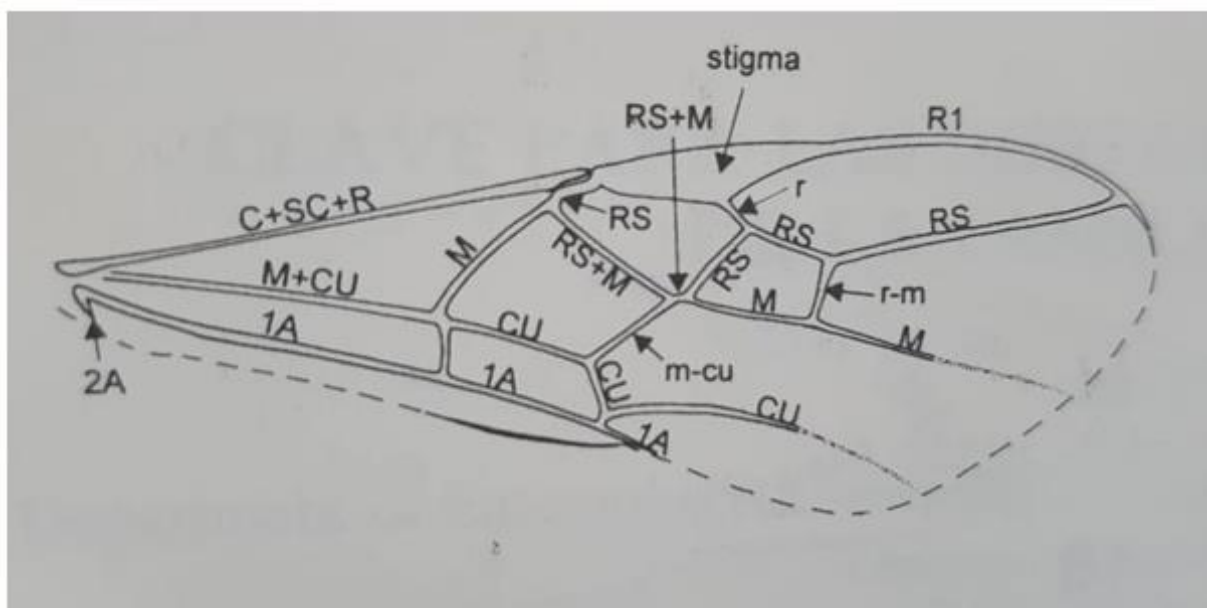


Figura 1. Asa de Braconidae geral com os nomes das principais nervuras. Fonte: adaptado de Wharton *et al.*, 1997

A subfamília Agathidinae é moderadamente grande dentro do grupo dos Braconidae, e inclui aproximadamente 1.000 espécies, embora alguns autores estimem que haja muitas mais (SHARKEY & CHAPMAN, 2018). Atualmente, há registro de 52 gêneros distribuídos mundialmente (LINDSAY & SHARKEY, 2006) e 26 no Novo Mundo (SHARKEY, 2021).

São vespas com tamanho aproximado de dois a seis milímetros, desconsiderando o ovipositor, com coloração que varia entre tons de amarelo, laranja, marrom e preto, observados uniformemente no corpo ou, comumente, misturados. De acordo com Mora & Hanson (2019),

alguns gêneros como *Zelomorpha* Ashmead e *Aerophilus* Sharkey apresentam padrões de coloração BOB (*Black, Orange, Black* em inglês) representados pela cabeça preta, mesossoma laranja e metassoma preto, o que pode ser uma condição aposemática entre insetos de diferentes ordens.

A identificação da subfamília pode ser feita mediante análise de características morfológicas como a ausência de carena occipital e as nervuras das asas anteriores que apresentam: nervura RS completa e comumente tubular até a margem com fim próximo ao estigma, veia RS+M geralmente incompleta ou não totalmente tubular e segunda célula submarginal presente, comumente triangular (SHARKEY, 1997), conforme ilustrado na figura 2. Em alguns gêneros como *Earinus* Wesmael, *Sesioctonus* Viereck e *Amputoearinus* Sharkey a nervura RS+M apresenta-se completa e tubular, o que pode ser explicado por: (1) re-aquisição do traço ao longo da evolução do grupo ou, mais provavelmente (2) múltiplas perdas independentes do traço, associadas ao estreitamento da célula marginal (QUICKE, 2015).

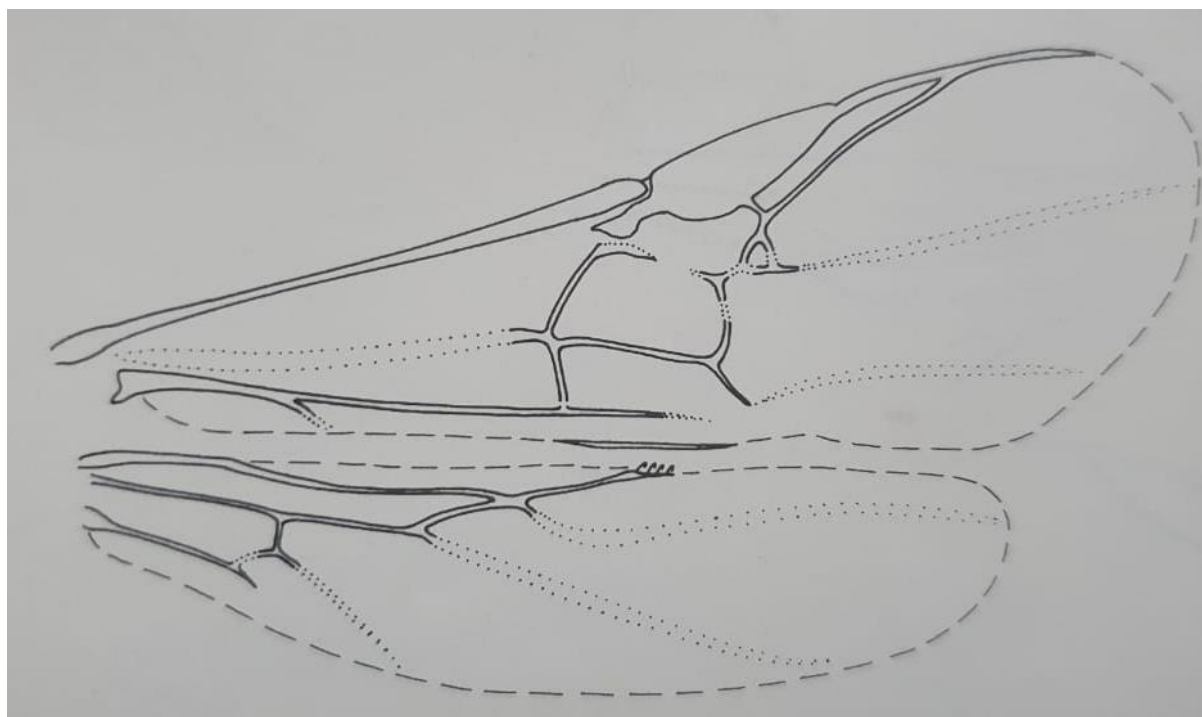


Figura 2. Asas de Agathidinae (*Bassus* sp.). Fonte: Adaptado de Sharkey, 1997 in Wharton *et al.*

Comumente, os Agathidinae apresentam cabeça rostriforme, ou seja, com a gálea uma a duas vezes mais longa do que o comprimento do olho dando um aspecto alongado a cabeça. De acordo com Quicke (2015) o aparato bucal alongado (gálea, glossa e palpos maxilares) é uma adaptação de indivíduos que ocupam locais com poucos recursos hídricos para obter néctar de flores, especialmente da família *Asteraceae*. A maioria dos indivíduos adultos são

monófagos ou oligófagos, alimentando-se do néctar de apenas uma ou algumas espécies vegetais, respectivamente. No entanto, há registros de algumas espécies polífagas.

Amplamente distribuídos no mundo, principalmente em áreas tropicais (SARMIENTO *et al.*, 2004), os Agathidinae apresentam hábitos variados. São exclusivamente cenobiontes e endoparasitoides de Lepidoptera, principalmente larvas ocultas como minadoras e enroladoras de folhas (QUICKE, 2015; SHARKEY, 2006; SHARKEY & CHAPMAN, 2018; XUE-XIN & VAN ACHTERBERG, 2019).

As fêmeas da superfamília atacam seus hospedeiros induzindo paralisia temporária ou prolongada, caso a larva esteja oculta, proporcionando assim mais tempo para a oviposição. Comumente o ovo é depositado em gânglios dentro do corpo do hospedeiro, contudo, há pelo menos uma espécie do gênero *Cremnops* que deposita o ovo diretamente na hemocela (QUICKE, 2015). Uma vez inoculado, o ovo cresce de tamanho aproximadamente 30 vezes em um período de quatro dias (OATMAN & PLATNER, 1989).

Ao longo do seu desenvolvimento larval, os Agathidinae passam por três ínstares. No primeiro instar, a larva do parasitoide é polipodiforme, apresentando ganchos ventrais na maioria dos segmentos abdominais. No segundo instar, o parasitoide fica livre na hemocela buscando por competidores, permanecendo neste instar até que a larva hospedeira tenha atingido o estágio apropriado para ser morta. No caso de larvas que atrasam seu desenvolvimento devido a variações ambientais, principalmente temperaturas baixas em regiões temperadas, a vespa permanece no interior do hospedeiro aguardando até que a temperatura volte a aumentar e o mesmo retorne suas atividades metabólicas, iniciando ou completando (em alguns casos), a confecção do casulo (QUICKE, 2015; SHARKEY, 2021).

No terceiro e último instar larval, o parasitoide emerge da larva hospedeira e se alimenta dos restos da mesma antes de tecer seu próprio casulo, no qual permanecerá até que termine seu desenvolvimento e atinja o estágio adulto (QUICKE, 2015).

A grande maioria dos membros da subfamília são solitários, com registro de apenas uma espécie gregária (*Coccygidium gregarium* Sarmiento & Sharkey, 2004) (SARMIENTO *et al.*, 2004). Muitos são ativos durante o dia, porém, assim como na maioria dos grupos de cenobiontes, há membros noturnos (QUICKE, 2015).

Filogeneticamente, traços relacionados ao padrão das nervuras das asas, peças bucais e anatomia da larva sugerem que a subfamília faça parte do grupo *Sigalphoid*, que engloba as subfamílias Agathidinae e Sigalphinae, baseados em mapeamento das regiões 28S D2 rDNA (QUICKE, 2015).

No Novo Mundo, a subfamília é reportada ocupando biomas variados, desde ambientes secos como por exemplo vegetação de duna e savana no México (CORONADO-BLANCO, 2016) até locais úmidos como as florestas tropicais brasileira (PEREIRA *et al.*, 2015), apresentando, portanto, certa plasticidade adaptativa.

Algumas espécies têm sido utilizadas como agentes de controle biológico, *i.e.*, *Agathis gibbosa* Say contra *Phthorimaea operculella* (Lepidoptera: Gelechiidae), popularmente conhecida como praga da batata; *Alabagrus stigma* Brullé contra a broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) (QUICKE, 2015) e *Therophilus javanus* Bhat & Gupta contra *Maruca vitrata* (Lepidoptera: Crambidae), popularmente conhecida como broca das vagens (SOUNA *et al.*, 2017).

Atualmente, há poucas informações sobre os Agathidinae brasileiros, sendo reportados os gêneros *Aerophilus* Szépligeti (AZEVEDO *et al.*, 2015 como *Lytopylus* Enderlein; BORTONI & PENTEADO-DIAS, 2015 como *Plesiocoelus* Van Achterberg); *Alabagrus* Enderlein (PEREIRA *et al.*, 2015); *Amputoearinus* Sharkey (AZEVEDO *et al.*, 2015) *Cremnops* Förster (TUCKER, *et al.*, 2015); *Earinus* Wesmael (GADELHA *et al.*, 2020); *Lytopylus* Förster (ENDERLEIN, 1920; Azevedo *et al.*, 2015); *Therophilus* Wesmael (BORTONI & PENTEADO-DIAS, 2015); *Trachagathis* Viereck (SHARKEY, 2006); *Zamicrodus* Viereck (AZEVEDO *et al.*, 2015) e *Zelomorpha* Ashmead (AZEVEDO *et al.*, 2015).

Considerando a possibilidade de acrescentar informações ao conhecimento da subfamília Agathidinae no Brasil, o presente estudo visa analisar uma parcela da Coleção Taxonômica DCBU, registrando a riqueza de gêneros e novas ocorrências.

Objetivo geral

- Identificação e mapeamento da ocorrência dos gêneros de Agathidinae (Hymenoptera, Braconidae) no Brasil com base no estudo de material depositado na Coleção Entomológica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar (DCBU).

Objetivos específicos

- Elaborar lista de composição de gêneros de Agathidinae depositados na coleção DCBU.
- Elaborar mapas de distribuição para cada gênero com distinção dos ambientes de coleta das espécies.
- Descrever possíveis espécies novas dos gêneros identificados

Material e Métodos

O trabalho de identificação foi realizado estudando-se material seco montado em alfinetes sob estereomicroscópio Leica, modelo EZ4 com base nas chaves dicotômicas disponíveis em Wharton *et al.*, 1997 e em Sharkey *et al.* (2021). Características observadas incluem asa anterior com veia RS+M comumente incompleta ou não tubular e veia RS completa até margem da asa com fim próximo ao estigma, conforme a figura 1, morfologia das garras tarsais anteriores, entre outras.

Para a elaboração da lista de composição, foram analisados os seguintes aspectos de cada gênero de Agathidinae: quantidade de indivíduos; quantidade de fêmeas e machos; bioma, estação do ano e tipo de armadilha de coleta; porcentagem de indivíduos coletados nos diferentes biomas e estações do ano. Foram elaborados gráficos no Excel que relacionam a porcentagem de indivíduos de cada gênero com o bioma e período do ano no qual foram coletados.

A diferenciação entre machos e fêmeas foi realizada, respectivamente por ausência ou presença do ovipositor.

Os dados de características ecológicas dos espécimes foram obtidos pela análise das etiquetas de procedência. Indivíduos sem algum destes itens não foram incorporados aos gráficos, somente à contagem geral.

Informações sobre hospedeiros foram obtidas a partir de levantamento bibliográfico ou, quando indisponíveis, em consulta ao no *site* da University of Pennsylvania “Parasitoid records for caterpillars of the ACG. Area de Conservación Guanacaste (ACG), northwestern Costa Rica” (JANZEN 20--).

Dados de registro dos gêneros no Brasil foram obtidos por meio de levantamento bibliográfico.

As localidades foram subdivididas de acordo com os biomas das etiquetas quando essa informação estava presente e quando não, foram utilizados dados do *site* do IBGE que disponibiliza, entre outras, informações de território e ambiente de cada cidade.

Para cada gênero foi elaborado um mapa de distribuição utilizando as coordenadas geográficas das etiquetas, quando presentes. Quando ausentes, foram estabelecidos pontos aproximados utilizando os nomes dos fragmentos de mata, fazendas e reservas nas quais as coletas foram realizadas. O mapa foi elaborado utilizando o *software* QGIS v.3.16 Hannover e dados cartográficos obtidos no *site* do IBGE atualizados em 2019. O sistema de coordenadas geográficas utilizado foi Datum SIRGAS 2000.

Todas as informações dos gêneros foram resumidas em uma tabela disponível nos resultados. São elas: riqueza dos gêneros, sexo, biomas de coleta; quantidade de espécimes por estação do ano e método de coleta.

Resultados e discussão

Foram identificados 1.033 indivíduos pertencentes aos gêneros *Aerophilus* Szépligetti, *Agathis* Latreille (primeiro registro para o Brasil); *Alabagrus* Enderlein, *Amputoearinus* Sharkey, *Cremnops* Förster, *Earinus* Wesmael, *Hemichoma* Enderlein (primeiro registro para o Brasil), *Lytopylus* Förster, *Sesioctonus* Viereck (primeiro registro para o Brasil), *Therophilus* Wesmael, *Trachagathis* Viereck, *Zamicrodus* Viereck e *Zelomorpha* Ashmead.

A frequência de ocorrência dos gêneros foi: *Lytopylus* Förster (311 indivíduos), *Zelomorpha* Ashmead (308), *Alabagrus* Enderlein (295), *Aerophilus* Szépligeti (34), *Hemichoma* Enderlein (28), *Trachagathis* Viereck (22), *Therophilus* Wesmael (16), *Zamicrodus* Viereck (8), *Earinus* Wesmael (4), *Sesioctonus* Viereck (3), *Amputoearinus* Sharkey (2), *Cremnops* Förster (1) e *Agathis* Latreille (1).

Em alguns casos não foi possível a identificação de sexo devido a falta do metassoma e o espécime foi incorporado aos resultados sem essa informação. Espécimes com estruturas essenciais ausentes foram separados dos demais para análises posteriores.

Os pontos de coleta foram classificados como pertencentes a sete biomas: (1) Cerrado; (2) Mata Atlântica; (3) áreas mistas de Cerrado e Mata Atlântica; (4) Caatinga; (5) áreas mistas de Pampa/Cerrado; (6) Floresta Amazônica e (7) áreas mistas de Pantanal/Cerrado. É importante apontar que características como índices de diversidade e abundância não foram comparadas entre os biomas devido às diferenças de esforço amostral nas coletas. Os dados

foram utilizados somente para traçar o perfil da fauna de Agathidinae do Brasil, sem análises ecológicas.

As datas de coleta variaram entre os anos de 1978 e 2018 e foram organizadas em estações do ano.

Os biomas Cerrado, M.A., Cer./M.A., Pantanal/Cerrado e Caatinga apresentaram indivíduos coletados em todas as estações do ano. Já os biomas Pampa/M.A. somente durante o verão e Floresta Amazônica durante a primavera e inverno.

A predominância de alguns gêneros em determinados biomas em detrimento de outros pode ser explicada pela diferença do esforço amostral realizado nas localidades de coleta, e tipos de métodos de coleta empregados, visto que são insetos coletados em diferentes épocas do ano.

O trabalho forneceu subsídio para a identificação de 11 espécies novas de *Lytopylus* Förster e duas novas espécies de *Therophilus* Wesmael (em andamento).

