

Universidade Federal de São Carlos
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Mariana Geraldo

Geometridae (Lepidoptera) e Hymenoptera parasitoides em área de Mata Estacional
Semidecídua na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio - SP

São Carlos - SP
2017

Universidade Federal de São Carlos
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Mariana Geraldo

Geometridae (Lepidoptera) e Hymenoptera parasitoides em área de Mata Estacional
Semidecídua na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio - SP

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais na Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutora em Ciências. Área de concentração: Ecologia e Recursos Naturais.

Orientação: Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho

Co-orientação: Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias

São Carlos - SP
2017

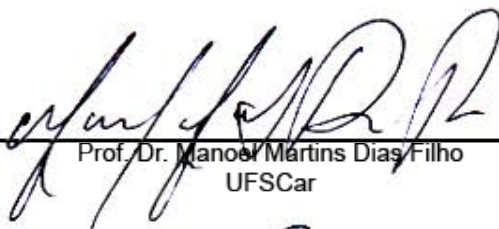


UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

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

Folha de Aprovação

Assinaturas dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Tese de Doutorado da candidata Mariana Geraldo, realizada em 07/06/2017.



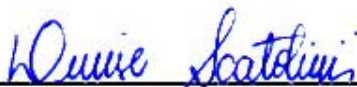
Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho
UFSCar



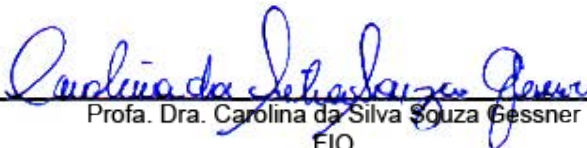
Profa. Dra. Odete Rocha
UFSCar



Profa. Dra. Carolina Reigada Montoya
UFSCar



Profa. Dra. Denise Scalolini
PMSC



Profa. Dra. Carolina da Silva Souza Gessner
FIO

Dedico

Aos meus pais, exemplos de vida,
Ao meu avô, sinônimo de trabalho e dedicação,
Ao meu marido, com carinho.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho pela orientação e identificação dos Geometridae.

À Profa. Dra. Angélica Maria Penteadó Martins Dias pela coorientação e aprendizado na identificação dos Hymenoptera parasitoides.

À Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pela bolsa de estudos concedida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais.

Ao INCT Hympar Sudeste (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia dos Hymenoptera Parasitoides da Região Sudeste Brasileira) pelos recursos fornecidos para os trabalhos de campo e de laboratório.

À Dra. Luciana Bueno dos Reis Fernandes pelas fotografias de larvas e de adultos de Geometridae e dos parasitoides adultos e pelas pranchas.

Ao Ms. Willian Alexandre Ferreira Dias pelas fotografias de larvas de Geometridae e pelas pranchas.

À Ma. Ana Carolina Marcondeli pela identificação das plantas *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae), *Casearia sylvestris* Sw., *Casearia* sp. (Salicaceae), *Holocalyx balansae* Micheli (Fabaceae), *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br. (Primulaceae), *Gymnanthes klotzschiana* Müll.Arg. (Euphorbiaceae), *Siparuna guianensis* Aubl. (Siparunaceae).

Ao Prof. Dr. Leonardo Maurici Borges pela identificação da planta *Picramnia sellowii* Planch. (Picramniaceae).

Ao Prof. Dr. Waldir Mantovani pela identificação das plantas *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll. Arg. (Euphorbiaceae), *Eugenia* aff. *repanda* O. Berg. (Myrtaceae), *Pombalia atropurpurea* (A. St. Hill.) Paula-Souza, *Pombalia bigibbosa* (A.St.Hil.) Paula-Souza (Violaceae), *Guarea macrophylla* Vahl (Meliaceae), *Senna obtusifolia* (L.) H.S. Irwin & Barneby (Fabaceae), *Solanum swartzianum* Röm. et Schult. (Solanaceae), *Guapira noxia* (Netto) Lundell (Nyctaginaceae), *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae).

À Dra. Carolina da Silva Souza Gessner, pelas valiosas conversas e sugestões sobre a elaboração desta tese.

A Dra. Helena Carolina Onody pela identificação dos Ichneumonidae parasitoides.

Ao Me. Marco Aurélio Bortoni, por conferir os gêneros de Microgastrinae identificados.

Ao Dr. Clóvis Sormus de Castro Pinto, por esclarecer minhas dúvidas sobre as subfamílias de Braconidae.

Ao Dr. Matheus Gonçalves dos Reis pelo auxílio nas análises estatísticas.

Ao técnico em Biologia Airton Santos Soares, pela agradável companhia durante as coletas.

Às técnicas de curadoria, Vera, Dora, Cleusa e Inaê, pela montagem dos parasitoides, pupas e casulos.

À Keila de Cássia Coelho Rosa e à Suzan Beatriz Zambon da Cunha, pela amizade.

A todos os colegas de laboratório.

Ao meu marido, Willian Alexandre Ferreira Dias, pela compreensão nos momentos de tensão e por estar sempre ao meu lado.

À minha família.

Ainda bem que sempre
existe outro dia. E outros sonhos. E
outros risos. E outras pessoas. E
outras coisas.

Desconhecido.

RESUMO

Larvas de Geometridae (Lepidoptera) foram obtidas por meio de guarda-chuva entomológico, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, em duas áreas de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão e transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo. As larvas de Geometridae foram mantidas em laboratório até a emergência do adulto ou do parasitoide. Exemplares das famílias Braconidae e Ichneumonidae foram obtidos, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, por meio de duas armadilhas Malaise localizadas nos mesmos transectos de coleta das larvas de Geometridae. O material obtido nas armadilhas Malaise foi triado, os indivíduos das famílias Braconidae e Ichneumonidae foram identificados em nível de subfamília e as subfamílias Microgastrinae, Cheloninae e Rogadinae, Campopleginae e Mesochorinae foram identificados em nível de gênero. Foram coletadas 416 larvas de Geometridae, 190 no transecto Mata/Cerradão e 226 no transecto Mata, das quais, 52 e 39, respectivamente, estavam parasitadas. Entre os Geometridae, a subfamília Ennominae foi representada por indivíduos de 15 gêneros (*Argyrotope*, *Cimicodes*, *Glena*, *Hymenomima*, *Iridopsis*, *Ischnopteris*, *Lomographa*, *Macaria*, *Nepheloleuca*, *Patalene*, *Phrygionis*, *Physocleora*, *Prochoerodes*, *Rhomboptila* e *Trotopera*), a subfamília Larentiinae por quatro (*Eubaphe*, *Eupithecia*, *Euphyia* e *Pterocypha*) e a subfamília Sterrhinae por dois (*Cyclophora* e *Idaea*). Foram obtidas 91 larvas de Geometridae, de 11 gêneros, parasitadas por 198 parasitoides. Os parasitoides obtidos pertencem às famílias Braconidae, Ichneumonidae, Eulophidae e Diptera. As armadilhas Malaise forneceram 2720 indivíduos da superfamília Ichneumonoidea, destes 1210 Braconidae e 1510 Ichneumonidae, no transecto Mata/Cerradão e 702 no transecto Mata, dos quais 214 indivíduos da família Braconidae e 488 indivíduos da família Ichneumonidae. Entre os Braconidae, a subfamília Microgastrinae foi a mais abundante, com 44,5% de indivíduos no transecto Mata/Cerradão e 31,8% no transecto Mata. Foram registrados 18 gêneros de Microgastrinae (*Alphomelon*, *Apanteles*, *Choeras*, *Cotesia*, *Diolcogaster*, *Distatrix*, *Glyptapanteles*, *Hypomicrogaster*, *Iconella*, *Microplitis*, *Papanteles*, *Parapanteles*, *Pholetesor*, *Prasmodon*, *Promicrogaster*, *Protapanteles*, *Pseudapanteles* e *Rasivalva*), cinco de Rogadinae (*Aleiodes*, *Choreborogas*, *Rogas*, *Stiropius* e *Yelicones*) e quatro de Cheloninae (*Ascogaster*, *Chelonus*, *Microchelonus* e *Phanerotoma*). Entre os Ichneumonidae coletados, foram obtidos 161 indivíduos da subfamília Campopleginae no transecto Mata/Cerradão e 35 no transecto Mata. Os gêneros de Campopleginae obtidos foram *Campoletis*, *Campoplex*, *Casinaria*, *Charops*, *Cryptophion*, *Cymodusa*, *Diadegma*, *Dusona*, *Hyposoter*, *Microcharops* e *Venturia*.

Palavras-chave: larvas parasitadas, plantas hospedeiras, Ennominae, Larentiinae, Sterrhinae, Braconidae, Ichneumonidae.

ABSTRACT

Larvae of Geometridae (Lepidoptera) were obtained with an entomological umbrella, from October 2013 to September 2015, in two areas of semi-deciduous forest (Mata/Cerradão and Mata) at Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo state. The larvae of Geometridae were kept in the laboratory until the adult or parasitoid emergence. Specimens of the families Braconidae and Ichneumonidae were obtained, from January 2014 to February 2015, with two Malaise traps located in the same local of collection of Geometridae larvae. The material obtained in the Malaise traps was sorted, the individuals of the families Braconidae and Ichneumonidae were identified in subfamily level and the Microgastrinae, Cheloninae and Rogadinae, Campopleginae and Mesochorinae subfamilies were identified at the genus level. A total of 416 larvae of Geometridae was collected, 190 in the Mata/Cerradão stretch and 226 in the Mata stretch, of which, 52 and 39, respectively, were parasitized. Among the Geometridae, the subfamily Ennominae was represented by individuals of 14 genera (*Argyrotoeme*, *Glena*, *Hymenomima*, *Iridopsis*, *Ischnopteris*, *Lomographa*, *Macaria*, *Nepheloleuca*, *Patalene*, *Phrygionis*, *Physocleora*, *Prochoerodes*, *Rhomboptila* and *Trotopera*), the subfamily Larentiinae by four (*Eubaphe*, *Eupithecia*, *Euphyia* and *Pterocypha*) and the subfamily Sterrhinae by two (*Cyclophora* and *Idaea*). A total of 91 larvae of Geometridae, from 11 genera, were obtained parasitized by 198 parasitoids. The parasitoids obtained belong to the families Braconidae, Ichneumonidae, Eulophidae and Diptera. The Malaise traps provided 2720 individuals of the Ichneumonoidea superfamily, of these 1210 are Braconidae and 1510 are Ichneumonidae, in the Mata/Cerradão stretch, and 702 in the Mata stretch, of which 214 individuals of the Braconidae family and 488 individuals of the Ichneumonidae family. Among the Braconidae, the subfamily Microgastrinae was the most abundant, with 44.5% of individuals in the Mata/Cerradão stretch and 31.8% in the Mata stretch. Eighteen genera of Microgastrinae were recorded (*Alphomelon*, *Apanteles*, *Choeras*, *Cotesia*, *Diolcogaster*, *Distatrix*, *Glyptapanteles*, *Hypomicrogaster*, *Iconella*, *Microplitis*, *Papanteles*, *Parapanteles*, *Pholetesor*, *Prasmodon*, *Promicrogaster*, *Protapanteles*, *Pseudapanteles* and *Rasivalva*), five of Rogadinae (*Aleiodes*, *Choreborogas*, *Rogas*, *Stiropius* and *Yelicones*) and four of Cheloninae (*Ascogaster*, *Chelonus*, *Microchelonus* and *Phanerotoma*). Between the Ichneumonidae collected, 161 individuals were obtained from the subfamily Campopleginae in the Mata/Cerradão stretch and 35 in the Mata stretch. The genera of Campopleginae obtained were *Campoletis*, *Campoplex*, *Casinaria*, *Charops*, *Cryptophion*, *Cymodusa*, *Diadegma*, *Dusona*, *Hyposoter*, *Microcharops* and *Venturia*.

Key words: parasitized larvae, host plants, Ennominae, Larentiinae, Sterrhinae, Microgastrinae, Cheloninae, Campopleginae.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Larva de *Hymenomima* sp. (Lepidoptera, Geometridae). Foto: Luciana Bueno dos Reis Fernandes..... 22
- Figura 2. Localização da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo, e transectos amostrados..... 34
- Figura 3. Transectos amostrados na Estação Ecológica de Luiz Antônio, São Paulo. Fonte: Google Earth, 2017..... 35
- Figura 4. Vista parcial do transecto Mata/Cerradão percorrido no período de outubro de 2013 a setembro de 2015 para a coleta de larvas de Geometridae. Foto: Willian A. F. Dias. 36
- Figura 5. Vista parcial do transecto Mata percorrido no período de outubro de 2013 a setembro de 2015 para a coleta de larvas de Geometridae. Foto: Willian A. F. Dias..... 36
- Figura 6. Guarda-chuva entomológico utilizado para a coleta de larvas de Geometridae. Foto: Willian A. F. Dias..... 37
- Figura 7. Armadilha Malaise utilizada para a coleta de Hymenoptera parasitoides, localizada próximo ao transecto Mata/Cerradão. Foto: Willian A. F. Dias..... 38
- Figura 8. Armadilha Malaise utilizada para a coleta de Hymenoptera parasitoides, localizada próximo ao transecto Mata. Foto: Willian A. F. Dias. 39
- Figura 9. Abundância de gêneros de Geometridae obtidos em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 47
- Figuras 10-15. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 10 e 11, *Glena bipennaria*; 12, *Hymenomima amberia*; 13, *Hymenomima conia*; 14 e 15, *Hymenomima* sp. 58
- Figuras 16-21. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 16 e 17, *Iridopsis rectura*; 18 e 19, *Physocleora cariararia*; 20 e 21, *Physocleora rotunda*..... 59
- Figuras 22-27. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 22, *Physocleora rotunda*; 23 e 24, *Lomographa* sp.; 25, *Phrygionis paradoxata*; 26, *Phrygionis polita*; 27, *Macaria abydata*..... 60
- Figuras 28-33. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 28, *Macaria festivata*; 29, *Macaria regulata*; 30 e 31, *Macaria* sp.; 32 e 33, *Ischnopteris miseliata*..... 61
- Figuras 34-39. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no

período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 34, *Patalene pholata*; 35, *Cimicodes clisthena*; 36 e 37, *Nepheloleuca politia*; 38, *Prochoerodes tetragonata*; 39, *Rhomboptila* sp. 62

Figuras 40-45. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 40, *Trotopera olivifera*; 41, *Eupithecia* sp. 1; 42 e 43, *Eupithecia* sp. 2.; 44 e 45, *Eubaphe* sp. 63

Figuras 46-52. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 46, *Pterocypha gibbosaria*; 47, *Euphyia*; 48 e 49, *Cyclophora* sp. 1; 50 e 51, *Cyclophora* sp. 2; 52, *Idaea* sp. 64

Figuras 53-58. Adultos de Geometridae obtidos em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 53, *Cimicodes clisthena*; 54, *Glena bipennaria*; 55, *Hymenomima conia*; 56, *Ischnopteris miseliata*; 57, *Macaria abydata*; 58, *Macaria festivata*. 65

Figuras 59-62. Adultos de Geometridae obtidos em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 59, *Macaria regulata*; 60, *Nepheloleuca politia*; 61, *Patalene pholata*; 62, *Prochoerodes tetragonata*. 66

Figura 63. Porcentagem de larvas de Geometridae parasitas por subfamília de Hymenoptera (Eulophidae, Eulophinae; Braconidae, Cheloninae, Microgastrinae e Rogadinae; Ichneumonidae, Campopleginae e Mesochorinae) e Diptera obtidos em duas áreas, transectos Mata/Cerradão e Mata, de mata estacional semidecídua na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 74

Figura 64. Número de indivíduos e porcentagem de larvas de Geometridae parasitadas pelos gêneros *Aleiodes* (Braconidae, Rogadinae); *Chelonus* e *Microchelonus* (Braconidae, Cheloninae); *Diolcogaster*, *Glyptapanteles* e *Hypomicrogaster* (Braconidae, Microgastrinae); *Charops* e *Microcharops* (Ichneumonidae, Campopleginae) e *Euplectrus* (Eulophidae, Eulophinae) obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 75

Figura 65. Número de indivíduos e porcentagem de larvas de Geometridae parasitadas e de parasitoides dos gêneros *Diolcogaster*, *Glyptapanteles*, *Hypomicrogaster* e *Protapanteles* (Braconidae, Microgastrinae); *Charops* e *Microcharops* (Ichneumonidae, Campopleginae) e *Euplectrus* (Eulophidae, Eulophinae) obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 75

Figuras 66-71. Parasitoides, casulos e larvas hospedeiras obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 66, *Diolcogaster*; 67, casulo de *Diolcogaster*; 68, *Hymenomima*; 69, *Hypomicrogaster*; 70, casulo de *Hypomicrogaster*; 71, *Eupithecia* sp. 1. 77

Figuras 72-75. Parasitoide, casulos e larva hospedeira obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 72, <i>Glyptapanteles</i> ; 73, <i>Physocleora cariaria</i> ; 74 e 75, casulos de <i>Glyptapanteles</i> sobre a larva hospedeira.....	78
Figuras 76-82. Parasitoides, casulos e larvas hospedeiras obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 76, <i>Diolcogaster</i> ; 77, casulo de <i>Diolcogaster</i> ; 78, <i>Patalene pholata</i> ; 79, <i>Protapanteles</i> ; 80, casulo de <i>Protapanteles</i> ; 81, <i>Patalene pholata</i> ; 82, casulos de <i>Protapanteles</i> sobre a larva hospedeira.....	79
Figuras 83-88. Parasitoides, casulos e larvas hospedeiras obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 83, <i>Microchelonus</i> ; 84, Casulo de <i>Microchelonus</i> ; 85, <i>Eupithecia</i> sp. 1; 86, <i>Aleiodes</i> ; 87, larva de Geometridae mumificada; 88, <i>Eupithecia</i> sp. 2.	81
Figuras 89-93. Parasitoides, casulos e larva hospedeira obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 89, <i>Microcharops</i> ; 90, casulo de <i>Microcharops</i> ; 91, <i>Mesochorus</i> ; 92, casulo de <i>Mesochorus</i> ; 93, <i>Hymenomima</i>	83
Figuras 94-97. Parasitoides, casulo e larva hospedeira obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 94, <i>Charops</i> ; 95, casulo de <i>Charops</i> ; 96, larva hospedeira de <i>Microcharops</i> ; 97, <i>Microcharops</i>	84
Figura 98. Curva de precipitação associada à temperatura, segundo critério de Gaussen, Bagnouls (1953) apud IBGE (1977).....	85
Figura 99. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015....	86
Figura 100. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.	86
Figura 101. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.	87
Figura 102. Número de larvas parasitadas relacionado a ocorrência de larvas de Geometridae obtidas em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015....	87
Figura 103. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.....	88

Figura 104. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.	89
Figura 105. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.	89
Figura 106. Número de larvas parasitadas relacionado a ocorrência de larvas (Geometridae) obtidos em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.	90
Figura 107. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.	91
Figura 108. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.	91
Figura 109. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.	92
Figura 110. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae coletadas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.	92
Figura 111. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas coletadas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.	93
Figura 112. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.	93
Figura 113. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.	94
Figura 114. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.	94

Figura 115. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.	95
Figura 116. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.	95
Figura 117. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.	96
Figura 118. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.	96
Figura 119. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Geometridae coletados com guarda-chuva entomológico, em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015....	97
Figura 120. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Geometridae coletados com guarda-chuva entomológico, em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.....	98
Figura 121. Abundância de Braconidae e Ichneumonidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) obtidos com armadilha Malaise em duas áreas (transecto Mata/Cerradão e transecto Mata) de mata estacional semidecídua na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.	99
Figura 122. Número de indivíduos e porcentagem de Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae e outras subfamílias (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilhas Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.....	99
Figura 123. Número de indivíduos e porcentagem de Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae e outras subfamílias (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.	100
Figuras 124-129. Gêneros de Microgastrinae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 124, <i>Apanteles</i> ; 125, <i>Cotesia</i> ; 126, <i>Diolcogaster</i> ; 127, <i>Glyptapanteles</i> ; 128, <i>Hypomicrogaster</i> ; 129, <i>Promicrogaster</i>	103

Figuras 130-135. Gêneros de Microgastrinae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 130, <i>Apanteles</i> ; 131, <i>Cotesia</i> ; 132, <i>Diolcogaster</i> ; 133, <i>Glyptapanteles</i> ; 134, <i>Hypomicrogaster</i> ; 135, <i>Promicrogaster</i>	104
Figuras 136-141. Gêneros de Rogadinae e Cheloninae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 136. <i>Aleiodes</i> , 137. <i>Rogas</i> , 138. <i>Stiropius</i> , 139. <i>Yelicones</i> , 140. <i>Chelonus</i> , 141. <i>Microchelonus</i>	105
Figuras 142-147. Gêneros de Rogadinae e Cheloninae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 142. <i>Aleiodes</i> , 143. <i>Choreborogas</i> , 144. <i>Rogas</i> , 145. <i>Stiropius</i> , 146. <i>Chelonus</i> , 147. <i>Microchelonus</i>	106
Figuras 148-153. Gêneros de Campopleginae e Mesochorinae (Hymenoptera, Ichneumonidae) obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 148, <i>Casinaria</i> ; 149, <i>Cryptophion</i> ; 150, <i>Dusona</i> ; 151, <i>Microcharops</i> ; 152, <i>Venturia</i> ; 153, <i>Mesochorus</i>	108
Figuras 154-158. Gêneros de Campopleginae (Hymenoptera, Ichneumonidae) obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 154, <i>Cryptophion</i> ; 155, <i>Dusona</i> ; 156, <i>Hyposoter</i> ; 157, <i>Microcharops</i> ; 158, <i>Venturia</i>	109
Figura 159. Ocorrência de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 relacionada à precipitação média.	111
Figura 160. Ocorrência de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à precipitação média.	112
Figura 161. Ocorrência de Campopleginae (Hymenoptera, Ichneumonidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à precipitação média.	112
Figura 162. Ocorrência de Campopleginae (Hymenoptera, Ichneumonidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à precipitação média.	113
Figura 163. Ocorrência de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto	

Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à temperatura média.	113
Figura 164. Ocorrência de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à temperatura média.	114
Figura 165. Ocorrência de Campopleginae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à temperatura média.	114
Figura 166. Ocorrência de Campopleginae (Hymenoptera, Ichneumonidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à temperatura média.	115
Figura 167. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Microgastrinae (Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.	116
Figura 168. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Campopleginae (Ichneumonidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.	116
Figura 169. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Microgastrinae (Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. ..	117
Figura 170. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Campopleginae (Ichneumonidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. ..	117
Figura 171. Ocorrência de Microgastrinae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.	118
Figura 172. Ocorrência de Cheloninae e Rogadinae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.	119
Figura 173. Ocorrência de Campopleginae (Hymenoptera, Ichneumonidae) obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional	

semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 119

Figura 174. Ocorrência de Microgastrinae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 120

Figura 175. Ocorrência de Cheloninae e Rogadinae (Hymenoptera, Braconidae) obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 120

Figura 176. Ocorrência de Campopleginae (Hymenoptera, Ichneumonidae) obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 121

QUADRO

Quadro 1. Ocorrência de Geometridae obtidos, durante os meses de coleta, em duas áreas (transecto Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.....48

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Geometridae que atingiram a fase adulta, respectivas plantas hospedeiras dos estágios imaturos obtidos em duas áreas de mata estacional semidecídua (transectos Mata/Cerradão e Mata), na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2014, número de indivíduos e frequência relativa.42
- Tabela 2. Ocorrência mensal e associação entre parasitoide, larva de Geometridae e planta hospedeira em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015 (H = Hábito, S = Hábito solitário, G = Hábito gregário, NLP = número de larvas parasitadas, NP = número de parasitoides, M = macho, F = fêmea).67
- Tabela 3. Ocorrência mensal e associação entre parasitoide, larva de Geometridae e planta hospedeira em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2014. (H = Hábito, S = Hábito solitário, G = Hábito gregário, NLP = número de larvas parasitadas, NP = número de parasitoides, M = macho, F = fêmea).71
- Tabela 4. Abundância de gêneros de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae coletados com armadilha Malaise em duas áreas de mata estacional semidecídua (transectos Mata/Cerradão e Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.101
- Tabela 5. Abundância de gêneros de Campopleginae coletados com armadilha Malaise em duas áreas de mata estacional semidecídua (transectos Mata/Cerradão e Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.107
- Tabela 6. Diversidade, uniformidade e dominância de gêneros de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae (Braconidae) e Campopleginae (Ichneumonidae) coletados com armadilha Malaise em duas áreas de mata estacional semidecídua na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 (N= n° total de indivíduos, S= riqueza de gêneros, H= índice de diversidade de Shannon, J= índice de equitabilidade, D= índice de dominância).110
- Tabela 7. Ocorrência de gêneros de Microgastrinae obtidos em larvas de Geometridae e em armadilhas Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 (L = larva, A = armadilha Malaise, C = transecto Mata/Cerradão, M = transecto Mata).122
- Tabela 8. Ocorrência de gêneros de Cheloninae e Rogadinae obtidos em larvas de Geometridae e em armadilhas Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 (L = larva, A = armadilha Malaise, C = transecto Mata/Cerradão, M = transecto Mata).124
- Tabela 9. Ocorrência de gêneros de Campopleginae obtidos em larvas de Geometridae e em armadilhas Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 (L = larva, A = armadilha Malaise, C = transecto Mata/Cerradão, M = transecto Mata).125

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	20
1. 1 Ordem Lepidoptera.....	20
1.1.1 Família Geometridae	21
1.2 Ordem Hymenoptera	23
1.2.1 Superfamília Ichneumonoidea.....	25
1.2.1.1 Família Braconidae.....	25
1.2.1.1.1 Subfamília Cheloninae	27
1.2.1.1.2 Subfamília Microgastrinae	27
1.2.1.1.3 Subfamília Rogadinae.....	28
1.2.1.2 Família Ichneumonidae	28
1.2.1.2.1 Subfamília Campopleginae.....	30
1.2.1.2.2 Subfamília Mesochorinae	30
1.3 Interações tróficas.....	31
2 OBJETIVOS.....	33
2.1 Objetivos gerais	33
2.2 Objetivos específicos.....	33
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	34
3. 1 Local de estudo.....	34
3.2 Métodos de coleta.....	37
3.3 Preservação e identificação	39
3.4 Análise dos dados	40
3.4.1 Sazonalidade.....	40
3.4.2 Índices de diversidade	40
3.4.3 Curva de acumulação e de rarefação de gêneros	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
4.1 Larvas de Geometridae associadas às plantas hospedeiras	42
4.2 Aspectos bionômicos de espécies de Geometridae	49
4.2.1 Subfamília Ennominae	49
4.2.2 Subfamília Larentiinae	55
4.2.3 Subfamília Sterrhinae	57
4.3 Parasitoides obtidos de larvas de Geometridae	66
4.4 Hymenoptera parasitoides e larvas de Geometridae.....	76
4.4.1 Microgastrinae (Figuras 66-82).....	76
4.4.2 Cheloninae (Figuras 83-85).....	79
4.4.3 Rogadinae (Figuras 86-88).....	80

4.4.4 Campopleginae (Figuras 89-90 e 94-97).....	81
4.4.5 Mesochorinae (Figuras 91-93).....	82
4.4.6 Eulophinae	84
4.5 Sazonalidade de estágios imaturos de Geometridae e seus parasitoides	85
4.6 Curva de acumulação e curva de rarefação de gêneros de Geometridae.....	97
4.7 Parasitoides coletados com armadilhas Malaise.....	98
4.7.1 Riqueza, abundância e diversidade da fauna de Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae (Braconidae) e Campopleginae (Ichneumonidae)	98
4.8 Sazonalidade de Microgastrinae e Campopleginae capturados com armadilha Malaise	110
4.9 Curva de acumulação e curva de rarefação de gêneros de Microgastrinae (Braconidae) e Campopleginae (Ichneumonidae).....	115
4.10 Distribuição temporal de Microgastrinae, Cheloninae, Rogadine e Campopleginae associada à larvas de Geometridae e em armadilhas Malaise	118
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	127
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	128

1 INTRODUÇÃO

1. 1 Ordem Lepidoptera

Lepidoptera é uma ordem de insetos bastante conhecidos, como as borboletas, as mariposas e suas formas imaturas, as lagartas. Os membros da ordem são facilmente reconhecíveis e ocorrem em locais com vegetação, pois suas larvas são geralmente herbívoras e determinadas espécies são pragas significativas de plantas (CHAPMAN, 2013). Representam o mais importante grupo de insetos desfolhadores (NEW, 2014).

Os adultos caracterizam-se por possuir cabeça hipognata; espirotromba longa e enrolada (formada pelas gáleas das maxilas), olhos compostos, antenas multiarticuladas (pectinadas ou filiformes nas mariposas e clavadas nas borboletas); as asas são cobertas por uma camada de escamas (macrocerdas achatadas e modificadas), sendo as anteriores e posteriores acopladas por um frênuo, um jugo ou simples sobreposição na base (GULLAN; CRANSTON, 2007).

A larva apresenta cápsula cefálica esclerotizada, cabeça hipognata ou prognata, antenas curtas, triarticuladas e seis estemas laterais; as pernas torácicas possuem cinco artículos e uma garra tarsal e o abdome tem 10 segmentos, com pares de falsas pernas geralmente nos segmentos 3 a 6 (GULLAN; CRANSTON, 2007); também há um par de falsas pernas no segmento 10 (anais).

A ordem Lepidoptera é monofilética e apresenta como grupo irmão os Trichoptera (KRISTENSEN et al., 2007). Os primeiros Lepidoptera apareceram no Período Jurássico (CHAPMAN, 2013), sua proliferação ocorreu no Cretáceo, há cerca de 100 milhões de anos, no qual a ordem se desenvolveu e evoluiu em paralelo às plantas com flores (Angiospermas) (NEW, 2014).

Os Lepidoptera constituem uma linhagem de organismos rica em espécies que apresentam dependência primária de Angiospermas, rivalizando somente com os Coleoptera (POWELL; OPLER, 2009). Muitos adultos se alimentam do néctar de flores, são polinizadores e, na maioria, as larvas são mastigadoras herbívoras e podem explorar qualquer parte da planta (NEW, 2014). Parte da diversidade da ordem pode ser atribuída a radiação de espécies associada às plantas com flores (POWELL; OPLER, 2009), assim como aos seus principais papéis ecológicos (NEW, 2014).

A ordem está dividida em quatro subordens: Zeugloptera (com apenas uma família - Micropterigidae), Aglossata (uma família - Agathiphagidae), Heterobathmiina (uma família - Heterobathmiidae) e Glossata, com a vasta maioria das famílias (CHAPMAN, 2013). As

borboletas são taxonomicamente definidas como membros de três superfamílias: Hesperioidea, Papilionoidea e Hedyloidea (NEW, 2014). A superfamília Papilionoidea abrange as quatro verdadeiras famílias de borboletas, Papilionidae, Pieridae, Lycaenidae e Nymphalidae (CHAPMAN, 2013). Na literatura atual, Lycaenidae e Riodinidae são geralmente tratadas como famílias próprias. Para os Lepidoptera são reconhecidas 124 famílias no *Handbook of Zoology* (KRISTENSEN, 1998 apud KRISTENSEN et al., 2007).

Kristensen et al. (2007) e New (2014) dividem os Lepidoptera em três grupos: micromariposas, macromariposas e borboletas.

As micromariposas representam a maior parte das espécies pequenas e inconspícuas mariposas (NEW, 2014), incluem mais de $\frac{3}{4}$ das 47 superfamílias reconhecidas de Lepidoptera (KRISTENSEN et al., 2007). Representam a parte mais diversa da ordem e também menos documentada, com muitas espécies ainda não descritas (NEW, 2014).

A maioria das macromariposas apresenta tamanho médio a grande, com asas largas (KRISTENSEN et al., 2007). Os adultos de quase todas as borboletas são diurnos e muitos apresentam asas coloridas (KRISTENSEN et al., 2007).