Chave para identificação dos gêneros de Agathidinae da Coleção DCBU

- | | | |
|-------|--|-------------------------------------|
| 1. | Garra tarsal anterior fendida | 2 |
| | Garra tarsal anterior simples com lobo basal | 4 |
| | Garra tarsal anterior simples | <i>Sesioctonus</i> Viereck |
| 2(1). | Gena expandida posteroventralmente | <i>Hemichoma</i> Enderlein |
| | Fronte com carenas laterais; Gena não expandida posteroventralmente | 3 |
| 3(2). | Espaço malar maior do que metade do comprimento do olho; ovipositor tão ou mais longo do que o comprimento do metassoma..... | <i>Cremonops</i> Förster |
| | Espaço malar menor do que metade do comprimento do olho; ovipositor mais curto do que o comprimento do metassoma..... | <i>Zelomorpha</i> Ashmead |
| 4(1). | Tergo metassomal I sem duas carenas longitudinais | <i>Agathis</i> Latreille |
| | Tergo metassomal I com uma carena longitudinal mediana ou uma protuberância anterior | <i>Alabagrus</i> Enderlein |
| | Tergo metassomal I com duas carenas longitudinais..... | 5 |
| 5(4). | Tergo metassomal I liso, sem esculturações | 6 |
| | Tergo metassomal I com esculturação (estrias, rugas ou granulações) | 10 |
| 6(5). | Gena não expandida posteroventralmente | 7 |
| | Gena expandida posteroventralmente | <i>Amputoearinus</i> Sharkey |
| 7(6). | Notaulice ausente..... | <i>Lytopylus</i> Förster |
| | Notaulice presente | 8 |
| 8(7). | Esclerito entre as cavidades coxais e o forâmen metassomal completo. Inserção das coxas abaixo do metassoma..... | <i>Aerophilus</i> Szépligeti |
| | Esclerito entre as cavidades coxais e o forâmen metassomal estreito ou incompleto, inserção das coxas laterais ao forâmen metassomal | 9 |

- 9(8). Nervura RS+M da asa anterior incompleta..... *Zamicrodus* Viereck
 Nervura RS+M da asa anterior completa..... *Earinus* Wesmael
- 10(5). Fronte sem carenas laterais; coxa posterior lisa..... *Therophilus* Wesmael
 Fronte com carenas laterais; coxa posterior com escultura granular *Trachagathis* Viereck

Caracterização dos gêneros de Agathidinae da coleção DCBU

Gênero *Aerophilus* Szépligeti (Fig. 3)

Características diagnósticas: garras tarsais anteriores simples e com lobo basal; notaulice ausente; terceiro tergo metassomal comumente (parcial ou completamente) esculpado com linhas finas nas depressões transversais; cavidades coxais fechadas e posicionadas abaixo do forâmen metassomal com uma carena horizontal bem impressa separando a inserção do metassoma das inserções coxais; nervura RS+M da asa anterior incompleta.

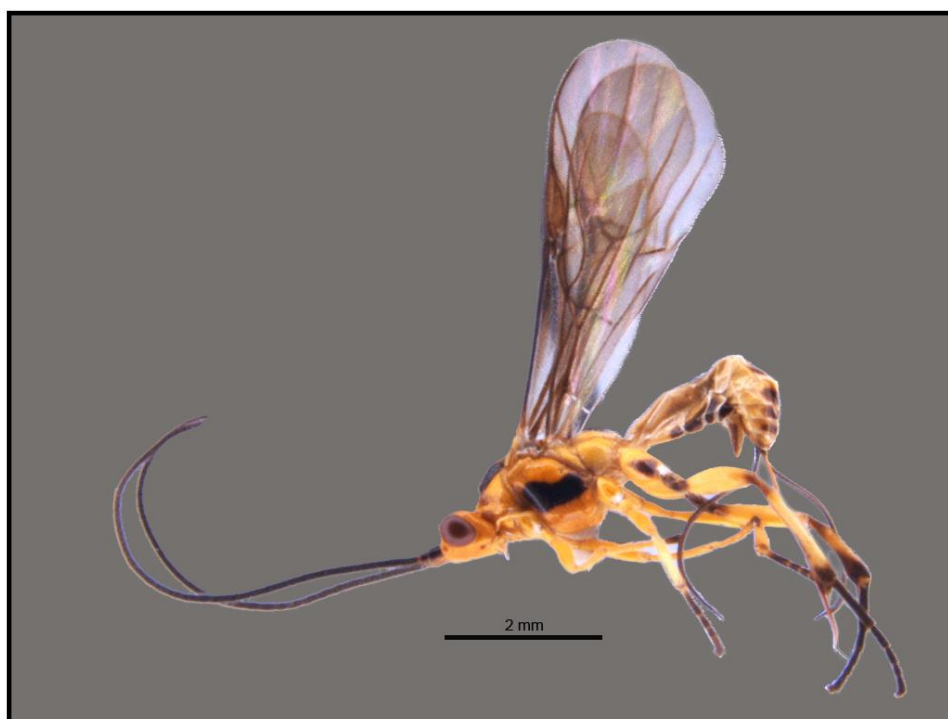


Figura 3. Aspecto geral de *Aerophilus* sp.

Biologia: Diferentemente da maioria dos gêneros de Agathidinae que utilizam apenas uma ou poucas famílias aparentadas como hospedeiros, membros do gênero *Aerophilus* atacam uma ampla gama de famílias de Lepidoptera (Crambidae, Elachistidae, Pyralidae, Thyrididae,

Tortricidae). Embora se utilizem de diferentes famílias durante seu ciclo de vida, a maioria das espécies de *Aerophilus* são espécie-específicos, ou seja, parasitam apenas uma espécie de hospedeiros, com exceção de *A. jessiehillae* Sharkey que parasita espécies aparentadas (SHARKEY *et al.*, 2016).

Mesmo atacando uma ampla gama de hospedeiros, tentativas de utilizá-los como agentes de controle biológico não foram bem-sucedidas ou não trouxeram resultados conclusivos (SHARKEY *et al.*, 2016).

Neste trabalho foram identificados 36 indivíduos (20♀, 11♂ e 5 sem identificação de sexo por falta do metassoma), 14 provenientes do Cerrado; nove da Mata Atlântica; dez Cer/M.A. e três sem informação de local de coleta. De todos os indivíduos analisados, três foram obtidos à partir de hospedeiros: 1♂ de larva de *Omiodes indicata* (Crambidae) e 1♀ + 1♂ de larvas de *Crociosema aporema* (Tortricidae) e o restante coletados com armadilhas Malaise.

Na figura 4 estão relacionados os biomas de coleta, as estações do ano e a porcentagem de indivíduos identificados.

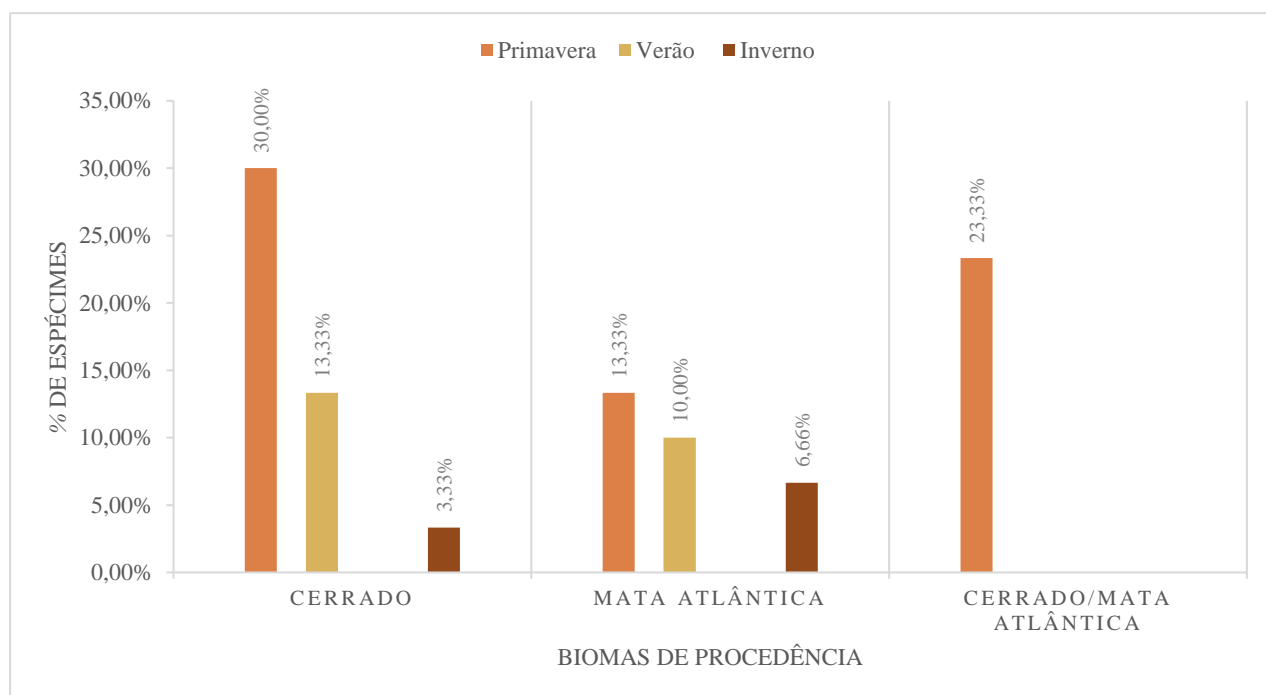


Figura 4. Porcentagem de indivíduos *Aerophilus Szépligeti* da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano.

De acordo com o evidenciado no gráfico, em áreas de Cerrado e de M.A., a maioria dos indivíduos foi coletada durante a primavera, seguido pelo verão e inverno. Já em áreas

Cer/M.A., só houve representantes coletados durante a primavera. Para todas as localidades, não foram identificados espécimes de *Aerophilus* Szépligeti no outono.

O ponto de coleta em área de Cerrado foi em Brasília-DF; em área de Mata Atlântica as coletas foram em Itatiaia-RJ, Rio Grande-SP, Bom Repouso-MG e Lapa-PR e em áreas mistas de Cerrado/M.A. em Itirapina-SP, São Carlos-SP, Ibaté-SP (fig. 5).

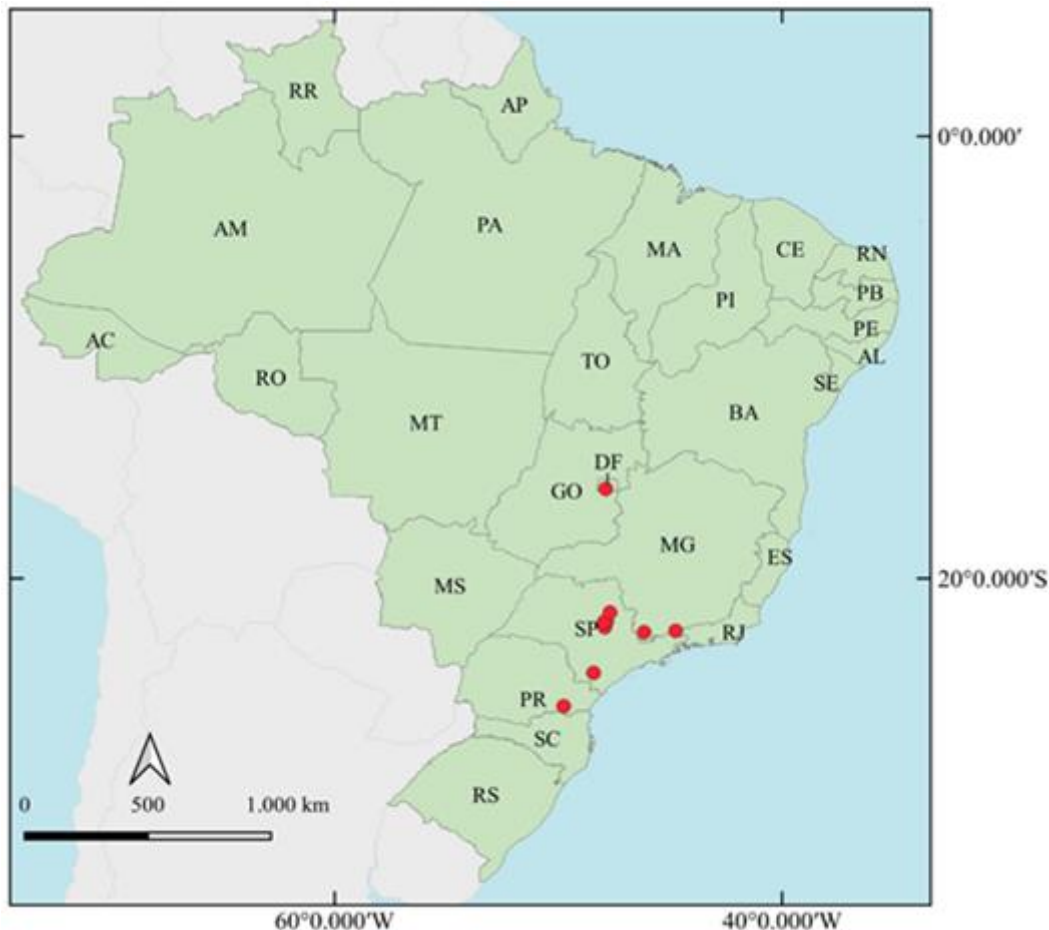


Figura 5. Locais de registro de espécimes de *Aerophilus* Szépligeti no Brasil.

Gênero *Agathis* Latreille (Fig. 6)

Características diagnósticas: Garras tarsais anteriores simples e com lobo basal; cabeça rostriforme; notaulice presente; primeiro tergo metassomal estriado ou rugoso, com duas carenas longitudinais não proeminentes; tergo 3 do metassoma liso; cavidades coxais estreitamente fechadas ou abertas para o forâmen metassomal e posicionada acima da margem ventral do forâmen.



Figura 6. Aspecto geral de *Agathis* sp.

Biologia: Parasitam larvas de espécies de microlepidópteros, especialmente Gelechioidea, Pyraloidea e Tortricoidea (SCARAMOZZINO *et al.*, 2017)

Fazem a postura em hospedeiros de primeiro ou segundo ínstaes, dentro da hemocela, ou em um gânglio ventral ou ainda no lobo lateral do protocérebro. Após a eclosão, o parasitoide fica livre na hemocela (SHAW & HUDDLESTON, 1991).

Agathis é um gênero cosmopolita com aproximadamente 162 espécies descritas (SCARAMOZZINO *et al.*, 2017), considerado um gênero comum da região neártica, é muito raro na região neotropical (SHARKEY, 2021), sendo este o primeiro registro para o Brasil.

Foi identificado um indivíduo (♀), proveniente de área de Mata Atlântica. A coleta foi realizada na Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiá-SP (fig. 7) durante o verão através de varredura da vegetação. A altitude do local varia entre 600 a 1.250 m.

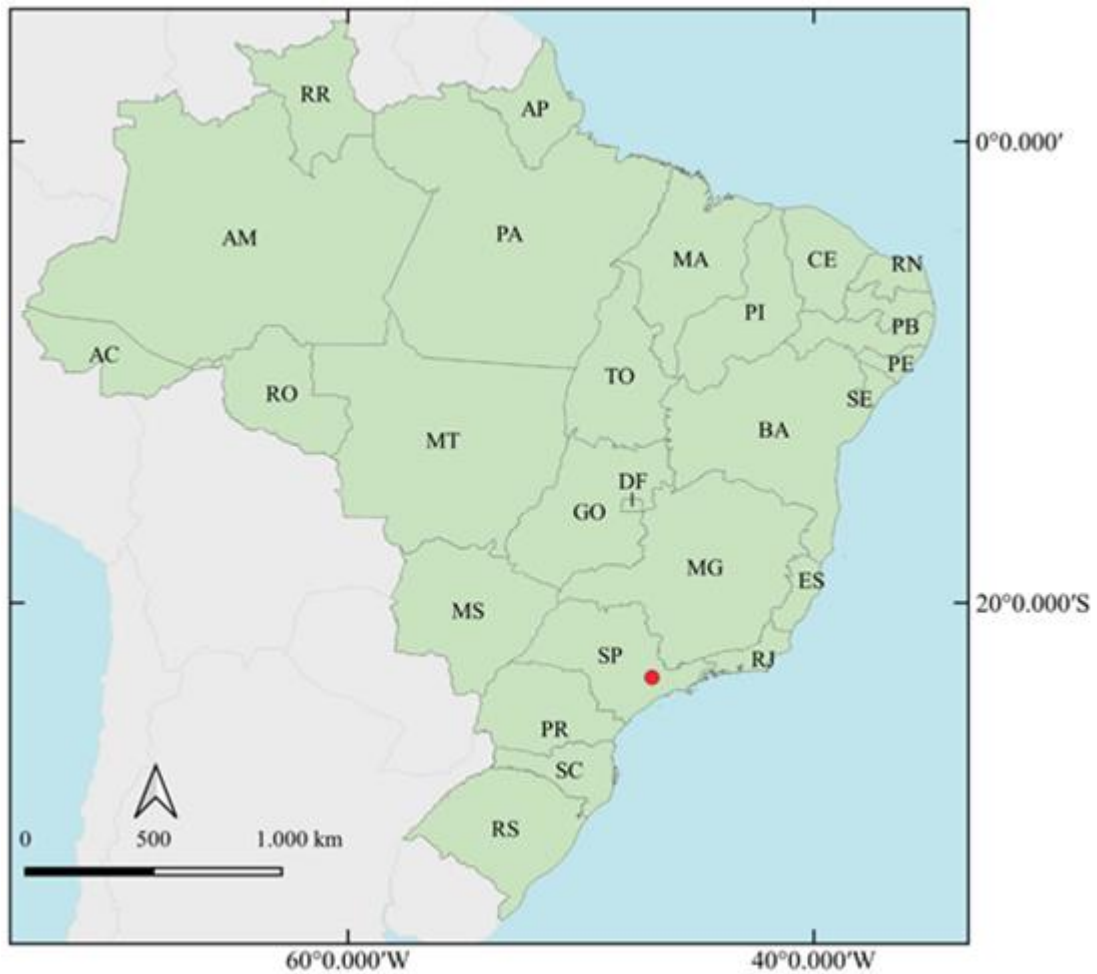


Figura 7. Local de registro de *Agathis* Latreille no Brasil.

Gênero *Alabagrus* Enderlein (Fig. 8)

Características diagnósticas: garras tarsais anteriores simples e com lobo basal; fronte com carenas laterais; gena não alongada; tergito I do metassoma com duas carenas fundidas formando uma protuberância mediana.

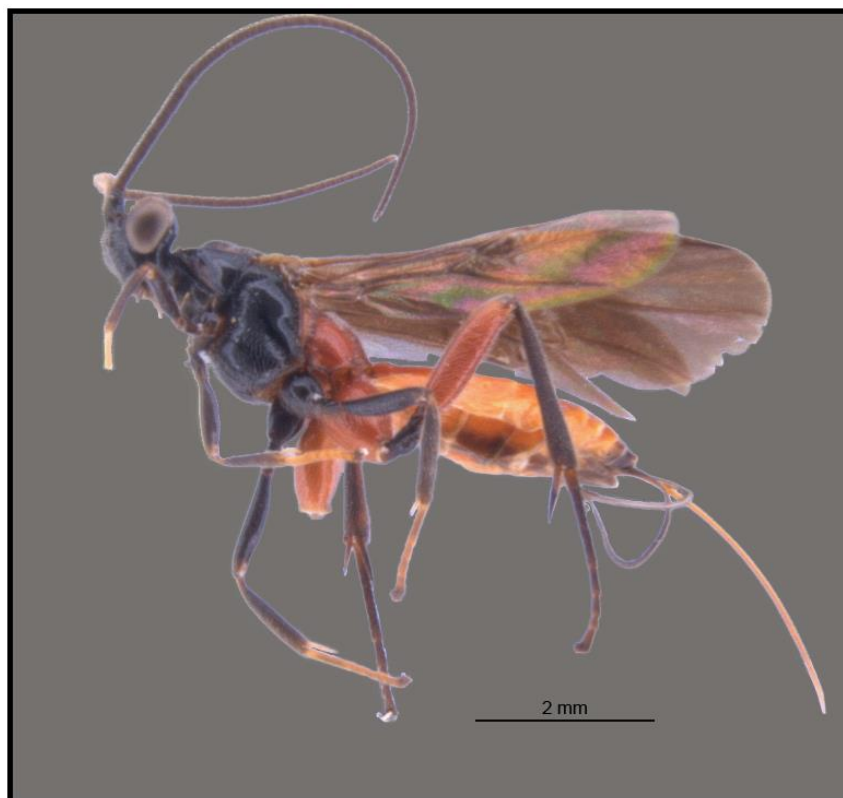


Figura 8. Aspecto geral de *Alabagrus* sp.

Biologia: Endoparasitoides exclusivos de lagartas ocultas da família Crambidae (LEATHERS & SHARKEY, 2003)

Foram identificados 295 indivíduos (209♀, 85♂ e 1 sem identificação de sexo), 61 provenientes do Cerrado; 136 da Mata Atlântica 88 de áreas mistas de Cerrado/Mata Atlântica; nove de áreas de Caatinga e um sem identificação de local de coleta. Há registros de coletas em altitudes de 764 m., 884 m., 1527 m. e 2206 m.

O método de coleta mais utilizado foi a armadilha Malaise, seguido de rede de varredura.

Na figura 9 estão relacionados os biomas de coleta, as estações do ano e a porcentagem de indivíduos identificados.

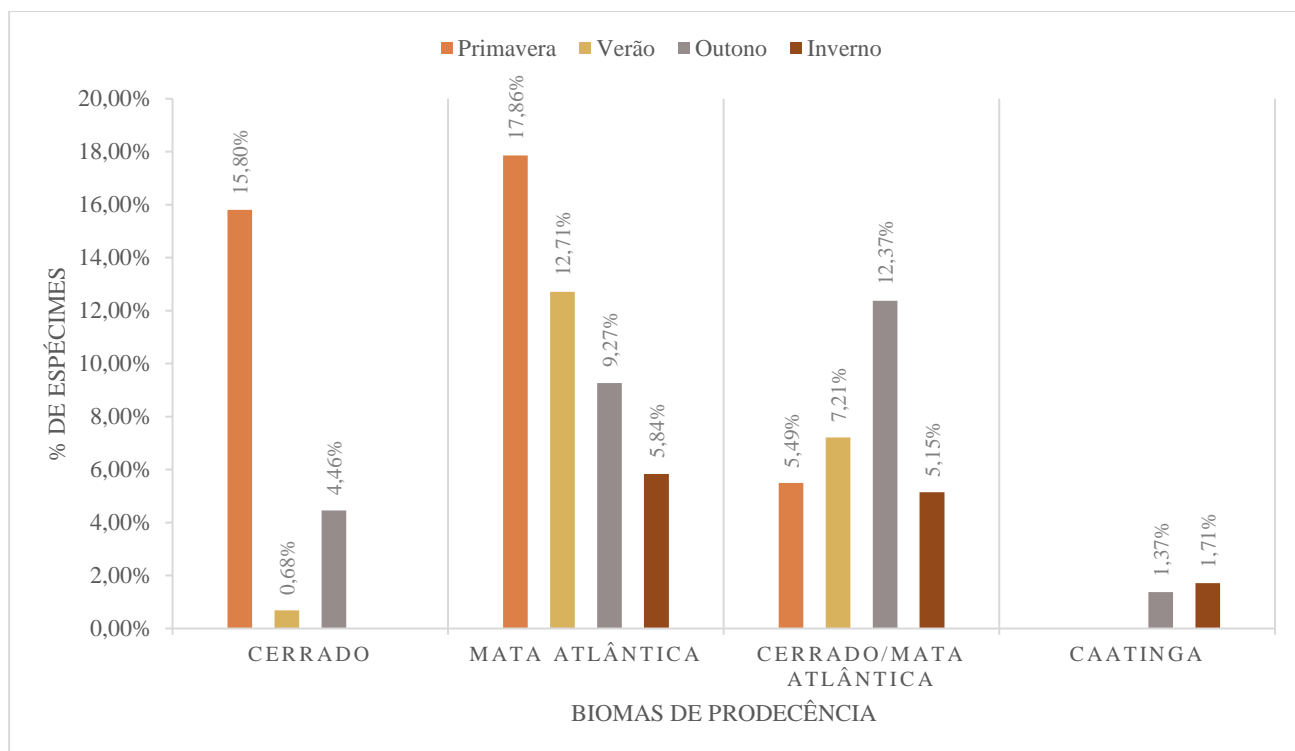


Figura 9. Porcentagem de indivíduos *Alabagrus Enderlein* da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano.

As coletas realizadas (fig. 10) em áreas de Cerrado foram em Sete Lagoas-MG; em áreas de Mata Atlântica em Jacutinga-MG, Ingaí-MG, Jacutinga-MG, Borda da Mata-MG, Bom Repouso-MG, Salesópolis-SP, Magda-SP, Pindorama-SP, Taquaritinga-SP, Votuporanga-SP, Novo Horizonte-SP, Iguape-SP, Ubatuba-SP, São Luís do Paraitinga-SP, Ribeirão Grande-SP, Campos do Jordão-SP, Pontal-SP, Itatiaia-RJ e Rio de Janeiro-RJ. Coletas em áreas mistas de Cerrado/M.A. em São Carlos-SP, Itirapina-SP, Bebedouro-SP, Matão-SP, Assis-SP, Descalvado-SP, Rio Claro-SP e Luís Antônio-SP. Na Caatinga em Piracuruca-PI e Piripiri-PI.

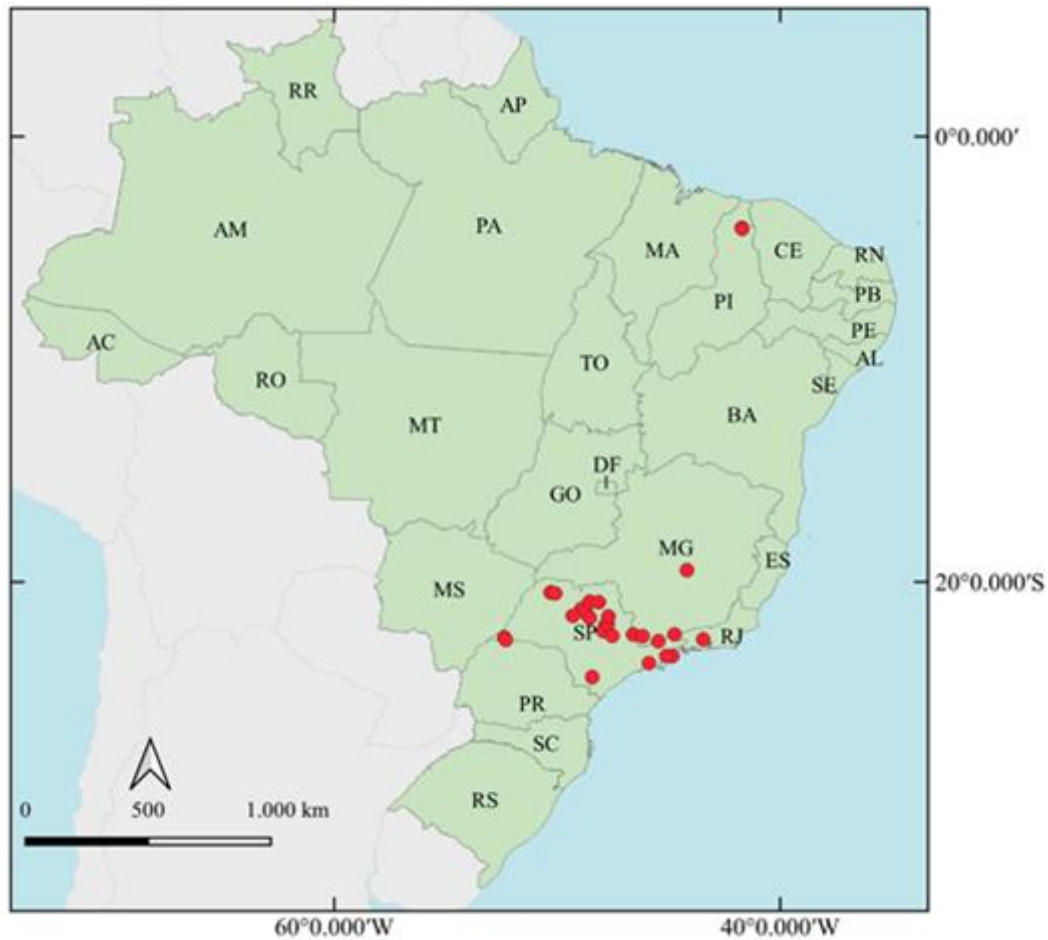


Figura 10. Locais de registro de *Alabagrus Enderlein* no Brasil

Gênero *Amputoearinus* Sharkey (Fig. 11)

Características diagnósticas: garras tarsais anteriores simples; propleura apresentando proeminência ventromedial; nervura RS+M da asa anterior completa; gena estendida posteroventralmente (SHARKEY, 2006).

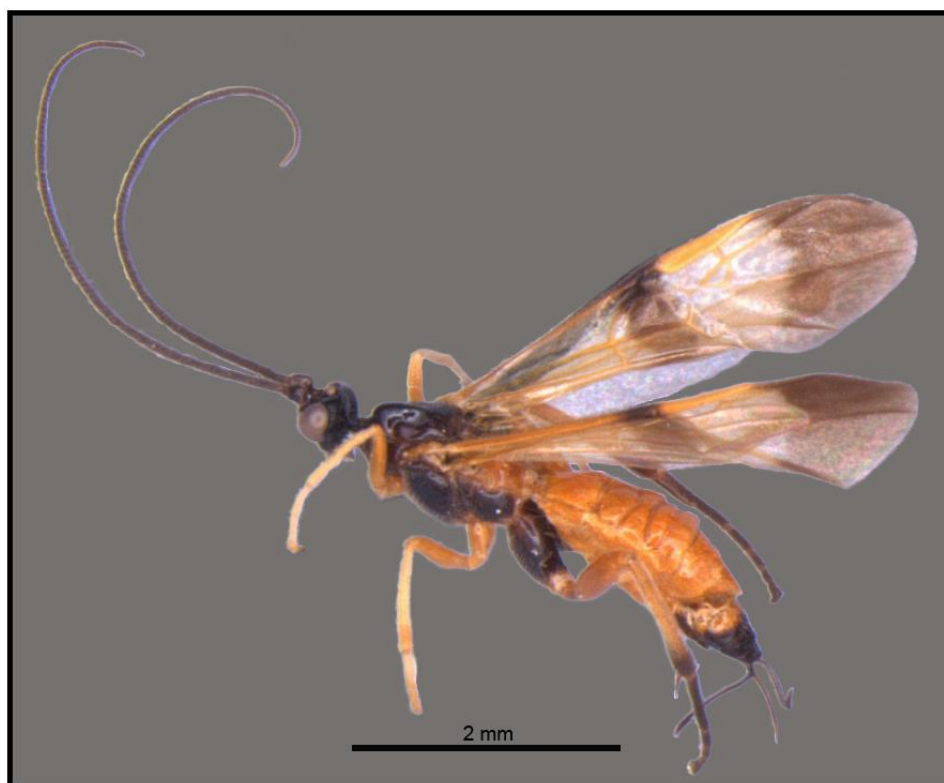


Figura 11. Aspecto geral de *Amputoearinus* sp.

Biologia: estritamente neotropicais, sem registro de hospedeiros para o gênero, mas Lindsay & Sharkey (2006) sugerem que diferentemente da maioria dos demais Agathidinae, apresentam ovipositor curto e são parasitoides de larvas expostas.

Foram identificados dois indivíduos (♀), ambos coletados em área de Floresta Amazônica, em Manaus, AM (fig. 13).

Na figura 12 estão relacionados o bioma de procedência, as estações do ano e a porcentagem de indivíduos identificados.

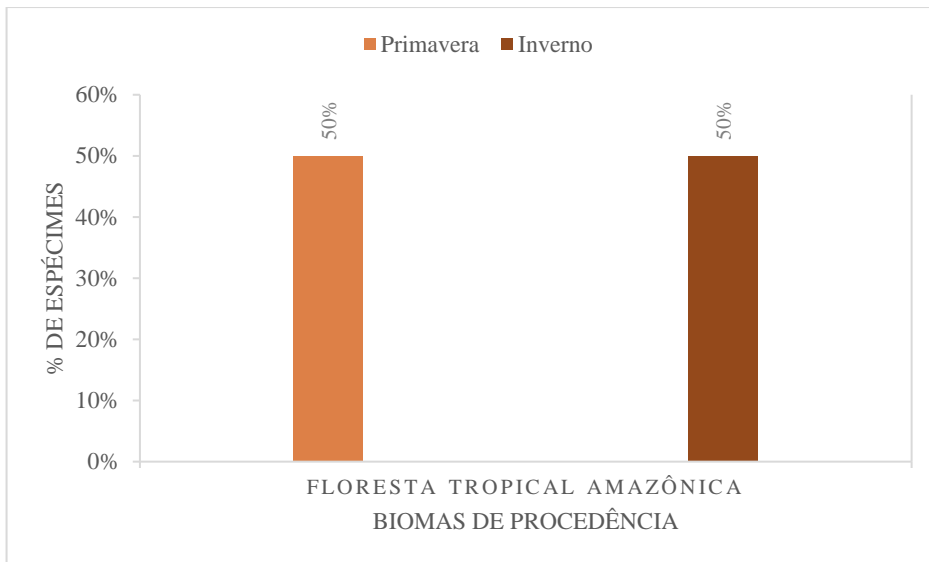


Figura 12. Porcentagem de indivíduos *Amputoearinus* Sharkey da coleção DCBU coletados em Floresta Amazônica durante a primavera e inverno.

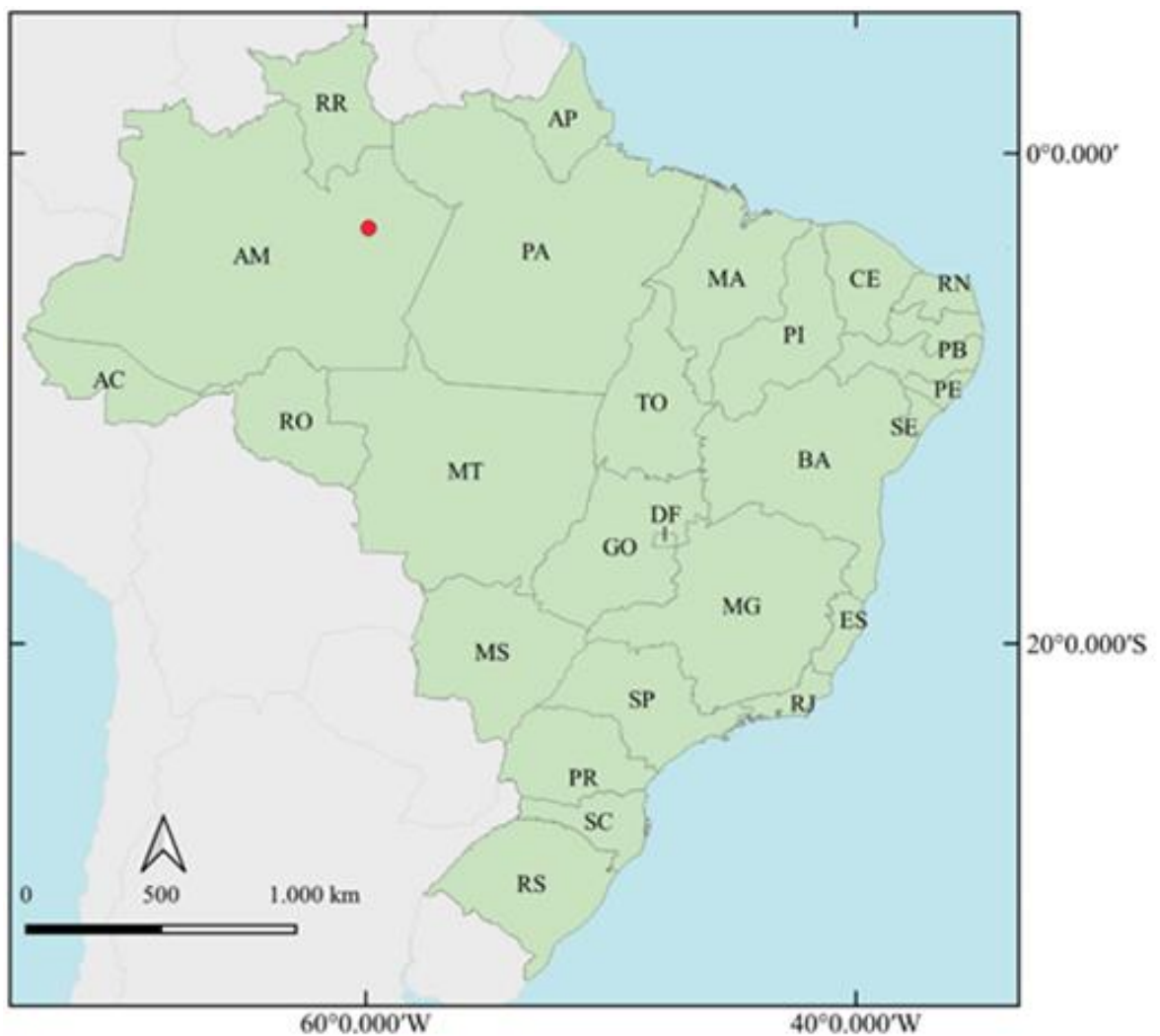


Figure 13. Local de registro de *Amputoearinus* Sharkey no Brasil

Gênero *Cremonops* Förster (Fig. 14)

Características diagnósticas: garras tarsais anteriores fendidas, notaulice presente, espaço malar igual a pelo menos metade do comprimento do olho, fronte com carena lateral e asa anterior com a segunda célula submarginal quadrada (TUCKER *et al.*, 2015).