De modo geral, as borboletas voam durante o dia e, quando em repouso, mantêm as asas juntas verticalmente sobre o corpo, ao passo que a maioria das mariposas é ativa à noite ou durante o crepúsculo e mantêm as asas estendidas ou encobrindo o corpo, em repouso. Considerando esses aspectos, são muitas as exceções tanto em borboletas como em mariposas.

Lepidoptera caracteriza-se como uma das maiores ordens de insetos (NEW, 2014; POWELL; OPLER, 2009). Powell e Opler (2009) acreditam que menos da metade das espécies, que apresentam exemplares disponíveis em coleções, tenha sido descrita. Há descritas aproximadamente 200.000 espécies de insetos nessa ordem (CHAPMAN, 2013), das quais 20.000 representam as borboletas (NEW, 2014). De acordo com Powell e Opler (2009), o número de espécies de Lepidoptera pode ultrapassar 350.000, Chacón e Montero (2007) mencionam a possível existência de 300.000 a 500.000 espécies em todo o planeta, e Gaston (1991) estima em cerca de 500.000 o número de espécies.

1.1.1 Família Geometridae

Os Geometridae apresentam distribuição cosmopolita; as mariposas dessa família variam de pequenas a grandes, mas a maioria possui tamanho moderado (envergadura aproximada de 15 a 40 mm); o corpo, de modo geral, é delgado com asas amplas, porém muitas

possuem corpo robusto; a coloração na maioria das espécies exibe padrão críptico (SCOBLE, 1995a).

Os ovos dos Geometridae são colocados isoladamente ou em grupos, em ramos da planta hospedeira; as larvas se alimentam de uma ampla variedade de plantas e são eficientes desfolhadoras (SCOBLE, 1995a).

A larva de Geometridae possui o corpo cilíndrico, com ou sem protuberâncias, corcovas ou filamentos; a cutícula é lisa ou granular e geralmente com dobras em forma de anéis, em cada segmento; em último ínstar, apresenta tamanho pequeno a médio com 15 a 60 mm de comprimento (STEHR, 1987).

As larvas, além das pernas torácicas, possuem pernas abdominais apenas nos segmentos 6 e 10 (SCOBLE, 1995a) (Figura 1), característica esta responsável pelo nome da família, Geometridae, que significa “medidores de terra”; a ausência de pernas na parte mediana do corpo faz com que as larvas se movam de uma forma peculiar: levam a parte anterior do corpo para a frente, apoiando as pernas torácicas, e em seguida, levam a parte posterior para a frente, fazendo o mesmo com as pernas abdominais, formando uma alça com todo o corpo (REDONDO et al., 2009). As larvas geralmente encontram-se camufladas no ambiente, permanecendo na planta em posição estendida, presas ao substrato apenas com suas pernas abdominais, e tornam-se semelhantes a um graveto (SCOBLE, 1995a).



Figura 1. Larva de *Hymenomima* sp. (Geometridae). Foto: Luciana Bueno dos Reis Fernandes.

Com base na estrutura do órgão timpânico abdominal, no adulto, a família Geometridae é considerada um grupo monofilético (COOK; SCOBLE, 1992). Encontra-se dividida nas subfamílias: Archiearinae, Ennominae, Oenochrominae, Geometrinae, Sterrhinae, Larentiinae, Alsophilinae, Orthostixinae e Desmobathrinae (SCOBLE, 1999). De acordo com Abraham et

al. (2001), a partir de uma classificação morfológica, os Archiearinae são considerados grupo irmão de todos os demais Geometridae, ao passo que, por meio de análise molecular, essa posição é ocupada pelos Larentiinae, com os Archiearinae formando um clado junto aos Ennominae, Geometrinae e Alsophilinae.

Os Geometridae correspondem a uma das três famílias de Lepidoptera mais ricas em espécies (PITKIN, 2002). São conhecidas aproximadamente 21 mil espécies, das quais a maior parte corresponde a subfamília Ennominae (SCOBLE et al., 1995), que compreende cerca de metade das espécies de Geometridae, o que representa cerca de 10.000 espécies em todo o mundo, distribuídas em 1.100 gêneros (PITKIN, 2002). A região Neotropical apresenta o maior número de espécies descritas de Geometridae, cerca de 6.400 (SCOBLE et al., 1995), assim como da subfamília Ennominae, com 3.400 espécies e 267 gêneros (PITKIN, 2002).

1.2 Ordem Hymenoptera

A ordem Hymenoptera é um grupo muito diverso (GAULD; BOLTON, 1996; GAULD; HANSON, 1995; LASALLE; GAULD, 1993), considerada a ordem biologicamente mais diversificada (GAULD; BOLTON, 1996; IDE et al., 2006; LASALLE; GAULD, 1993) entre os insetos e uma das principais responsáveis pela diversidade destes (LASALLE; GAULD, 1993). LaSalle e Gauld (1993) os avaliam como diversos biologicamente por apresentarem hábito fitófago, entomófago ou uma combinação de ambos, em que os membros entomófagos podem ser predadores ou parasitoides.

Os Hymenoptera também são considerados os mais importantes e diversos organismos em nível de espécie e ecossistema, podendo ser encontrados em grande número em quase todos os ambientes terrestres, de desertos áridos a pântanos, de tundras a florestas tropicais chuvosas (LASALLE; GAULD, 1993).

Dentre os Hymenoptera destacam-se as formigas, abelhas e vespas, entre outros que não apresentam nomes populares (COSTA LIMA, 1960) podendo ser solitários ou sociais, entomófagos ou parasitas (CHAPMAN, 2013). De modo geral, um inseto himenóptero pode ser caracterizado por apresentar partes bucais mandibuladas; formas aladas com dois pares de asas membranosas, asas anteriores e posteriores unidas por um ou mais pequenos ganchos e antena proeminente (GAULD; BOLTON, 1996).

A ordem possui muitas espécies de importância econômica, mais benéficas do que prejudiciais (GAULD; BOLTON, 1996), em que as benéficas se sobrepõem a qualquer outra ordem de insetos (LASALLE; GAULD, 1993). O caráter benéfico ocorre pelo controle natural

de população de insetos, especialmente de herbívoros, e pelos serviços de polinização das abelhas (CHAPMAN, 2013).

Quase todas as plantas são utilizadas como alimento por uma ou mais espécies de insetos (GAULD; BOLTON, 1996), o que torna as espécies de Hymenoptera, parasitoides ou predadoras, de grande importância na regulação da abundância de outros artrópodes, seja de insetos pragas (IDE et al., 2006) em cultivos ou de insetos em ambientes naturais, como as florestas. Desses Hymenoptera, os parasitoides são considerados o grupo mais importante no controle biológico e responsáveis por benefícios econômicos e ambientais (LASALLE, 1993).

A ordem Hymenoptera possui representantes polinizadores, como as abelhas que demonstram ser importantes ou essenciais em florestas, pomares, cultivos vegetais e forrageiras (IDE et al., 2006). As abelhas são polinizadores primários de angiospermas em muitas áreas e constituem o grupo mais diverso de insetos visitantes florais (LASALLE; GAULD, 1993). A ordem também apresenta espécies que fornecem produtos comerciais, como os Cynipidae usados para fazer tinta, formigas utilizadas na alimentação e, principalmente, produtos derivados das abelhas: mel, própolis, cera e geleia real usados na alimentação, em cosméticos e em produtos farmacêuticos (GAULD; BOLTON, 1996).

O número de espécies de Hymenoptera é desconhecido (IDE et al., 2006); segundo LaSalle e Gauld (1993) há mais de 115 000 espécies e a maioria ainda deve ser descrita. Gauld e Bolton (1996) estimam que, no mínimo, a ordem Hymenoptera contenha 250.000 espécies e Chapman (2013) mencionam mais de 150.000 espécies e afirmam que o número verdadeiro de espécies viventes deva passar dos 500.000.

Os Hymenoptera incluem os Symphyta, os mais primitivos da ordem (LASALLE; GAULD, 1993), com a maioria das espécies com larvas de hábito herbívoro (CHAPMAN, 2013). Os adultos podem ser reconhecidos pela ausência da constrição entre o primeiro e o segundo segmento abdominal e por possuir, pelo menos, uma célula anal fechada na asa anterior (GAULD; BOLTON, 1996).

Os Apocrita contêm a maioria das espécies da ordem e podem ser reconhecidos pela presença, no adulto, de uma evidente constrição entre o primeiro (propodeo) e o segundo segmentos abdominais, além de nenhuma espécie possuir células anais fechadas nas asas (GAULD; BOLTON, 1996). Os Apocrita dividem-se em dois subgrupos, os Aculeata e Parasitica.

Os Aculeata são o grupo mais derivado em que estruturas do ovipositor se modificaram em um ferrão (LASALLE; GAULD, 1993) associado a uma glândula de veneno (CHAPMAN,

2013). Seus representantes, as abelhas, formigas e certas vespas, são conhecidos como os hymenópteros que picam (GAULD; BOLTON, 1996).

Os Parasitica possuem uma constrição no corpo e ausência de um ovipositor modificado em ferrão; a maioria das espécies é parasitoide, mas há espécies fitófagas, formadoras de galha e predadoras (LASALLE; GAULD, 1993). As larvas entomófagas se alimentam sobre ou dentro de outros artrópodes, seus hospedeiros; alguns aracnídeos podem servir de hospedeiros para estes parasitoides, mas a maioria parasita estágios imaturos das ordens Lepidoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera fitófagos e Hemiptera (GAULD; BOLTON, 1996).

Os Hymenoptera parasitoides representam o grupo mais rico em espécies da ordem e um dos mais ricos de todos os insetos, são comuns e abundantes em ecossistemas terrestres e o sucesso que apresentam no controle biológico demonstra que podem exercer um papel essencial na regulação de populações de pragas e papel igualmente importante na regulação natural de populações de insetos fitófagos (LASALLE, 1993).

1.2.1 Superfamília Ichneumonoidea

Dentre os Hymenoptera parasítica, a superfamília Ichneumonoidea caracteriza-se como um grupo monofilético (GAULD; SHAW, 1995, 2006), a mais rica em espécies, com cerca de 200.000, e está entre os Hymenoptera mais coletados na região Neotropical. (GAULD; SHAW, 2006). Encontra-se representada pelas famílias Braconidae e Ichneumonidae, que são as duas maiores famílias de Hymenoptera.

1.2.1.1 Família Braconidae

Os Braconidae caracterizam-se por serem insetos pequenos a moderadamente grandes; maioria com asas; antena com 16 ou mais segmentos, raramente com menos, não geniculada e não clavada apicalmente; mandíbula geralmente bidentada; parte posterior superior do pronoto próximo à tégula; nervação da asa anterior bastante variável na família, mas geralmente uniforme no gênero, as vezes na subfamília; pterostigma presente e geralmente bem diferenciado; asa posterior com nervura rs-m unida a Sc+R+Rs antes da separação de Rs (GAULD; BOLTON, 1996). Eles apresentam, aproximadamente, de 30 mm a menos de 1 mm de comprimento do corpo, sem incluir o ovipositor; distinguem-se, na maioria, pela fusão dos tergos II e III do metassoma, presença de trocanelo e ausência da veia 2m-cu na asa anterior (WHARTON, 1997). A maioria das espécies da família é ativa; de coloração preta, marrom,

alaranjada (GAULD; BOLTON, 1996) ou amarela; e parasitoide de outros insetos, embora haja espécies fitófagas (SHAW, 1995). Os hospedeiros mais comuns de Braconidae parasitoides são larvas de Lepidoptera, Coleoptera e Diptera; não são conhecidos artrópodes hospedeiros que não sejam insetos (WHARTON, 1997).

A grande maioria dos Braconidae ovipositam em larvas e emergem das mesmas; mas representantes das subfamílias Alysiniinae, Meteorideinae e Opiinae ovipositam em larvas e emergem de pupas; e espécies de Adeliinae, Cheloninae, Helconinae e Ichneutinae ovipositam em ovos e emergem de larvas, embora não haja parasitoides verdadeiros de ovos (GAULD; SHAW, 2006).

Os parasitoides provavelmente localizam seu hospedeiro mediante uma combinação de sinais químicos, táteis e visuais (GAULD; SHAW, 2006). A fêmea procura por um hospedeiro disponível no habitat apropriado, põe um ou mais ovos sobre o ou no interior do hospedeiro e os estágios imaturos se desenvolvem por completo à custa de um único hospedeiro, matando-o no processo (WHARTON, 1997). As larvas da maioria das espécies empupam no interior de um casulo oval e de densa seda, exceto Rogadini que empupa no interior dos restos da larva mumificada (SHAW, 1995).

O grupo contém espécies ecto e endoparasitoides, entretanto, há mais endoparasitoides que ectoparasitoides (WHARTON, 1997). Segundo Gauld e Shaw (2006), 36 subfamílias estão presentes nos neotrópicos, das quais 23 são endoparasitoides cenobiontes, seis ectoparasitoides idiobiontes e uma ectoparasitoide cenobionte.

A família Braconidae possui a maioria das espécies com hábito solitário, mas o hábito gregário ocorre em diferentes linhagens do grupo (SHAW, 1995), comum principalmente entre os Microgastrinae, Braconinae e Doryctinae (WHARTON, 1997). O hábito gregário é mais comum nos Braconidae do que nos Ichneumonidae, ao passo que o hiperparasitismo é pouco comum nos primeiros (GAULD; SHAW, 2006).

Braconidae é uma das maiores famílias de Hymenoptera (GAULD; BOLTON, 1996). Segundo Gauld e Shaw (2006), há cerca de 15.000 espécies descritas, mas acredita-se que existam mais de 100.000. Ocorrem em todo o mundo, mas muitas espécies preferem climas secos e quentes (GAULD; BOLTON, 1996). Na região Neotropical, ocupam praticamente todos os habitats terrestres, especialmente áreas úmidas e arborizadas, embora muitos frequentem espaços abertos e secos (GAULD; SHAW, 2006).

Os Braconidae são comuns em áreas agrícolas (SHAW, 1995; GAULD; SHAW, 2006). Por serem quase que exclusivamente parasitoides primários de insetos, são benéficos (GAULD; BOLTON, 1996) e um dos grupos mais utilizados em programas de controle biológico

(GAULD; SHAW, 2006, SHAW, 1995). As espécies mais utilizadas pertencem às subfamílias Microgastrinae, Braconinae e Opiinae (SHAW, 1995). Na região Neotropical, vários grupos contribuem para a eliminação de pragas, em particular da ordem Lepidoptera, mas também em Diptera (moscas de frutas), Coleoptera e Hemiptera (GAULD; SHAW, 2006).

1.2.1.1.1 Subfamília Cheloninae

Os Cheloninae possuem o metassoma em forma de carapaça, com completa fusão dos três primeiros tergos; nervura r-m presente na asa anterior, formando uma segunda célula submarginal, e a maioria apresenta coloração preta ou marrom com pernas claras, mas indivíduos com corpo amarelo, laranja e vermelho ocorrem em algumas espécies tropicais (SHAW, 1997).

É uma subfamília grande e cosmopolita (GAULD; BOLTON, 1996) que pode ser encontrada em qualquer habitat com vegetação onde ocorra Lepidoptera (SHAW, 1997). Há 11 gêneros de Cheloninae, dos quais 9 ocorrem na região Neotropical (GAULD; SHAW, 2006) dentre os quais muitas espécies não se encontram descritas (SHAW, 1997).

Os Cheloninae são endoparasitoides cenobiontes solitários de larvas de Lepidoptera em que a oviposição ocorre no ovo do hospedeiro (GAULD; BOLTON, 1996). O último ínstar larval do parasitoide tece um pequeno casulo esbranquiçado dentro do qual empupa, o que pode ocorrer no interior da câmara pupal do hospedeiro (SHAW, 1995). O casulo é confeccionado apenas quando o hospedeiro se prepara para empupar (GAULD; BOLTON, 1996).

Muitas espécies são importantes no controle biológico (GAULD; BOLTON, 1996) de pragas da ordem Lepidoptera (SHAW, 1997).

1.2.1.1.2 Subfamília Microgastrinae

A subfamília Microgastrinae é grande e cosmopolita (GAULD; BOLTON, 1996), encontrada em todos os continentes, de clima tropical a ártico (SHAW, 1997). É a maior subfamília dos Braconidae, com mais de 2500 espécies no mundo (GAULD; BOLTON, 1996), porém, o número exato de espécies descritas para o Novo Mundo é desconhecido para a maioria dos gêneros (SHAW, 1997). Gauld e Shaw (2006) menciona 54 gêneros, dos quais 42 ocorrem na região Neotropical.

Todos os Microgastrinae têm 18 segmentos antenais, espiráculo situado na lateral do primeiro segmento do metassoma e tendem a ter nervação reduzida nas asas (SHAW, 1997).

São endoparasitoides cenobiontes solitários ou gregários de larvas de Lepidoptera (GAULD; BOLTON, 1996; SHAW, 1995). A maioria das espécies abandona o hospedeiro para empupar, poucas tecem seus casulos dentro do casulo ou do abrigo do hospedeiro em pré-pupa (SHAW, 1997).

Vespas da subfamília Microgastrinae representam o mais importante grupo de parasitoides de Lepidoptera, em termos econômicos e em número de espécies (WHITFIELD, 1997). Estão entre as mais bem-sucedidas espécies de parasitoides utilizadas em programas de controle biológico (SHAW, 1995) e são importantes na regulação natural das populações dessa ordem de insetos (GAULD; BOLTON, 1996).

1.2.1.1.3 Subfamília Rogadinae

Rogadinae é uma subfamília grande, heterogênea (GAULD; BOLTON, 1996) e cosmopolita (SHAW, 1995), bem representada no Novo Mundo por centenas de espécies (SHAW, 1997). Segundo Gauld e Shaw (2006), há 53 gêneros, dos quais 11 ocorrem na região Neotropical.

A maioria é parasitoide solitário, mas algumas poucas espécies gregárias são conhecidas (GAULD; SHAW, 2006; SHAW, 1997). São cenobiontes (GAULD; SHAW, 2006) e muitas tribos possuem membros ectoparasitoides de larvas de Lepidoptera, Coleoptera, Diptera e Symphyta (GAULD; BOLTON, 1996). Por conta do hábito parasitoide, acredita-se que sejam importantes para o controle natural de muitos Lepidoptera (SHAW, 1997).

Todos os Rogadinae apresentam o hábito de mumificar os restos da lagarta hospedeira, por isso o grupo é de fácil de reconhecimento quando criado a partir de lagartas hospedeiras (SHAW, 1997).

1.2.1.2 Família Ichneumonidae

Os representantes da família Ichneumonidae podem ser insetos pequenos a grandes; a maioria possui asas; antena apresenta 13 ou mais segmentos, não geniculada e não clavada; a mandíbula geralmente bidentada; parte posterior superior do pronoto mais ou menos atingindo a tégula; a asa anterior com primeira célula discoidal e células submarginais confluentes e com 2m-cu presente; pterostigma presente e geralmente bem diferenciado; asa posterior com nervura rs-m unida a Rs (GAULD; BOLTON, 1996).

Os Ichneumonidae são um grupo numeroso e cosmopolita (GAULD; SHAW, 2006) comuns na maioria dos habitats terrestres, entretanto, mais rico em espécies em regiões temperadas e nos trópicos úmidos, uma vez que poucas espécies ocorrem em áreas secas e quentes (GAULD; BOLTON, 1996). Contudo, segundo Gauld e Shaw (2006) a fauna sul americana de Ichneumonidae deve ultrapassar 30.000 espécies.

A maioria dos Ichneumonidae é parasitoide de larvas ou pupas de insetos holometábolos, de Lepidoptera e Symphyta (GAULD; BOLTON, 1996), ou de aranhas (GAULD; SHAW, 2006). As espécies associadas aos insetos geralmente atacam fases larvais ou pupais, enquanto os que parasitam aranhas podem atacar qualquer estágio, inclusive o adulto (GAULD, 1995; GAULD; SHAW, 2006).

Nos Ichneumonidae podem ser encontrados predadores de ovos (Pimplinae e Cryptinae), parasitoides de aranhas (Pimplinae), parasitoides de Symphyta (Ctenopelmatinae, Campopleginae, Pimplinae, Tryphoninae), parasitoides que ovipositam e emergem da pupa (Cryptinae, Ichneumoninae, Pimplinae), parasitoides que ovipositam em larvas de Lepidoptera e emergem da pupa (Ichneumoninae) e hiperparasitoides (todos os Mesochorinae), de modo que nenhuma espécie é parasitoide de insetos hemimetábolos ou da fase adulta de insetos holometábolos (GAULD; SHAW, 2006).

Podem ser ectoparasitoides idiobiontes ou endoparasitoides cenobiontes, apesar de existirem várias espécies endoparasitoides idiobiontes e ectoparasitoides cenobiontes (GAULD; SHAW, 2006). A maior parte dos Ichneumonidae está associada a um único hospedeiro, ou seja, são parasitoides solitários, embora haja um pequeno número de espécies gregárias, o hiperparasitismo é comum, mais que nos Braconidae (GAULD; BOLTON, 1996). A fitofagia é rara (GAULD; SHAW, 2006).

Em situações expostas, casulos de Ichneumonidae podem ser vulneráveis a hiperparasitoides; como estratégia para ocultá-los, desenvolveram casulos branco e preto que se assemelham a excrementos de pássaros, enquanto outros garantem que o casulo não fique em contato com a superfície da folha, mas suspenso na planta (GAULD, 1995).

Os Ichneumonidae apresentam importância econômica, pois várias espécies parasitam pragas agrícolas e as subfamílias mais importantes são Campopleginae e Cremastinae, por parasitarem larvas de Lepidoptera (GAULD; SHAW, 2006).

1.2.1.2.1 Subfamília Campopleginae

Campopleginae é uma subfamília grande e cosmopolita (GAULD, 1995; GAULD; BOLTON, 1996) e difícil taxonomicamente, pois muitos dos gêneros descritos não estão claramente delimitados ou diferenciados, muitas espécies da região Neotropical não se enquadram em nenhum dos gêneros descritos e é provável que vários grupos mereçam a criação de novos gêneros (GAULD; SHAW, 2006). De acordo com Gauld e Shaw (2006), os Campopleginae apresentam 15 gêneros neotropicais, de um total de 70, e 2000 espécies no mundo.

A subfamília é um grupo uniforme, em que todos possuem um entalhe (chanfradura) subapical dorsal no ápice do ovipositor e, geralmente, este é curvado para cima; a maioria apresenta coloração preta ou predominantemente preta; o metassoma é achatado lateralmente e o primeiro tergo delgado com espiráculos distantes do centro; face e mesoscuto geralmente são mais ou menos granulados e a área superomedia do propódeo é, geralmente, aberta posteriormente (GAULD, 1995; GAULD; SHAW, 2006).

As espécies de Campopleginae são endoparasitoides cenobiontes, alguns parasitam larvas de Symphyta, besouros fitófagos e uma família de Neuroptera, mas a grande maioria parasita larvas de Lepidoptera (GAULD, 1995). A variedade de Lepidoptera utilizada como hospedeiros é ampla, incluindo a maioria das famílias de macrolepidópteros e muitas famílias de microlepidópteros (GAULD; SHAW, 2006).

Os membros dessa subfamília são parasitoides solitários, a oviposição ocorre na larva hospedeira, a maioria retarda a morte do hospedeiro até que ele esteja na fase de pré pupa e muitos são importantes no controle biológico (GAULD; BOLTON, 1996).

1.2.1.2.2 Subfamília Mesochorinae

Mesochorinae é uma subfamília cosmopolita e moderadamente grande (GAULD, 1995; GAULD; BOLTON, 1996). A maioria das espécies é pequena e difícil de ser visualizada, mas existem algumas espécies que são noturnas, grandes e semelhantes aos Ophioninae (GAULD, 1995, 2006). Além de muitas espécies serem pequenas, possuem uma grande areolete rômbrica na asa anterior (GAULD, 1995, 2006).

A subfamília é composta por espécies endoparasitoides cenobiontes, as fêmeas ovipositam em larvas hospedeiras de parasitoides enquanto estas encontram-se no interior do

hospedeiro primário, por isso, os membros da subfamília são classificados como hiperparasitoides (GAULD; BOLTON, 1996).

Os Mesochorinae são um dos grupos de Ichneumonidae mais fáceis de se reconhecer, pois o macho possui a guanosquama alongada e em forma de bastão e as fêmeas apresentam uma placa subgenital grande e um ovipositor fino envolvido por uma bainha robusta e rígida (GAULD, 1995; GAULD; SHAW, 2006).

1.3 Interações tróficas

A interação entre plantas e insetos herbívoros constitui uma das mais comuns e inevitáveis associações ecológicas do planeta (FORISTER et al., 2015). A herbivoria pode provocar um impacto negativo no crescimento e sobrevivência de plantas ao restringir o crescimento e a reprodução, além de reduzir a capacidade competitiva (COLEY; BARONE, 1996).

As plantas são capazes de mediar interações entre o segundo e o terceiro nível trófico (PARÉ; TUMLINSON, 1997), pois produzem compostos secundários que as tornam menos palatáveis aos herbívoros e por meio de compostos voláteis atraem os inimigos naturais dos herbívoros (HOLTZ et al., 2004).

Complexas interações tróficas entre plantas, herbívoros e inimigos naturais ocorrem nos ecossistemas (ARAB; BENTO, 2006). De Moraes et al. (1998) observaram que uma determinada planta hospedeira libera diferentes misturas de compostos voláteis em resposta ao dano de diferentes espécies de herbívoros e que os seus inimigos naturais são capazes de distinguir estes compostos e gerar uma resposta específica ao herbívoro.

A alimentação e os danos mecânicos causados nas plantas por herbívoros podem induzir respostas sistêmicas ou restritas ao local da lesão (ARAB; BENTO, 2006). Os voláteis produzidos atuam como indicadores precisos aos inimigos naturais da presença de herbívoros (HOLTZ et al., 2004) e representam um sinal confiável aos inimigos naturais na localização de seus hospedeiros (PARÉ; TUMLINSON, 1997).

Para a maioria das espécies de artrópodos e seus inimigos naturais parasitoides, o componente mais significativo do habitat são as plantas nas quais vivem, se alimentam e das quais dependem, pois as características físicas e químicas e a distribuição das mesmas podem mediar as interações hospedeiro-parasitoide (BARBOSA; BENREY, 1998). As interações tritróficas que envolvem plantas, pragas (herbívoros) e inimigos naturais estão relacionadas a efeitos da planta sobre a biologia e/ou o comportamento do inimigo natural, por meio de

substâncias químicas ou características morfológicas, e sobre a praga, ao alterar-lhe o desenvolvimento, o tamanho e o vigor (VENDRAMIM, 2002).

Os parasitoides frequentemente se orientam por sinais que são derivados das atividades do hospedeiro, mas não necessariamente que venham deste (GODFRAY, 1994). As plantas podem fornecer sinais sobre a atual ou potencial localização do hospedeiro e sua disponibilidade como resultado direto da alimentação dos herbívoros (BARBOSA; BENREY, 1998).

Dentre os sinais produzidos pelos hospedeiros e utilizados pelos parasitoides para a localização, encontram-se o estímulo gerado pelo adulto que auxilia na localização de estágios imaturos; por exemplo, substâncias açucaradas produzidas por alguns Hemiptera, que revelam sua presença e fornece alimento para os parasitoides; secreções mandibulares e da glândula labial, principalmente de hospedeiros da ordem Lepidoptera, que representam uma fonte importante de substâncias atraentes de curto alcance (GODFRAY, 1994).

A seleção de hospedeiros pelos parasitoides envolve sinais químicos (vindos do hospedeiro e do seu habitat) e sinais físicos (sinais visuais como movimento, cor, estrutura da folha) (BARBOSA; BENREY, 1998). Entre os sinais visuais, os parasitoides utilizam o rastro deixado por insetos minadores, a vibração de substrato e o movimento do hospedeiro para a localização deste (GODFRAY, 1994).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivos gerais

Registrar a ocorrência de estágios imaturos de Geometridae (Lepidoptera), suas plantas hospedeiras e Hymenoptera parasitoides associados. Caracterizar a fauna de Braconidae e Ichneumonidae (Hymenoptera), com ênfase nas subfamílias obtidas nas larvas parasitadas.

2.2 Objetivos específicos

- Registrar a ocorrência e variação temporal dos Geometridae.
- Relacionar as espécies de Geometridae às suas respectivas plantas hospedeiras.
- Relacionar as espécies de Geometridae aos Hymenoptera parasitoides obtidos em larvas parasitadas.
- Avaliar a riqueza, abundância e diversidade das subfamílias de Braconidae e Ichneumonidae obtidos em armadilha Malaise.
- Comparar a ocorrência dos Hymenoptera parasitoides das larvas de Geometridae obtidos por meio de guarda-chuva entomológico com a ocorrência dos mesmos Hymenoptera obtidos por armadilha Malaise.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de estudo

O estudo foi desenvolvido na Estação Ecológica de Jataí, localizada no município de Luiz Antônio, São Paulo. A Estação Ecológica de Jataí constitui uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, apresenta 9010,7 hectares e áreas de Cerradão, Cerrado e Mata Estacional Semidecídua (Figura 2).

A área apresenta diversos estudos nela realizados, dos quais, parte encontra-se compilada em uma série de quatro volumes de livros intitulados Estudos integrados em ecossistemas – Estação Ecológica de Jataí, publicados entre os anos de 2000 e 2006. Penteadodias (2000), Scatolini et al. (2006) e Onody et al. (2006) caracterizaram a fauna de Braconidae, a fauna de Braconidae exclusivamente noturnos e a fauna de Ichneumonidae, respectivamente, da Estação Ecológica de Jataí.

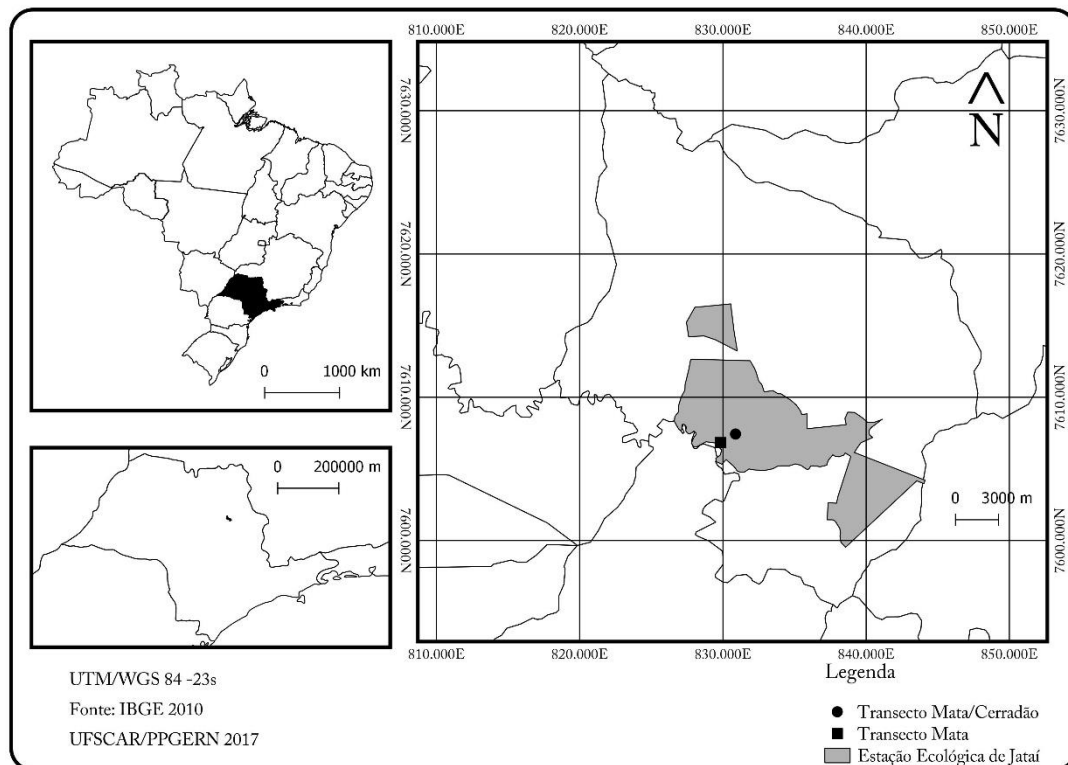


Figura 2. Localização da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, São Paulo, e transectos amostrados.