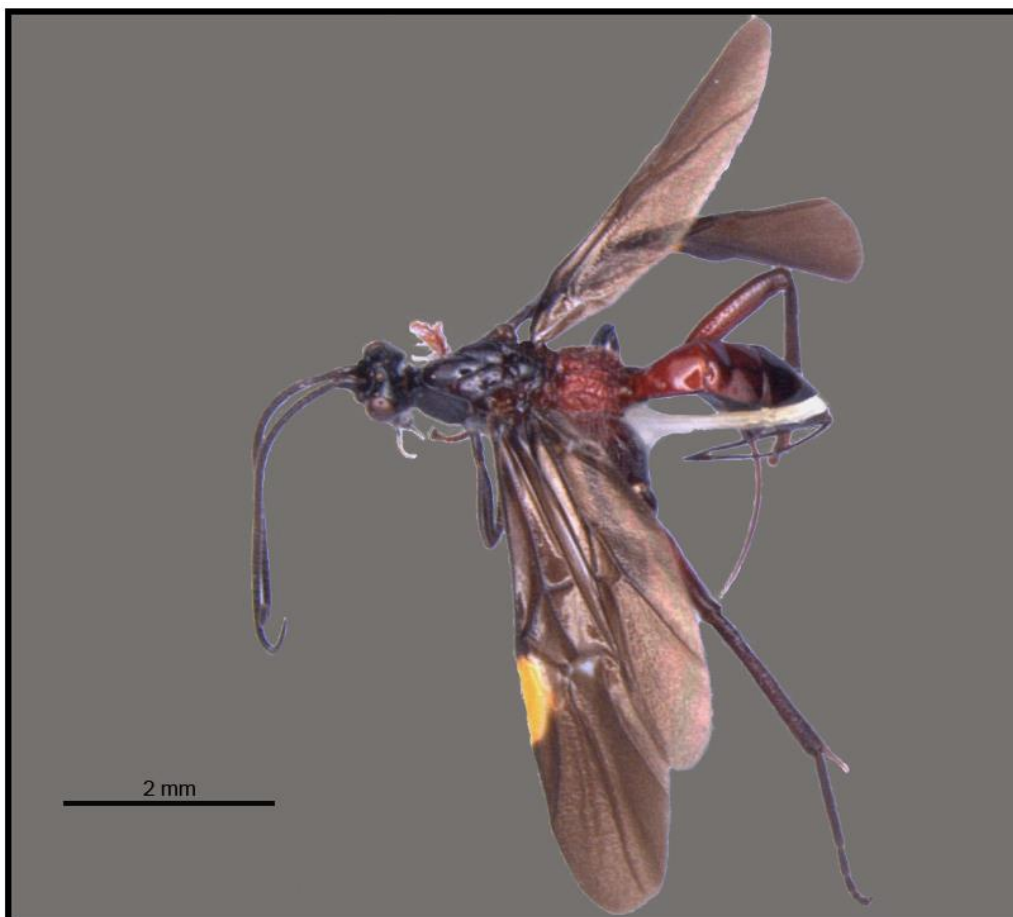


Figura 14. Aspecto geral de *Cremonops* sp.

Biologia: assim como os demais Agathidinae, *Cremonops* Förster são cenobiontes e endoparasitoides. Há registros de parasitismo em larvas de Lepidoptera das famílias Pyralidae e Crambidae em todos os ínstares mas principalmente nos primeiros (TUCKER *et al.*, 2015).

Foi identificado apenas um espécime (♀) coletado no município de Luís Antônio-SP (fig. 15) (área mista de Cerrado e Mata Atlântica), durante o verão com armadilha Malaise.

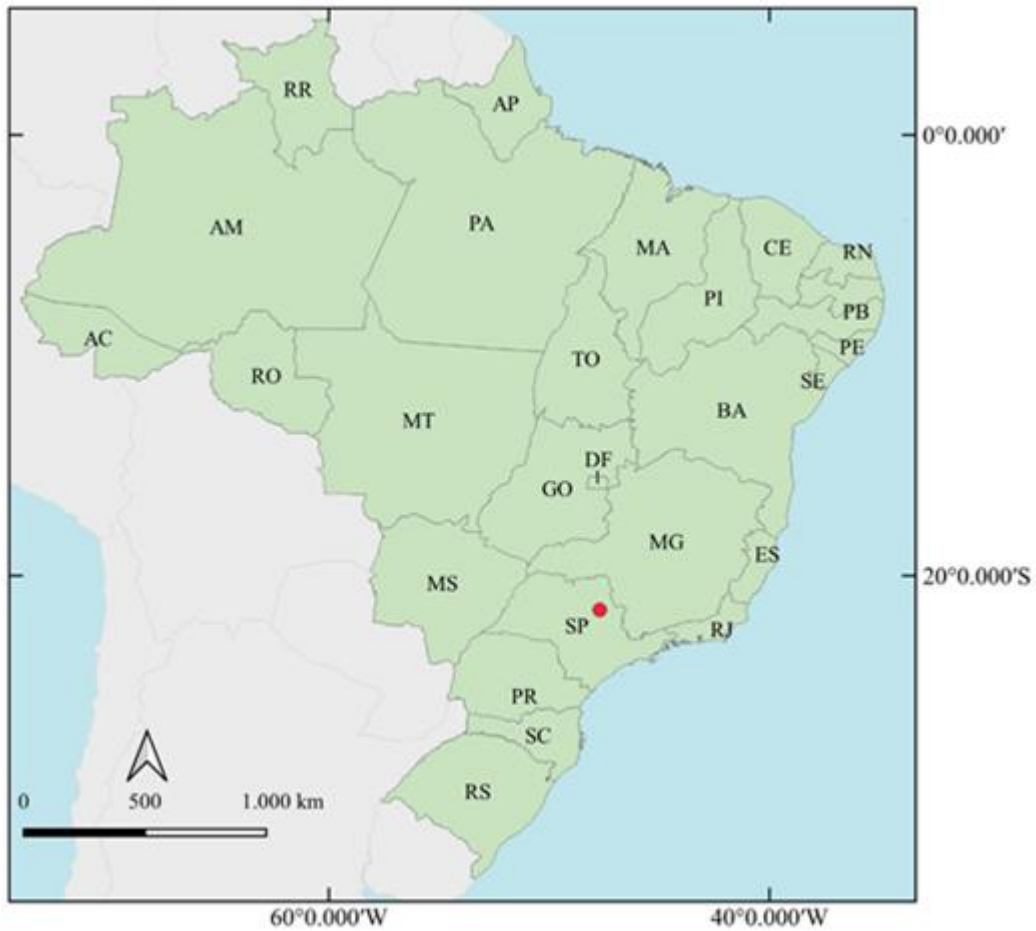


Figura 15. Local de registro de *Cremmops* Förster no Brasil.

Gênero *Earinus* Wesmæl (Fig. 16)

Características diagnósticas: garras tarsais simples com lobo basal, notaulice ausente, segunda célula submarginal quadrada; nervura RS+M da asa anterior completa.



Figura 16. Aspecto geral de *Earinus* sp.

Biologia: cenobiontes e endoparasitóides de larvas de Noctuidae e Tortricidae (TANG *et al.*, 2018).

Foram identificados quatro indivíduos (♀) coletados em áreas de Cer/M.A. (fig. 18) durante a primavera e verão. Não há informação do método de coleta utilizado.

Na figura 17 estão relacionados a porcentagem de indivíduos com o bioma de procedência e estações do ano.

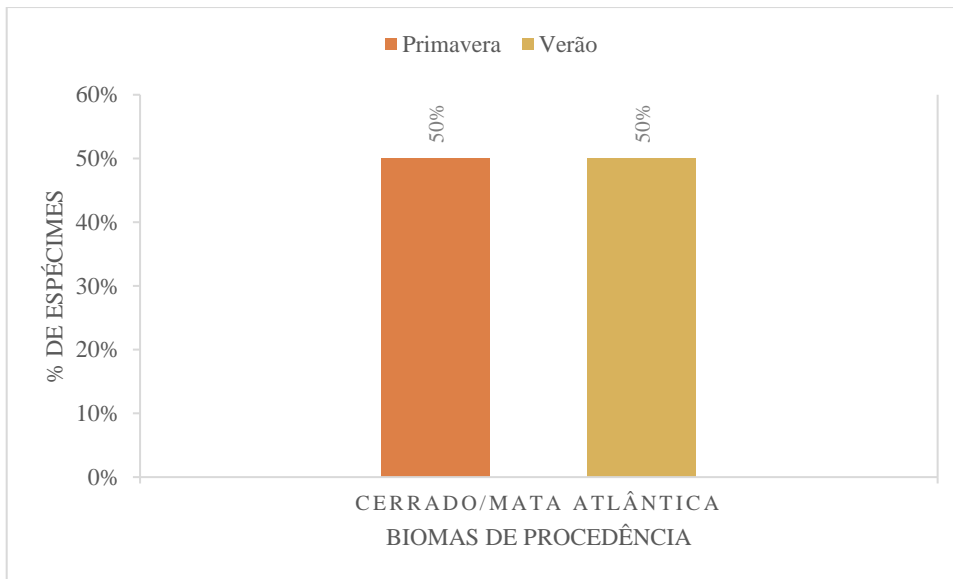


Figura 17. Porcentagem de indivíduos *Earinus Wesmael* da coleção DCBU coletados em área mista de Cerrado/Mata Atlântica durante a primavera e verão.

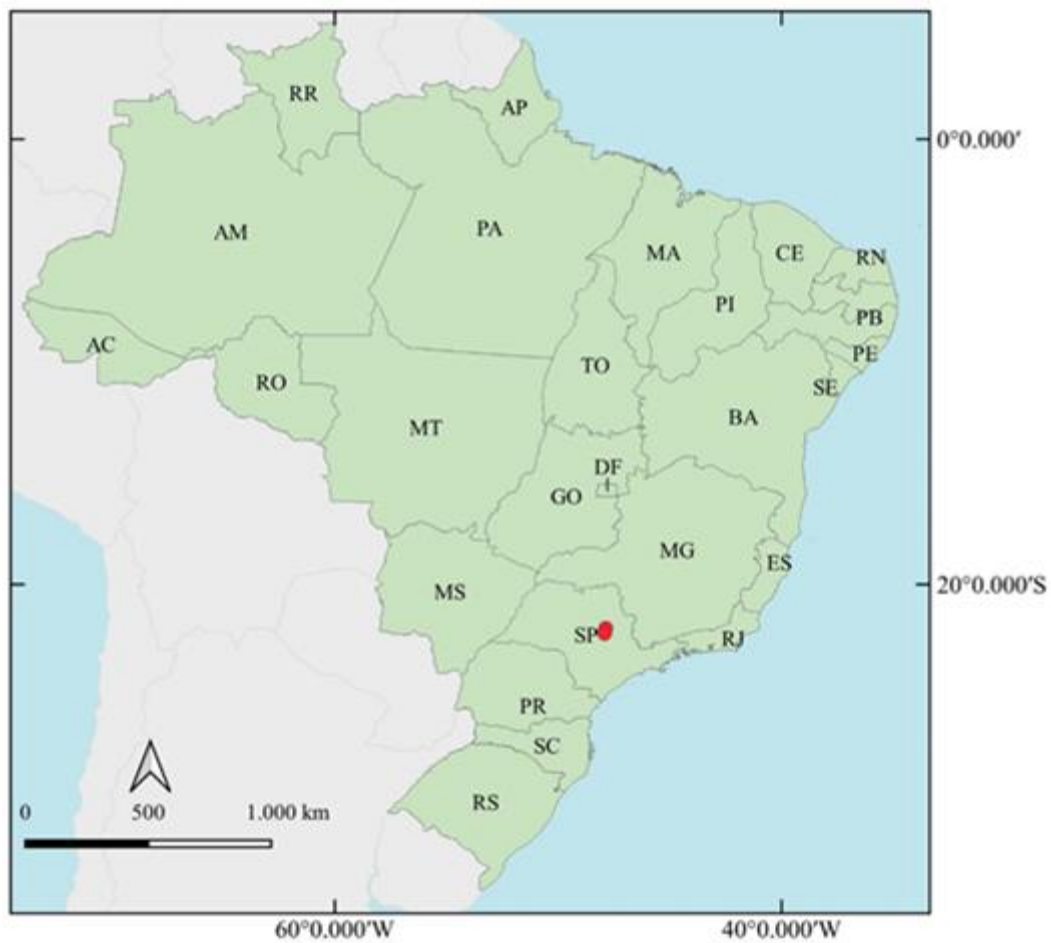


Figura 18. Locais de registro de *Earinus Wesmael* no Brasil.

Gênero *Hemichoma* Enderlein

Características diagnósticas: Garras tarsais anteriores bífidas; notaulice ausente; asa anterior com areolete triangular ou quando quadrada, com estreitamento anterior; gena com a borda expandida posteroventralmente e ovipositor mais curto do que o metassoma.

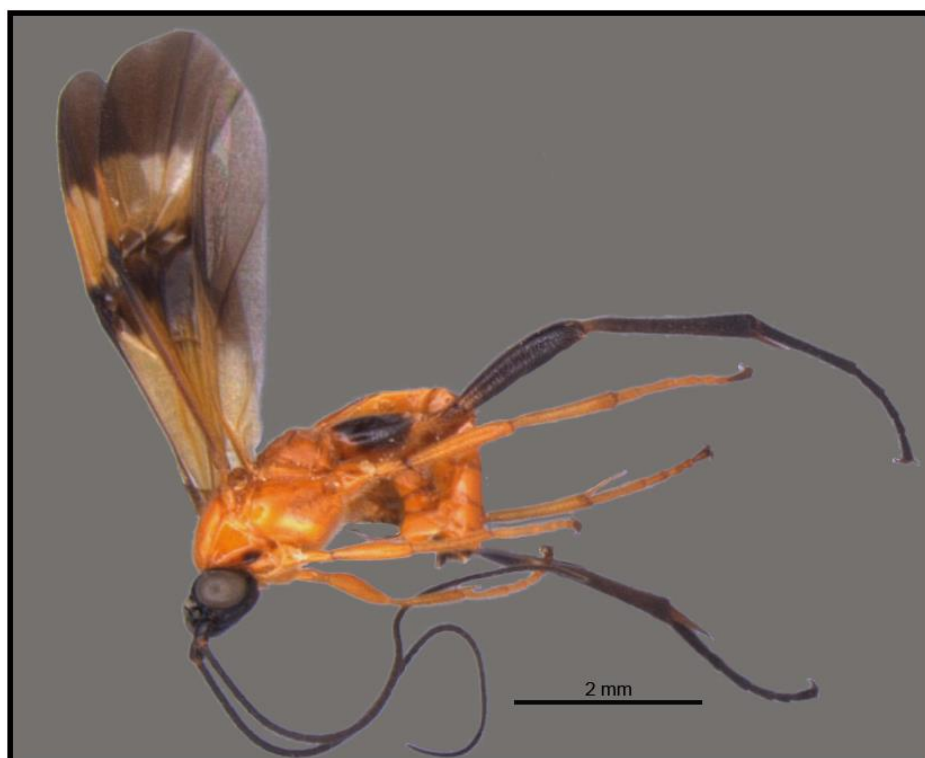


Figura 19. Aspecto geral de *Hemichoma* sp

Biologia: específicos de áreas neotropicais, o gênero é raro e ataca lagartas expostas em seus últimos instares de desenvolvimento (MEIEROTTO *et al.*, 2019).

Foram identificados 28 indivíduos (21♀, 7♂), sendo o primeiro registro para o país. Todos os espécimes são provenientes de região mista de Cerrado/Mata Atlântica (fig. 21), coletados durante a primavera, verão e outono (fig. 20). Dois espécimes foram obtidos a partir de larvas de Arctiidae e os demais a partir de armadilha Malaise e armadilha luminosa.

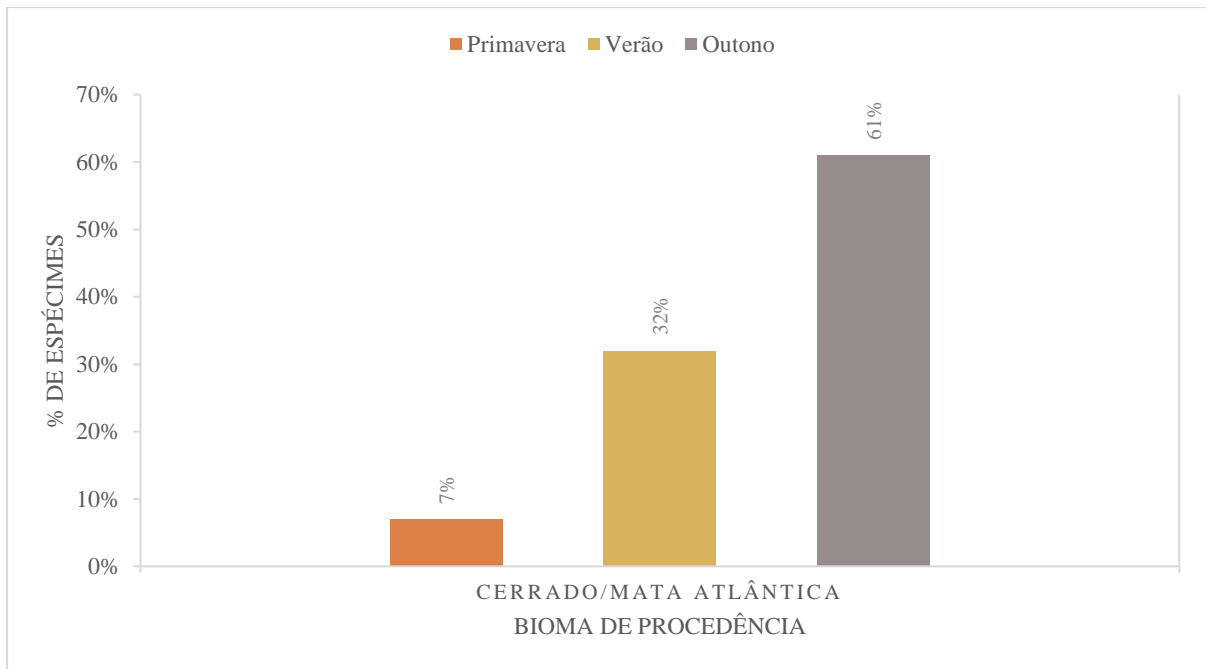


Figura 20. Porcentagem de indivíduos *Hemichoma Enderlein* da coleção DCBU coletados em área mista de Cerrado/Mata Atlântica em diferentes estações do ano.

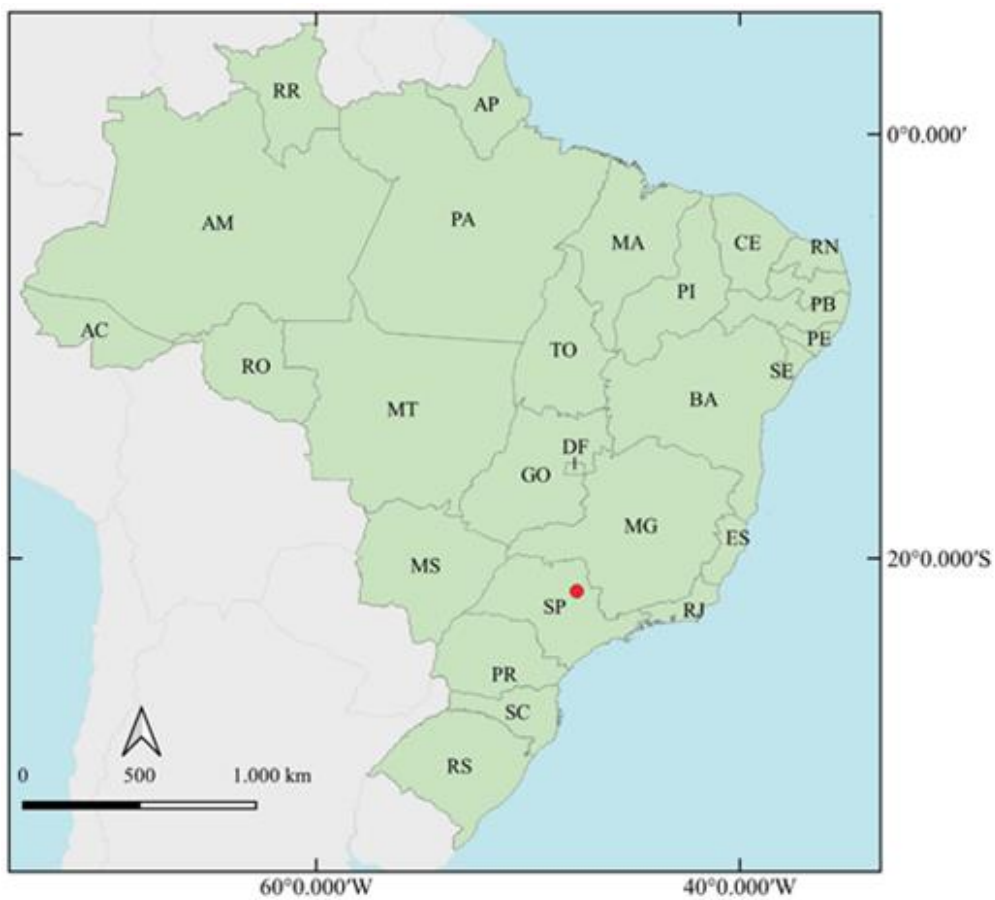


Figura 21. Locais de registro de *Hemichoma Enderlein* no Brasil.

Gênero *Lytopylus* Förster (Fig. 22)

Características diagnósticas: garra tarsal anterior simples com lobo basal; notaulice ausente; asa anterior com nervura RS+M incompleta ou ausente e areolete triangular; tergo III do metassoma liso e ovipositor pelo menos tão longo quanto o metassoma.

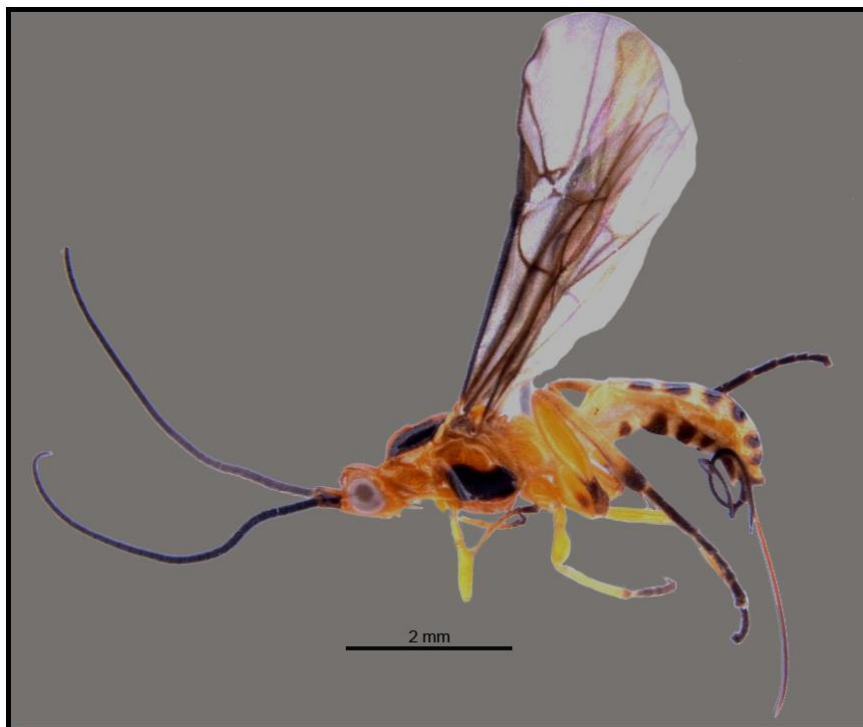


Figura 22. Aspecto geral de *Lytopylus* sp.

Biologia: parasitam diferentes ínstares de Gelechiidae, Tortricidae, Depressariidae e Oecophoridae (KANG *et al.*, 2017).

Foram identificados 311 indivíduos (262♀, 45♂ e 4 sem identificação de sexo), 124 provenientes do Cerrado; 108 da Mata Atlântica; 35 de áreas mistas de Cerrado/Mata Atlântica; 42 de áreas mistas de Caatinga/Cerrado; 1 de região mista de Pampa/Cerrado e 1 de região mista de Pantanal/Cerrado (fig. 23). Do total de espécimes analisados, um foi coletado de larva de *Crociosema aporema* (Tortricidae) e o restante por armadilhas Malaise, Moericke e luminosa. Há registros de coletas em altitudes de 704 m., 764 m. e 1.527 m.

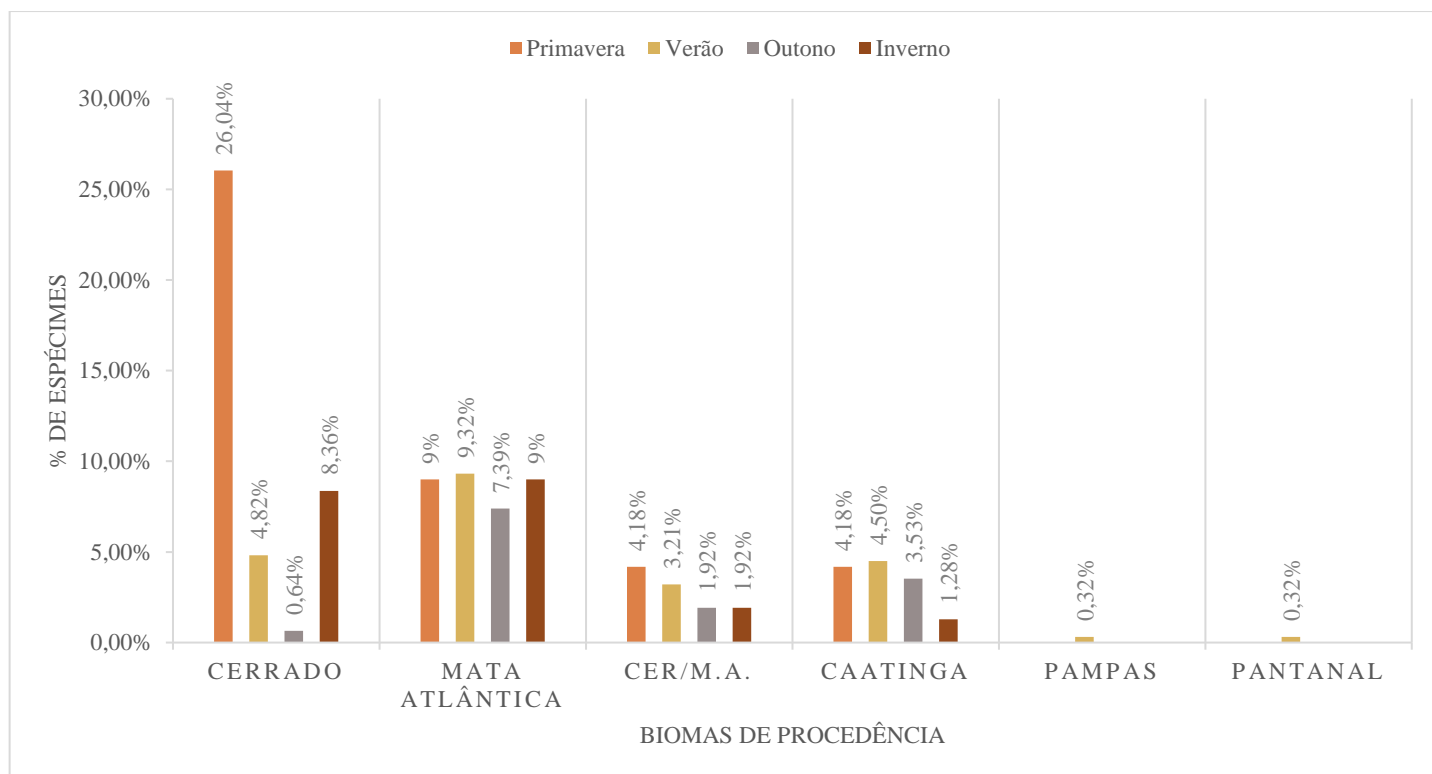


Figura 23. Porcentagem de indivíduos *Lytopylus* Förster da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano.

Os pontos de coleta (fig. 24) no Cerrado foram em Brasília-DF e Sete Lagoas-MG. Em áreas de Mata Atlântica nas cidades de Lapa-PR, São José dos Pinhais-PR, Santa Tereza-ES, Quebrangulho-AL, Andradas-MG, Bom Repouso-MG, Poços de Caldas-MG, Ingaí-MG, Itamonte-MG, Varginha-MG, Mata de São João-BA, Santa Teresa-ES, São Roque-SP, Macaubal-SP, Juquitiba-SP, Novo Horizonte-SP, Campos do Jordão-SP, Ribeirão Grande-SP, Votuporanga-SP, Jundiá-SP, Rio Grande-SP, Salesópolis-SP, São Luís do Paraitinga-SP, Angra dos Reis-RJ, Itatiaia-RJ e Rio de Janeiro-RJ. Em áreas mistas de Cerrado/M.A. em Luís Antônio-SP, Descalvado-SP, Rio Claro-SP, Itirapina-SP, São Carlos-SP. Na Caatinga foram coletados em Piracuruca-PI e Piri-piri-PI. Em áreas mistas de Pampas/M.A. em Santa Cruz do Sul e no Pantanal em Corumbá-MS.

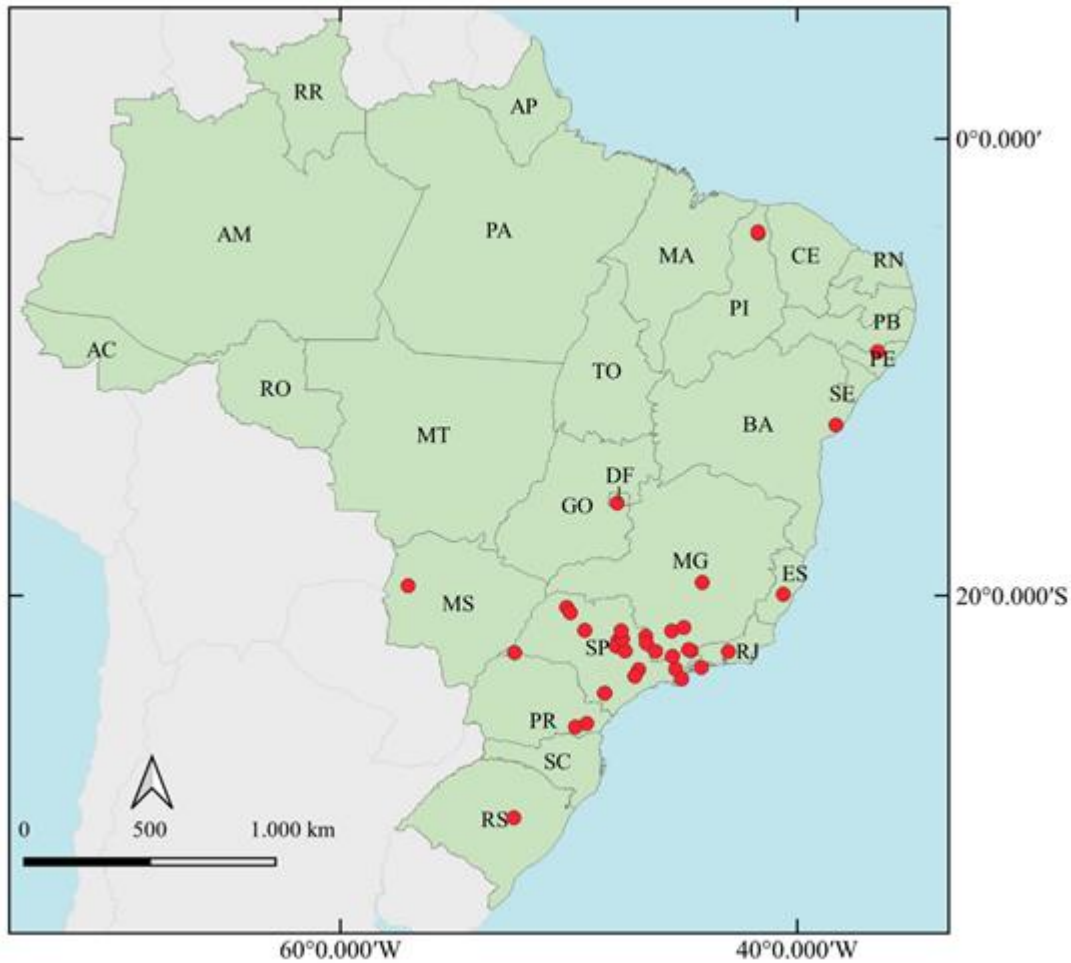


Figura 24. Locais de registro de *Lytopylus* Förster no Brasil.

Gênero *Sesioctonus* Viereck (Fig. 25)

Características diagnósticas: garras tarsais anteriores simples; notaulice ausente; cavidades coxais abertas para o forâmen metassomal.

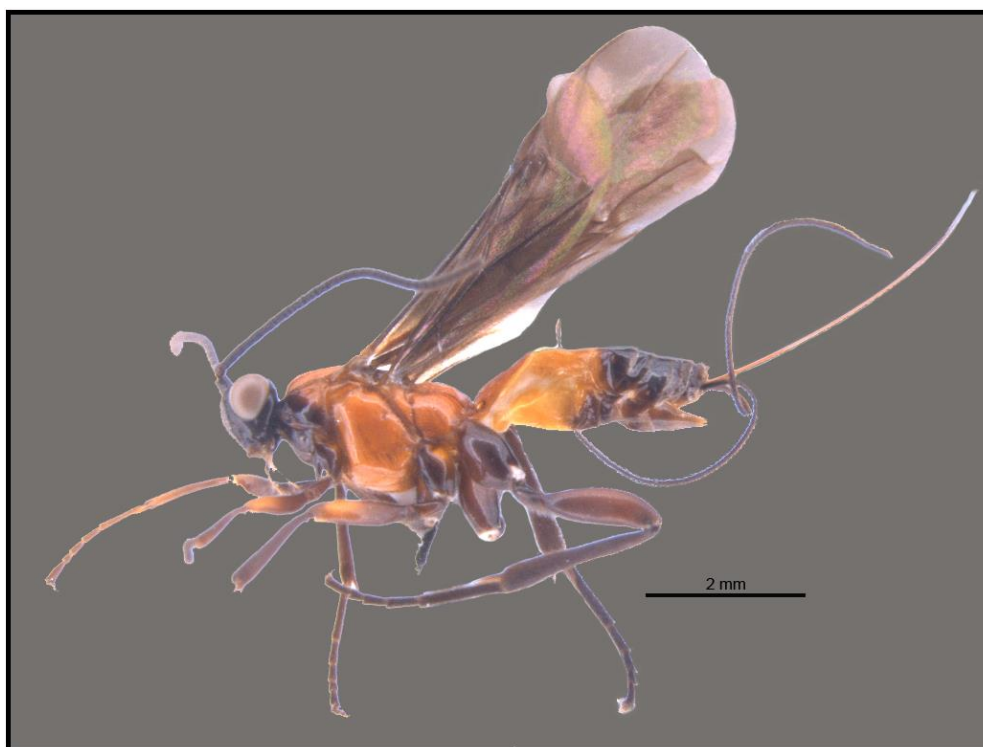


Figura 25. Aspecto geral de *Sesioctonus* sp.

Biologia: *Sesioctonus* Viereck é um gênero Neotropical pouco conhecido, com registro de hospedeiro para apenas uma espécie (*S. parathyridis* Viereck) parasitando larvas de *Parathyris perspicilla* Stall (Lepidoptera, Arctiidae) (SULCA & SHARKEY, 2012). É considerado um gênero raro (SHARKEY *et al.*, 2021), sendo este o primeiro registro para o Brasil.

Foram identificados três indivíduos (♀) provenientes de regiões de Mata Atlântica (fig. 26) coletados com armadilha Malaise, em altitude de 336 m.