Foram realizadas coletas mensais de larvas de Geometridae em dois transectos de mata mesófila semidecídua (S 21° 36,58' W 47° 48,24', altitude 538m, e S 21° 36,95' W 47° 48,77', altitude 525 m), Mata/Cerradão e Mata (Figuras 3, 4 e 5). A classificação dos dois transectos amostrados em Mata Mesófila Semidecídua seguiu Toppa et al. (2006).

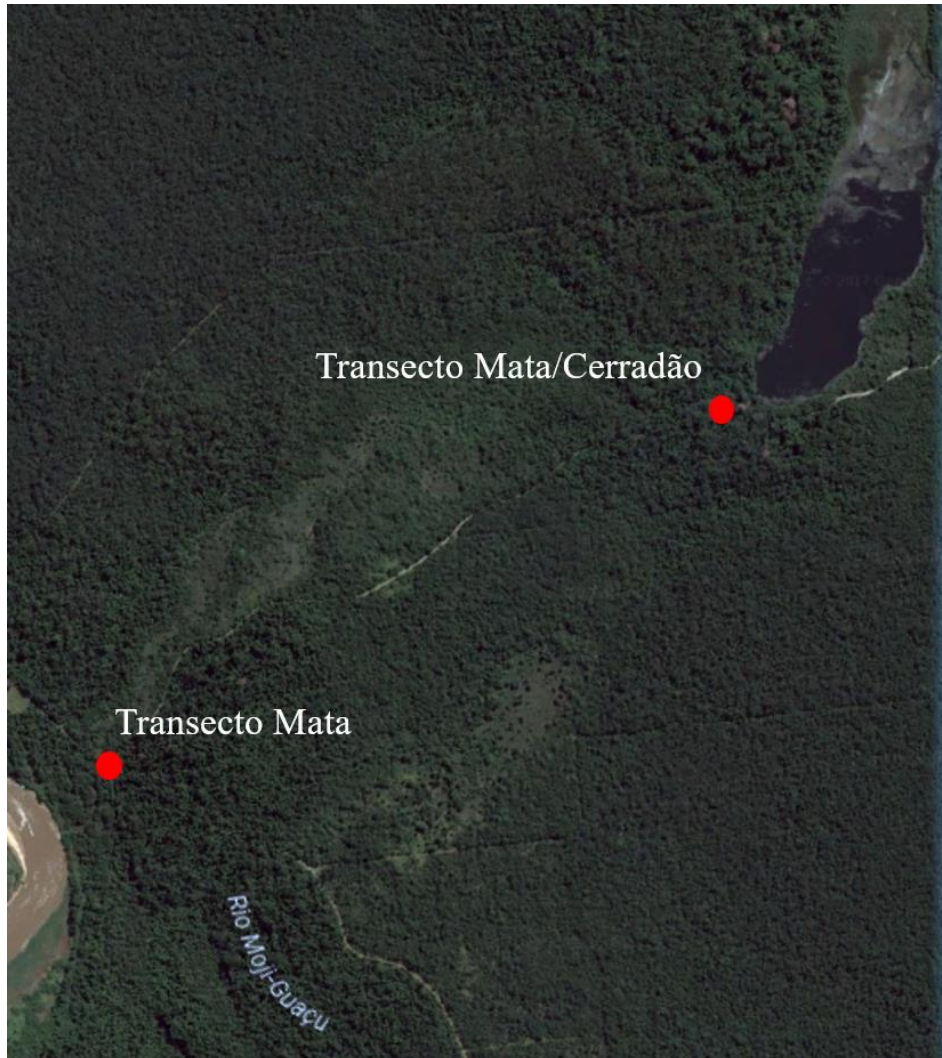


Figura 3. Transectos amostrados na Estação Ecológica de Luiz Antônio, São Paulo. Fonte: Google Earth, 2017.



Figura 4. Vista parcial do transecto Mata/Cerradão percorrido no período de outubro de 2013 a setembro de 2015 para a coleta de larvas de Geometridae. Foto: Willian A. F. Dias.

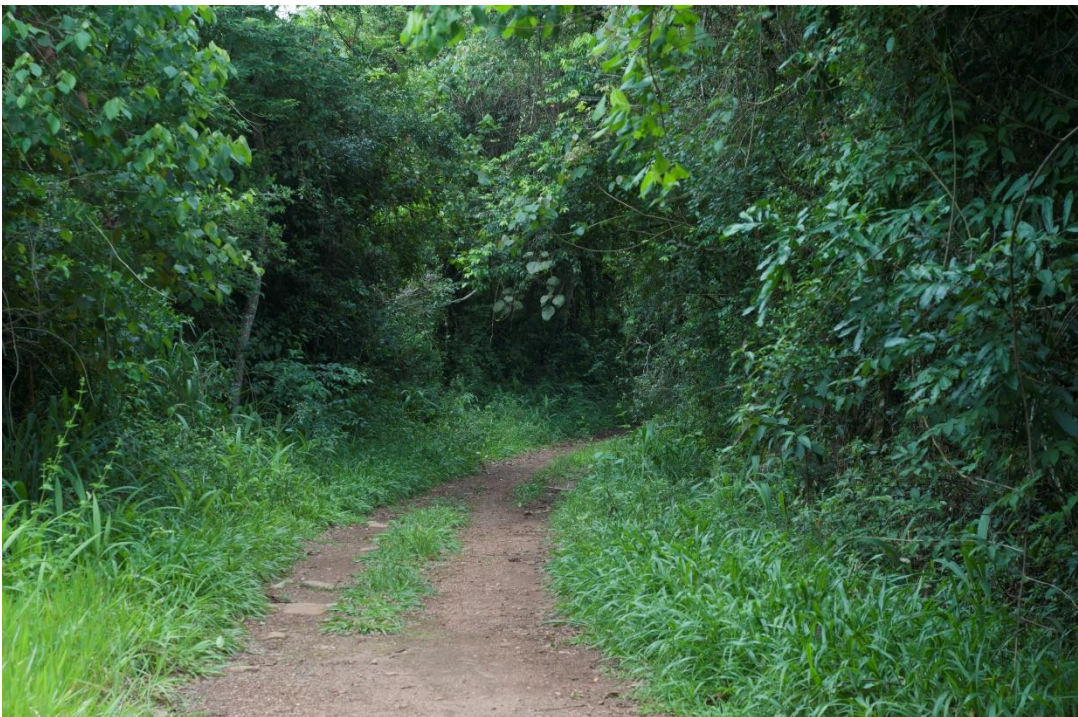


Figura 5. Vista parcial do transecto Mata percorrido no período de outubro de 2013 a setembro de 2015 para a coleta de larvas de Geometridae. Foto: Willian A. F. Dias.

O transecto Mata/Cerradão encontra-se próximo ao córrego de Beija-Flor, tem vegetação moderadamente aberta e está adjacente a uma área de transição entre mata e cerrado, apresentando espécies como *Siparuna guianensis*. O transecto Mata apresenta vegetação mais fechada, comparada ao transecto Mata/Cerradão, e localiza-se próximo ao Rio Mogi-Guaçu.

3.2 Métodos de coleta

Os Geometridae foram coletados no período entre outubro de 2013 e setembro de 2015, exceto nos meses de novembro de 2013, no transecto Mata/Cerradão, e março de 2014, no transecto Mata, devido às condições climáticas.

As larvas de Geometridae foram obtidas por meio de guarda-chuva entomológico (Figura 6) em plantas localizadas nas bordas dos transectos Mata/Cerradão e Mata, o primeiro iniciou na Represa do Beija-Flor, percorridos cerca de 304 m, e o segundo, próximo a hospedaria de pesquisadores, percorridos aproximadamente 352 m, ambos mensalmente.



Figura 6. Guarda-chuva entomológico utilizado para a coleta de larvas de Geometridae. Foto: Willian A. F. Dias.

Em campo, as larvas foram acondicionadas, individualmente, em potes plásticos com ramos da respectiva planta hospedeira e numeradas. Em laboratório, os potes com as larvas receberam um rótulo de identificação com informações a respeito de local e data de coleta, planta hospedeira e o nome da coletora. As larvas receberam cuidado sempre que necessário, como higienização dos potes plásticos, troca dos ramos das plantas hospedeiras por folhas frescas e água borrifada. As pré-pupas e as pupas permaneceram nos potes plásticos até a emergência dos adultos.

Os Hymenoptera parasitoides foram obtidos por meio das larvas parasitadas de Geometridae coletadas e por meio de duas armadilhas Malaise (Figuras 7 e 8), cujos frascos, contendo álcool 100%, foram retirados semanalmente ou quinzenalmente durante o período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 em pontos localizados nos mesmos transectos de coleta das larvas de Geometridae.



Figura 7. Armadilha Malaise utilizada para a coleta de Hymenoptera parasitoides, localizada próximo ao transecto Mata/Cerradão. Foto: Willian A. F. Dias.



Figura 8. Armadilha Malaise utilizada para a coleta de Hymenoptera parasitoides, localizada próximo ao transecto Mata. Foto: Willian A. F. Dias.

3.3 Preservação e identificação

Os Geometridae adultos foram acondicionados em envelopes entomológicos ou preparados em alfinetes segundo as técnicas usuais e identificados pelo Dr. Manoel Martins Dias Filho. As cápsulas cefálicas, a última exúvia larval e pupal das larvas de Geometridae foram montadas em pequenas tiras de cartolina, para auxílio na identificação de larvas parasitadas, segundo Fernandes (2003), e mantidas junto aos adultos obtidos.

Os parasitoides obtidos por meio das larvas de Geometridae, assim como os respectivos despojos das larvas hospedeiras e aqueles obtidos por meio de armadilha Malaise inicialmente permaneceram em álcool 100% e posteriormente foram montados em alfinetes, segundo as técnicas usuais.

Em laboratório, as amostras provenientes das armadilhas Malaise foram triadas sob microscópio estereoscópico e os Hymenoptera parasitoides identificados nas famílias Braconidae e Ichneumonidae (superfamília Ichneumonoidea). Em seguida, os exemplares foram identificados em nível de subfamília.

A identificação das subfamílias e gêneros de Braconidae foi realizada segundo Wharton et al. (1997). As subfamílias de Ichneumonidae e os gêneros de Campopleginae e Mesochorinae foram identificados pela Dra. Helena Carolina Onody.

Os exemplares de Geometridae e de Hymenoptera parasitoides obtidos encontram-se depositados na Coleção Entomológica do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos (DCBU).

As plantas hospedeiras foram herborizadas e identificadas pelo Dr. Waldir Mantovani, professor visitante da Universidade Federal do ABC; pelo Dr. Leonardo Maurici Borges, professor adjunto da Universidade Federal de São Carlos; e pela Ma. Ana Carolina Buzzo Marcondelli, professora na Universidade de Araraquara.

3.4 Análise dos dados

3.4.1 Sazonalidade

Os dados de temperatura e precipitação média acumulada do município de Luiz Antônio, SP foram obtidos na página do CEPAGRI (Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura) na internet (www.cpa.unicamp.br).

A determinação do período seco seguiu os critérios de Gaussen; Bagnouls (1953) apud IBGE (1977) que consideram secos os meses em que o total das precipitações, em milímetros, é igual ou inferior ao dobro da temperatura média em graus Celsius ($p \leq 2T$).

Dados de abundância de larvas de Geometridae, larvas parasitadas e parasitoides obtidos em larvas de Geometridae e em armadilha Malaise foram associados aos dados climáticos para cada transecto amostrado (Mata/Cerradão e Mata).

3.4.2 Índices de diversidade

Por meio do programa Past versão 3.12, foi calculado o índice de dominância (D), índice de Shannon (H) e equitabilidade (J) para as subfamílias de Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae e Campopleginae obtidas em armadilha Malaise em cada transecto amostrado (Mata/Cerradão e Mata).

O índice de dominância (D) corresponde a 1 – índice de Simpson, varia de 0 (todos os táxons presentes em iguais quantidades) a 1 (um táxon domina completamente) e é obtido por

$$D = \sum_i \left(\frac{n_i}{n} \right)^2 \quad \text{onde } n_i \text{ é o número de indivíduos do táxon } i.$$

O índice de Shannon é um índice de diversidade que considera o número de táxons e o número de indivíduos. Ele varia de 0 para comunidades com um único táxon a valores elevados para comunidades com muitos táxons, cada um com alguns indivíduos. O índice de Shannon é calculado por

$$H = -\sum_i \frac{n_i}{n} \ln \frac{n_i}{n}$$

A equitabilidade corresponde ao índice de diversidade de Shannon dividido pelo logaritmo do número de táxons. Representa a equitabilidade com a qual os indivíduos se distribuem entre os táxons presentes.

3.4.3 Curva de acumulação e de rarefação de gêneros

Foram elaboradas curvas de acumulação e de rarefação de gêneros para as subfamílias Microgastrinae e Campopleginae obtidos em armadilha Malaise.

A curva de acumulação, a curva de rarefação e os limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) desta foram confeccionados em um único gráfico, para cada subfamília e para cada transecto, no programa Microsoft Excel. Os valores utilizados na elaboração da curva de rarefação e dos limites mínimo e máximo esperados foram obtidos no programa Past versão 3.12, no qual foi calculado a Rarefação por amostra (Mao tau).

Para o cálculo da Rarefação por amostra foi necessário uma matriz de dados de presença-ausência, com táxons em colunas e amostras em linhas. Ela é aplicável quando uma certa quantidade de amostras é disponível, a partir das quais a riqueza de espécies é estimada como função do número de amostras.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Larvas de Geometridae associadas às plantas hospedeiras

No período de outubro de 2013 a setembro de 2015, foram coletadas 416 larvas de Geometridae, 190 no transecto Mata/Cerradão e 226 no transecto Mata, respectivamente, 138 e 187 larvas atingindo a fase adulta e 52 e 39 parasitadas. Os exemplares de Geometridae obtidos pertencem a 32 espécies, de 21 gêneros e três subfamílias (Ennominae, Larentiinae e Sterrhinae) (Tabela 1).

Tabela 1. Geometridae que atingiram a fase adulta, respectivas plantas hospedeiras dos estágios imaturos obtidos em duas áreas de mata estacional semidecídua (transectos Mata/Cerradão e Mata), na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2014, número de indivíduos e frequência relativa.

Subfamília	Espécies	Planta hospedeira		Mata/ Cerradão	Mata	Nº de espécimes	FR%	
		Família	Espécie					
Ennominae	<i>Glena bipennaria</i> (Guenée, [1858])	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	2				
			<i>Senna obtusifolia</i>	1				
		Myrtaceae	<i>Eugenia aff. repanda</i>		1			
		Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		4			
		Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	1	1			
		Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>		1			
			<i>Casearia</i> sp.	2				
		—	não identificada	1				
	Total				7	7	14	4,3
	<i>Hymenomima amberia</i> (Schaus, 1901)	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>		4			
			<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	1				
		Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	8				
		Myrtaceae	<i>Eugenia aff. repanda</i>		1			

Tabela 1. Continuação.

Subfamília	Espécies	Planta hospedeira		Mata/ Cerradão	Mata	Nº de espécimes	FR%	
		Família	Espécie					
Ennominae	<i>Hymenomima amberia</i> (Schaus, 1901)	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		5			
		Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	2				
		Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>		1			
			<i>Casearia</i> sp.	7				
		Total			18	11	29	9
	<i>Hymenomima conia</i> Prout, 1931	Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	1				
		Myrtaceae	<i>Eugenia</i> aff. <i>repanda</i>		1			
		Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>		1			
		Total		1	2	3	0,9	
	<i>Hymenomima sp.</i> Warren, 1895	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>			3		
			<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	2				
			<i>Anadenanthera colubrina</i>	1				
		Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	4				
			Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i>		1		
		Myrtaceae	—		1			
		Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		2			
		Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>		1			
		Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	2				
		Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	2				
Siparunaceae		<i>Siparuna guianensis</i>	4					
Violaceae		<i>Pombalia atropurpurea</i>	1					
Total				16	8	24	7,4	

Tabela 1. Continuação.

Subfamília	Espécies	Planta hospedeira		Mata/ Cerradão	Mata	Nº de espécimes	FR%
		Família	Espécie				
Ennominae	<i>Iridopsis rectura</i> Dognin, 1904	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1			
		Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		4		
		Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>		1		
		Violaceae	<i>Pombalia bigibbosa</i>		1		
		—	—		1		
		Total		1	7	8	2,5
	<i>Iridopsis</i> sp. Warren, 1894	Fabaceae	<i>Senna obtusifolia</i>	1			
		Total		1		1	0,3
	<i>Physocleora cariaria</i> (Schaus, 1897)	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1			
			<i>Holocalyx balansae</i>	3			
		Myrtaceae	<i>Eugenia</i> aff. <i>repanda</i>		1		
		Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>		1		
			<i>Casearia</i> sp.	2	1		
		Total		6	3	9	2,8
	<i>Physocleora rotunda</i> Prout, 1910	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>		57		
		Total			57	57	17,5
	<i>Lomographa</i> sp. Hübner, 1825	Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	14			
		Total		14		14	4,3
	<i>Argyrotome</i> sp. Warren, 1894	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>		1		
		Total			1	1	0,3
<i>Phrygionis paradoxata</i> (Guenée, 1857)	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	6	34			
	Total		6	34	40	12,3	
<i>Phrygionis polita</i> (Cramer, 1780)	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	2	13			
	Total		2	13	15	4,6	

Tabela 1. Continuação.

Subfamília	Espécies	Planta hospedeira		Mata/ Cerradão	Mata	Nº de espécimes	FR%
		Família	Espécie				
Ennominae	<i>Macaria abydata</i> Guenée, [1858]	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1			
		Total		1		1	0,3
	<i>Macaria festivata</i> Guenée, [1858]	Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	1			
		Total		1		1	0,3
	<i>Macaria regulata</i> (Fabricius, 1775)	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1			
			<i>Senna obtusifolia</i>	2			
		Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		4		
		Total		3	4	7	2,2
	<i>Macaria</i> sp. Curtis, 1826	Violaceae	<i>Pombalia bigibbosa</i>		1		
		Total			1	1	0,3
	<i>Ischnopteris miseliata</i> (Guenée, [1858])	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>		1		
		Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		1		
		Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>		2		
		Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	1			
		Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	1			
		Total		2	4	6	1,8
<i>Patalene pholata</i> (Guenée, [1858])	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		8			
	Total			8	8	2,5	
<i>Cimicodes clisthena</i> (Stoll, 1782)	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	1				
	Total		1		1	0,3	
<i>Nepheloleuca politia</i> (Cramer, 1777)	Solanaceae	<i>Solanum swartzianum</i>	3	2			
	Total		3	2	5	1,5	

Tabela 1. Continuação.

Subfamília	Espécies	Planta hospedeira		Mata/ Cerradão	Mata	Nº de espécimes	FR%
		Família	Espécie				
Ennominae	<i>Prochoerodes tetragonata</i> (Guenée, [1858])	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		2		
		Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>		1		
		Total			3	3	0,9
	<i>Prochoerodes</i> sp. Grote, 1883	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		2		
		Total			2	2	0,6
	<i>Rhomboptila</i> sp. Warren, 1894	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	1	1		
		Total		1	1	2	0,6
	<i>Trotopera olivifera</i> Prout, 1933	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		1		
		Total			1	1	0,3
	Larentiinae	<i>Eupithecia</i> sp. 1 Curtis, 1825	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	17		
<i>Holocalyx balansae</i>				2			
Total			19		19	5,9	
<i>Eupithecia</i> sp. 2 Curtis, 1825			<i>Anadenanthera colubrina</i>	7			
		Total		7		7	2,2
<i>Eubaphe</i> sp. Hübner, 1823		Violaceae	<i>Pombalia atropurpurea</i>	3	3		
			Total		3	3	6
<i>Pterocypha gibbosaria</i> Herrich-Schäffer, [1855]		Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>		1		
			Total			1	1
<i>Euphyia</i> sp. Hübner, 1825		Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>		1		
	Total			1	1	0,3	
Sterrhinae	<i>Cyclophora</i> sp. 1 Hübner, 1806	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	14			
			Total		14		14
	<i>Cyclophora</i> sp. 2 Hübner, 1806		<i>Siparuna guianensis</i>	9	1		
			Total		9	1	10

Tabela 1. Continuação.

Subfamília	Espécies	Planta hospedeira		Mata/ Cerradão	Mata	Nº de espécimes	FR%
		Família	Espécie				
Sterrhinae	<i>Idaea</i> sp. Treitschke, 1825	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>		1		
		Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>		1		
		Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>		1		
		Total			3	3	0,9
Geometridae				2	9	11	3,4
Total						325	100

As espécies mais abundantes foram aquelas pertencentes aos gêneros *Hymenomima* Warren, 1895 (18,5%), *Physocleora* Warren, 1897 (17,78%) e *Phrygonis* Hübner, 1825 (14,66%) (Figura 9).

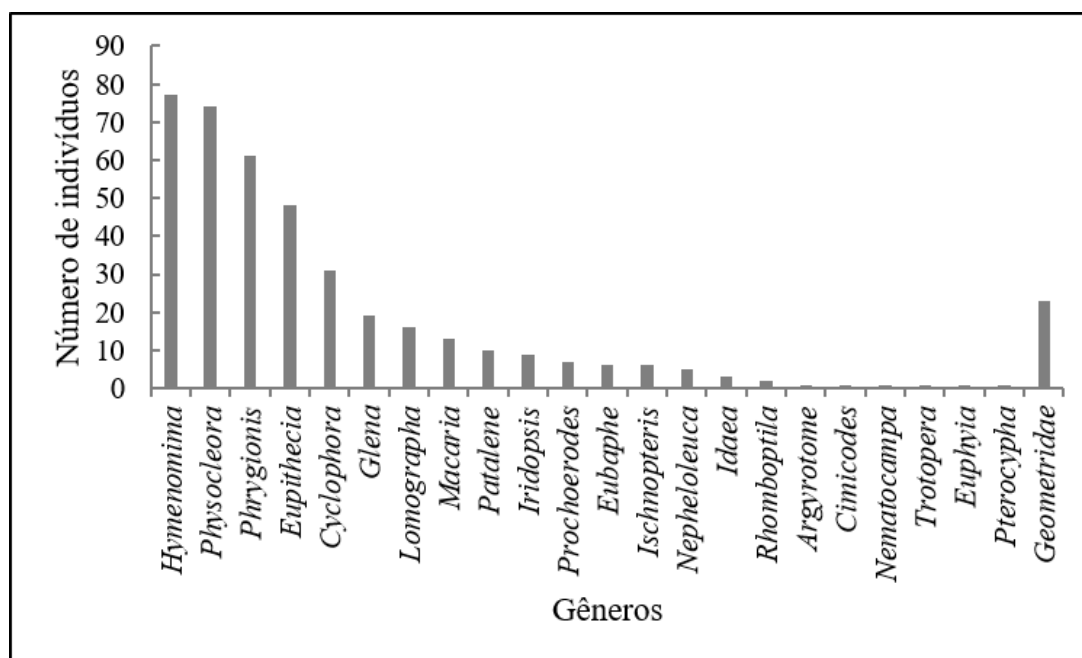


Figura 9. Abundância de gêneros de Geometridae obtidos em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

Espécies de alguns gêneros concentraram sua ocorrência no período chuvoso e aproximadamente o início da seca, por exemplo, o gênero *Phrygonis*, que esteve presente entre dezembro de 2013 e maio de 2014 e entre dezembro de 2014 e julho de 2015. O gênero

4.2 Aspectos bionômicos de espécies de Geometridae

4.2.1 Subfamília Ennominae

***Glena bipennaria* (Guenée, [1858]) (Figuras 10, 11 e 54)**

Exemplares de *Glena bipennaria* (Guenée, [1858]) foram obtidos em *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Fabaceae), *Casearia* sp., *Casearia sylvestris* Sw. (Salicaceae), *Myrsine coriacea* (Sw.) R.Br.ex Roem. & Schult. (Primulaceae), *Picramnia sellowii* Planch. (Picramniaceae) e *Senna obtusifolia* (L.) H.S. Irwin & Barneby (Caesalpiniaceae). Geraldo (2011) registrou *G. bipennaria* em *Copaifera langsdorffii* Desf. (Caesalpiniaceae), *Hyptis* sp. (Lamiaceae), *Jacaranda* sp. (Bignoniaceae), *Melampodium* spp. (Asteraceae), *Myrcia tomentosa* Glaz. (Myrtaceae), *Rollinia* sp. (Annonaceae), *Sebastiania brasiliensis* Spreng. (Euphorbiaceae) e *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. (Rutaceae). Marconato (2001) e Barros (2007) registraram a espécie sobre *Erythroxylum microphyllum* A. St.-Hill (Erythroxylaceae) e *Myrsine umbellata* Mart. (Primulaceae), respectivamente.

Vargas (2010) descreveu uma nova espécie, denominada *Glena mielkei* Vargas, 2010, a primeira do gênero descrita para o Chile, com registro de *Trixis cacalioides* (Kunth) Don. (Asteraceae) como planta hospedeira. Janzen; Hallwachs (2009) citaram 76 espécies de 32 famílias de plantas hospedeiras de *Glena* spp., entre elas *Casearia arborea* (Rich.) Urb., *Casearia corymbosa* Kunth e *Casearia sylvestris* (Salicaceae).

***Hymenomima* spp. (Figuras 12-15 e 55)**

Exemplares de *Hymenomima* sp. Warren, 1895 foram obtidos sobre *Actinostemon concolor* (Spreng.) Müll. Arg. (Euphorbiaceae), *Anadenanthera colubrina*, *Casearia* sp., *Guarea macrophylla* Vahl (Meliaceae), *Gymnanthes klotzchiana* Müll.Arg. (Euphorbiaceae), *Holocalyx balansae* Micheli (Fabaceae), *Myrsine coriacea*, *Picramnia sellowii*, *Pombalia atropurpurea* (A. St.-Hill.) Paula-Souza (Violaceae), *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. (Rosaceae) e *Siparuna guianensis*; *Hymenomima amberia* (Schaus, 1901) sobre *Actinostemon concolor*, *Casearia* sp., *Casearia sylvestris*, *Eugenia* aff. *repanda* O. Berg. (Myrtaceae), *Gymnanthes klotzchiana*, *Holocalyx balansae*, *Picramnia sellowii*, *Prunus myrtifolia*; e *Hymenomima conia* Prout, 1931 sobre *Casearia sylvestris*, *Eugenia* aff. *repanda* e *Holocalyx balansae*.

Marconato (2001) e Barros (2007) obtiveram *H. amberia* sobre *Erythroxylum microphyllum*, e *Myrsine umbellata*, respectivamente; Geraldo (2011) registrou a associação de *H. amberia* às plantas hospedeiras *Copaifera langsdorffii*, *Hyptis* sp., *Jacaranda mimosifolia* D. Don (Bignoniaceae), *Myrcia tomentosa*, *Prunus myrtifolia* (L.) Urb. (Rosaceae), *Rollinia* sp. e *Sebastiania brasiliensis*; e Souza (2012) registrou a espécie em *Andira fraxinifolia* Benth. (Fabaceae) e *Guazuma ulmifolia* Lam. (Malvaceae).

Fernandes (2003) e Osorio (2003) obtiveram *H. amberia* e *H. conia* sobre *Stryphnodendron* spp. Mart. (Mimosaceae) e *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae), respectivamente. Geraldo (2011) obteve *H. conia* sobre *Copaifera langsdorffii*, *Eupatorium* sp. (Asteraceae), *Hyptis* sp., *Jacaranda* sp., *Melampodium* spp., *Prunus myrtifolia*, *Rollinia* sp., *Sebastiania brasiliensis* e *Zanthoxylum rhoifolium*.

Janzen; Hallwachs (2009) citaram *Margaritaria nobilis* L. f. (Phyllanthaceae), *Casearia tacanensis* Lundell, *Casearia tremula* (Griseb.) Griseb. Ex C. Wright (Salicaceae), *Mimosa xanthocentra* Mart., *Prosopis juliflora* (Sw) DC (Fabaceae), *Quercus oleoides* Schlecht. & Cham., *Schizolobium parahyba* (Vell.) Blake (Fagaceae), *Calycophyllum candidissimum* (Vahl) DC. (Rubiaceae), *Stenanona costaricensis* R.E. Fr. (Annonaceae), *Ipomoea phillomega* (Vell.) House (Convolvulaceae), *Acalypha diversifolia* Jacq., *Croton schiedeianus* Schldtl. (Euphorbiaceae) e *Cupania juglandifolia* A. Rich. (Sapindaceae) como plantas hospedeiras de *Hymenomima* spp.

***Iridopsis rectura* Dognin, 1904 (Figuras 16 e 17)**

A espécie ocorreu em *Anadenanthera colubrina*, *Myrsine coriacea*, *Picramnia sellowii* e *Pombalia bigibbosa* (A.St.Hil.) (Violaceae).

Vargas (2007) registrou *Prosopis tamarugo* Phil. (Fabaceae) como planta hospedeira de *Iridopsis parrai* Vargas, 2007 e Vargas (2014) registrou *Haplorhus peruviana* Engl. e *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) como plantas hospedeiras de *Iridopsis hausmanni* Vargas, ambas com ocorrência registrada apenas no Chile.

Marconato (2001) registrou *Iridopsis fulvitincta* (Warren, 1897) e *Iridopsis nigraria* (Jones, 1921) em *Erythroxylum microphyllum*. Outros registros são: Fernandes (2003), *Iridopsis sapulena* (Schaus, 1897) em *Croton floribundus*; Osorio (2003), *Iridopsis fulvitincta* em *Stryphnodendron* spp.; Barros (2007), *Iridopsis chalcea* (Obertür, 1883) em *Myrsine umbellata*; Geraldo (2011), *Iridopsis* spp. em *Jacaranda* spp., *Melampodium* sp., *Rollinia* sp. e *Sebastiania brasiliensis*; Souza (2012), *Iridopsis rectura* em *Guazuma ulmifolia* e

Peltophorium dubium (Spreng) Taub. e *Iridopsis villalobos* Koçak & Kemal, 2009 em *Guazuma ulmifolia* e *Croton floribundus*. *Ageratina dendroides* (Spreng.) R.M. King & H. Rob. (Asteraceae) e *Viburnum stipitatum* H. Vargas (Viburnaceae) foram registradas por Bodner et al. (2010) como plantas hospedeiras respectivamente de *Iridopsis scolancala* Prout, 1932 e *Iridopsis* sp. nr. *subnigrata* Warren, 1905, em uma área de reserva natural no Equador.

Janzen; Hallwachs (2009) citaram 81 espécies de 29 famílias de plantas hospedeiras para *Iridopsis* spp.

***Physocleora* spp. (Figuras 18-22)**

Foram obtidas duas espécies, *Physocleora cariaria* (Schaus, 1897) e *Physocleora rotunda* Prout, 1910. Estas espécies estão incluídas provisoriamente no gênero *Physocleora* (PITKIN, 2002). *P. cariaria* foi registrada em *Anadenanthera colubrina*, *Casearia* sp. *Casearia sylvestris*, *Eugenia* aff. *repanda* e *Holocalyx balansae* e *P. rotunda* em *Actinostemon concolor*.

Marconato (2001) registrou *Physocleora cariaria* (Schaus, 1897) e *Physocleora junctilinea* (Warren, 1901) associadas a *Erythroxylum microphyllum*, Osorio (2003) obteve *Physocleora junctilinea* (Warren, 1901) em *Stryphnodendron* e Geraldo (2011) obteve *Physocleora dimidiaria* (Guenée, [1858]) sobre *Hyptis* sp. Bodner et al. (2010) observaram *Physocleora curvifera* Dognin, 1906 associada a uma espécie de Solanaceae e a uma de Melastomataceae.

Fonseca et al. (2009) registraram em macieira, *Malus domestica* Borkh., a incidência de larvas de *P. dimidiaria*, espécie praga neste cultivo. Nunes et al. (2013) registraram o desenvolvimento de *P. dimidiaria* em *Malus domestica*, *Trifolium repens* L. e *Rumex obtusifolius* L. Janzen; Hallwachs (2009) citaram 54 espécies de 29 famílias de plantas hospedeiras de *Physocleora* spp.