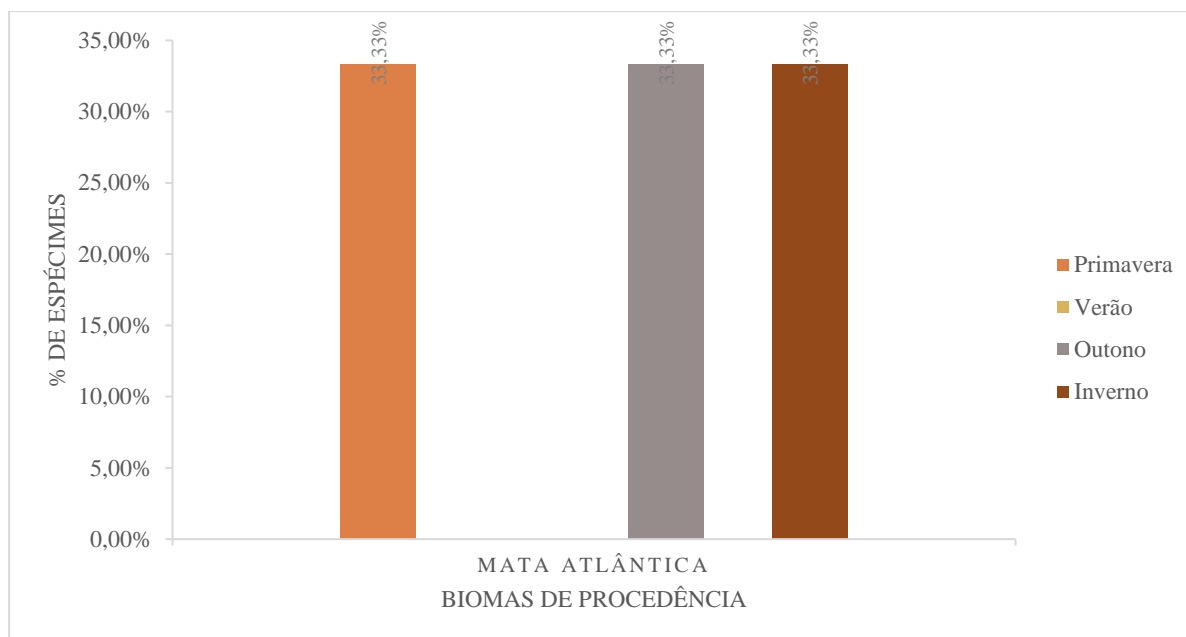


Figura 26. Porcentagem de indivíduos do gênero *Sesioctonus* Viereck da coleção DCBU coletados em áreas de Mata Atlântica em diferentes estações do ano.

As coletas foram realizadas em Angra dos Reis-RJ; Ubatuba-SP e Borda da Mata-MG.
(fig. 27)

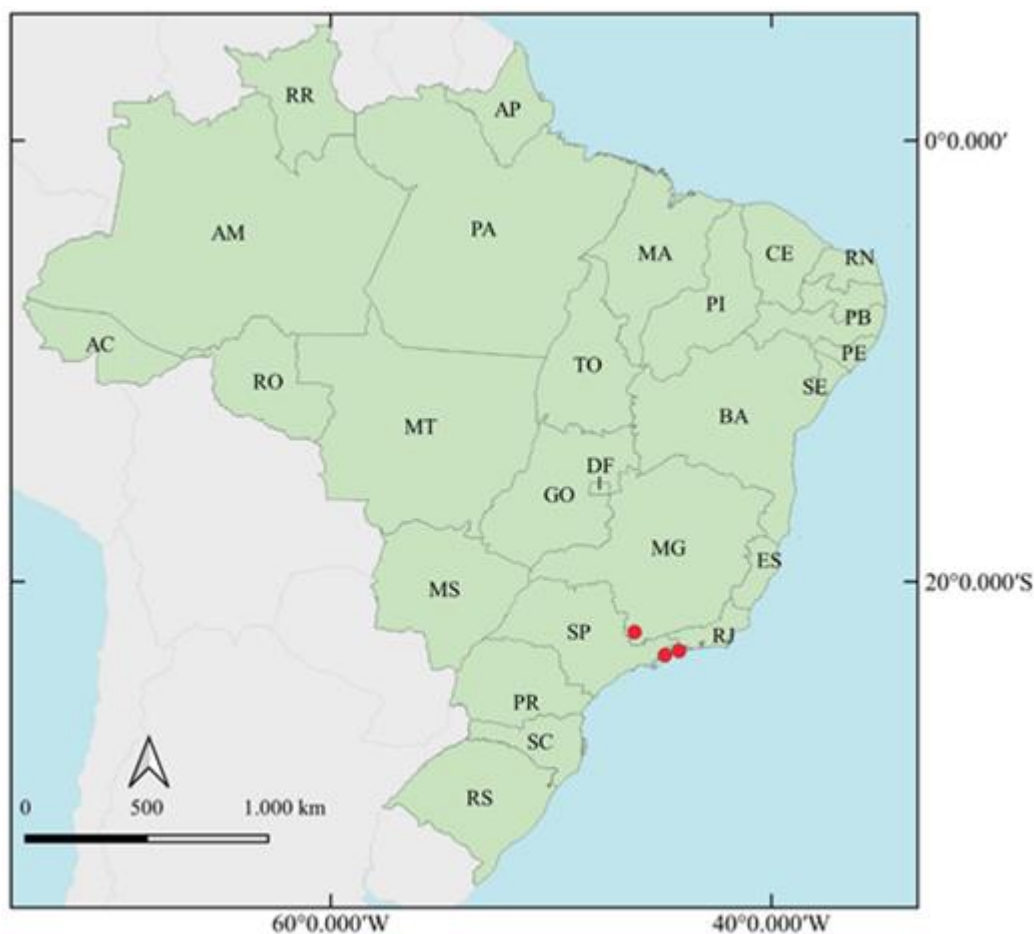


Figura 27. Locais de registro de *Sesioctonus* Viereck no Brasil.

Gênero *Therophilus* Wesmael (Fig. 28)

Características diagnósticas: não há uma combinação fixa de caracteres diagnósticos para o gênero, mas a maioria dos membros apresenta garra tarsal anterior simples e com lobo basal; espaço entre as antenas com dois sulcos longitudinais ou uma quilha mediana; asa anterior com nervura R incompleta e curvada no sentido do ápice da asa; célula cubital da asa anterior tubular, pelo menos basalmente; célula subbasal da asa posterior angulada apicalmente; superfície posterior do escutelo com uma depressão (depressão pós-escutelar) e esclerito entre as cavidades coxais e o forâmen metassomal estreito ou aberto.



Figura 28. Aspecto geral de *Therophilus* sp.

Biologia: gênero cosmopolita relativamente raro na região neotropical. *T. javanica* é reportado como agente de controle biológico de *Maruca vitrata* Fabricius (Crambidae) e *T. unimaculatus* Turner de *Epiphyas postvittana* Walker (Tortricidae) (SOUNA *et al.*, 2017; QUICKE, 2015). Além destes, Sharkey & Stoelb (2012) reportam espécimes coletados a partir de larvas de Elachistidae e Tortricidae.

Foram identificados 16 indivíduos (15♀ e 1♂), dez provenientes de áreas de Mata Atlântica; cinco de áreas mistas de Cerrado/Mata Atlântica e um de área de Caatinga. (fig. 29). A armadilha utilizada para captura de todos os espécimes foi a Malaise. Há registros de coletas realizadas em altitudes de 765 m. e 987 m.

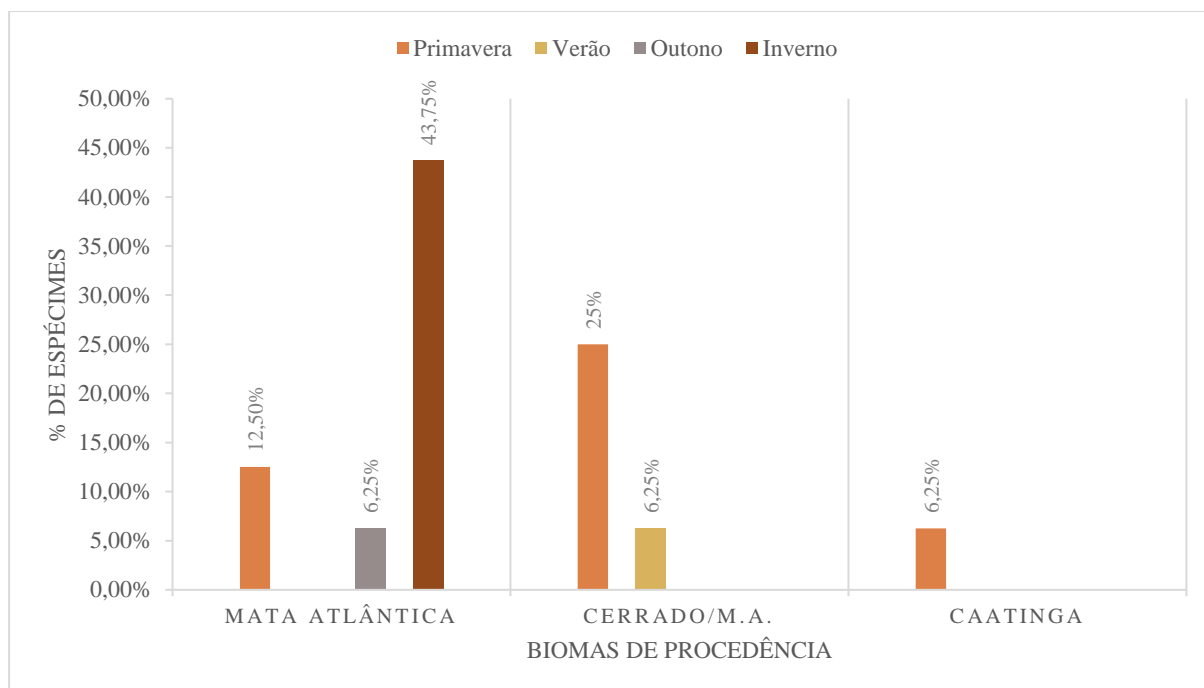


Figura 29. Porcentagem de indivíduos do gênero *Therophilus* Wesmael da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano.

As coletas foram realizadas em áreas de Mata Atlântica em Teodoro Sampaio-SP; Ribeirão Grande-SP e Itatiaia-RJ, em áreas de Cerrado/M.A. em Itirapina-SP e em área de Caatinga em Guaramiranga-CE (fig. 30).

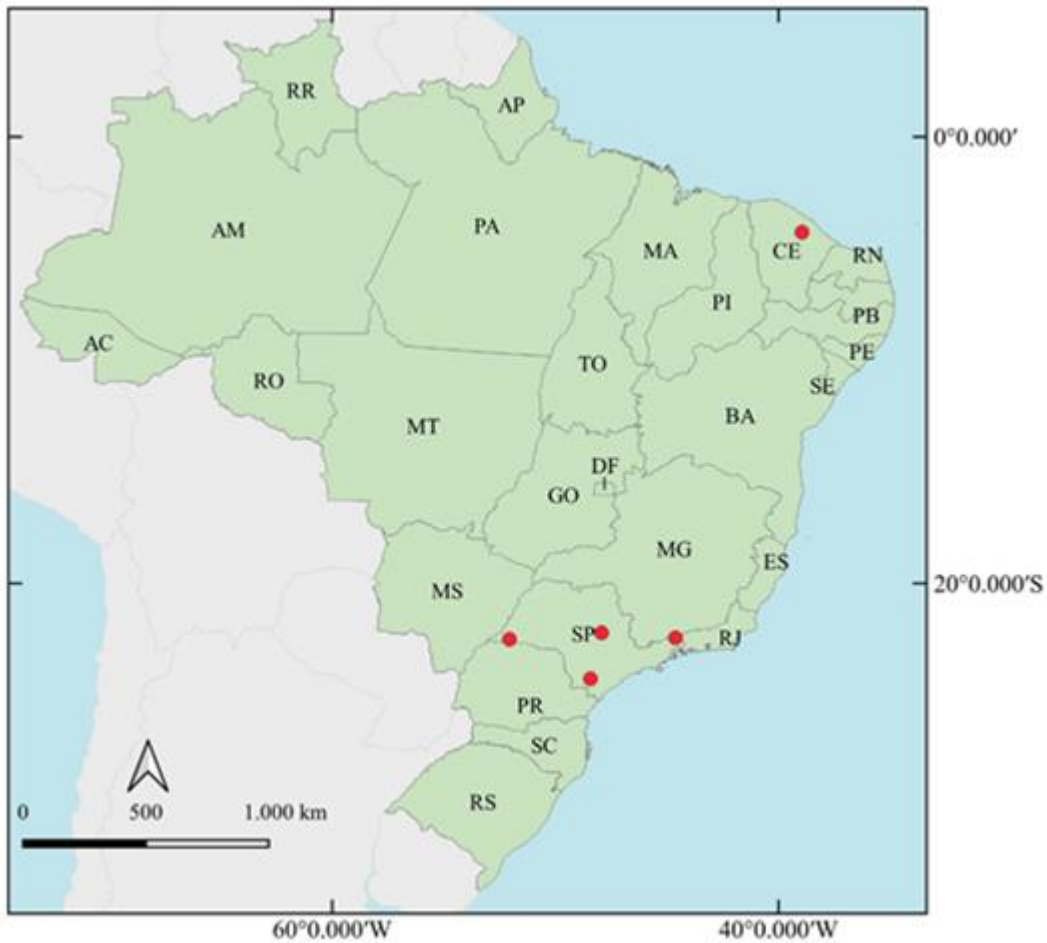


Figura 30. Locais de registro de *Therophilus* Wesmael

Gênero *Trachagathis* Viereck

Características diagnósticas: garras tarsais anteriores simples com lobo basal; cabeça comumente rostriforme; vertex com estrias transversais entre as laterais dos ocelos e a parte superior dos olhos e asa anterior com a célula cubital reduzida.



Figura 31. Aspecto geral de *Trachagathis* sp.

Biologia: Registros apontam que utilizam como hospedeiro *Elasmopalpus lignosellus* Zeller (Lepidoptera, Pyralidae), mas não podem ser considerados bons agentes de controle biológico. É um gênero raro, porém bem distribuído na região neotropical (SHARKEY, 2006).

Foram identificados 22 indivíduos (21♀ e 1 sem identificação de sexo); 18 provenientes de área de Mata Atlântica e quatro de área mista de Cerrado/Mata Atlântica (fig. 32). Os métodos de coleta foram armadilha Malaise e varredura da vegetação. Há registros de coleta em altitude de 765 m.

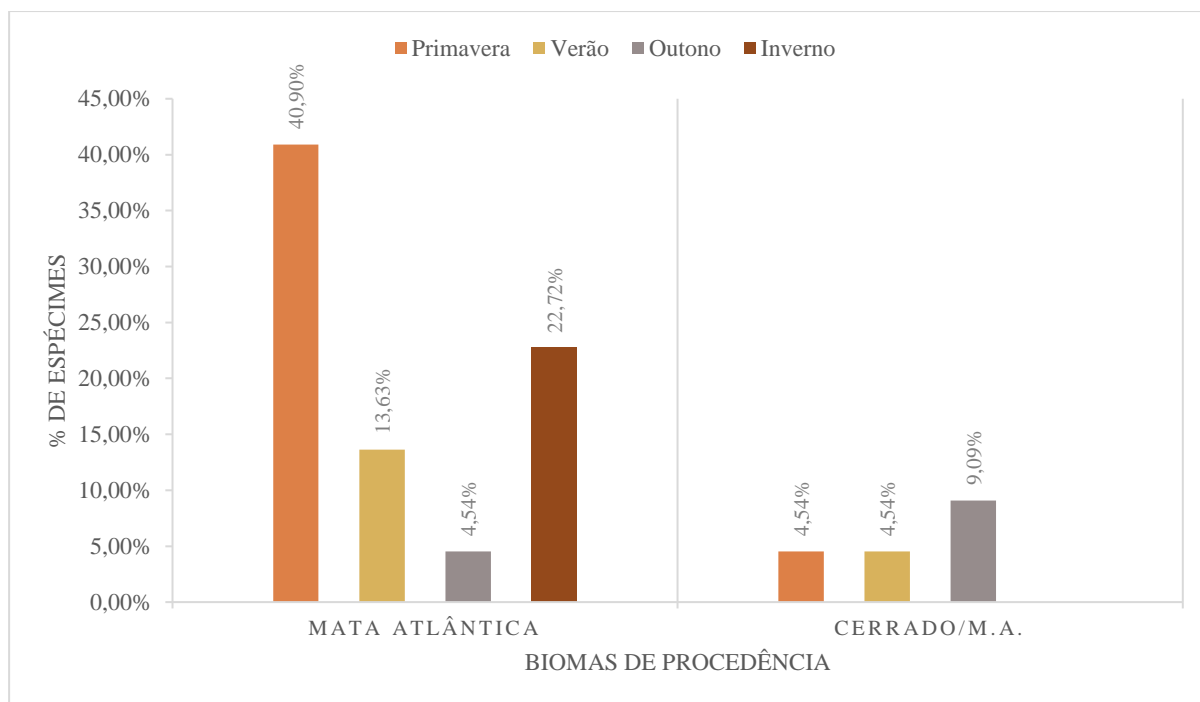


Figura 32. Porcentagem de indivíduos do gênero *Trachagathis* Viereck da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano

As coletas realizadas (fig. 33) em áreas de Mata Atlântica foram em Teodoro Sampaio-SP, Votuporanga-SP, Jundiaí-SP, Borda da Mata-MG. Áreas mistas de Cerrado/M.A. em Itirapina-SP e Sete Lagoas-MG.

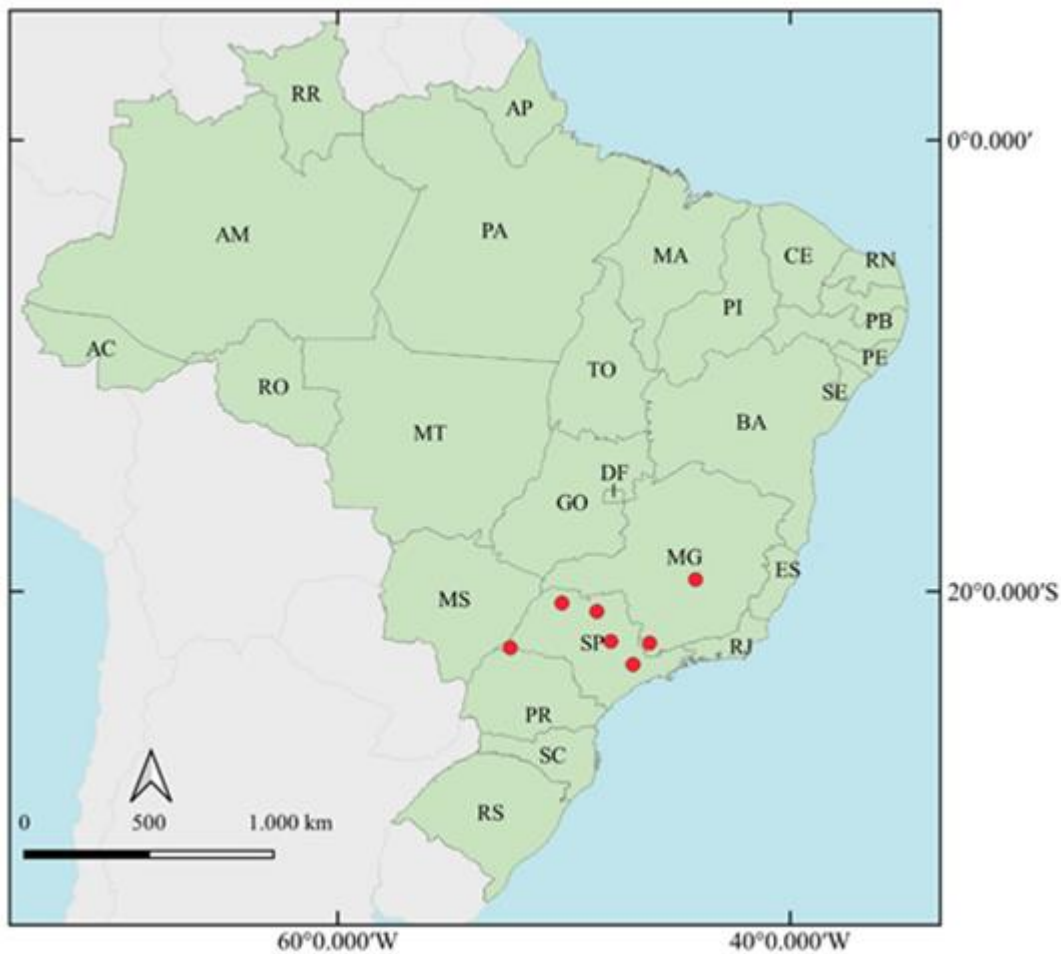


Figura 33. Locais de registro do gênero *Trachagathis* Viereck

Gênero *Zamicrodus* Viereck

Características diagnósticas: garras tarsais anteriores simples e com lobo basal; gena expandida posteroventralmente; notaulice ausente; tergo metassomal I liso e sem o par de carenas longitudinais.