***Lomographa* sp. Hübner, [1825] 1816 (Figuras 23 e 24)**

Lomographa sp. Hübner, [1825] 1816 foi obtida em *Prunus myrtifolia* (Rosaceae), assim como *Lomographa circumvallaria* (Snellen, 1874) registrada por Geraldo (2011). De acordo com Rindge (1979), o gênero *Lomographa* ocorre em diversas espécies de plantas da família Rosaceae, mas não é exclusivo a ela; também menciona Arecaceae, Betulaceae, Caprifoliaceae, Fagaceae e Salicaceae como espécies de plantas hospedeiras do gênero na América do Norte.

Janzen; Hallwachs (2009) citam *Prunus annularis* Koehne (Rosaceae) e *Centropogon solanifolius* Benth. (Campanulaceae) como plantas hospedeiras de *Lomographa argentata* (Schaus, 1911).

***Phrygionis* spp. (Figuras 25 e 26)**

Foram obtidas duas espécies, *Phrygionis paradoxata* (Guenée, [1858]) e *Phrygionis polita* (Cramer, 1780) ambas sobre *Myrsine coriacea*.

De acordo com Scoble (1994, 1995b), o gênero *Phrygionis* está amplamente distribuído na região tropical do continente americano; esse autor menciona *Ardisia escallonioides* (Primulaceae) como planta hospedeira de *Phrygionis paradoxata* e *Myrsine coriacea* como possível planta hospedeira de *Phrygionis rawlini* Scoble, 1994. Janzen; Hallwachs (2009) citaram *Ardisia auriculata* Donn. Sm., *Ardisia compressa* Kunth, *Ardisia nigropunctata* Oerst., *Ardisia revoluta* Schldl., *Ardisia standleyana* P.H. Allen, *Myrsine coriacea*, *Parathesis glabra* Donn. Sm., *Parathesis pallida* Lundell e *Parathesis trichogyne* Hemsl. (Primulaceae) como plantas hospedeiras de *Phrygionis privignaria* (Guenée, [1858]).

***Macaria* spp. (Figuras 27-31 e 57-59)**

Macaria sp. Curtis, 1826 foi obtida sobre *Pombalia bigibbosa*, *Macaria abydata* Guenée, [1858] sobre *Anadenanthera colubrina*, *Macaria festivata* Guenée, [1858] sobre *Holocalyx balansae* e *Macaria regulata* (Fabricius, 1775) sobre *Anadenanthera colubrina*, *Picramnia sellowii* e *Senna obtusifolia*.

Marconato (2001) e Osorio (2003) registraram a associação de *M. regulata* com *Erythroxylum microphyllum* e de *M. abydata* com *Stryphnodendron* spp., respectivamente. Geraldo (2011) registrou *Macaria* spp. em *Jacaranda* spp. e Souza (2012) obteve *M. abydata* sobre *Anadenanthera colubrina*, *Guazuma ulmifolia* e *Peltophorium dubium* e *M. regulata* sobre *Anadenanthera colubrina*.

Vargas et al. (2005) descreveram para o Chile uma nova espécie do gênero *Macaria*, próxima a *Macaria abydata*, denominada *Macaria mirthae* Vargas, Parra e Hausmann 2005, e registraram plantas hospedeiras de seus estágios imaturos: *Acacia macracantha* Humb et Bonpl ex Willd., *Prosopis tamarugo* Phil. e *Geoffroea decorticans* (Gill ex Hook et Arn.) Burkart (Fabaceae).

Janzen; Hallwachs (2009) citaram *Albizia adinocephala* (Donn. Sm.) Britton & Rose, *Diphysa americana* (Mill.) M. Sousa, *Senna pallida* (Vahl) Irwin & Barneby, *Acacia pennatula* Benth., *Zapoteca tetragona* (Willd.) H.M.Hern. (Fabaceae), *Cornutia grandifolia* (Schltdl. & Cham.) Schauer (Lamiaceae), *Dilodendron costaricense* (Radlk.) A.H. Gentry & Steyer. e *Dilodendron elegans* (Radlk.) A.H. Gentry & Steyer. (Sapindaceae) como plantas hospedeiras de *Macaria abydata* e *Sloanea faginea* Standl. (Elaeocarpaceae), *Pterocarpus hayesii* Hemsl., *Stryphnodendron microstachyum* Poepp., *Zapoteca tetragona* (Willd.) H.M. Hern. (Fabaceae), *Eugenia basilaris* McVaugh e *Eugenia truncata* O. Berg. (Myrtaceae) de *Macaria regulata*.

***Ischnopteris miseliata* (Guenée, [1858]) (Figuras 32, 33 e 56)**

Ischnopteris miseliata (Guenée, [1858]) foi obtida em *Actinostemon concolor*, *Myrsine coriacea*, *Picramnia sellowii*, *Prunus myrtifolia* e *Siparuna guianensis*.

Barros (2007) obteve larvas de *I. miseliata* sobre *Myrsine umbellata* e Geraldo (2011) registrou a espécie em *Jacaranda mimosifolia*, *Myrcia tomentosa*, *Rollinia* sp. e *Sebastiania brasiliensis*. Bodner et al. (2010) observaram larvas de *Ischnopteris brehmi* Pitkin, 2005 em *Tibouchina laxa* (Desr.) Cogn. (Melastomataceae) e *Clethra revoluta* (Ruiz & Pav.) (Clethraceae).

Janzen; Hallwachs (2009) citaram 128 espécies de 52 famílias de plantas hospedeiras para *Ischnopteris* spp.

***Patalene pholata* (Guenée, [1858]) (Figuras 34 e 61)**

Patalene pholata (Guenée, [1858]) foi obtida sobre *Picramnia sellowii*. Osorio (2003), Barros (2007) e Souza (2012) obtiveram espécies do gênero associadas a *Stryphnodendron* spp., *Myrsine umbellata* e *Schinus terebinthifolius*, respectivamente. Geraldo (2011) registrou diversas espécies de *Patalene* sobre as plantas hospedeiras *Melampodium* sp., *Myrcia tomentosa*, *Sebastiania brasiliensis*, *Zanthoxylum rhoifolium*.

Janzen; Hallwachs (2009) citaram 20 espécies de 17 famílias de plantas hospedeiras de *Patalene* spp., entre as quais *Picramnia antidesma* Sw. (Picramniaceae) para *Patalene hamulata* (Guenée, [1858]).

***Cimicodes clisthena* (Stoll, 1782) (Figuras 35 e 53)**

Foi obtido apenas um exemplar de *Cimicodes clisthena* (Stoll, 1782) sobre *Siparuna guianensis* Aubl. (Siparunaceae). Janzen; Hallwachs (2009) citaram *Siparuna thecophora* (Poepp. & Endl.) A.DC e *Siparuna tetraceroides* Perkins (Siparunaceae) como plantas hospedeiras de *Cimicodes albicosta* Dognin, 1914 e *Cimicodes purpurea* Schaus 1911.

***Nepheloleuca politia* (Cramer, 1777) (Figuras 36, 37 e 60)**

Nepheloleuca politia (Cramer, 1777) foi obtida em *Solanum swartzianum* Röm. et Schult. (Solanaceae). Scoble (1999) cita *Brugmansia arborea*, *Datura fastuosa* e *Datura stramonium* (Solanaceae) como plantas hospedeiras de *N. politia*.

Janzen; Hallwachs (2009) citaram *Amphilophium crucigerum* (L.) L.G. Lohmann, *Amphilophium paniculatum* (L.) Kunth, *Cydista diversifolia* (Kuth) Miers (Bignoniaceae), *Aegiphila elata* Sw. (Lamiaceae), *Cestrum rugulosum* Francey, *Solanum hayesii* Fernald e *Solanum rugosum* Dunal. (Solanaceae) como plantas hospedeiras de *N. politia*.

***Prochoerodes tetragonata* (Guenée [1858]) (Figuras 38 e 62)**

As larvas de *Prochoerodes tetragonata* (Guenée [1858]) foram obtidas associadas a *Myrsine coriacea* e a *Picramnia sellowii*.

Marconato (2001) e Fernandes (2003) obtiveram *Prochoerodes onustaria* sobre *Erythroxylum microphyllum* e *Croton floribundus*, respectivamente; Osorio (2003) obteve *Prochoerodes* sp. em *Stryphnodendron* spp. e Barros (2007), *Prochoerodes tetragonata* em *Myrsine umbellata*. Geraldo (2011) registrou as plantas *Hyptis* sp., *Jacaranda mimosifolia*, *Melampodium* spp., *Piper mollicomum*, *Rollinia* sp., *Sebastiania brasiliensis* e *Zanthoxylum rhoifolium* associadas a *Prochoerodes flexilinea*. Bodner et al. (2010) coletaram *Prochoerodes pilosa* Warren, 1897 associada a uma espécie de Ericaceae.

Para *P. tetragonata*, Janzen; Hallwachs (2009) citaram plantas hospedeiras de 15 espécies e de 10 famílias: Bignoniaceae, Clusiaceae, Gesneriaceae, Hypericaceae, Lamiaceae, Malvaceae, Piperaceae, Rosaceae, Rubiaceae e Rutaceae.

***Rhomboptila* sp. Warren, 1894 (Figura 39)**

Foram obtidos apenas dois indivíduos associados a *Siparuna guianensis*.

***Trotopera olivifera* Prout, 1933 (Figura 40)**

Foi obtido somente um exemplar de *Trotopera olivifera* Prout, 1933 associada a *Picramnia sellowii*. Geraldo (2011) obteve um exemplar de *Trotopera arrhapa* (Druce, 1891) sobre *Myrcia tomentosa*.

4.2.2 Subfamília Larentiinae

***Eupithecia* spp. (Figuras 41-43)**

Foram obtidas duas espécies de *Eupithecia* Curtis, 1825, as quais ocorreram sobre *Anadenanthera colubrina* e *Holocalyx balansae*.

Eupithecia é um gênero cosmopolita com mais de 1.400 espécies; a bionomia da maioria das espécies é pouco conhecida, mas nas faunas Paleártica, Neártica e Japonesa há espécies cujas larvas se alimentam de flores e sementes em frutos (MIRONOV, GALSWORTHY, 2014).

Rindge (1987) reconheceu 43 espécies de *Eupithecia* para o Chile, dentre as quais, 39 endêmicas para este país e descreveu 29 novas espécies. Parra; Ibarra-Vidal (2002) descreveram uma nova espécie para as Ilhas Juan Fernández (Chile), *Eupithecia robinsoni* Parra & Ibarra-Vidal, com registro de planta hospedeira, *Gunnera peltata* Phil. (Gunneraceae) e Vargas et al. (2015) registraram *Schinus molle* L. (Anacardiaceae) como planta hospedeira de *Eupithecia yubitzae* Vargas & Parra no Deserto de Atacama, norte do Chile.

Costa; Boscardin (2014) realizaram o primeiro registro de *Eupithecia* sp. para o estado do Rio Grande do Sul e a ocorrência da espécie em *Podocarpus lambertii* Klotzsh ex Eichler (Podocarpaceae).

Souza (2012) registrou uma espécie do gênero *Eupithecia* em *Anadenanthera colubrina*, *Andira fraxinifolia* Benth. (Fabaceae) e *Peltophorum dubium*. Bodner et al. (2010) obtiveram *Eupithecia lachaumei* Herbulot, 1987, *Eupithecia sobria* Prout, 1910, *Eupithecia yangana* Dognin, 1899 e *Eupithecia* sp. associadas às plantas hospedeiras *Pteridium* (Dennstaedtiaceae),

Gaultheria erecta Vent. (Ericaceae), *Myrica pubescens* Hum. & Bonpl. ex Willd (Myricaceae) e *Pteridium arachnoideum* (Kaulf.) Maxon (Dennstaedtiaceae), respectivamente.

Janzen; Hallwachs (2009) citaram 18 espécies de 14 famílias de plantas hospedeiras de *Eupithecia* spp.

***Eubaphe* sp. Hübner, 1823 (Figuras 44 e 45)**

As larvas de *Eubaphe* sp. Hübner, 1823 foram obtidas em *Pombalia atropurpurea*. Ferguson (1953) apresentou considerações sobre *Eubaphe lamae* Freeman, associada à planta hospedeira do gênero *Plantago* (Plantaginaceae).

Janzen; Hallwachs (2009) citaram *Rinorea hummelii* Sprague (Violaceae) como planta hospedeira de *Eubaphe conformis* (Walker, 1854) e *Rinorea deflexiflora* Bartlett, *Rinorea sylvatica* (Seem.) Kuntze e *Hybanthus yucatenensis* Millsp. (Violaceae), plantas hospedeiras de *Eubaphe medea* (Druce, 1885).

***Pterocypha gibbosaria* Herrich-Schäffer, [1855] (Figura 46)**

Foi obtido um único exemplar de *Pterocypha gibbosaria* Herrich-Schäffer, [1855] associado à planta *Guapira noxia* (Nyctaginaceae). Janzen; Hallwachs (2009) citaram *Neea psychotrioides* Donn. Sm. (Nyctaginaceae) como planta hospedeira de *Pterocypha gibberosa* Roger, 1863.

***Euphyia* sp. Hübner, 1825 (Figura 47)**

Foi obtido apenas um indivíduo do gênero de *Euphyia* associado a *Guapira noxia* (Netto) Lundell (Nyctaginaceae). Janzen; Hallwachs (2009) citaram *Chamissoa altissima* (Jacq.) Kunth, *Pleuropetalum sprucei* (Hook. f.) Standl. (Amaranthaceae), *Ardisia compressa* Kunth, *Ardisia nigropunctata* Oerst., *Myrsine coriacea*, *Parathesis glabra* Donn. Sm. (Primulaceae), *Solanum pertenu* Standl. & C.V. Morton (Solanaceae) como plantas hospedeiras de *Euphyia* spp.

4.2.3 Subfamília Sterrhinae

***Cyclophora* spp. (Figuras 48-51)**

Foram obtidas duas espécies de *Cyclophora* Hübner, 1806, todos os indivíduos sobre *Siparuna guianensis*.

Bodner et al. (2010) registraram as espécies *Cyclophora costinotata* Warren, 1900 e *Cyclophora viator* Prout, 1920 associadas, respectivamente, às plantas *Siparuna aspera* (Siparunaceae) e *Myrica pubescens*. Costa; Boscardin (2014) realizaram o primeiro registro de *Cyclophora annularis* (Felder & Rogenhofer, 1875) para o estado do Rio Grande Sul e a ocorrência da espécie em *Podocarpus lambertii*.

Janzen; Hallwachs (2009), para *Cyclophora* spp., citaram 15 espécies de 6 famílias de plantas hospedeiras, entre elas *Siparuna tetraceroides* Perkins e *Siparuna thecophora* (Poepp. & Endl.) A.DC. (Siparunaceae).

***Idaea* sp. Treitschke, 1825 (Figura 52)**

As larvas de *Idaea* sp. Treitschke, 1825 foram registradas sobre *Actinostemon concolor*, *Myrsine coriacea* e *Picramnia sellowii*. De acordo com Hausmann (2004) apud Choi; Kim (2013), o gênero possui larvas polífagas e detritívoras. Janzen; Hallwachs (2009) citaram 14 espécies das famílias Fabaceae e Rubiaceae de plantas hospedeiras de *Idaea* spp.



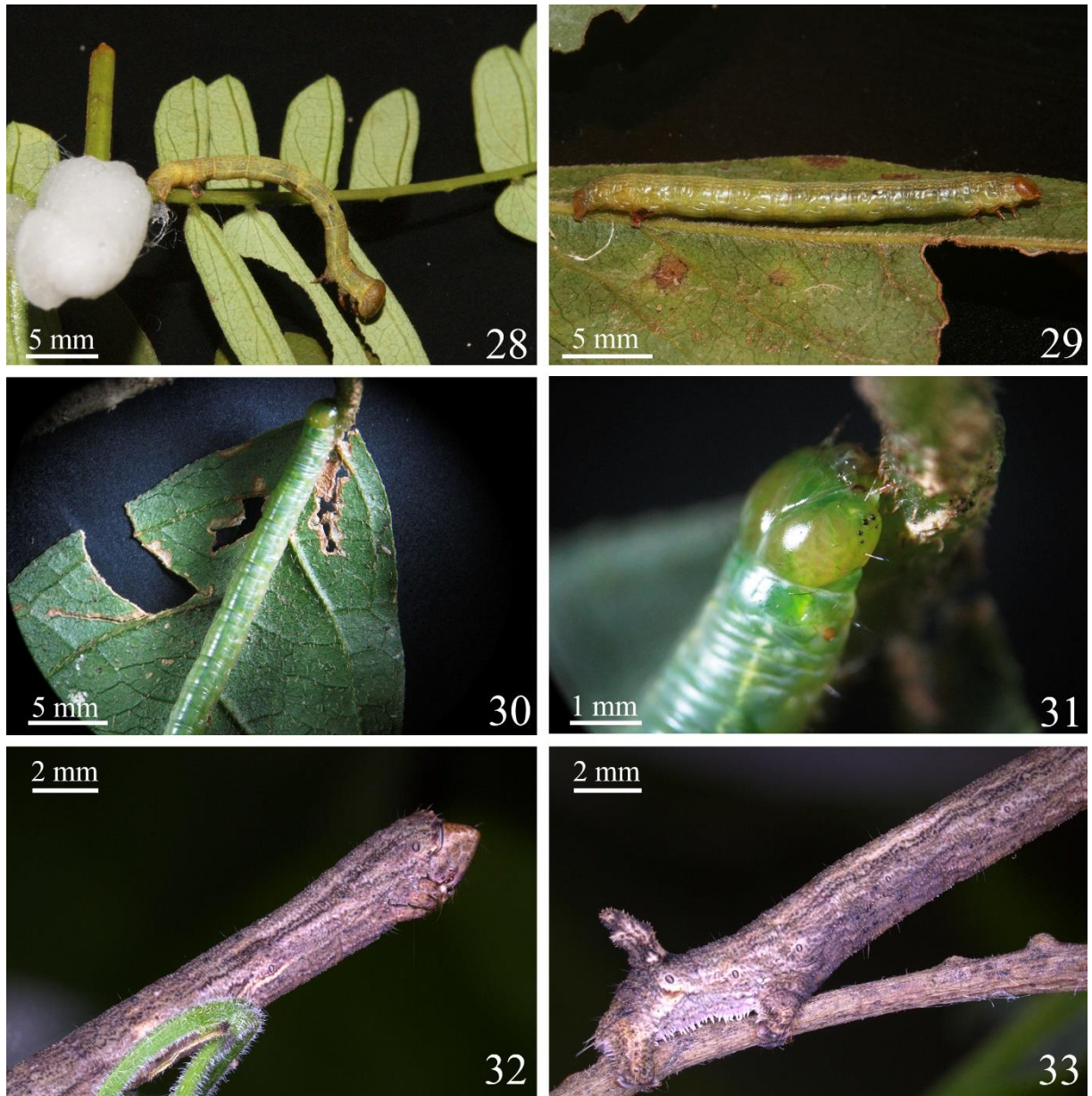
Figuras 10-15. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 10 e 11, *Glana bipennaria*; 12, *Hymenomima amberia*; 13, *Hymenomima conia*; 14 e 15, *Hymenomima* sp.



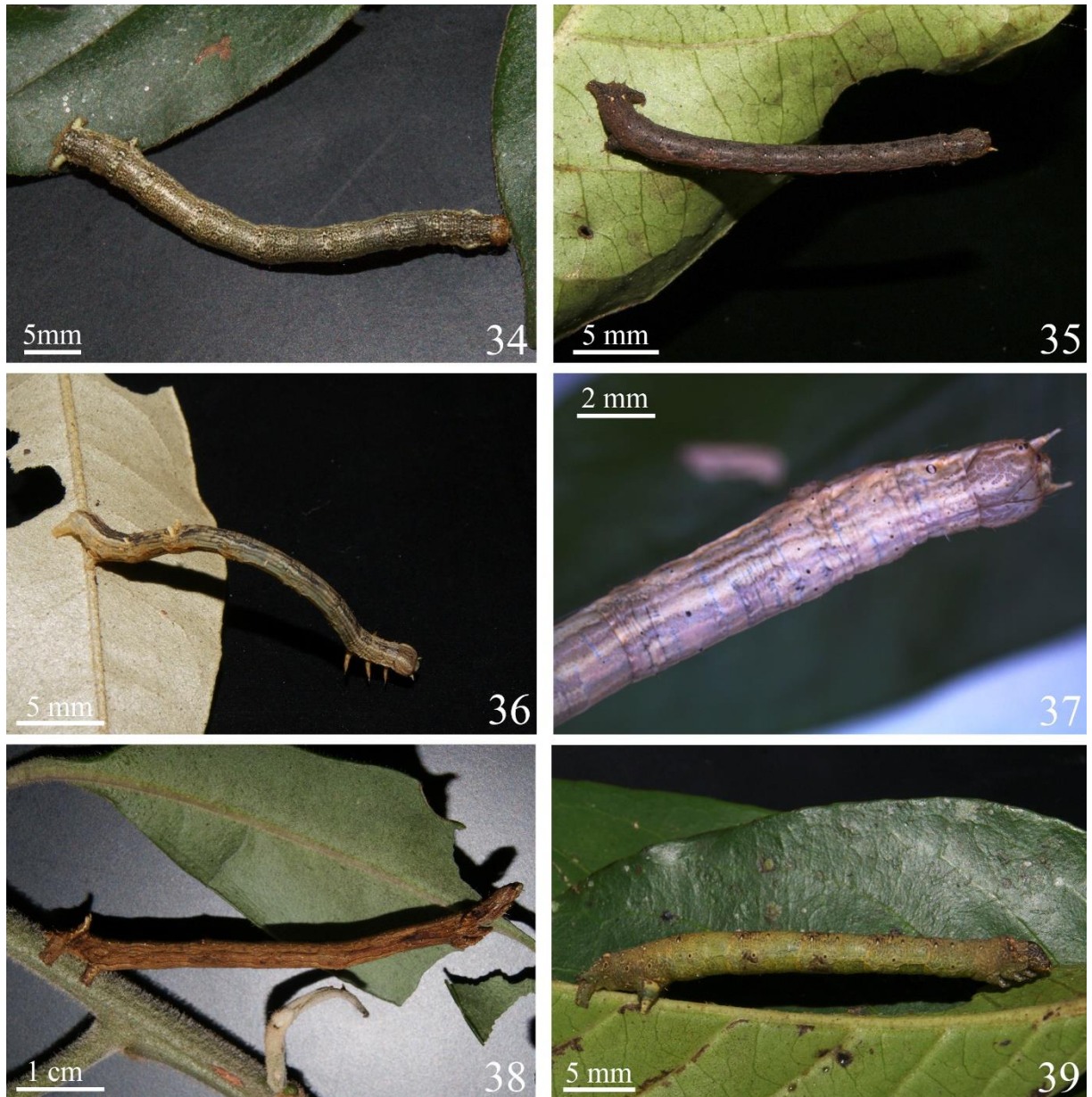
Figuras 16-21. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 16 e 17, *Iridopsis rectora*; 18 e 19, *Physocleora cariaria*; 20 e 21, *Physocleora rotunda*.



Figuras 22-27. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 22, *Physocleora rotunda*; 23 e 24, *Lomographa* sp.; 25, *Phrygionis paradoxata*; 26, *Phrygionis polita*; 27, *Macaria abydata*.



Figuras 28-33. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 28, *Macaria festivata*; 29, *Macaria regulata*; 30 e 31, *Macaria* sp.; 32 e 33, *Ischnopteris miseliata*.



Figuras 34-39. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 34, *Patalene pholata*; 35, *Cimicodes clisthena*; 36 e 37, *Nepheloleuca politia*; 38, *Prochoerodes tetragonata*; 39, *Rhomboptila* sp.



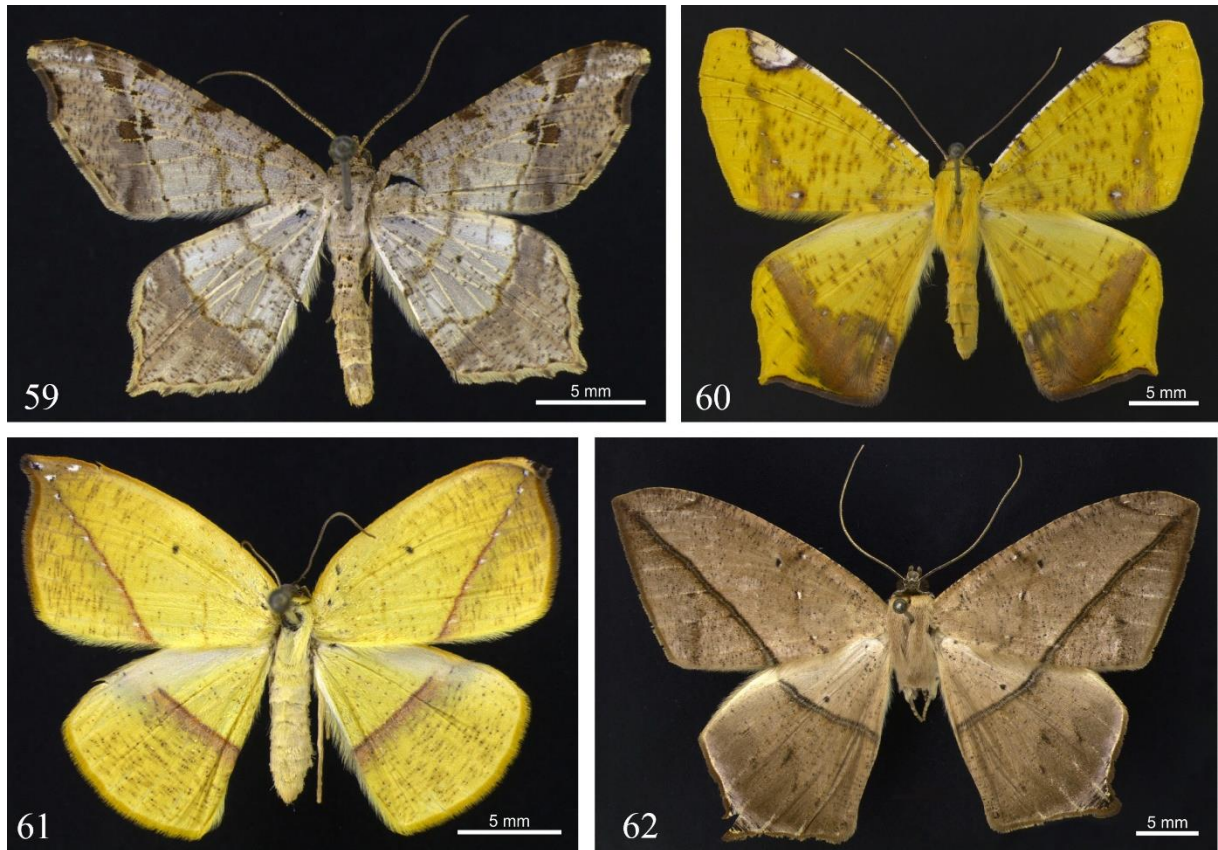
Figuras 40-45. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 40, *Trotopera olivifera*; 41, *Eupithecia* sp. 1; 42 e 43, *Eupithecia* sp. 2.; 44 e 45, *Eubaphe* sp.



Figuras 46-52. Larvas de Geometridae obtidas em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 46, *Pterocypha gibbosaria*; 47, *Euphyia*; 48 e 49, *Cyclophora* sp. 1; 50 e 51, *Cyclophora* sp. 2; 52, *Idaea* sp.



Figuras 53-58. Adultos de Geometridae obtidos em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 53, *Cimicodes clisthena*; 54, *Glena bipennaria*; 55, *Hymenomima conia*; 56, *Ischnopteris miseliata*; 57, *Macaria abydata*; 58, *Macaria festivata*.



Figuras 59-62. Adultos de Geometridae obtidos em duas áreas (transectos Mata/Cerradão e Mata) de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 59, *Macaria regulata*; 60, *Nepheloleuca politia*; 61, *Patalene pholata*; 62, *Prochoerodes tetragonata*.

4.3 Parasitoides obtidos de larvas de Geometridae

Foram registradas 52 larvas parasitadas de Geometridae, no transecto Mata/Cerradão, das quais emergiram 82 parasitoides; de 39 larvas parasitadas, no transecto Mata, emergiram 116 parasitoides. Os parasitoides obtidos pertencem às famílias Braconidae, Ichneumonidae, Eulophidae (Hymenoptera) e à ordem Diptera (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Ocorrência mensal e associação entre parasitoide, larva de Geometridae e planta hospedeira em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015 (H = Hábito, S = Hábito solitário, G = Hábito gregário, NLP = número de larvas parasitadas, NP = número de parasitoides, M = macho, F = fêmea).

Mata/Cerradão											
2013											
Mês	Parasitoide				Larva hospedeira	Planta		NLP	NP	Sexo	
	Ordem	Família	Subfamília	Gênero		Família	Espécie				
Outubro	Diptera	–	–	–	Geometridae	Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	1	1	M	
2014											
Mês	Parasitoide				Larva hospedeira	Planta		NLP	NP	Sexo	
	Ordem	Família	Subfamília	Gênero		Família	Espécie				
Fevereiro	Hymenoptera	Braconidae	Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.	<i>Eupithecia</i> sp. 1	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	1	M	
Março					<i>Eupithecia</i> sp. 2			1	1	F	
Abril		Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1	<i>Cyclophora</i> sp. 1	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	1	2	M	
Maio		Braconidae	Microgastrinae		<i>Hypomicrogaster</i> sp. 1	<i>Eupithecia</i> sp. 2	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	1	F
Junho					<i>Glyptapanteles</i> sp.	<i>Hymenomima</i> sp.			1	1	M
Agosto			Cheloninae	<i>Microchelonus</i> sp.	<i>Eupithecia</i> sp. 1	1			1	M	
Dezembro			Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.	Geometridae	<i>Holocalyx balansae</i>			1	1	F

Tabela 2. Continuação.

Mata/Cerradão														
2015														
Mês	Parasitoide				Larva hospedeira	Planta		NLP	NP	Sexo				
	Ordem	Família	Subfamília	Gênero		Família	Espécie							
Janeiro	Hymenoptera	Braconidae	Cheloninae	<i>Microchelonus</i> sp.	<i>Eupithecia</i> sp. 1	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	1	M				
								1	1	M				
								1	1	M				
			Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.				<i>Hypomicrogaster</i> sp. 1	1	1	F			
									1	1	F			
									1	1	F			
								<i>Hymenomima</i> sp.	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	1	1	F	
											<i>Glena</i> sp.	1	1	F
												1	1	M
								<i>Eupithecia</i> sp. 1	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	1	M	
											1	1	F	
								<i>Hypomicrogaster</i> sp. 1	<i>Eupithecia</i> sp. 2	1	1	F		
			<i>Glyptapanteles</i> sp.	<i>Physocleora cariaria</i>				Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	1	14	F		

Tabela 2. Continuação.

Mata/Cerradão										
2015										
Mês	Parasitoide				Larva hospedeira	Planta		NLP	NP	Sexo
	Ordem	Família	Subfamília	Gênero		Família	Espécie			
Fevereiro	Hymenoptera	Braconidae	Cheloninae	<i>Chelonus</i> sp.	<i>Eupithecia</i> sp. 2	Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	1	1	F
			Microgastrinae	<i>Hypomicrogaster</i> sp. 1	<i>Eupithecia</i> sp. 1		<i>Anadenanthera colubrina</i>	1	1	F
				<i>Glyptapanteles</i> sp.	<i>Hymenomima</i> sp.		<i>Holocalyx balansae</i>	1	1	M
			Rogadinae	<i>Aleiodes</i> sp.	<i>Eupithecia</i> sp. 2	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	1	1	M
								1	1	M
Março		Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Charops</i> sp.	<i>Hymenomima</i> sp.	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	1	1	F
			Mesochorinae	<i>Mesochorus</i> sp.				1	1	F
		Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1	<i>Cyclophora</i> sp. 1			Siparunaceae	<i>Siparura guianensis</i>	1
						1	2			M
							1			4
Maio	Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Charops</i> sp.	Geometridae	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	1	1	F	
			<i>Microcharops</i> sp.	<i>Lomographa</i> sp.	Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	1	1	F	

Tabela 2. Continuação.

Mata/Cerradão										
2015										
Mês	Parasitoide				Larva hospedeira	Planta		NLP	NP	Sexo
	Ordem	Família	Subfamília	Gênero		Família	Espécie			
Maio	Hymenoptera	Ichneumonidae	Campopleginae	–	<i>Cyclophora</i> sp. 2	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	1	1	M
		Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1				<i>Cyclophora</i> sp. 1	1	1
					1				2	M
	Diptera	–	–	–				1	1	M
Junho	Hymenoptera	Braconidae	Microgastrinae	<i>Diolcogaster</i> sp.	<i>Hymenomima</i> sp.	Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	1	1	F
				<i>Glyptapanteles</i> sp.		Violaceae	<i>Pombalia atropurpurea</i>	1	1	F
		Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Microcharops</i> sp.	<i>Lomographa</i> sp.	Rosaceae	<i>Prunus myrtifolia</i>	1	1	F
		Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1	Geometridae	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	1	6	M
				<i>Euplectrus</i> sp. 2		Fabaceae	<i>Holocalyx balansae</i>	1	1	F
Julho				<i>Nematocampa</i> sp.	Violaceae	<i>Pombalia atropurpurea</i>	1	3	F	
Setembro				<i>Euplectrus</i> sp. 1	<i>Cyclophora</i> sp. 1	Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i>	1	2	M
				<i>Euplectrus</i> sp. 2	Geometridae	Salicaceae	<i>Casearia</i> sp.	1	1	F

Tabela 3. Ocorrência mensal e associação entre parasitoide, larva de Geometridae e planta hospedeira em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2014. (H = Hábito, S = Hábito solitário, G = Hábito gregário, NLP = número de larvas parasitadas, NP = número de parasitoides, M = macho, F = fêmea).

MATA										
2013										
Mês	Parasitoide				Larva hospedeira	Planta		NLP	NP	Sexo
	Ordem	Família	Subfamília	Gênero		Família	Espécie			
Dezembro	Hymenoptera	Braconidae	Microgastrinae	<i>Diolcogaster</i> sp.	<i>Patalene pholata</i>	Violaceae	<i>Pombalia bigibbosa</i>	1	1	F
	Diptera	–	–	–	Geometridae		não identificada	1	1	M
2014										
Mês	Parasitoide				Larva hospedeira	Planta	NLP	NP	Sexo	
	Ordem	Família	Subfamília	Gênero		Família				Espécie
Janeiro	Hymenoptera	Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1	<i>Physocleora rotunda</i>	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	1	1	M
Fevereiro		Braconidae	Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.	<i>Glena</i> sp.	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	F
Março	Diptera	–	–	–	<i>Hymenomima</i> sp.		<i>Casearia sylvestris</i>	1	1	M
Abril	Hymenoptera	Braconidae	Microgastrinae	<i>Protapanteles</i> sp.	<i>Patalene pholata</i>	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>	1	12	M/F
		Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1	<i>Physocleora rotunda</i>	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	2	8	M
Dezembro	Hymenoptera	Braconidae	Microgastrinae	<i>Hypomicrogaster</i> sp. 1	<i>Phrygionis paradoxata</i>	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	2	25	M
					<i>Macaria regulata</i>	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>	1	1	M

Tabela 3. Continuação.

MATA										
2015										
Mês	Parasitoide				Larva hospedeira	Planta		NLP	NP	Sexo
	Ordem	Família	Subfamília	Gênero		Família	Espécie			
Janeiro	Hymenoptera	Braconidae	Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.	Geometridae	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>	1	1	F
		Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Charops</i> sp.	Geometridae		<i>Picramnia sellowii</i>	1	1	F
		Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> 1	<i>Phrygionis paradoxata</i>	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	1	4	M
					<i>Prochoerodes</i> sp.		<i>Myrsine coriacea</i>	1	3	M
	Diptera	–	–	–	<i>Glena</i> sp.	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	1	1	M
Fevereiro	Hymenoptera	Braconidae	Microgastrinae	<i>Hypomicrogaster</i> sp. 2	<i>Macaria regulata</i>	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>	1	3	M/F
				<i>Glyptapanteles</i> sp.	<i>Hymenomima</i> sp.		<i>Picramnia sellowii</i>	1	1	M
		Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Charops</i> sp.	<i>Hymenomima</i> sp.		<i>Picramnia sellowii</i>	1	1	M
		Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1	<i>Phrygionis paradoxata</i>	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	1	1	M
					<i>Phrygionis paradoxata</i>		<i>Myrsine coriacea</i>	1	2	M/F
					<i>Physocleora rotunda</i>	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	1	5	M
	Diptera	–	–	–	<i>Hymenomima</i> sp.	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>	1	1	M
–	–	–	–	<i>Picramnia sellowii</i>	1		1	F		
Março	Hymenoptera	Ichneumonidae	Campopleginae	–	<i>Hymenomima</i> sp.	Euphorbiaceae	<i>Actinostemos concolor</i>	1	1	M
Abril		Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1	<i>Phrygionis paradoxata</i>	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	1	4	M

Tabela 3. Continuação.

MATA										
2015										
Mês	Parasitoide				Larva hospedeira	Planta		NLP	NP	Sexo
	Ordem	Família	Subfamília	Gênero		Família	Espécie			
Abril	Diptera	–	–	–	<i>Hymenomima</i> sp.	Euphorbiaceae	<i>Actinostemos concolor</i>	1	1	M
Maio	Hymenoptera	Braconidae	Microgastrinae	<i>Hypomicrogaster</i> sp. 2	<i>Macaria regulata</i>	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>	1	7	F
		Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Charops</i> sp.	<i>Glena</i> sp.	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	1	1	F
					<i>Prochoerodes</i> sp.		<i>Myrsine coriacea</i>	1	1	M
					<i>Glena</i> sp.	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>	1	1	F
	Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1	<i>Hymenomima</i> sp.	Nyctaginaceae	<i>Guapira noxia</i>	1	4	M	
Diptera	–	–	–	<i>Hymenomima</i> sp.	Euphorbiaceae	<i>Actinostemon concolor</i>	1	1	M	
Junho	Hymenoptera	Braconidae	Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.		<i>Physocleora rotunda</i>	<i>Actinostemon concolor</i>	1	9	F
		Eulophidae	Eulophinae	<i>Euplectrus</i> sp. 1		<i>Physocleora rotunda</i>	<i>Actinostemon concolor</i>	1	5	M
Julho	Hymenoptera	Diptera	–	–		<i>Hymenomima</i> sp.	<i>Actinostemon concolor</i>	1	1	M
		Braconidae	Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.		<i>Physocleora rotunda</i>	<i>Actinostemon concolor</i>	1	2	F
		Ichneumonidae	Campopleginae	<i>Microcharops</i> sp.	Geometridae	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i>	1	1	M
Setembro		Braconidae	Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.	<i>Hymenomima</i> sp.	Picramniaceae	<i>Picramnia sellowii</i>	1	1	M

Dentre os parasitoides obtidos por meio de larvas de Geometridae, a maior parte pertence à subfamília Microgastrinae (48%), seguida por Eulophinae (35%), para o transecto Mata/Cerradão, que representam 50% e 21% das larvas parasitadas, respectivamente. No transecto Mata, a maioria dos parasitoides pertence à subfamília Eulophinae (53%), seguida por Microgastrinae (34%), os quais corresponderam a 33% e 28% das larvas parasitadas, respectivamente (Figura 63).

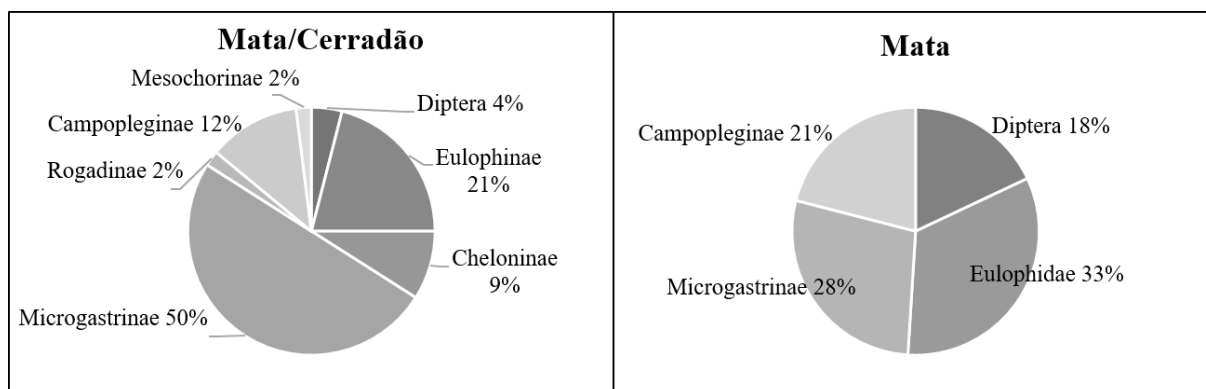


Figura 63. Porcentagem de larvas de Geometridae parasitas por subfamília de Hymenoptera (Eulophidae, Eulophinae; Braconidae, Cheloninae, Microgastrinae e Rogadinae; Ichneumonidae, Campopleginae e Mesochorinae) e Diptera obtidos em duas áreas, transectos Mata/Cerradão e Mata, de mata estacional semidecídua na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

No transecto Mata/Cerradão, houve predominância do gênero *Glyptapanteles* Ashmead, 1904 (Braconidae), 39%, parasitando larvas de Geometridae, seguido por *Euplectrus* (Eulophidae), 34%, e, no transecto Mata, predominou o gênero *Euplectrus*, 54%, seguido por *Glyptapanteles*, 13% (Figuras 64 e 65). O parasitismo por *Glyptapanteles* spp., no transecto Mata/Cerradão, correspondeu a 36% das larvas parasitadas, o mesmo obtido por Souza (2012), em área de sistema agrossilvipastoril da região de São Carlos, SP. Osorio (2003) registrou maior incidência de parasitoides do gênero *Euplectrus* (33%) em área de cerrado, também na região de São Carlos, valor muito próximo aos 34% obtidos no transecto Mata/Cerradão para o mesmo gênero.

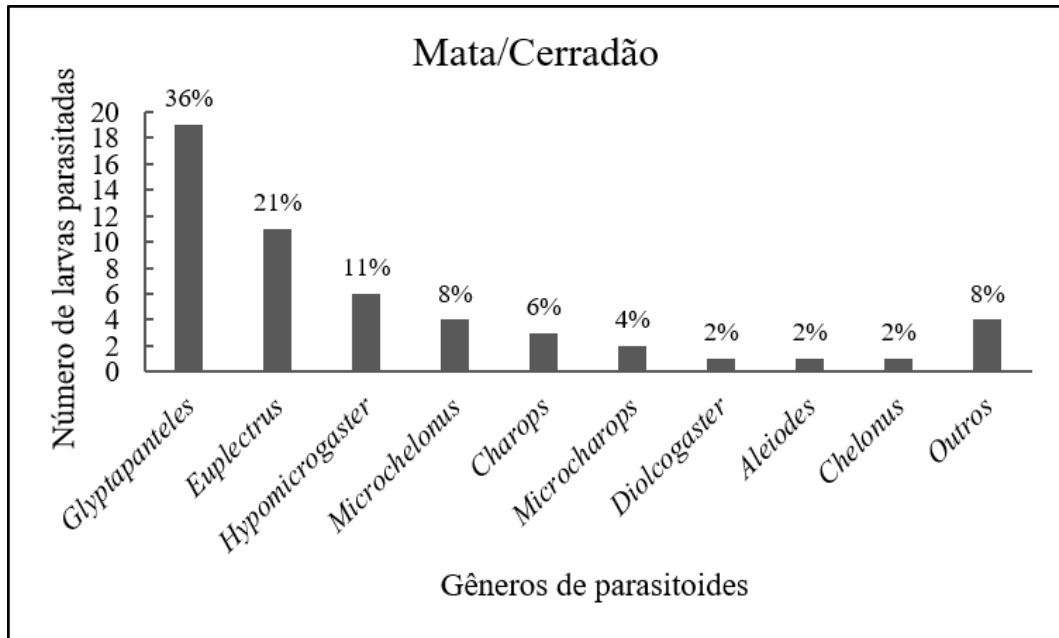


Figura 64. Número de indivíduos e porcentagem de larvas de Geometridae parasitadas pelos gêneros *Aleiodes* (Braconidae, Rogadinae); *Chelonus* e *Microchelonus* (Braconidae, Cheloninae); *Diolcogaster*, *Glyptapanteles* e *Hypomicrogaster* (Braconidae, Microgastrinae); *Charops* e *Microcharops* (Ichneumonidae, Campopleginae) e *Euplectrus* (Eulophidae, Eulophinae) obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

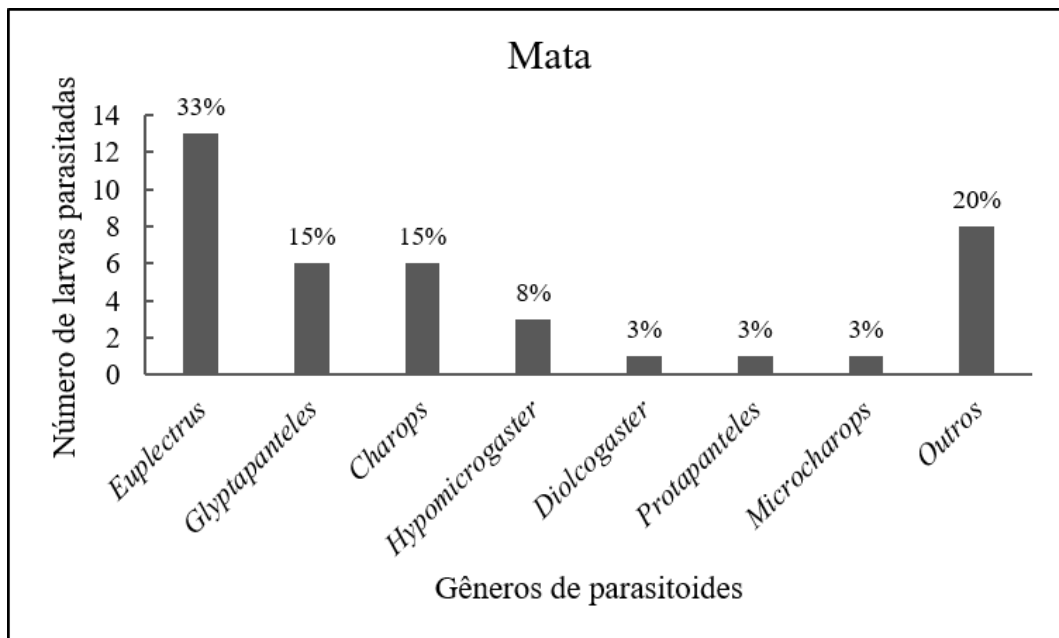


Figura 65. Número de indivíduos e porcentagem de larvas de Geometridae parasitadas e de parasitoides dos gêneros *Diolcogaster*, *Glyptapanteles*, *Hypomicrogaster* e *Protapanteles* (Braconidae, Microgastrinae); *Charops* e *Microcharops* (Ichneumonidae, Campopleginae) e *Euplectrus* (Eulophidae, Eulophinae) obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

4.4 Hymenoptera parasitoides e larvas de Geometridae

4.4.1 Microgastrinae (Figuras 66-82)

No transecto Mata/Cerradão, foram obtidas 19 larvas de Geometridae, pertencentes aos gêneros *Eupithecia*, *Hymenomima*, *Glena* e *Physocleora*, parasitadas por 32 indivíduos de três gêneros (*Diolcogaster* Ashmead, 1900, *Hypomicrogaster* Ashmead, 1898 e *Glyptapanteles*) da subfamília Microgastrinae. De uma só larva de *Physocleora cariaria*, cuja planta hospedeira foi *Casearia* sp. (Salicaceae), emergiram 14 indivíduos do gênero *Glyptapanteles*.

No transecto Mata, foram coletadas 11 larvas de Geometridae, pertencentes aos gêneros *Patalene*, *Physocleora*, *Glena*, *Macaria* e *Hymenomima*, parasitadas por 24 indivíduos de quatro gêneros (*Diolcogaster*, *Hypomicrogaster*, *Glyptapanteles* e *Protapanteles* Ashmead, 1898) da subfamília Microgastrinae. A larva hospedeira de *Hypomicrogaster* sp., de dezembro de 2014, estava parasitada por cinco indivíduos, todos empuparam, porém, apenas um emergiu do casulo.

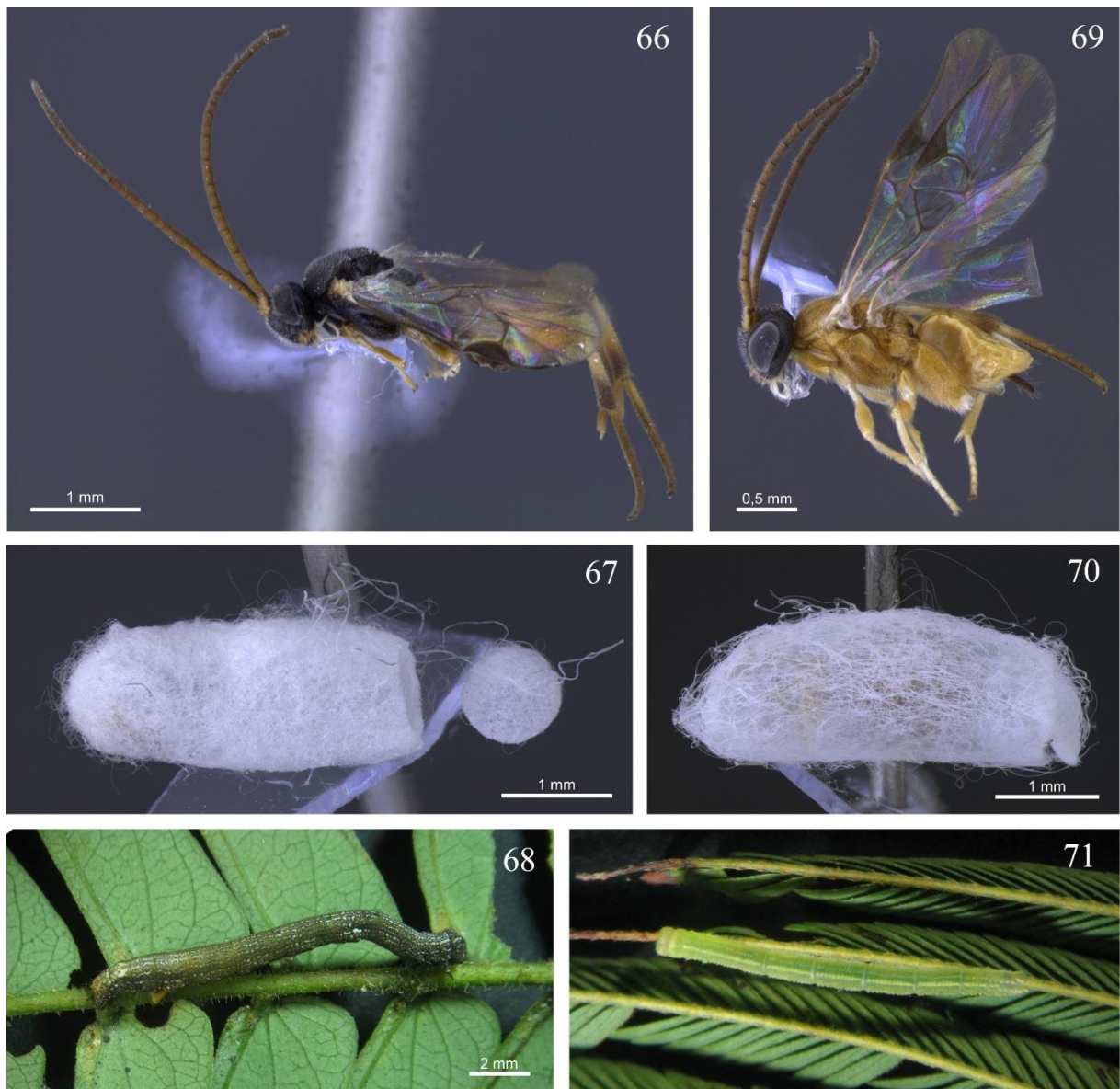
Para os gêneros *Diolcogaster*, *Glyptapanteles* e *Protapanteles* há o registro de, respectivamente, 14, 48 e 100 espécies de hospedeiros da família Geometridae (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016).

Fernandes (2003) registrou a ocorrência de indivíduos do gênero *Diolcogaster* em *Semaepus* sp. e *Iridopsis sapulena* (Geometridae) e de parasitoides do gênero *Glyptapanteles* em *Brachurapteryx breviaria*, *Physocleora junctilinea*, *Glena* sp., *Hymenomima* sp. e *Semaepus* sp. (Geometridae), todos obtidos sobre *Croton floribundus* (Euphorbiaceae).

Larvas de *Macaria rigidata* (Geometridae), parasitada por *Diolcogaster* sp. e por *Protapanteles* sp., e larva de *Prochoerodes* sp. parasitada por *Glyptapanteles* sp. foram obtidas por Geraldo (2011), em área de sub-bosque nativo em meio a *Pinus* sp. da Universidade Federal de São Carlos, São Paulo, SP.

Marconato (2001) registrou a ocorrência do parasitoide *Protapanteles* sp. em larvas de *Cyclomia mopsaria*, *Glena* sp., *Hymenomima amberia*, *Macaria regulata* e *Physocleora* sp. (Geometridae), associadas a *Erythroxylum microphyllum* (Erythroxylaceae). Souza (2012) obteve larvas de *Macaria* sp., *Iridopsis rectura* e *Thyrinteina arnobia* (Geometridae), em diferentes plantas hospedeiras, parasitadas por diferentes espécies de *Protapanteles* spp. e larvas de *Eupithecia* sp. (Geometridae), associadas a *Anadenanthera colubrina* (Fabaceae), parasitadas por *Glyptapanteles*.

Barros (2007) obteve uma espécie de *Diolcogaster* sobre *Prochoerodes* sp. (Geometridae) e de *Glyptapanteles* sp. sobre uma larva de Geometridae não identificada. Uma espécie de *Glyptapanteles* sp. foi registrada sobre *Eois tegularia* e *Eois glauculata* (Geometridae) por Pasenow-Braga et al. (2001). Osorio (2003) registrou a ocorrência do gênero *Hypomicrogaster* em um exemplar de *Macaria* sp. (Geometridae) e de *Glyptapanteles* sp. em *Glena* sp. (Geometridae), ambas obtidas em *Stryphnodendron obovatum* (Mimosaceae).



Figuras 66-71. Parasitoides, casulos e larvas hospedeiras obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 66, *Diolcogaster*; 67, casulo de *Diolcogaster*; 68, *Hymenomima*; 69, *Hypomicrogaster*; 70, casulo de *Hypomicrogaster*; 71, *Eupithecia* sp. 1.



Figuras 72-75. Parasitoide, casulos e larva hospedeira obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 72, *Glyptapanteles*; 73, *Physocleora cariaria*; 74 e 75, casulos de *Glyptapanteles* sobre a larva hospedeira.



Figuras 76-82. Parasitoides, casulos e larvas hospedeiras obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 76, *Diolcogaster*; 77, casulo de *Diolcogaster*; 78, *Patalene pholata*; 79, *Protapanteles*; 80, casulo de *Protapanteles*; 81, *Patalene pholata*; 82, casulos de *Protapanteles* sobre a larva hospedeira.

4.4.2 Cheloninae (Figuras 83-85)

Foram obtidos cinco exemplares da subfamília Cheloninae, um do gênero *Chelonus* Panzer, 1806 e quatro do gênero *Microchelonus* Szépligeti, 1908, todos no transecto Mata/Cerradão (Tabela 4).

Para a subfamília Cheloninae, há o registro de quatro espécies de hospedeiros da família Geometridae, *Eupithecia absinthiata*, *Eupithecia pyreneata*, *Eupithecia venosata* e *Operophtera brumata* (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). Porém, este é o primeiro registro de hospedeiros da família Geometridae para os gêneros *Chelonus* e *Microchelonus* (Braconidae).

4.4.3 Rogadinae (Figuras 86-88)

Foi obtido apenas um exemplar da subfamília Rogadinae (Braconidae) do gênero *Aleiodes* Wesmael, 1838, no transecto Mata/Cerradão, que apresentou como hospedeiro a larva de *Eupithecia* sp. 2 (Geometridae), cuja planta hospedeira foi *Holocalyx balansae* (Leguminosae), mumificando-a.

Há o registro de 76 espécies de Geometridae hospedeiras para o gênero *Aleiodes* (Braconidae, Rogadinae), destas, 13 espécies pertencem ao gênero *Eupithecia* (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016). Marconato (2001), em área de mata ripária da região de São Carlos, SP, obteve espécimes de *Aleiodes* sp. sobre *Cyclomia mopsaria* e *Physocleora* sp. (Geometridae) criadas sobre *Erythroxylum microphyllum* (Erythroxylaceae); Fernandes (2003) obteve espécimes de *Aleiodes* sp. sobre *Melanolophia* sp., *Glena* sp., *Hymenomima amberia* e *Physocleora junctilinea* (Geometridae) em área de mata mesófila, todas sobre *Croton floribundans* (Euphorbiaceae); Geraldo (2011) registrou quatro exemplares do gênero *Aleiodes*, dois deles parasitando *Isochromodes* sp. (Geometridae) sobre as plantas *Copaifera langsdorffii* (Leguminosae) e *Myrcia tomentosa* (Myrtaceae), as outras duas sobre larvas de Geometridae não identificadas.



Figuras 83-88. Parasitoides, casulos e larvas hospedeiras obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 83, *Microchelonus*; 84, casulo de *Microchelonus*; 85, *Eupithecia* sp. 1; 86, *Aleiodes*; 87, larva de Geometridae mumificada; 88, *Eupithecia* sp. 2.

4.4.4 Campopleginae (Figuras 89-90 e 94-97)

No transecto Mata/Cerradão, foram obtidas cinco larvas de Geometridae, pertencentes ao gênero *Hymenomima*, parasitadas por espécies de Campopleginae, três do gênero *Charops* Holmgren, 1859, uma de *Microcharops* Roman, 1910 e um gênero não identificado. No

transecto Mata, oito larvas foram parasitadas por Campopleginae, sendo obtidos seis espécimes do gênero *Charops* (Geometridae hospedeiros: *Hymenomima* sp. *Glena* sp. e *Prochoerodes* sp.), um *Microcharops* e um gênero não identificado.

Marconato (2001) obteve espécies do gênero *Charops* parasitando *Cyclomia mopsaria*, *Glena* sp. e *Iridopsis fulvitincta* (Geometridae); Barros (2007) registrou *Charops* associado a *Prochoerodes* sp. (Geometridae), sobre *Myrsine umbellata* (Primulaceae); Geraldo (2011) coletou cinco larvas de Geometridae, das espécies *Macaria rigidata*, *Eois tegularia*, *Physocleora dimidiaria* e *Hymenomima* sp., parasitadas por espécimes de *Charops*; Souza (2012) obteve o gênero *Charops* como parasitoide de *Eupithecia* sp e de *Manonida* sp. (Geometridae), ambas associadas a *Anadenanthera colubrina* (Fabaceae); e Fernandes (2003) obteve o gênero *Charops* sobre *Oxydia vesulia* (Geometridae).

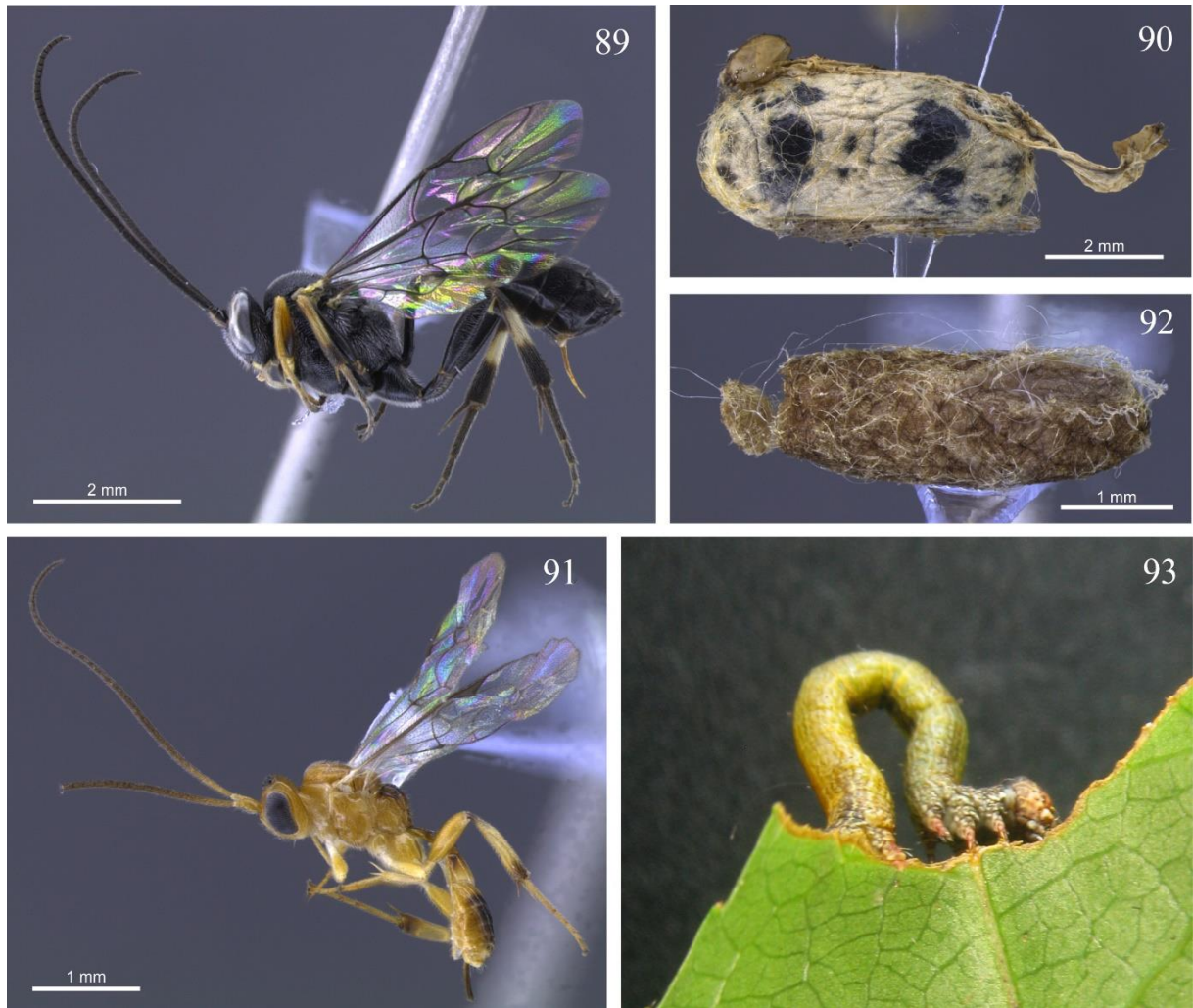
De acordo com Yu, Van Achterberg, Horstmann (2016), há o registro de sete espécies de Geometridae hospedeiras para o gênero *Charops* e 20 espécies de hospedeiros para o gênero *Microcharops*, dos quais três são Geometridae.