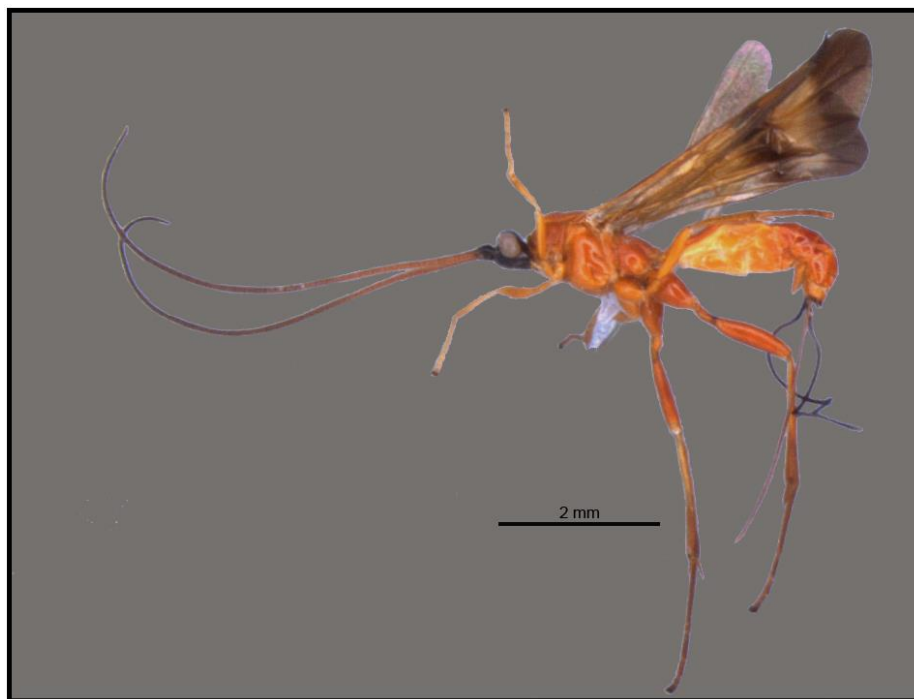


Figura 34. Aspecto geral de *Zamicrodus* sp.

Biologia: Gênero restrito à região neotropical e raro, apresentando apenas duas espécies descritas (SHARKEY, 2021). Há registro de ataque a *Quasimellana servilius* Möschler e *Q. sethos* Mabilie (Lepidoptera, HesperIIDae) (JANZEN, 20--).

Foram identificados oito indivíduos (1♀, 6♂ e 1 sem identificação de sexo) (fig. 35) um proveniente de região de Mata Atlântica; quatro de região de Floresta Tropical Amazônica; dois de área mista de Caatinga/Mata Atlântica e um de região mista de Pampa/Mata Atlântica. Os métodos de coleta utilizados foram armadilhas Malaise e varredura de vegetação.

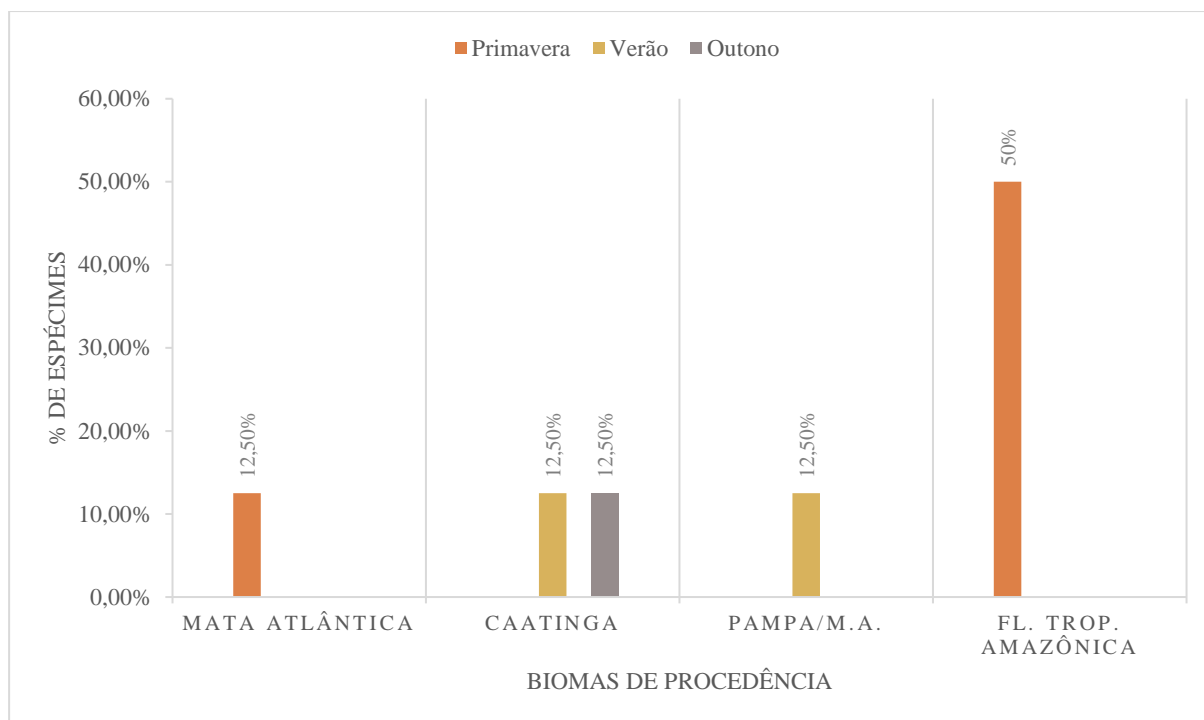


Figura 35. Porcentagem de indivíduos do gênero *Zamicrodus* Viereck da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano

Os espécimes foram coletados (fig. 36) em áreas de Mata Atlântica em Magda-SP, Caatinga em Santa Terezinha-BA, em áreas mistas de Pampas/M.A. em Santa Cruz do Sul e em Floresta Amazônica, em Porto Velho-RO.

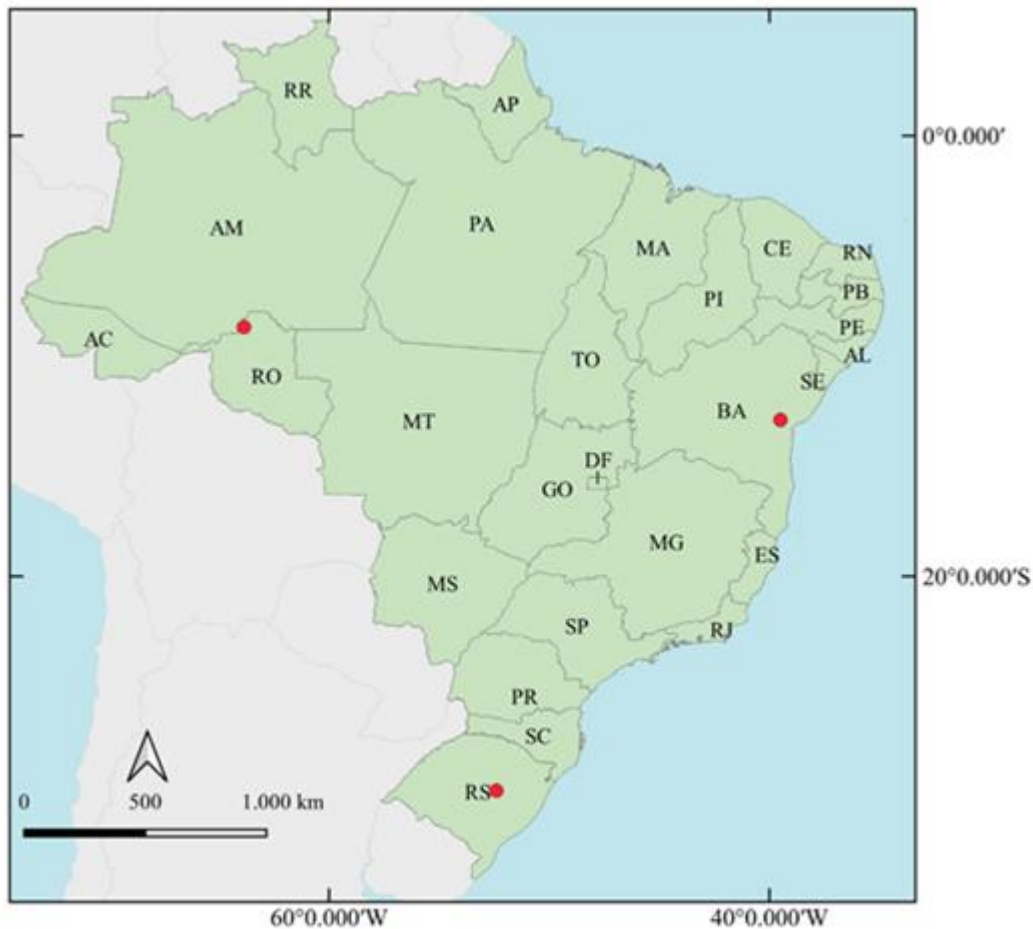


Figura 36. Locais de coleta do gênero *Zamicrodus* Viereck.

Gênero *Zelomorpha* Ashmead

Características diagnósticas: garras tarsais anteriores fendidas; fronte bordada por carena; notaulice variável, comumente presente; trocântero posterior com um ou dois sulcos e ovipositor curto, menor que a metade do comprimento do metassoma.



Figura 37. Aspecto geral de *Zelamorphia* sp.

Biologia: Restrito ao Novo Mundo e abundante na região Neotropical. Registros de parasitismo sobre Nerebidae, Noctuidae, Notodontidae, Eutiliidae, Arctiidae, Lasiocampidae e Geometridae, todos Lepidoptera (JANZEN, 20--).

Foram identificados 308 indivíduos (184♀, 122♂ e 2 sem identificação de sexo) (fig. 38), um proveniente do Cerrado (sem informação de data, portanto não incluído no gráfico); 52 da Mata Atlântica; 56 de região mista de Cerrado/Mata Atlântica; 177 de região de Caatinga; 21 de região mista de Pantanal/Cerrado e 1 de região de Floresta Amazônica. Há registros de coletas realizadas a altitudes de 266 m., 600 m. e 704 m. Os métodos de coleta utilizados foram armadilhas Malaise, luminosa, Möericke e suspensa.

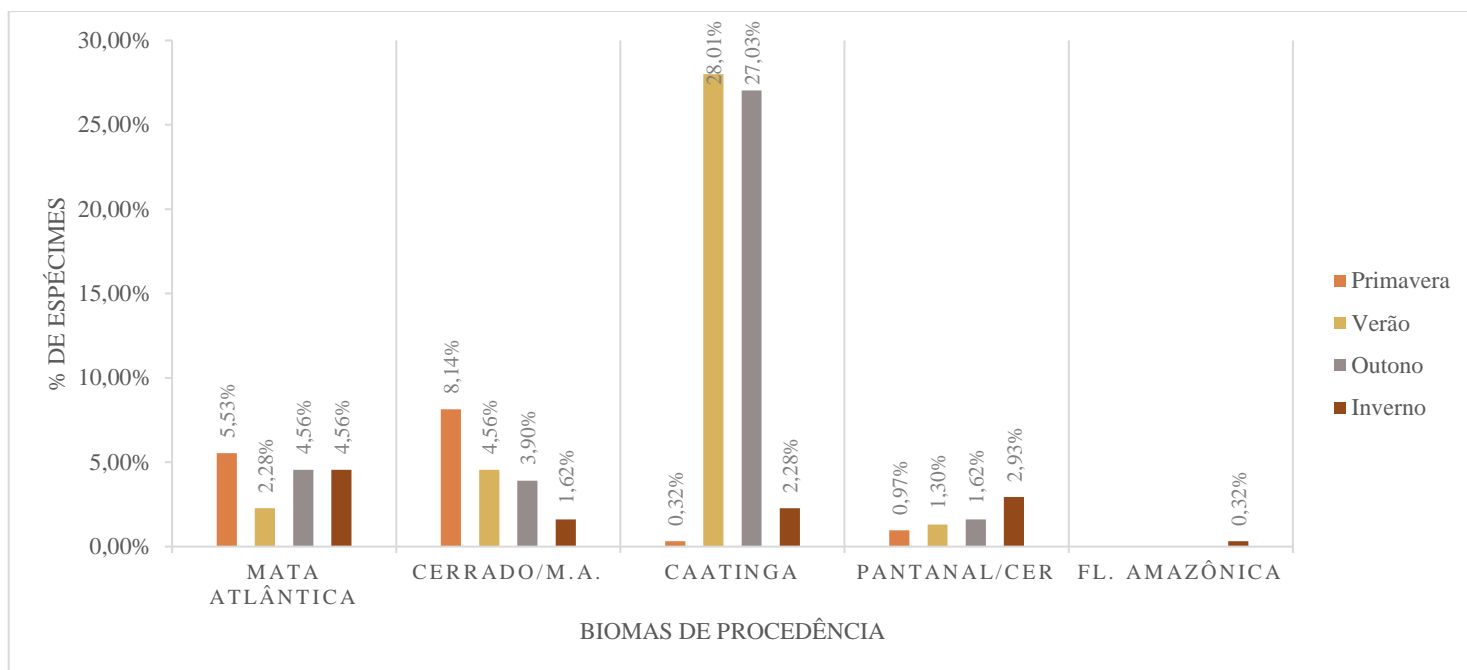


Figura 38. Porcentagem de indivíduos do gênero *Zelomorpha* Ashmead da coleção DCBU coletados em diferentes biomas e estações do ano.

Os espécimes foram coletados no Cerrado em Brasília-DF, em áreas de Mata Atlântica em Teodoro Sampaio-SP, Pindorama-SP, Novo Horizonte-SP, Votuporanga-SP, Ubatuba-SP, Rio Doce-SP, Pontal-SP, Sete Lagoas-MG, Ingaí-MG, Timóteo-MG. Em áreas mistas de Cerrado/M.A. em São Carlos-SP, Bebedouro-SP, Luís Antônio-SP. Em áreas de Caatinga em Jaíba-MG, Piracuruca-PI, Piri-piri-PI e Crato-CE. Em área de Pantanal/Cerrado em Itiquira-MT e em área de Floresta Tropical Amazônica em Manaus-AM. (fig. 39)

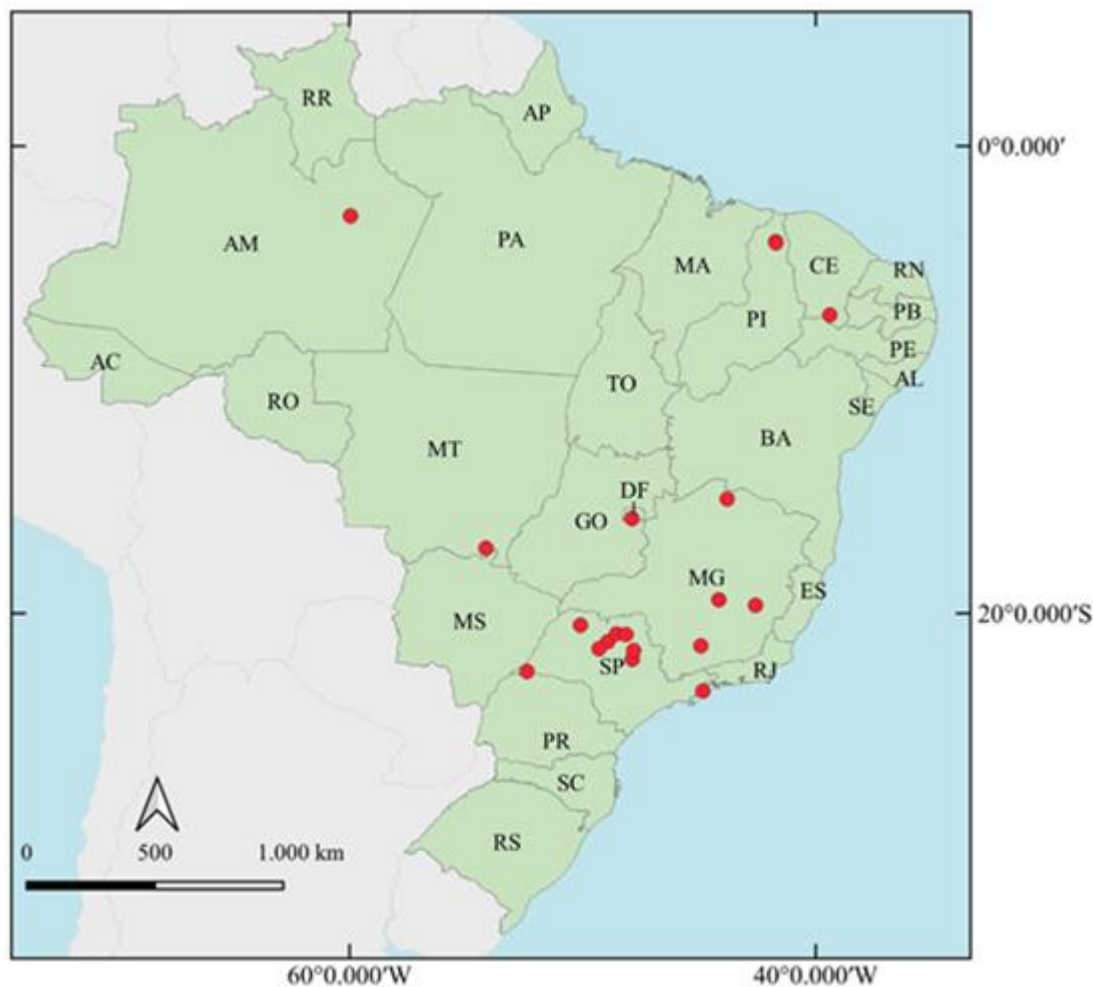


Figura 39. Locais de registro de *Zelomorpha* Ashmead.