4.4.5 Mesochorinae (Figuras 91-93)

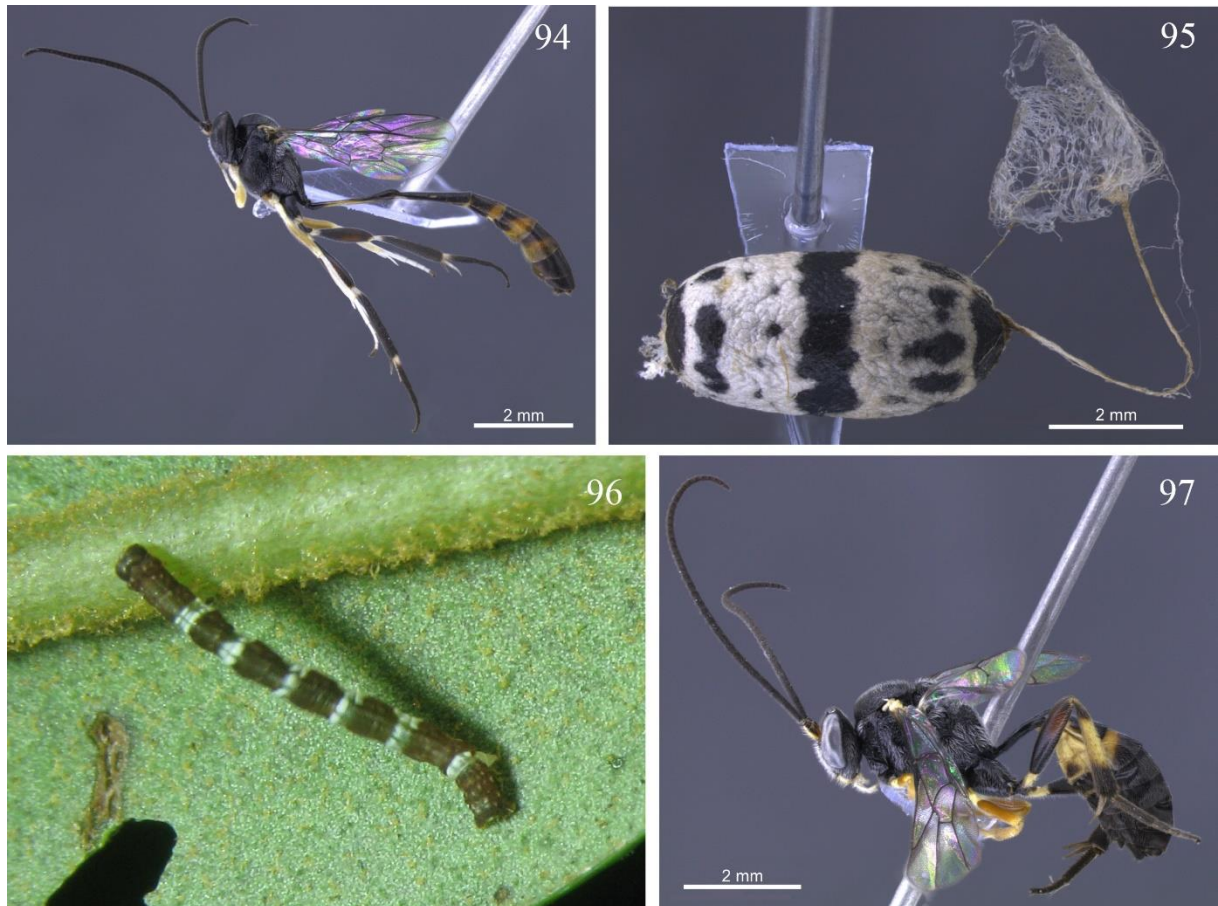
Foi obtido apenas um espécime da subfamília Mesochorinae pertencente ao gênero *Mesochorus* Gravenhorst, 1829, no transecto Mata/Cerradão.

O exemplar obtido parasitou uma larva de *Hymenomima* sp. (Geometridae) que estava parasitada, e, cuja planta hospedeira, foi *Casearia* sp. (Salicaceae), porém, o parasitoide primário não foi identificado. Há o registro de 59 espécies de Geometridae associadas ao gênero *Mesochorus*, nenhuma delas pertencente ao gênero *Hymenomima* (YU; VAN ACHTERBERG; HORSTMANN, 2016), sendo este o primeiro relato.

Marconato (2001) obteve o gênero *Mesochorus* sobre parasitoide primário de *Cyclomia mopsaria*, em área de mata ripária e Barros (2007) obteve *Mesochorus* sp. sobre parasitoide não identificado de *Opisthoxia* sp. (Geometridae).



Figuras 89-93. Parasitoides, casulos e larva hospedeira obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 89, *Microcharops*; 90, casulo de *Microcharops*; 91, *Mesochorus*; 92, casulo de *Mesochorus*; 93, *Hymenomima*.



Figuras 94-97. Parasitoides, casulo e larva hospedeira obtidos em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015. 94, *Charops*; 95, casulo de *Charops*; 96, larva hospedeira de *Microcharops*; 97, *Microcharops*.

4.4.6 Eulophinae

No transecto Mata/Cerradão, foram obtidas 11 larvas de Geometridae, pertencentes aos gêneros *Cyclophora*, *Nematocampa* e quatro larvas não identificadas, parasitadas por 28 indivíduos do gênero *Euplectrus* Westwood, 1832, que variou entre 1 e 6 parasitoides por hospedeiro. No transecto Mata, 13 larvas de Geometridae, dos gêneros *Phrygonis*, *Physocleora*, *Prochoerodes* e *Hymenomima*, foram parasitadas por 62 indivíduos de *Euplectrus*, ocorreram de 1 a 15 parasitoides por larva hospedeira. Em duas larvas de Geometridae parasitadas, uma de cada transecto, foram observados dois grupos de larvas de *Euplectrus* sp. de tamanhos diferentes, com larvas de tamanhos diferentes. As maiores iniciaram a pupação primeiro e ambos os grupos emergiram quando adultos.

Segundo Yu, Van Achterberg, Horstmann (2016), há o registro de 17 hospedeiros de Geometridae para o gênero *Euplectrus*. Marconato (2001) encontrou espécies do gênero

parasitando *Cyclomia mopsaria*, sobre *Erythroxyllum microphyllum* (Erythroxyllaceae); Osorio (2003) encontrou larvas de *Leuciris* sp. e *Prochoerodes* sp. (Geometridae) parasitadas por *Euplectrus* sp.; Fernandes (2003) registrou este parasitoide sobre *Iridopsis sapulena*, *Hymenomima* sp., *Semaeopus* sp. e *Melanolophia* sp.; Barros (2007) obteve esse parasitoide em *Phrygonis polita*, *Phrygonis paradoxata* e *Glena* sp.; Geraldo (2011) obteve o gênero *Euplectrus* sobre *Macaria rigidata*, *Isochromodes* sp. e *Microxydia* sp. distribuídas em seis diferentes plantas hospedeiras.

4.5 Sazonalidade de estágios imaturos de Geometridae e seus parasitoides

Em uma curva de precipitação relacionada à temperatura, os meses abaixo da linha de temperatura indicam o período seco (GAUSSEN; BAGNOULS, 1953 apud IBGE, 1977). Deste modo, durante o período amostrado, o período seco correspondeu aos meses de junho, julho e agosto de 2014 e 2015 e, o chuvoso, aos demais meses (Figura 98).

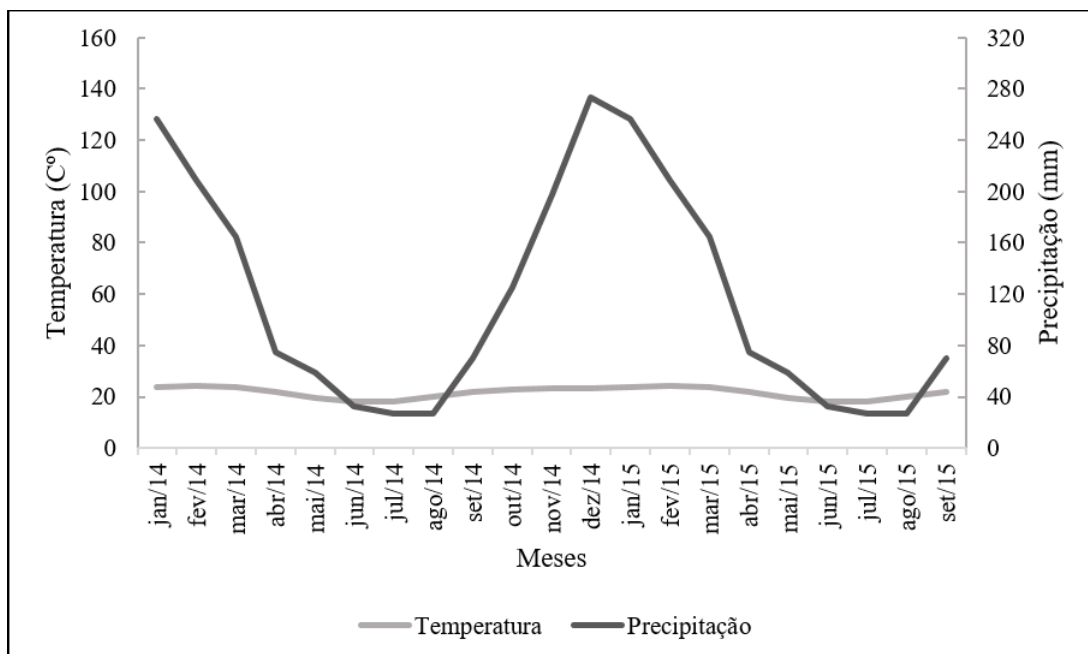


Figura 98. Curva de precipitação associada à temperatura, segundo critério de Gausen, Bagnouls (1953) apud IBGE (1977).

No transecto Mata/Cerradão, os meses com maior número de larvas de Geometridae coletadas foram janeiro e abril de 2015, com 24 e 25 indivíduos cada, respectivamente (Figura 99); ao passo que janeiro e fevereiro de 2015 foram os meses com maior número de larvas de Geometridae parasitadas, 18 e 7 indivíduos cada, respectivamente (Figura 100), e janeiro de

2015 correspondeu ao mês com maior número de parasitoides obtidos, 31, (Figura 101). A ocorrência de parasitismo foi diretamente relacionada a ocorrência de larvas, em que meses com maior abundância de larvas coletadas apresentaram maior abundância de larvas parasitadas (Figura 102), o que coincide com os resultados obtidos por Geraldo (2011), mas difere de Marconato (2001) e de Souza (2012) que registraram taxa de parasitismo inversamente proporcional à abundância de larvas.

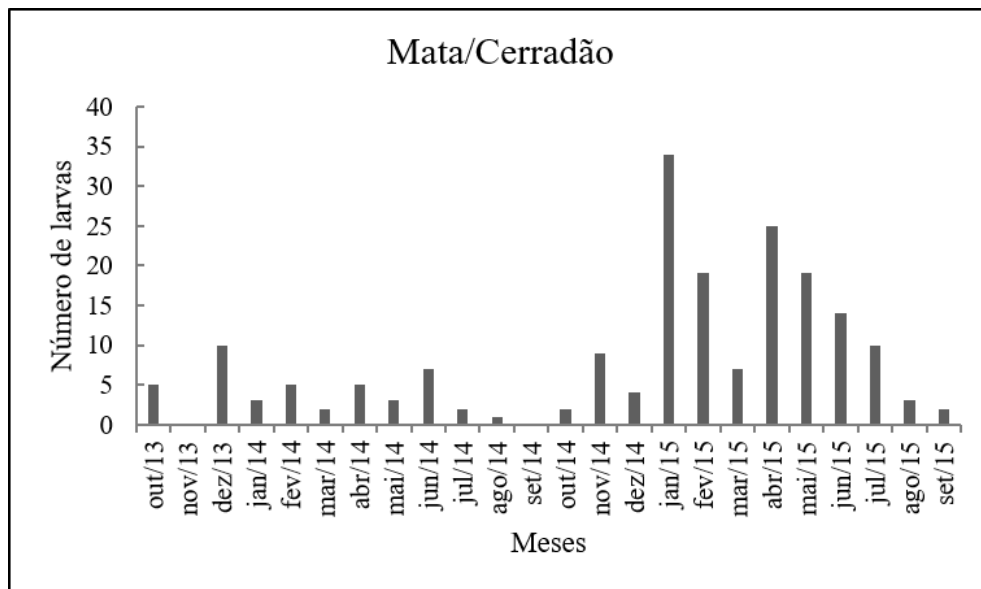


Figura 99. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

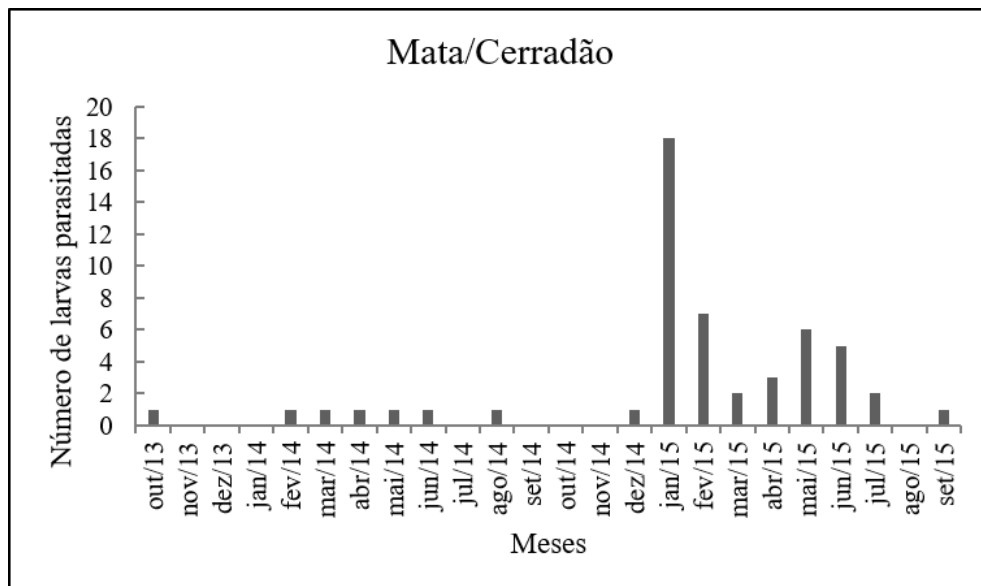


Figura 100. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

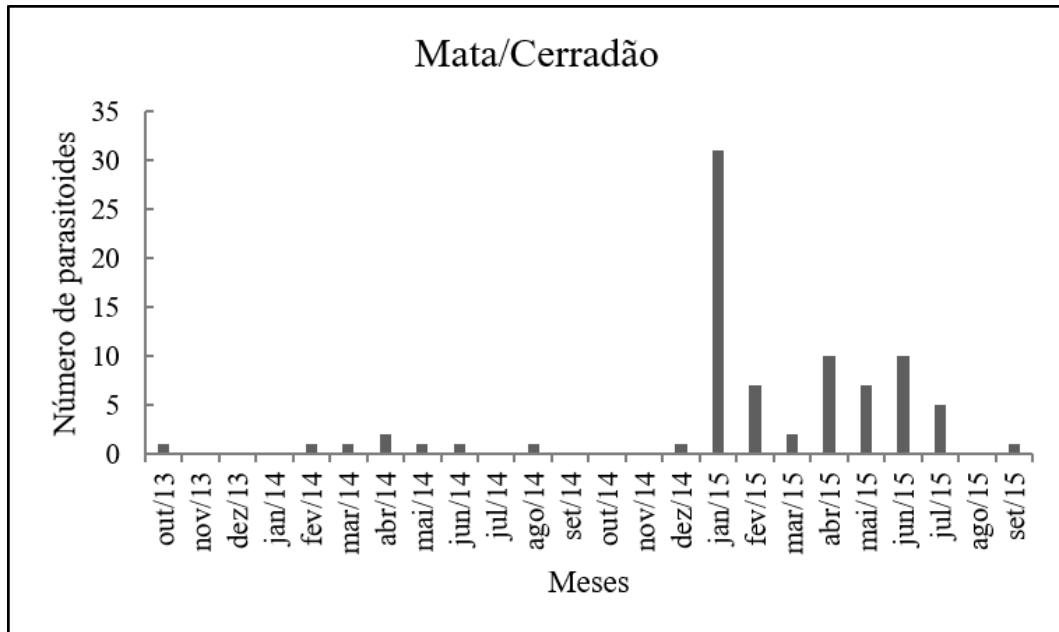


Figura 101. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

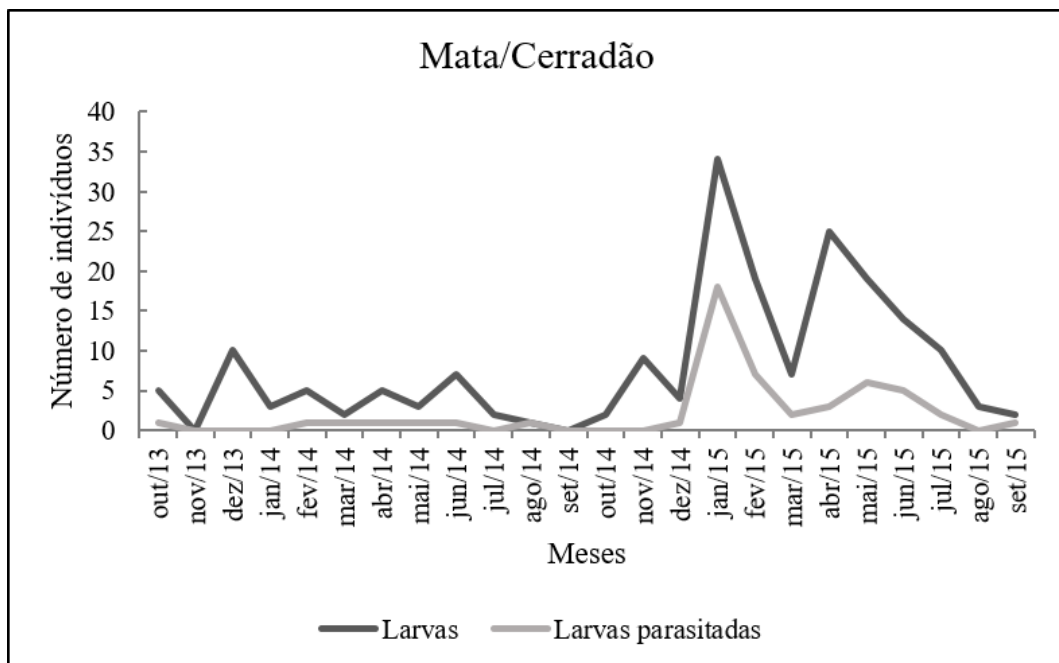


Figura 102. Número de larvas parasitadas relacionado a ocorrência de larvas de Geometridae obtidas em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

No transecto Mata, janeiro, fevereiro e maio de 2015 foram os meses com maior número de larvas de Geometridae coletadas, com 21, 20 e 22 indivíduos, respectivamente (Figura 103). Os meses de fevereiro e maio de 2015 foram aqueles com maior ocorrência de larvas de Geometridae parasitadas, 7 e 6 indivíduos cada; e abril de 2014, com 45 indivíduos, e maio e

junho de 2015, com 15 indivíduos cada, foram os meses em que houve maior número de registro de parasitoides (Figuras 104 e 105). Assim como no transecto Mata/Cerradão e conforme os resultados de Geraldo (2011), a abundância de larvas parasitadas foi diretamente relacionada à abundância de larvas coletadas (Figura 106).

Em meados de dezembro de 2013 e no início de março de 2014 foram realizadas podas das plantas nas bordas dos transectos utilizados para coleta (transectos Mata/Cerradão e Mata), a segunda, principalmente, foi realizada de forma extremamente intensa. Somado a isso, na primeira quinzena de janeiro de 2014 ocorreu uma tempestade muito forte que provocou a queda de muitos galhos e árvores. É possível que esses eventos possam ter contribuído e favorecido a coleta de um número menor de larvas de Geometridae e de seus parasitoides nesse período.

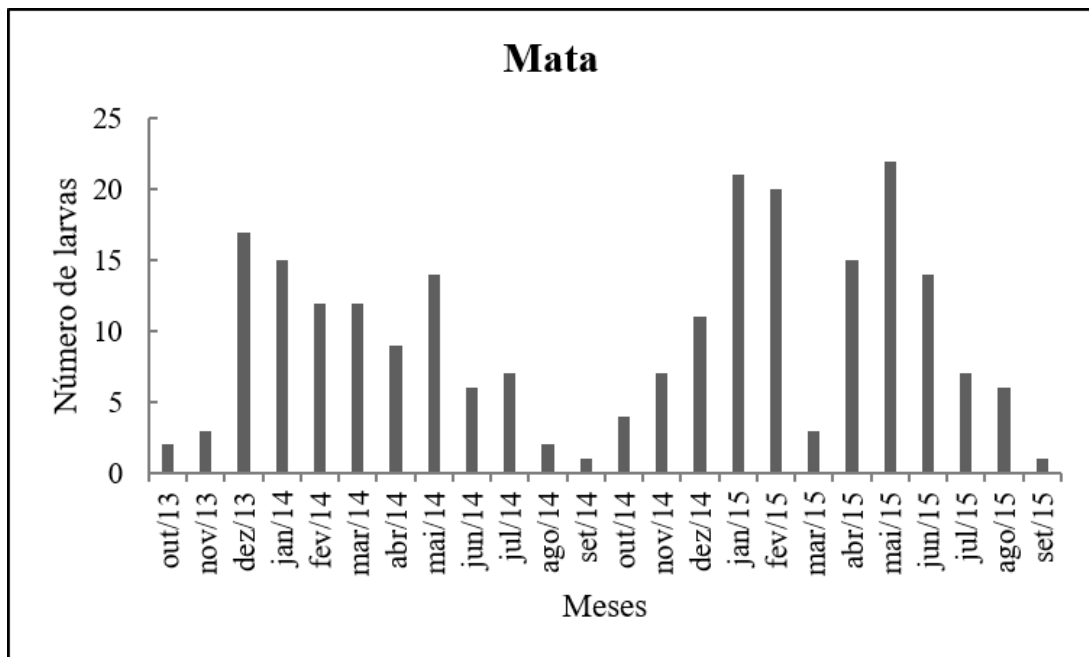


Figura 103. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

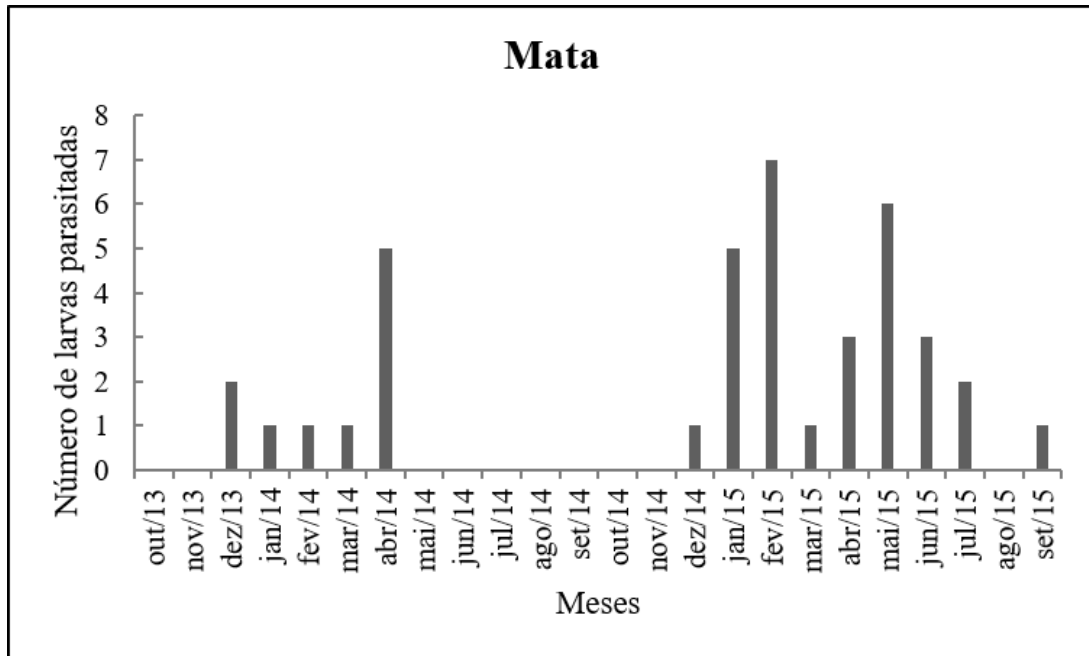


Figura 104. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

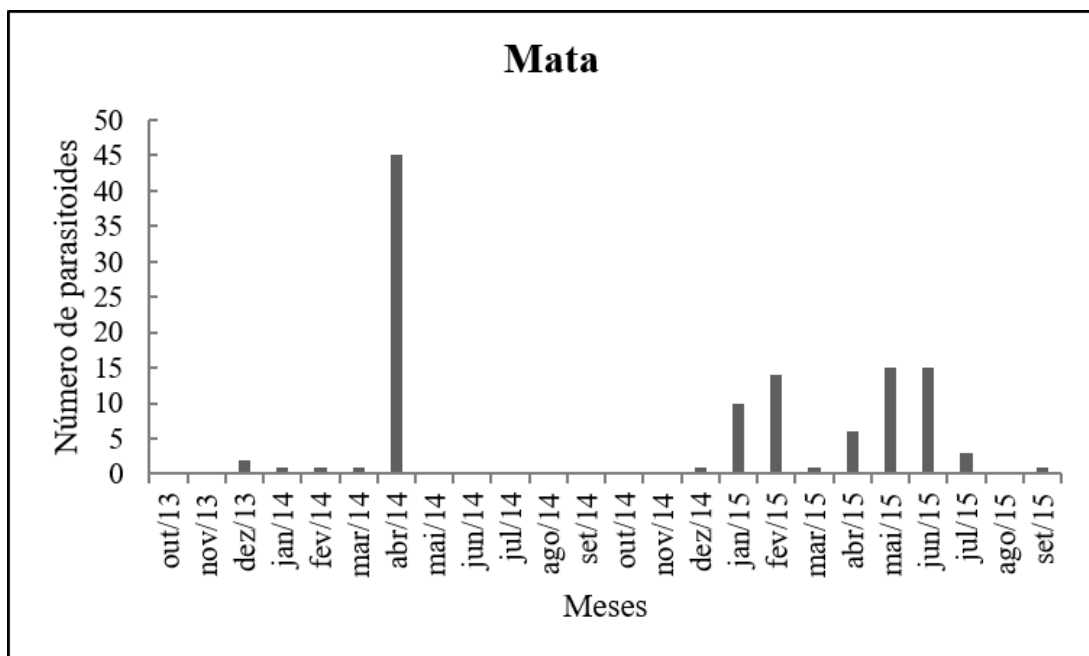


Figura 105. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

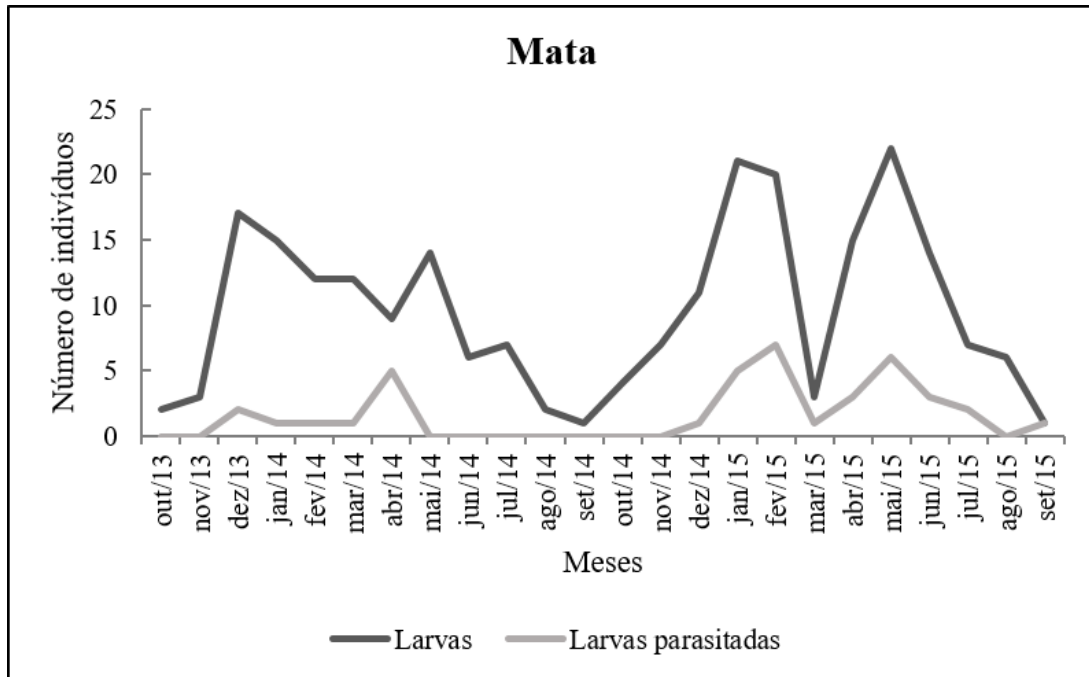


Figura 106. Número de larvas parasitadas relacionado a ocorrência de larvas (Geometridae) obtidos em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

Os meses com maior ocorrência de larvas de Geometridae (janeiro e abril de 2015), no transecto Mata/Cerradão, corresponderam ao período chuvoso, incluindo o final do mesmo (Figura 107). O número de larvas parasitadas e a ocorrência de parasitoides foi maior no período chuvoso (janeiro e fevereiro de 2015 e janeiro de 2015, respectivamente) (Figuras 108 e 109).

No transecto Mata, os meses com maior ocorrência de larvas de Geometridae coincidiram com o período chuvoso e seu final (janeiro, fevereiro e maio de 2015), ou seja, de maneira geral, os meses com alta precipitação média apresentaram maior número de larvas (Figura 110). O número de larvas parasitadas e de parasitoides foi maior após os picos de precipitação, no final de período chuvoso (abril de 2014 e fevereiro e maio de 2015) (Figuras 111 e 112).

Marconato (2001) obteve maior número de larvas e de parasitismo no período seco (maio de 2000 e julho de 1999), ao passo que Osorio (2003) e Barros (2007) registraram um pico de larvas no período chuvoso e outro no seco, porém, Osorio (2003) verificou maior abundância de larvas parasitadas no período chuvoso e Barros (2007) no período seco.

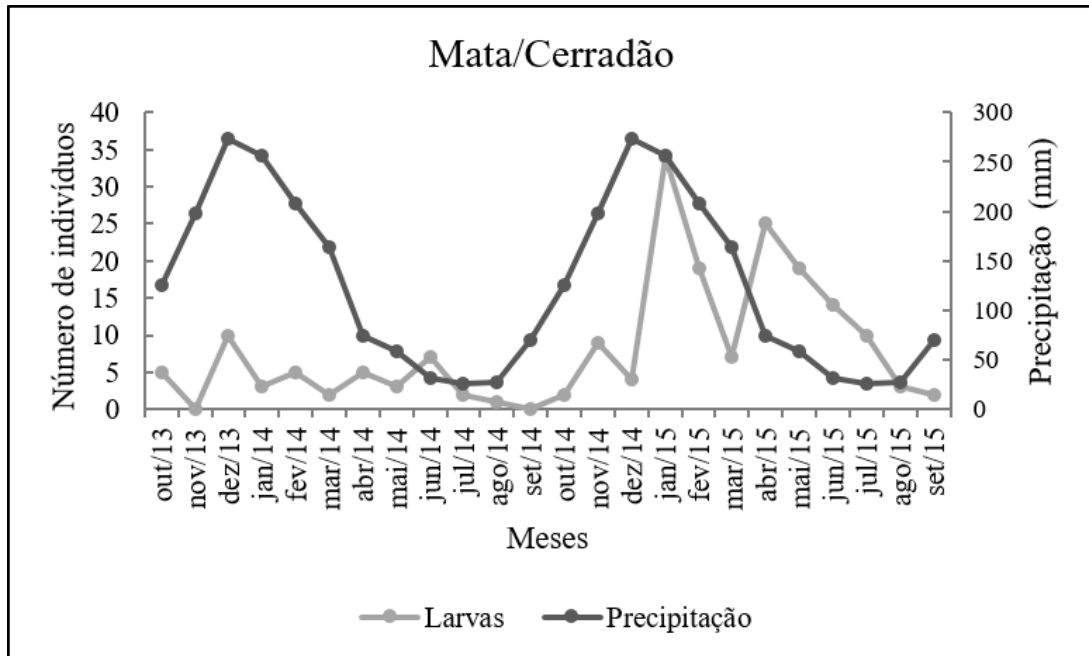


Figura 107. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.

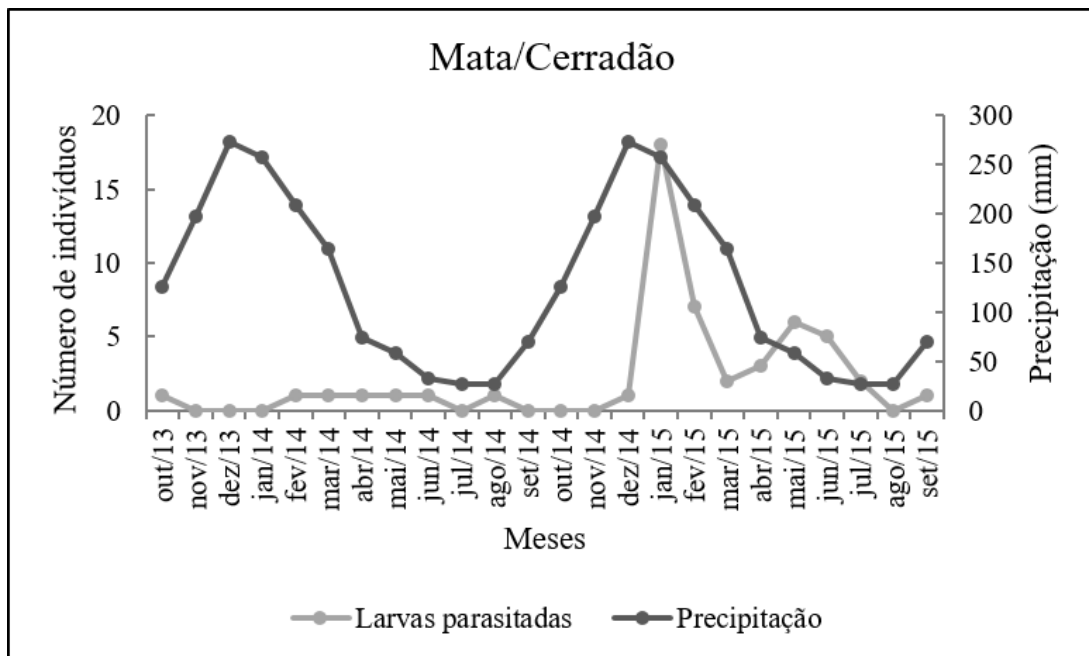


Figura 108. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.

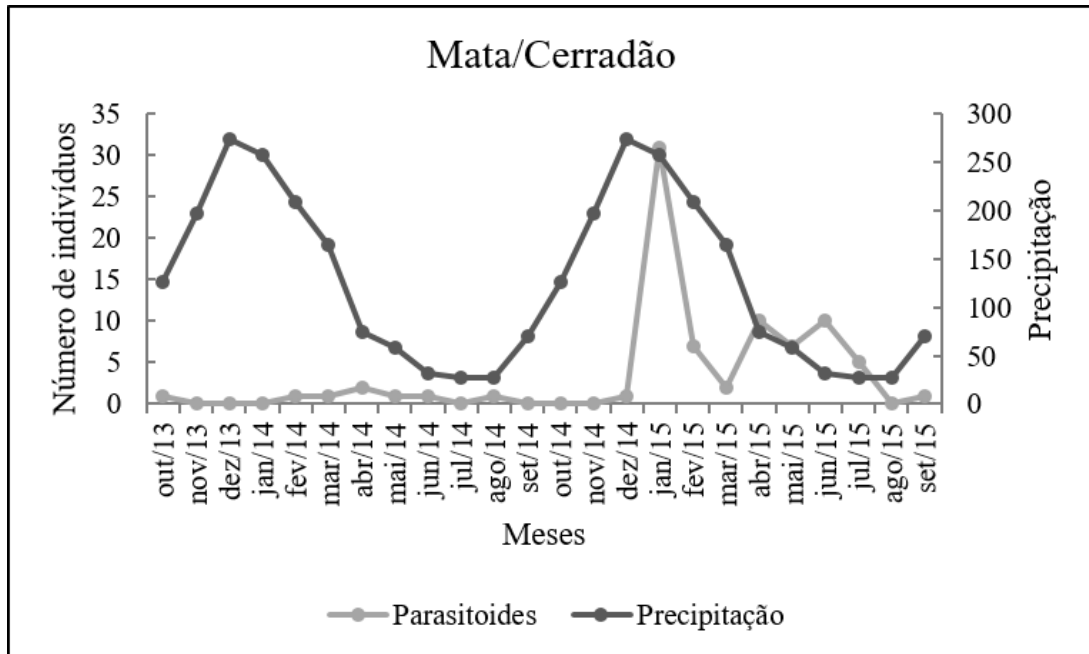


Figura 109. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.

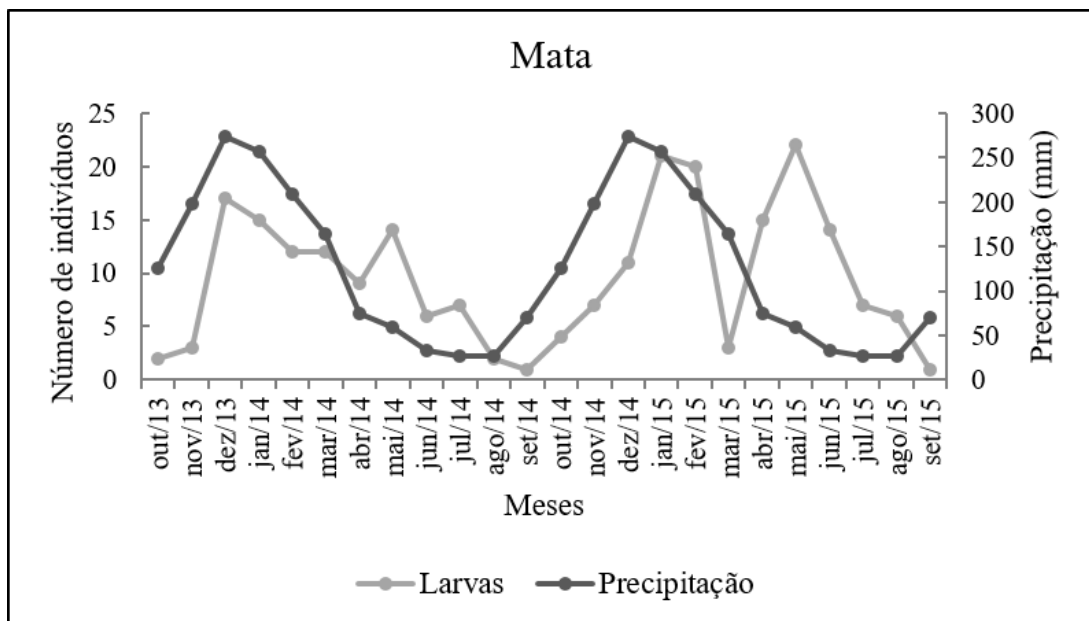


Figura 110. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae coletadas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.

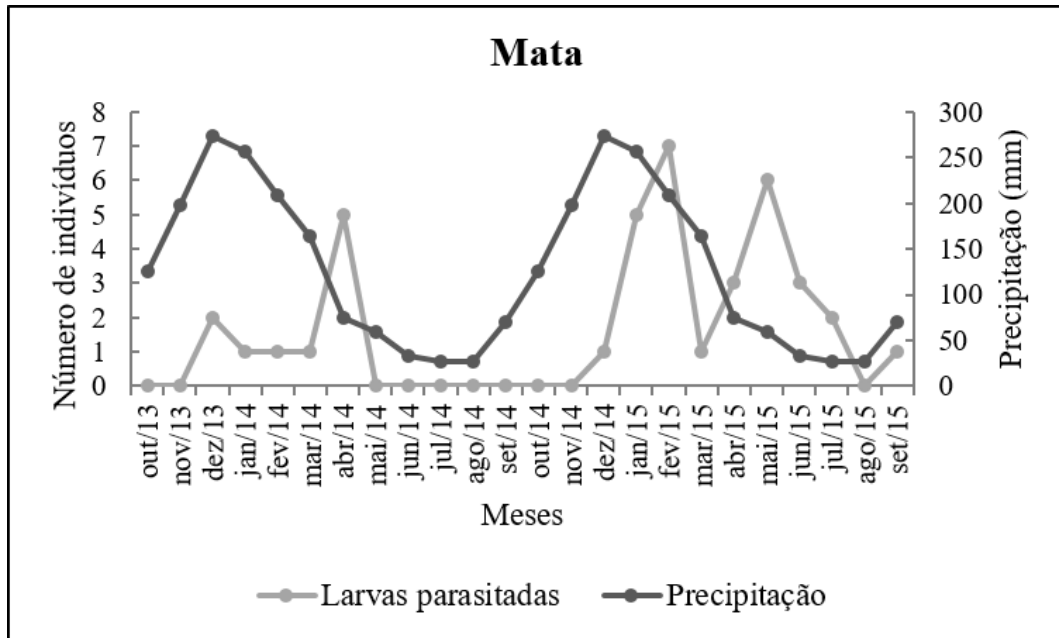


Figura 111. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas coletadas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.

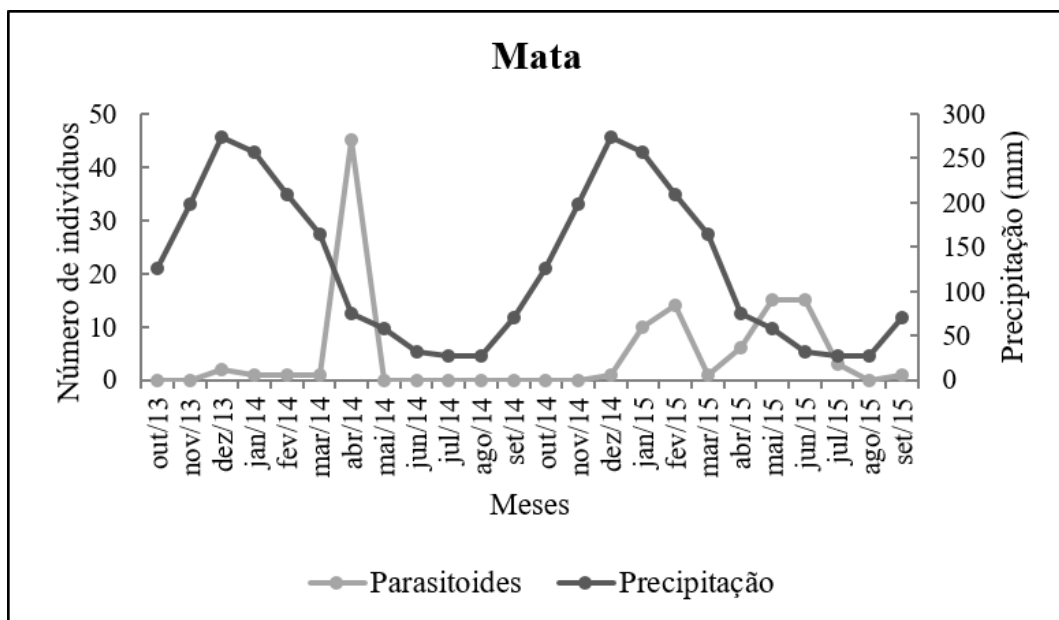


Figura 112. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à precipitação média.

No transecto Mata/Cerradão e no transecto Mata, a temperatura média não apresentou relação com o número de larvas de Geometridae, larvas parasitadas e de parasitoides (Figuras 113, 114, 115, 116, 117 e 118).

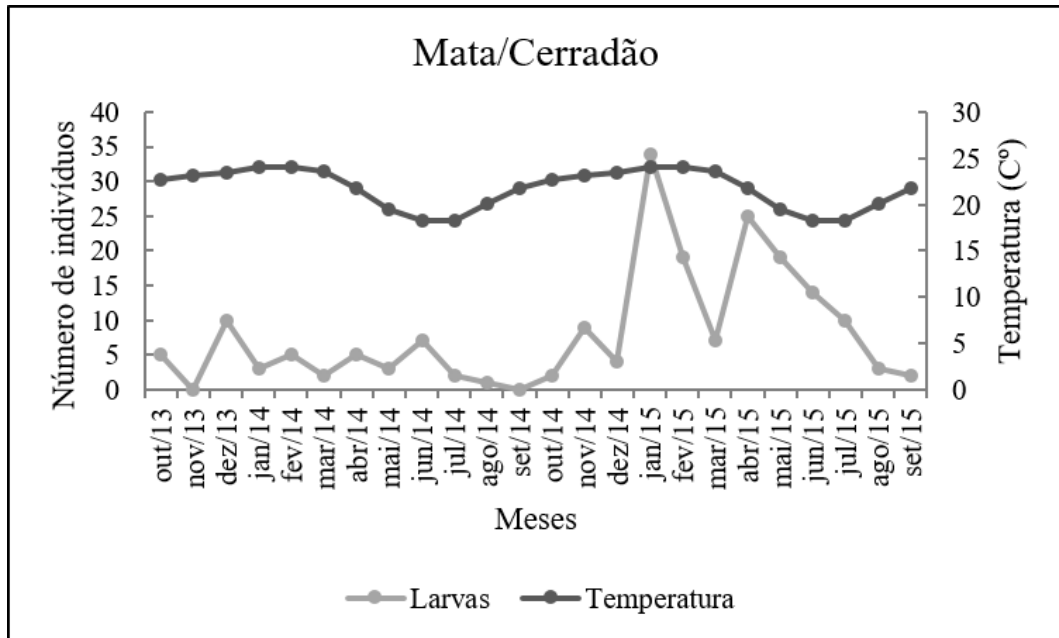


Figura 113. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.

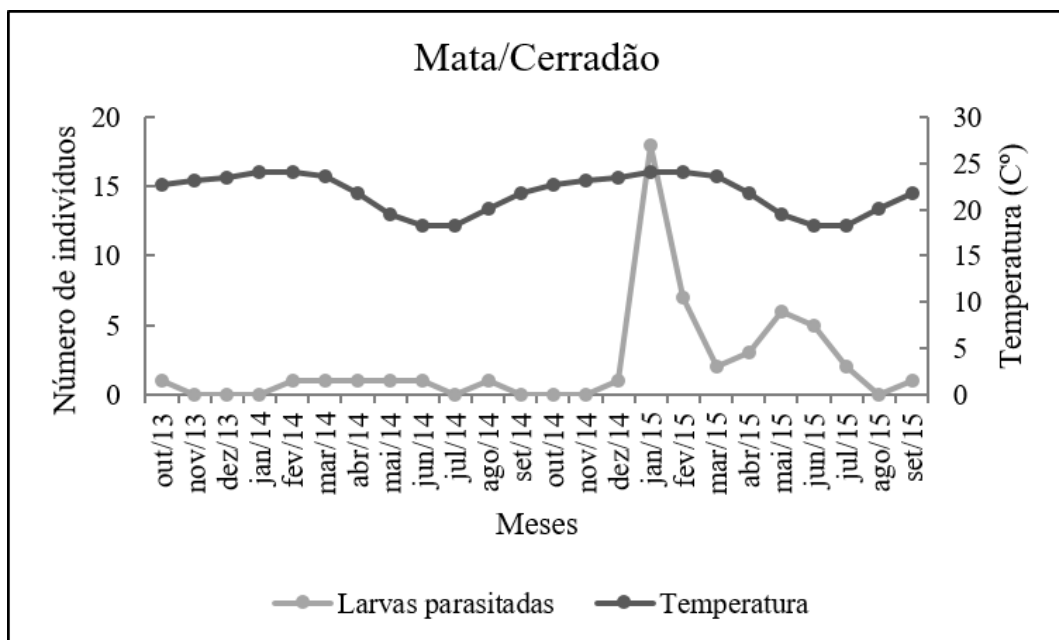


Figura 114. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.

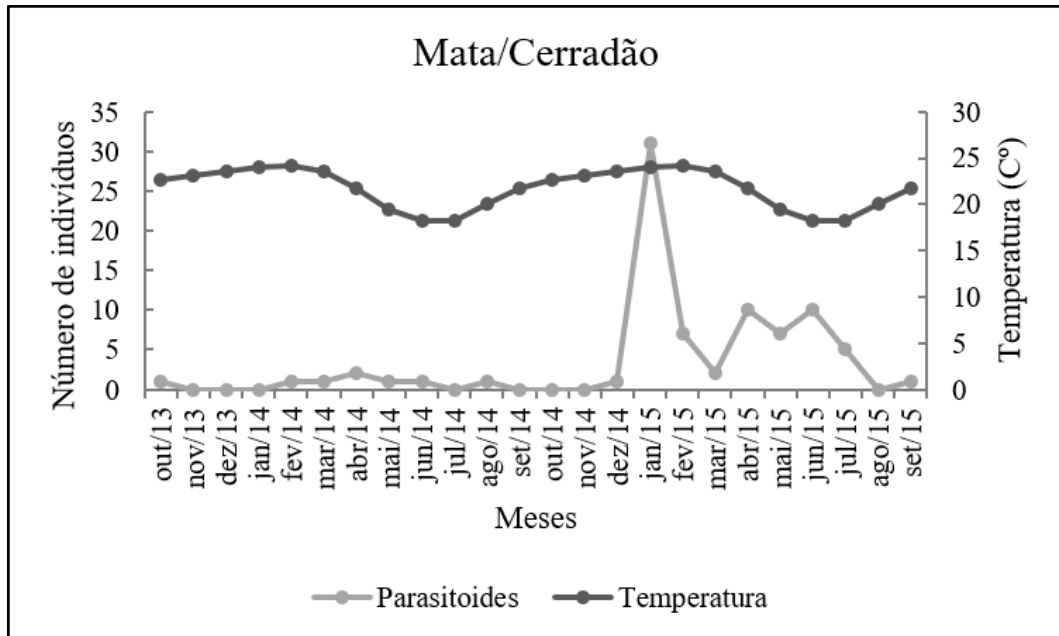


Figura 115. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.

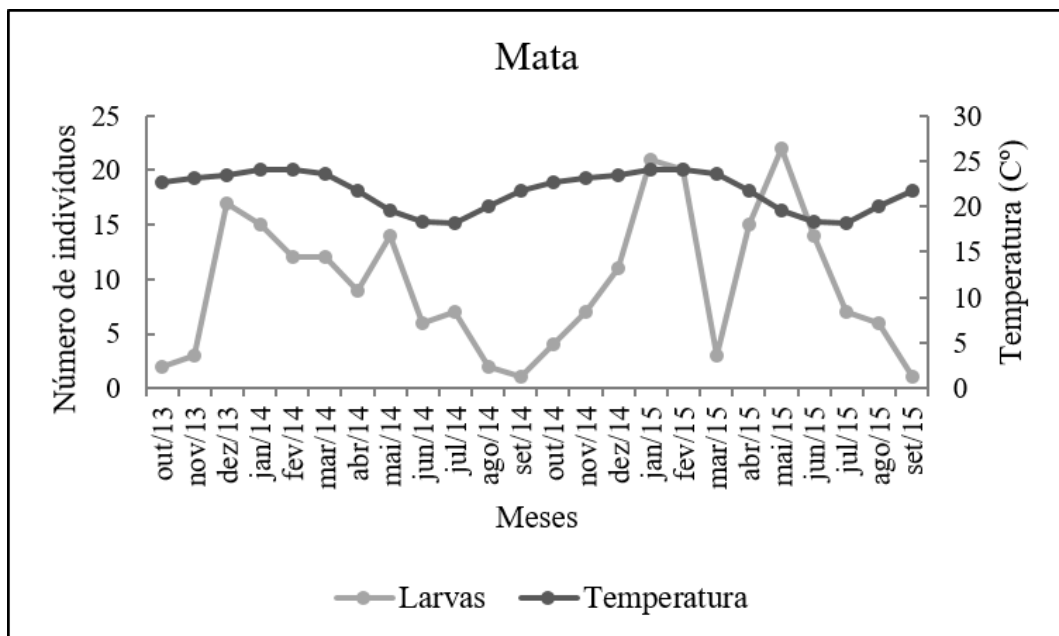


Figura 116. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.

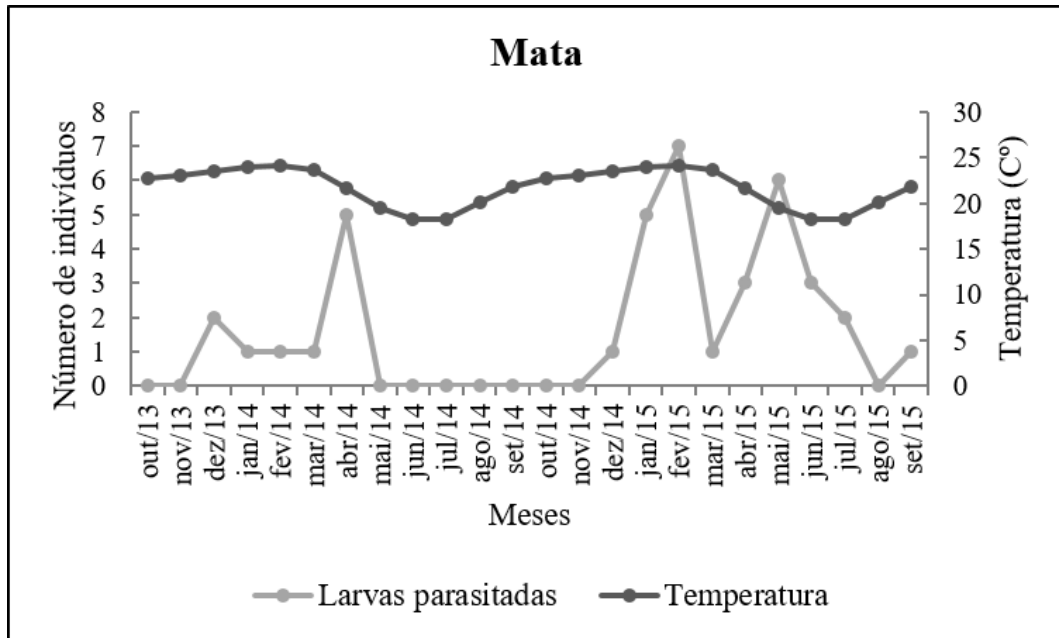


Figura 117. Ocorrência mensal de larvas de Geometridae parasitadas obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.

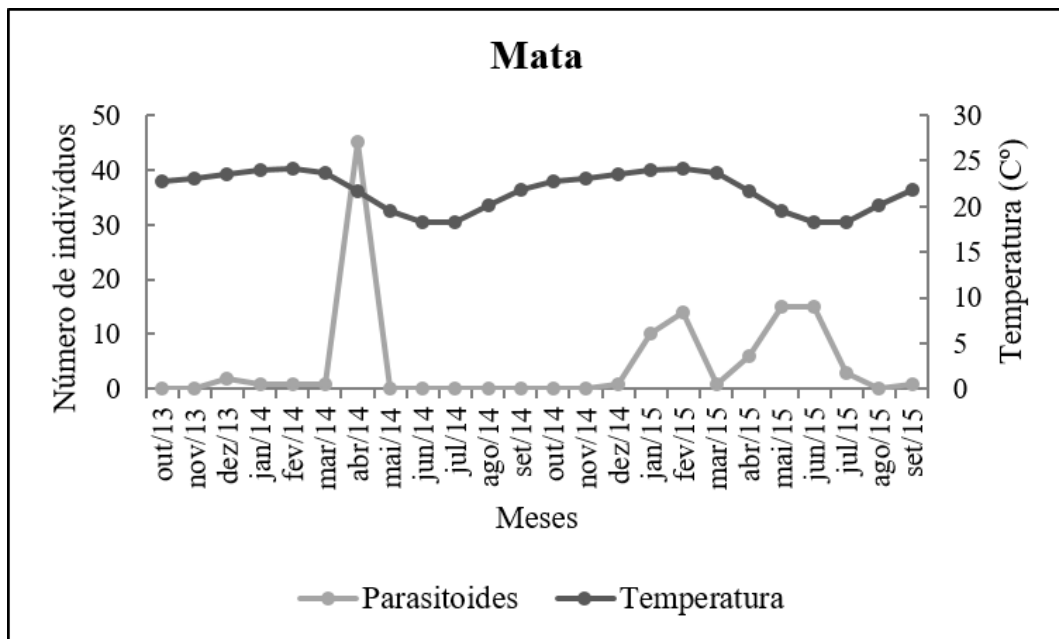


Figura 118. Ocorrência mensal de parasitoides obtidos em larvas de Geometridae obtidas por meio de guarda-chuva entomológico em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015, relacionada à temperatura média.

4.6 Curva de acumulação e curva de rarefação de gêneros de Geometridae

Foram elaborados gráficos que representam as curvas de acumulação de gêneros associadas as curvas de rarefação, as quais indicam a riqueza real obtida e a riqueza esperada em um intervalo de confiança (95%), respectivamente.

No transecto Mata/Cerradão, a curva que representa a riqueza acumulada de gêneros de Geometridae apresentou um crescimento positivo no período amostrado e a curva de rarefação de gêneros mostrou-se não assintótica sugerindo que um número maior de meses é necessário para amostrar a riqueza de Geometridae da área (Figura 119).

No transecto Mata, a curva de riqueza acumulada de gêneros de Geometridae apresentou crescimento positivo, sendo maior nos seis primeiros meses, e estagnou e manteve-se constante nos últimos seis meses. A curva de rarefação de gêneros não atingiu uma assíntota, o que indica que um número maior de coletas, possivelmente, permitirá que novos gêneros de Geometridae sejam obtidos (Figura 120).

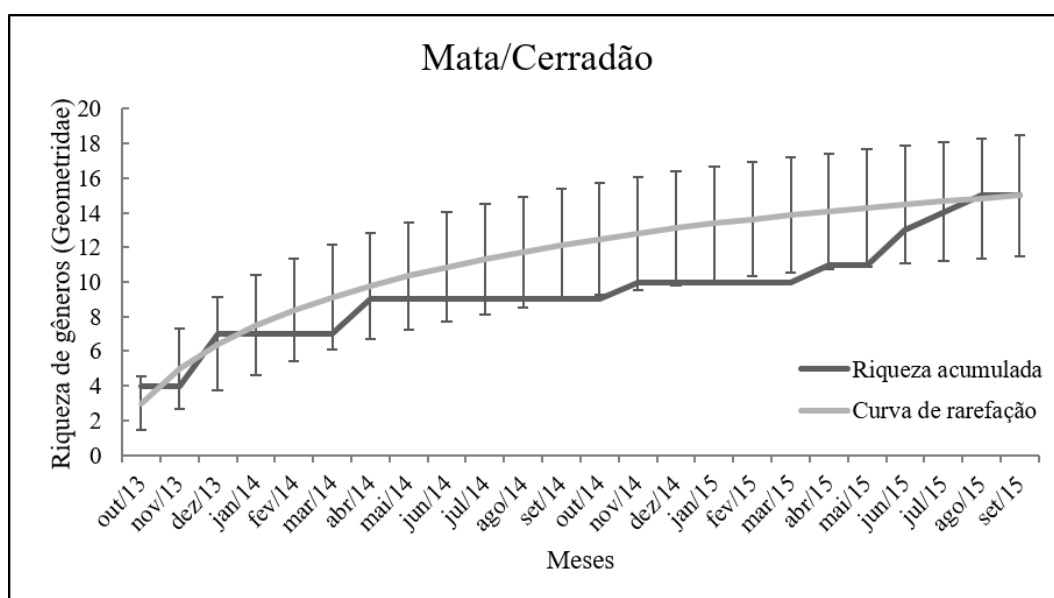


Figura 119. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Geometridae coletados com guarda-chuva entomológico, em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

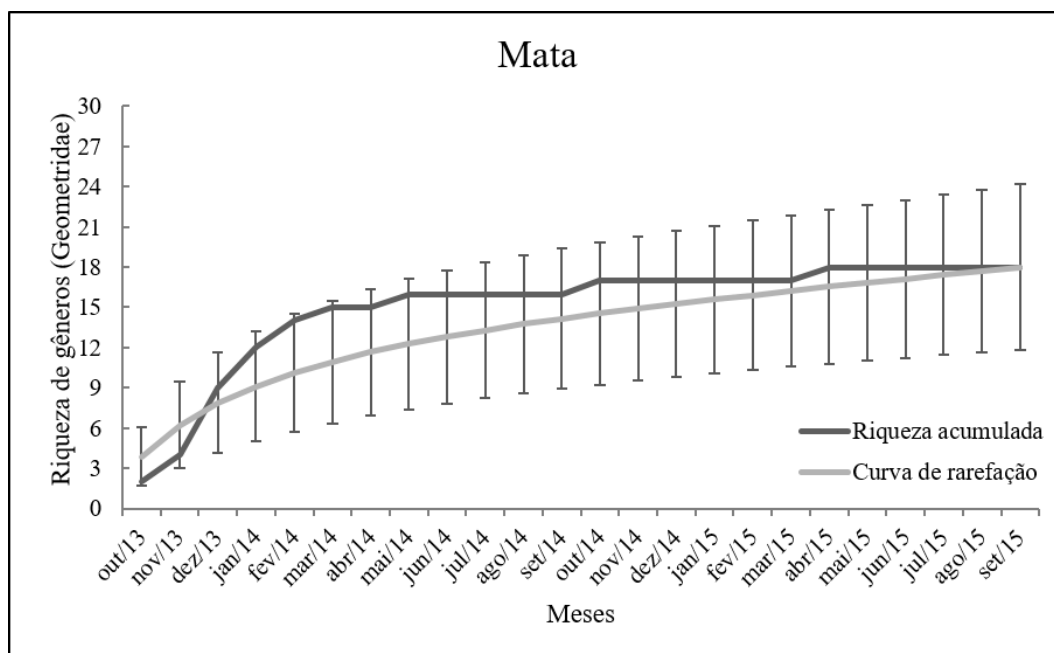


Figura 120. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Geometridae coletados com guarda-chuva entomológico, em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de outubro de 2013 a setembro de 2015.

4.7 Parasitoides coletados com armadilhas Malaise

4.7.1 Riqueza, abundância e diversidade da fauna de Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae (Braconidae) e Campopleginae (Ichneumonidae)

Entre janeiro de 2014 e fevereiro de 2015, por meio de armadilhas Malaise, foram coletados 2720 indivíduos da superfamília Ichneumonoidea no transecto Mata/Cerradão e 702 no transecto Mata. No transecto Mata/Cerradão, foram obtidos 1210 Braconidae e 1510 Ichneumonidae; ao passo que, no transecto Mata, foram obtidos 214 indivíduos da família Braconidae e 488 indivíduos da família Ichneumonidae (Figura 121). Em ambos os locais os Ichneumonidae apresentaram maior abundância. Segundo Juillet (1960), a ocorrência de Ichneumonidae varia diretamente com a umidade, ou seja, locais mais úmidos tendem a apresentar mais indivíduos dessa família, além de ser mais ativos em áreas menos densas.

De acordo com Restello; Pentead-Dias (2006), cursos d'água são locais abertos que facilitam o deslocamento de insetos. Deste modo, a presença de um córrego, próximo à armadilha, pode ter favorecido a abundância de parasitoides no transecto Mata/Cerradão. Esse mosaico de habitats pode fornecer a presença de um número maior de prováveis hospedeiros e, por conseguinte, favorecer a exploração por espécies de Braconidae e Ichneumonidae.

A ocorrência mensal das subfamílias de Braconidae e Ichneumonidae obtidos em armadilhas Malaise encontra-se nos Anexos A e B, respectivamente.