A Tabela 1 disponível no Apêndice A resume as informações obtidas. Discrepâncias entre o número total de indivíduos coletados e os biomas e estações são devido à falta de dados nas etiquetas.

Conclusões

O presente estudo é a primeira análise da riqueza de gêneros de Agathidinae do Brasil e o material depositado na coleção DCBU pode ser considerado uma boa fonte de informações para o estudo dessa diversidade. Estão registrados atualmente mais de 450 mil exemplares da superfamília Ichneumonoidea na coleção, sendo 100 mil informatizados. É provável que existam outros gêneros de Agathidinae sem identificação e inclusive, gêneros novos para a ciência.

Embora para o material analisado o esforço amostral de coletas nos diferentes biomas e estações do ano tenha sido diferente, os resultados permitiram melhor compreensão de características ecológicas destes gêneros, contribuindo para o conhecimento da fauna de

Braconidae do país. As informações reunidas no trabalho têm potencial para auxiliar estudos posteriores, por exemplo, indicando possíveis pontos de coleta de cada gênero e eficiência no uso dos diferentes métodos de coleta.

A distribuição dos gêneros se mostrou dispersa no país, com representantes em praticamente todos os biomas, principalmente em áreas de Mata Atlântica, Cerrado e Cer/M.A.

O método de coleta recorrente para todos os gêneros foi a armadilha Malaise e a estação do ano com a maior abundância de gêneros foi o verão seguido pela primavera, outono e inverno, respectivamente, o que pode estar relacionado com a abundância de hospedeiros e alterações na vegetação ao longo do ano.

O conhecimento da fauna de Agathidinae do Brasil é incipiente e o acervo da coleção DCBU inclui grande número de espécies a serem descritas, representando importante material a ser estudado.

Referências

- AGUIAR, A.P *et al.* **A Ordem Hymenoptera**. *Zootaxa*, vol. 3703. No.1. p. 051-062. 2013. Disponível em: <https://biotaxa.org/Zootaxa/article/view/zootaxa.3703.1.12/4282>. Acesso em 14 de abr. de 2019.
- ANDERSON, A.G. *et al.* **The potential of parasitoid Hymenoptera as bioindicators of arthropod diversity in agricultural grassland**. *Journal of Applied Ecology*, 48, 382. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01937.x>. Acesso em 12 maio 2020
- AZEVEDO, C.O. *et al.*, **Checklist of the genera of Hymenoptera (Insecta) from Espírito Santo state, Brazil**. *Biol. Mus. Biot. Mello Leitão*, 37(3). 2015. p. 313-343. Disponível em: http://boletim.sambio.org.br/pdf/37_3_06.pdf. Acesso em 24 abr. 2021.
- COLOMBARI, F. & BATTISTI, A. **Native and introduced parasitoids in the biocontrol of *Dryocosmus kuriphilus* in Veneto (Italy)**. *EPPO Bulletin*, vol. 46, 2. 2016. Disponível em: <https://doi-org.ez31.periodicos.capes.gov.br/10.1111/epp.12297>. Acesso em 15 fev. 2021.
- CORONADO-BLANCO, J.M *et al.* **Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae) de México, incluyendo nuevos registros**. *CienciaUAT*, 11(1): 06-21. 2016. Disponível em: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582016000200006&lng=es&nrm=iso&tlng=es#c1. Acesso em 25 abr. 2020.
- ENDERLEIN, G. **Zur Kenntnis aussereuropäischer Braconiden**. *Archiv für Naturgeschichte*, 84. 51–224. 1920. Disponível em: <https://doi.org/10.5962/bhl.part.13627>. Acesso em 23 ago. 2020.
- GADELHA, S. de S.; COSTA, G. da S.; SILVA, A. de A. **New Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) records from Cuniã Ecological Station, Porto Velho, Rondônia, Brazilian Western Amazon**. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia*, 9(5). 2020. Disponível em: https://ppbio.inpa.gov.br/sites/default/files/Gadelha_S_de_S_et_al_2020_Rev_Bras_de_Ciencia_da_Amazonia.pdf. Acesso em 25 abr. 2021.

GODFRAY, H.C.J. **Parasitoids behavior and evolutionary ecology**. Princeton University Press 1994.

GULLAN, P.J.; CRANSTON, P.S. **Os insetos, um resumo de entomologia**. Grupo GEN Ed. Roca, 4ª edição, São Paulo. 2011.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/panorama>. Acesso em 21 jan. 2021.

JANZEN, D.H. **Parasitoid records for caterpillars of the ACG. Area de Conservación Guanacaste (ACG), northwestern Costa Rica**. 20---. Disponível em: <http://janzen.sas.upenn.edu/Wadults/resultspara.lasso>. Acesso em 25 abr. 2021

KANG, I *et al.* **Revision of the species of *Lytopylus* from Area de Conservación Guanacaste, northwestern Costa Rica (Hymenoptera, Braconidae, Agathidinae)**. *ZooKeys*, 721. 2017. p.93-158. Disponível em: <https://doi.org/10.3897/zookeys.721.20287>. Acesso em 12 ago. 2020.

LEATHERS, J.W. & SHARKEY, M.J. **Taxonomy and Life History of Costa Rican *Alabagrus* (Hymenoptera: Braconidae), with a Key to World Species**. *Contributions in Science Natural History Museum of Los Angeles County*, 497. p.1-82. 2003. Disponível em: <http://www.sharkeylab.org/sharkeylab/Misc/pdf/v26753.pdf>. Acesso em 05 maio 2021.

LINDSAY, C. & SHARKEY, M. J. **Revision of the genus *Amputoearinus* (Hymenoptera: Braconidae: Agathidinae) with fourteen new species**. *Zootaxa*, 1329. p.1-27. 2006. Disponível em: <http://doi.org/10.11646/zootaxa.1329.1.1>. Acesso em 03 abr. 2021.

MEIEROTTO, S.; SHARKEY, M. J.; VAN ACHTERBERG, C. **Taxonomic review of the genera *Zelomorpha* Ashmead and *Hemichoma* Enderlein (Hymenoptera, Braconidae, Agathidinae) with new combination assignments**. *Zootaxa*, 4565 (1). p. 131-137. 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.11646/zootaxa.4565.1.11>. Acesso em 24 abr. 2021.

MORA, R. & HANSON, P.E. **Widespread Occurrence of Black-Orange-Black Color Pattern in Hymenoptera.** *Journal of Insect Science*, vol 19(2). 2019. Disponível em: <http://doi.org/10.1093/jisesa/iez021>. Acesso em 15 abr. 2021.

OATMAN E. R. & PLATNER, G. R. **Parasites of the Potato Tuberworm, Tomato Pinworm and Other, Closely Related Gelechiids.** *Hawaiian Entomological Society*. Vol. 29. p. 23-30. 1989. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/5100494.pdf>. Acesso 02 abr. 2021.

PEREIRA, A.G. *et al.* **Study on the Hymenoptera parasitoid associated with Lepidoptera larvae in reforestation and agrosilvopastoral systems at Fazenda Canchim (Embrapa Pecuária Sudeste) São Carlos, SP, Brazil.** *Braz. J. Biol.* Vol. 75, n4. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.21913>. Acesso em 16 ago. 2020.

PETERS *et al.* **Evolutionary History of the Hymenoptera.** *Current Biology*, vol. 27, no. 7. 2017. pp. 1013-1018. Disponível em: https://ac-els-cdn.ez31.periodicos.capes.gov.br/S0960982217300593/1-s2.0-S0960982217300593-main.pdf?tid=64604e28-7d92-4d81-a547-e42dc216a813&acdnt=1555349203_6aa4ff0691826a7e22d6e3c19268e968. Acesso em 09 abr. 2019.

QUICKE, D.L.J. **We know too little about parasitoid wasp distributions to draw any conclusions about latitudinal trends in species richness, body size and biology.** *PLoS One*, 2012, 7(2) e 32101. 2015. Disponível em: <http://doi.org/10.1371/journal.pone.0032101> acesso em 14-abril-2019. Acesso em 25 abr. 2019.

QUICKE, D.L.J. **The Braconid and Ichneumonid Parasitoid Wasps: Biology, Systematics, Evolution and Ecology.** *John Wiley & Sons, Ltd.* UK. 2015.

SANTOS, A. M. & QUICKE, D. L. J. **Large-Scale diversity patterns of parasitoid insects.** *Entomological Science*. Vol. 14. No. 4. 2011. Disponível em: [https://doi-org.ez31.periodicos.capes.gov.br/10.1111/j.1479-8298.2011.00481.x](https://doi.org.ez31.periodicos.capes.gov.br/10.1111/j.1479-8298.2011.00481.x). Acesso em 13 abr. 2019.

SARMIENTO, C. E.; SHARKEY, M. J.; JANZEN, D. H. **The first gregarious species of the Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae).** *Journal of Hymenoptera Research*, v.13, n.2. p. 295-301. 2004. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236855362_The_first_gregarious_species_of_the_Agathidinae_Hymenoptera_Braconidae. Acesso em 10 jul. 2020.

SCARAMOZZINO, P. L.; LONI, A.; LUCCHI, A. **A review of insect parasitoids associated with *Lobesia botrana* (Denis & Schiffermüller, 1775) in Italy. 1. Diptera Tachinidae and Hymenoptera Braconidae (Lepidoptera, Tortricidae).** *ZooKeys*, 647. p. 67-100. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.3897/zookeys.647.11098>. Acesso em 24 abr. 2021.

SHARKEY, M.J.; **Two new genera of Agathidinae (Hymenoptera: Braconidae) with a key to the genera of the New World.** *Zootaxa*, 1185. p. 37-51. 2006. Disponível em: <http://www.sharkeylab.org/sharkeylab/Misc/z01185p051p.pdf>. Acesso em 10 mar. 2021

SHARKEY, M. J. **Review of the systematics of *Trachagathis* Viereck (Hymenoptera: Braconidae: Agathidinae).** *Zootaxa*, 1162. p. 65-68. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1162.1.6>. Acesso em 25 abr. 2021.

SHARKEY, M.J. *et al.* ***Alabagrus* Enderlein (Hymenoptera, Braconidae, Agathidinae) species of Costa Rica, with an emphasis on specimens reared from caterpillars in Área de Conservación Guanacaste.** *Contributions in Science*, 526. p. 31-180. 2018. Disponível em: http://www.sharkeylab.org/sharkeylab/docs/posts/web/Sharkey_etal_2018_Alabagrus.pdf acesso em 14 nov. 2020.

SHARKEY, M.J.; CHAPMAN, E.G. **Revision of *Zosteragathis* Sharkey of Thailand (Hymenoptera, Braconidae, Agathidinae, Agathidini).** *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 65(2): 225-253. 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.3897/dez.65.25772>. Acesso em 25 nov. 2020

SHARKEY, M. J. **Subfamily Agathidinae.** In WHARTON, R. A., MARSH, P. M. SHARKEY, M. J. **Manual of the New World Genera of the Family Braconidae**

(Hymenoptera). *The International Society of Hymenopterists*. 1a edição. p. 68-74. Washington, DC. 1997.

SHARKEY, M.J.; CHAPMAN, E.G., IZA DE CAMPOS, G. **Revision of *Aerophilus Szépligeti* (Hymenoptera, Braconidae, Agathidinae) from Eastern North America, with a Key to Nearctic Species North of Mexico.** *Contributions in Science*, 524:51-109. 2016 (in press). Disponível em: http://sharkeylab.org/sharkeylab/docs/posts/web/Sharkey_etal_2016_Aerophilus.pdf. Acesso em 27 nov. 2020.

SHARKEY, M. J.; STOELB, S. A. C. **Revision of *Therophilus* s.s. (Hymenoptera, Braconidae, Agathidinae) from Thailand.** *Journal of Hymenoptera research*, 27(1206).. pp. 1-36. 2012. Disponível em: <http://doi.org/10.3897/jhr.27.2832>. Acesso em 12 abr. 2021.

SHARKEY M. J. *et al.* **Minimalist revision and description of 403 new species in 11 subfamilies of Costa Rican braconid parasitoid wasps, including host records for 219 species.** *ZooKeys*, 1013. p. 1-665. 2021. Disponível em: <http://doi.org/10.3897/zookeys.1013.55600>. Acesso em 02 fev. 2021.

SHAW, M. R.; HUDDLESTON, T. **Classification and Biology os Braconid Wasps (Hymenoptera: Braconidae).** *Handbooks for the Identification of British Insects, Royal Entomological Society of London*. Vol. 7, part. 11. 1991. Disponível em: https://www.royensoc.co.uk/sites/default/files/Vol07_Part11.pdf. Acesso em 24 abr. 2021.

SOUNA, D.A *et al.* **An insight in the Reproductive Biology of *Therophilus javanus* (Hymenoptera, Braconidae, and Agathidinae), a Potential Biological Control Agent against the Legume Pod Borer (Lepidoptera, Crambidae).** *Psyche: A Journal of Entomology*, vol. 2017. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1155/2017/3156534>. Acesso em 26 abr. 2020.

SULCA, L. & SHARKEY, M. J. **Three new species of *Sesioctonus* Viereck (Hymenoptera, Braconidae, Agathidinae) from Peru.** *ZooKeys*, 196, p. 1-10. 2012. Disponível em: <http://doi.org/10.3897/zookeys.196.3086>. Acesso em 07 abr. 2021.

TANG, P.; VAN ACHTERBERG, C.; CHEN, X. **Review of the genus Earinus Wesmael (Hymenoptera, Braconidae, Agathidinae) from China.** *Zootaxa*, 4504 (3), p. 345-358. 2018. Disponível em: <http://doi.org/10.11646/zootaxa.4504.3.2>. Acesso 07 abr. 2021.

WHARTON, R. A. *Binomics of the Braconidae.* *Annu. Rev. Entomol.*, 38:121-43. 2013. Disponível em: <https://www-annualreviews-org.ez31.periodicos.capes.gov.br/doi/pdf/10.1146/annurev.en.38.010193.001005>. Acesso em 16 abr. 2019.

XUE-XIN, C. & VAN ACHTERBERG, C. **Systematics, Phylogeny, and Evolution of Braconid Wasps: 30 years of progress.** *Annual Review of Entomology*. 64. p. 335-358. 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011118-111856>. Acesso em 12 abr. 2019.

YU D.S.K. **Taxapad Ichneumonoidea** (version May 2009). In: Roskov Y. *et al.* *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life*. Digital resource at www.catalogueoflife.org/col . *Species 2000: Naturalis, Leiden, the Netherlands*. ISSN 2405-8858 (2016).

APÊNDICE A - Tabela 1: Lista dos gêneros de Agathidinae do Brasil obtidos a partir de análise da coleção DCBU. Números entre parênteses indicam a quantidade de indivíduos identificados.

Gênero	Total de Indivíduos identificados por sexo	Biomias dos locais de coleta/no. de espécimes	Estação do ano/no. de espécimes	Método de coleta utilizado	Biologia
<i>Aerophilus</i>	34 (20♀, 11♂ e 5 sem identificação)	Cerrado (14) M.A. (9) Cer/M.A. (7)	Primavera (20) Verão (7) Outono (1) Inverno (3)	Armadilha Malaise A partir de larva de Lepidoptera	Crambidae, Elachistidae, Pyralidae, Thyrididae, Tortricidae
<i>Agathis</i>	1♀	M.A.	Verão (1)	Varredura da vegetação	Gelechioidea, Pyraloidea e Tortricoidea
<i>Alabagrus</i>	295 indivíduos (207♀, 87♂ e 1 sem identificação)	Cerrado (61) M.A. (129) Cer/M.A. (88) Caat/Cer (9) 1 sem dados	Primavera (60) Verão (114) Outono (80) Inverno (37)	Armadilha Malaise Varredura da vegetação Rede entomológica	Crambidae

<i>Amputoearinus</i>	2 ♀	Flor. Trop. Amazônica	Primavera (1) Inverno (1)	Sem informação	Sem informação
<i>Cretnops</i>	1 ♀	Cer/M.A.	Verão (1)	Armadilha Malaise	Pyralidae e Crambidae
<i>Earinus</i>	4 ♀	Cer/M.A.	Primavera (2) Verão (2)	Armadilha Malaise	Noctuidae e Tortricidae
<i>Hemichoma</i>	28 indivíduos (21♀ e 7♂)	Cer/M.A.	Primavera (2) Verão (9) Outono (17)	Armadilha Malaise Armadilha Luminosa	Erebidae
<i>Lytopylus</i>	311 indivíduos (262♀, 45♂ e 4 sem identificação)	Cerrado (124) M.A. (108) Cer/M.A. (35) Caatinga (42) Pampas (1) 1 sem informação de bioma	Primavera (137) Verão (70) Outono (42) Inverno (64)	Armadilha Malaise Varredura da vegetação Armadilhas de Moericke Armadilha Luminosa, A partir de larva de Lepidoptera	Gelechiidae, Tortricidae, Depressariidae e Oeophoridae

<i>Sesioctonus</i>	3 ♀	M.A.	Primavera (1) Verão (0) Outono (1) Inverno (1)	Armadilha Malaise	Arctiidae
<i>Therophilus</i>	16 indivíduos (15♀ e 1♂)	M.A. (10) Cer/M.A. (5) Caatinga (1)	Primavera (7) Verão (1) Outono (1) Inverno (7)	Armadilha Malaise	Crambidae e Tortricidae e Elachistidae.
<i>Trachagathis</i>	22 indivíduos (1♀, 21♂ e 1 sem identificação)	M.A. (18) Cer/M.A. (4)	Primavera (10) Verão (4) Outono (3) Inverno (5)	Armadilha Malaise Varredura da vegetação	Pyralidae
<i>Zamicrodus</i>	8 indivíduos (1♀, 6♂ e 1 sem identificação)	M.A. (1) Floresta Tropical Amazônica (4) Caat/M.A. (2) Pampas/M.A. (1)	Primavera (5) Verão (1) Outono (1) Inverno (0)	Armadilha Malaise Varredura da vegetação	Hesperiidae

<i>Zelomorpha</i>	308 indivíduos (184♀, 122♂ e 2 sem identificação)	Cerrado (1) M.A. (52) Cer/M.A. (56) Caatinga (177) Pantanal/Cer (21)	Primavera (46) Verão (111) Outono (114) Inverno (36)	Armadilha Malaise Armadilhas de Moericke Armadilha Luminosa Armadilha Suspensa	Nerebidae, Noctuidae, Notodontidae, Eutiliidae, Arctiidae, Lasiocampidae e Geometridae
-------------------	---	--	---	--	---