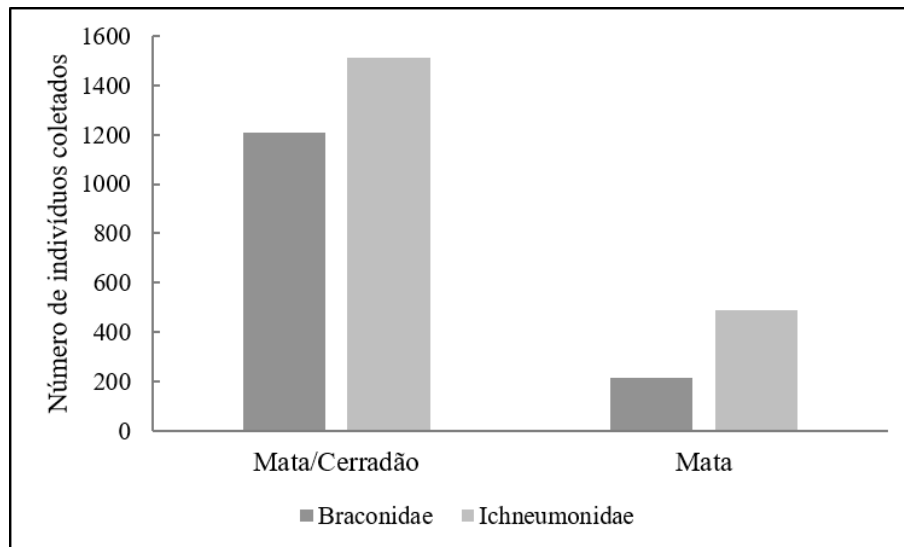


Figura 121. Abundância de Braconidae e Ichneumonidae obtidos com armadilha Malaise em duas áreas (transecto Mata/Cerradão e transecto Mata) de mata estacional semidecídua na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

Dentre os Braconidae, os Microgastrinae foram os mais abundantes, com 44,5% de indivíduos no transecto Mata/Cerradão e 31,8% no transecto Mata (Figuras 122 e 123). Os Microgastrinae representam um dos grupos mais diversos de vespas parasitoides (FERNANDEZ-TRIANA; WARD, 2015), sobretudo com larvas de Lepidoptera como hospedeiras.

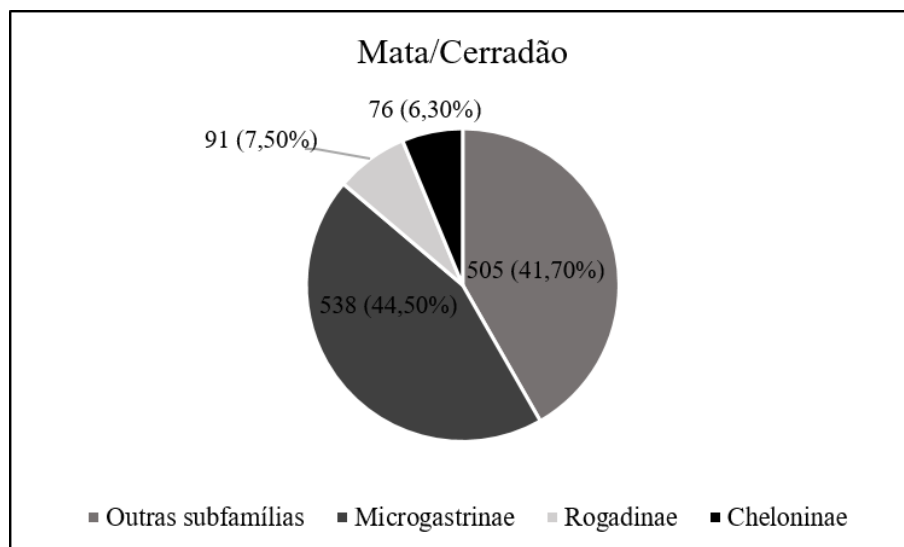


Figura 122. Número de indivíduos e porcentagem de Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae e outras subfamílias obtidos com armadilhas Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

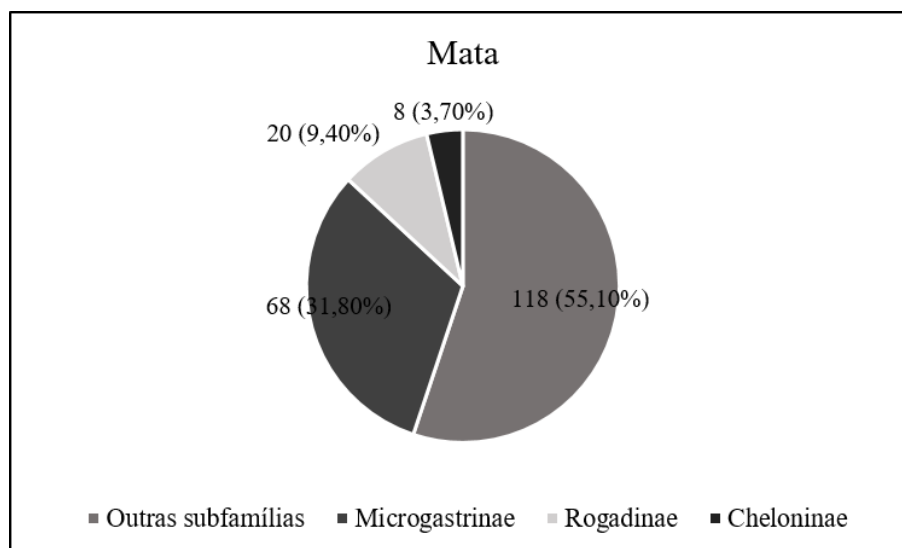


Figura 123. Número de indivíduos e porcentagem de Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae e outras subfamílias obtidos com armadilha Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

Entre os Microgastrinae, foram obtidos espécimes de 17 gêneros no transecto Mata/Cerradão e 11 no transecto Mata, totalizando 18 gêneros. Pentead-Dias (2000) registrou nove gêneros de Microgastrinae na Estação Ecológica de Jataí (*Alphomelon*, *Apanteles*, *Cotesia*, *Deuteryx*, *Diolcogaster*, *Glyptapanteles*, *Hypomicrogaster*, *Iconella*, *Sendaphne*), dos quais sete estiveram aqui também representados. No transecto Mata/Cerradão, o gênero mais abundante foi *Apanteles* (27,1%), seguido por *Glyptapanteles* (12,1%) e *Diolcogaster* (5,4%). No transecto Mata, o gênero mais abundante foi *Diolcogaster* (19,1%), seguido por *Apanteles* (16,2%) e *Glyptapanteles* (10,3%) (Tabela 4). Os Microgastrinae machos não foram identificados pois as chaves de identificação utilizam principalmente caracteres morfológicos de fêmeas. Os gêneros *Apanteles*, *Diolcogaster* e *Glyptapanteles*, da mesma forma, foram os mais abundantes em três áreas, mata mesófila, mata ciliar e área degradada, analisadas por Restello; Pentead-Dias (2006) no Rio Grande do Sul. Alguns gêneros de Microgastrinae capturados em armadilha Malaise encontram-se ilustrados nas figuras 124-135.

Aleiodes foi o gênero de Rogadinae mais abundante em ambos os transectos amostrados (Mata/Cerradão: 67%; Mata: 45%), seguido por *Rogas* (Mata/Cerradão: 19,8%; Mata: 30%) (Tabela 4). Nos dois transectos foram obtidos quatro gêneros de Rogadinae, porém, *Choreborogas* ocorreu apenas no transecto Mata e *Yelicones*, no transecto Mata/Cerradão. Pentead-Dias (2000) registrou quatro gêneros de Rogadinae na mesma unidade de conservação, exceto *Choreborogas* aqui registrado.

No transecto Mata/Cerradão, foram obtidos quatro gêneros de Cheloninae, dos quais, *Microchelonus* foi o mais abundante (67,2%), seguido por *Ascogaster* (28,9%). No transecto

Mata, foram coletados apenas oito espécimes de Cheloninae, quatro *Microchelonus* e dois *Chelonus* e *Phanerotoma*. Gêneros de Rogadinae e Cheloninae coletados em armadilhas Malaise estão ilustrados nas figuras 136-147.

Tabela 4. Abundância de gêneros de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae coletados com armadilha Malaise em duas áreas de mata estacional semidecídua (transectos Mata/Cerradão e Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

Microgastrinae								
Gêneros	Mata/Cerradão				Mata			
	Fêmea	Macho	Nº de espécimes	FR%	Fêmea	Macho	Nº de espécimes	FR%
Microgastrinae		222	222	41,3		22	22	32,3
<i>Alphomelon</i> Mason, 1981	1		1	0,2	3		3	4,4
<i>Apanteles</i> Foerster, 1862	146		146	27,1	11		11	16,2
<i>Choeras</i> Mason, 1981	2		2	0,4				
<i>Cotesia</i> Cameron, 1891	7		7	1,3	2		2	2,9
<i>Diolcogaster</i> Ashmead, 1900	15	14	29	5,4	6	7	13	19,1
<i>Distatrix</i> Mason, 1981	1		1	0,2				
<i>Glyptapanteles</i> Ashmead, 1904	65		65	12,1	7		7	10,3
<i>Hypomicrogaster</i> Ashmead, 1898	25	2	27	5	2	1	3	4,4
<i>Iconella</i> Mason, 1981	1		1	0,2				
<i>Microplitis</i> Foerster, 1862		1	1	0,2		1	1	1,5
<i>Papanteles</i> Mason, 1981	3		3	0,5		1	1	1,5
<i>Parapanteles</i> Ashmead, 1900	4		4	0,7				
<i>Pholetesor</i> Mason, 1981					1		1	1,5
<i>Prasmodon</i> Nixon, 1965	2		2	0,4				
<i>Promicrogaster</i> Brues e Richardson, 1913	18		18	3,3		1	1	1,5
<i>Protapanteles</i> Ashmead, 1898	2		2	0,4				
<i>Pseudapanteles</i> Ashmead, 1898	6		6	1,1	2	1	3	4,4
<i>Rasivalva</i> Mason, 1981	1		1	0,2				
Total	299	239	538	100	34	34	68	100

Tabela 4. Continuação.

Rogadinae								
Gêneros	Mata/Cerradão				Mata			
	Fêmea	Macho	Nº de espécimes	FR%	Fêmea	Macho	Nº de espécimes	FR%
<i>Aleiodes</i> Wesmael, 1838	34	27	61	67	9		9	45
<i>Choreborogas</i> Whitfield, 1990					1		1	5
<i>Rogas</i> Nees, 1819	18		18	19,8	5	1	6	30
<i>Stiropius</i> Cameron, 1911	1	9	10	11	4		4	20
<i>Yelicones</i> Cameron, 1887	2		2	2,2				
Total	55	36	91	100	19	1	20	100
Cheloninae								
Gêneros	Mata/Cerradão				Mata			
	Fêmea	Macho	Nº de espécimes	FR%	Fêmea	Macho	Nº de espécimes	FR%
<i>Ascogaster</i> Wesmael, 1835	18	4	22	28,9				
<i>Chelonus</i> Panzer, 1806		1	1	1,3		2	2	25
<i>Microchelonus</i> Szépligeti, 1908	47	4	51	67,2	4		4	50
<i>Phanerotoma</i> Wesmael, 1838	1	1	2	2,6		2	2	25
Total	66	10	76	100	4	4	8	100

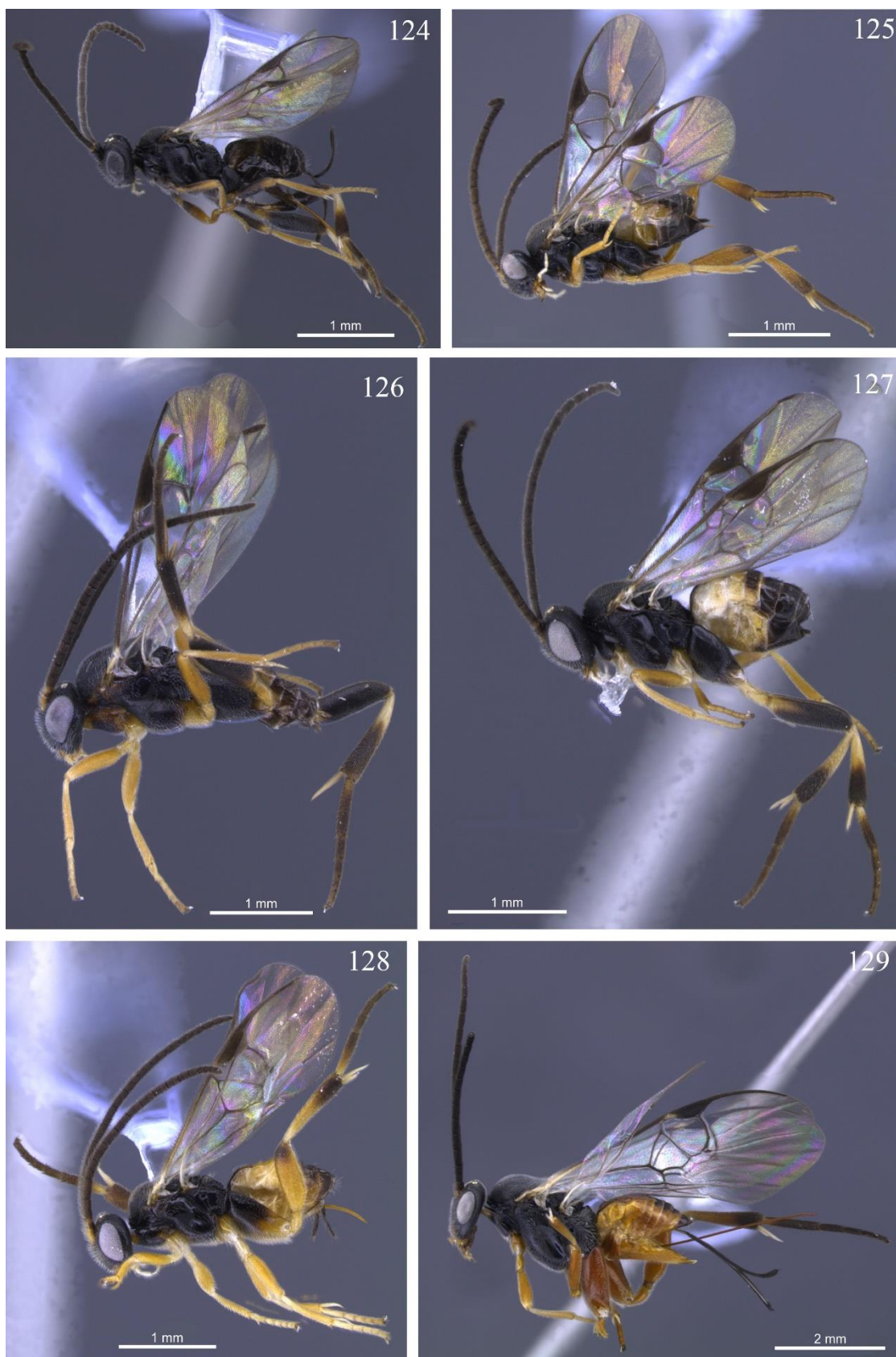


Figura 124-129. Gêneros de Microgastrinae obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 124, *Apanteles*; 125, *Cotesia*; 126, *Diolcogaster*; 127, *Glyptapanteles*; 128, *Hypomicrogaster*; 129, *Promicrogaster*.

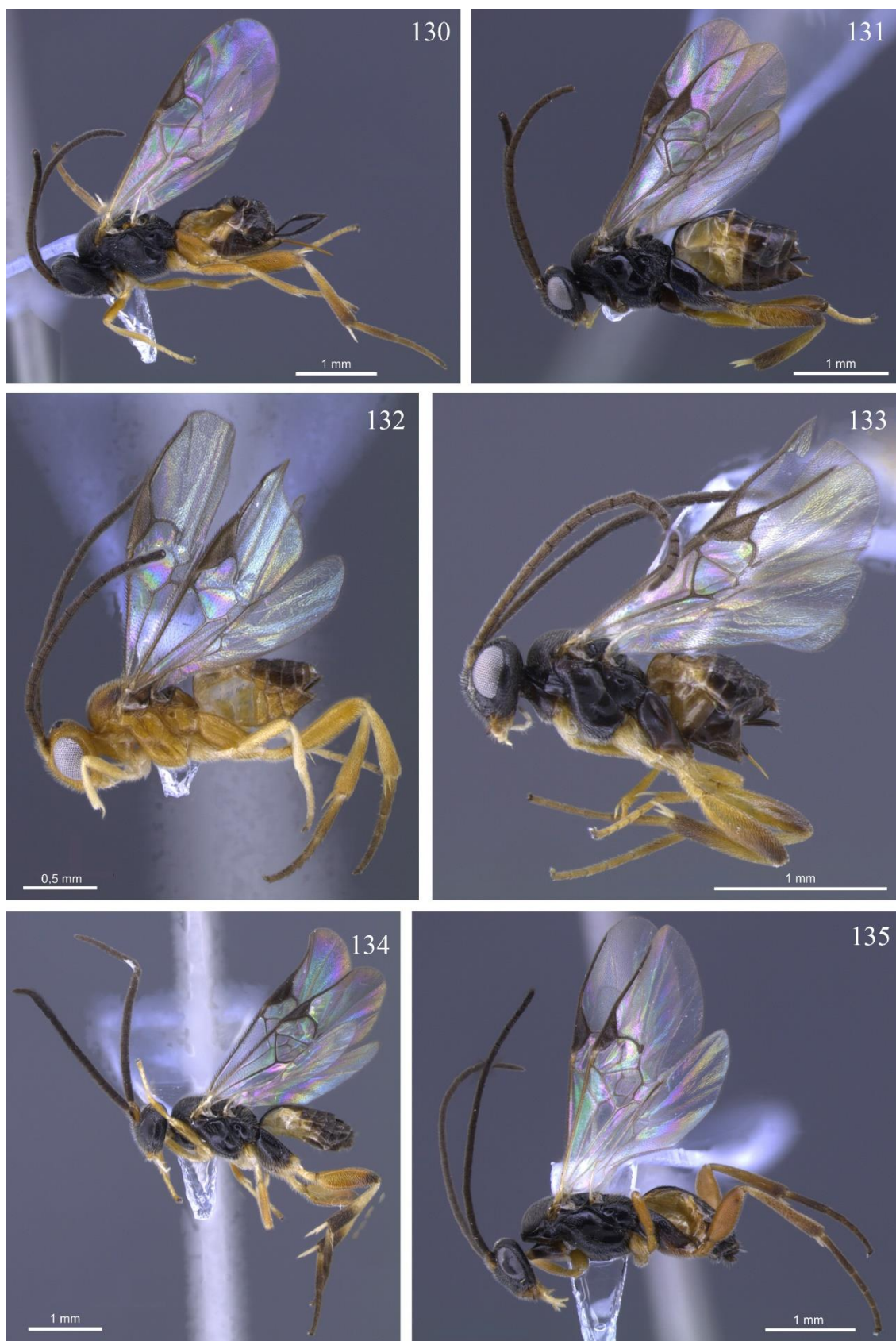


Figura 130-135. Gêneros de Microgastrinae obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 130, *Apanteles*; 131, *Cotesia*; 132, *Diolcogaster*; 133, *Glyptapanteles*; 134, *Hypomicrogaster*; 135, *Promicrogaster*.



Figura 136-141. Gêneros de Rogadinae e Cheloninae obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 136. *Aleiodes*, 137. *Rogas*, 138. *Stiropius*, 139. *Yelicones*, 140. *Chelonus*, 141. *Microchelonus*.

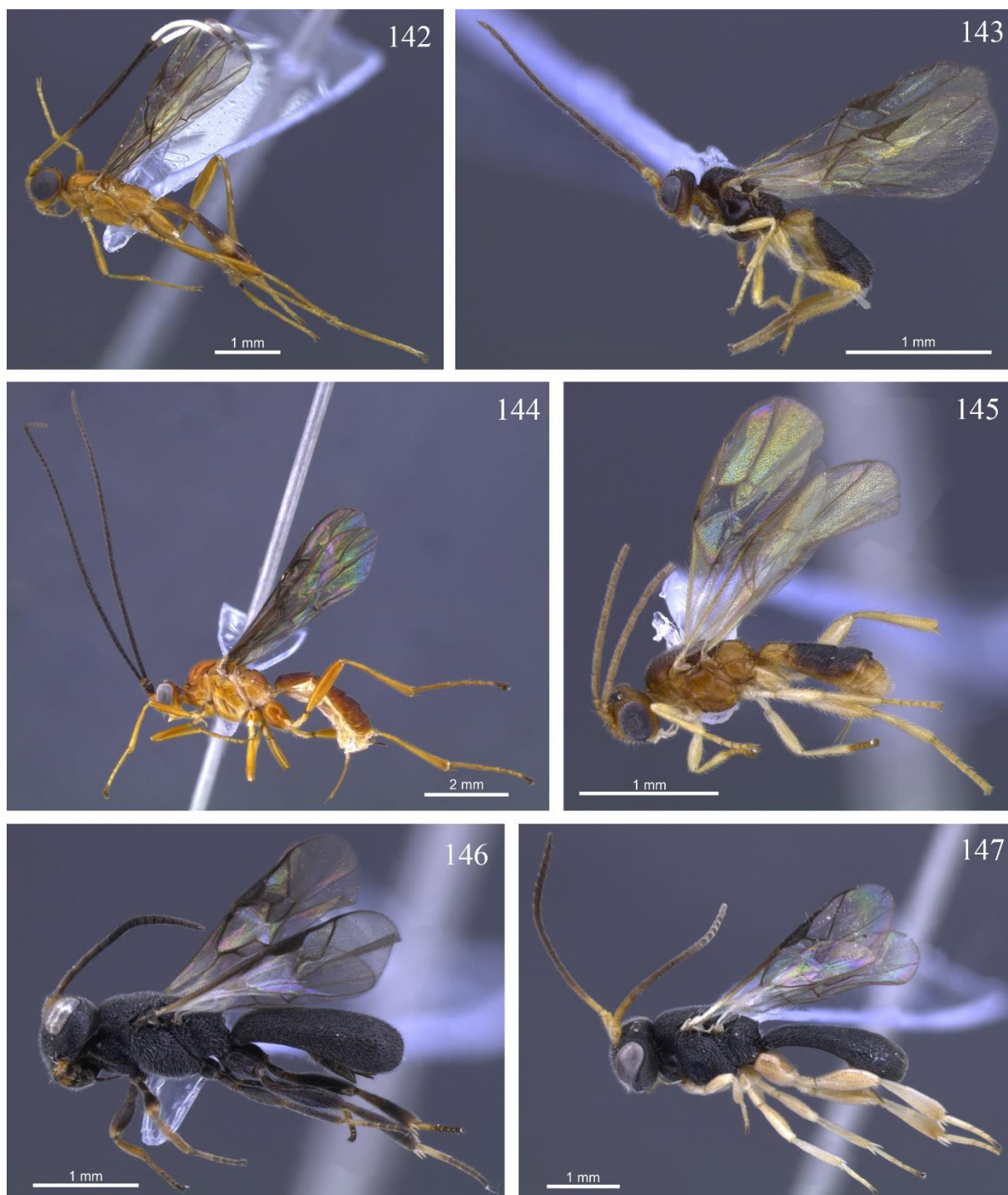


Figura 142-147. Gêneros de Rogadinae e Cheloninae obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 142. *Aleiodes*, 143. *Choreborogas*, 144. *Rogas*, 145. *Stiropius*, 146. *Chelonus*, 147. *Microchelonus*.

Do total de Ichneumonidae coletados, foram obtidos 161 indivíduos da subfamília Campopleginae no transecto Mata/Cerradão e 35 no transecto Mata (Tabela 5). *Hyposoter* e *Venturia* (30,4% ambos) foram os gêneros mais abundantes no primeiro transecto e *Microcharops* (40%) no segundo, seguido por *Cryptophion* (17,1%) e *Dusona* (11,4%). Onody

et al. (2006), por meio de armadilhas Malaise, varredura de vegetação, armadilhas de Moericke e luminosa, instaladas na Estação Ecológica de Jataí entre os anos de 1986 e 2004, obtiveram 161 indivíduos de Campopleginae. Dentre os gêneros registrados, *Casinaria* sp. (31%) foi o mais abundante, seguido por *Nonnus* sp. (23%) e *Dusona* sp. (20%). Gêneros de Ichneumonidae coletados em armadilhas Malaise estão ilustrados nas figuras 148-158.

Tabela 5. Abundância de gêneros de Campopleginae coletados com armadilha Malaise em duas áreas de mata estacional semidecídua (transectos Mata/Cerradão e Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

Campopleginae								
Gêneros	Mata/Cerradão				Mata			
	Fêmea	Macho	Nº de espécimes	FR%	Fêmea	Macho	Nº de espécimes	FR%
<i>Campoletis</i> Foerster, 1869		1	1	0,6				
<i>Campoplex</i> Gravenhorst, 1829	1		1	0,6				
<i>Casinaria</i> Holmgren, 1859	5	4	9	5,6		3	3	8,6
<i>Charops</i> Holmgren, 1859	10	1	11	6,8				
<i>Cryptophion</i> Viereck, 1913	1		1	0,6	1	5	6	17,1
<i>Cymodusa</i> Holmgren, 1859	5		5	3,2				
<i>Diadegma</i> Foerster, 1869					1		1	2,9
<i>Dusona</i> Cameron, 1901	10	16	26	16,2	2	2	4	11,4
<i>Hyposoter</i> Foerster, 1869	38	11	49	30,4	2		2	5,7
<i>Microcharops</i> Roman, 1910	3	3	6	3,7	6	8	14	40
<i>Venturia</i> Schrottky, 1902	41	8	49	30,4	2		2	5,7
Gênero não confirmado	3		3	1,9	3		3	8,6
Total	117	44	161	100	17	18	35	100

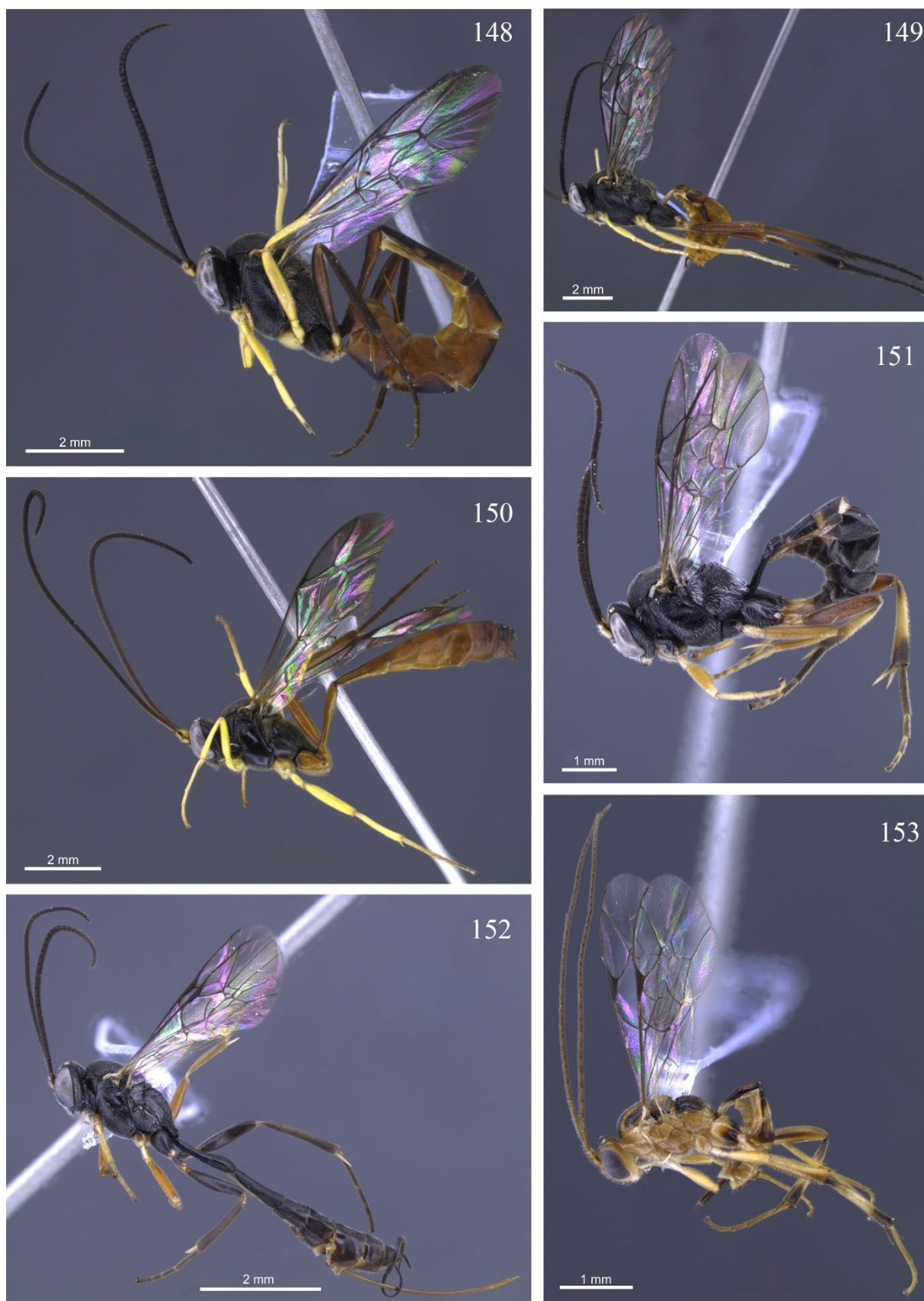


Figura 148-153. Gêneros de Campopleginae e Mesochorinae obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 148, *Casinaria*; 149, *Cryptophion*; 150, *Dusona*; 151, *Microcharops*; 152, *Venturia*; 153, *Mesochorus*.



Figura 154-158. Gêneros de Campopleginae obtidos em armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015. 154, *Cryptophion*; 155, *Dusona*; 156, *Hyposoter*; 157, *Microcharops*; 158, *Venturia*.

Os índices de diversidade e equitabilidade foram maiores e o índice de dominância menor no transecto Mata, comparado ao transecto Mata/Cerradão, para as subfamílias Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae. A subfamília Campopleginae apresentou índices de diversidade, equitabilidade e de dominância muito próximos em ambos os transectos amostrados (Tabela 6).

Tabela 6. Diversidade, uniformidade e dominância de gêneros de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae (Braconidae) e Campopleginae (Ichneumonidae) coletados com armadilha Malaise em duas áreas de mata estacional semidecídua na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 (N= nº total de indivíduos, S= riqueza de gêneros, H= índice de diversidade de Shannon, J= índice de equitabilidade, D= índice de dominância).

Microgastrinae					
Áreas	N	S	H	J	D
Mata/Cerradão	538	18	1,68	0,58	0,26
Mata	68	12	1,97	0,79	0,18
Rogadinae					
Áreas	N	S	H	J	D
Mata/Cerradão	91	4	0,91	0,66	0,5
Mata	20	4	1,19	0,86	0,33
Cheloninae					
Áreas	N	S	H	J	D
Mata/Cerradão	76	4	0,77	0,56	0,53
Mata	8	3	1,04	0,86	0,37
Campopleginae					
Áreas	N	S	H	J	D
Mata/Cerradão	158	10	1,7	0,73	0,23
Mata	32	7	1,61	0,82	0,25

4.8 Sazonalidade de Microgastrinae e Campopleginae capturados com armadilha Malaise

Os Microgastrinae foram mais abundantes nos meses de setembro (81), outubro (163), novembro (107) e dezembro (67) de 2014, no transecto Mata/Cerradão, e nos meses de setembro (10) e outubro (20) de 2014, no transecto Mata, em ambos, coincidindo com o início do período chuvoso (Figuras 159 e 160).

No transecto Mata/Cerradão, os Rogadinae foram mais abundantes nos meses de outubro (16), novembro (34) e dezembro (12) de 2014, coincidindo também com o período

chuvoso. No transecto Mata, foram obtidos 20 indivíduos no total, com o máximo de três em janeiro e fevereiro de 2014 e janeiro de 2015.

Os Cheloninae foram mais abundantes nos meses de setembro (13), outubro (20) e novembro (7) de 2014, no início do período chuvoso, no transecto Mata/Cerradão; no transecto Mata, foram obtidos apenas oito indivíduos no total.

Os Campopleginae foram mais abundantes nos meses de setembro (40), outubro (19) e novembro (31) de 2014, no transecto Mata/Cerradão, no início do período chuvoso; no transecto Mata, o mês de abril (6) foi o que apresentou maior número de Campopleginae, coincidindo com o final do período chuvoso (Figuras 161 e 162).

Os Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae e Campopleginae, em ambos os transectos, apresentaram maior ocorrência no período em que a temperatura média foi mais elevada (Figuras 163, 164, 165 e 166).

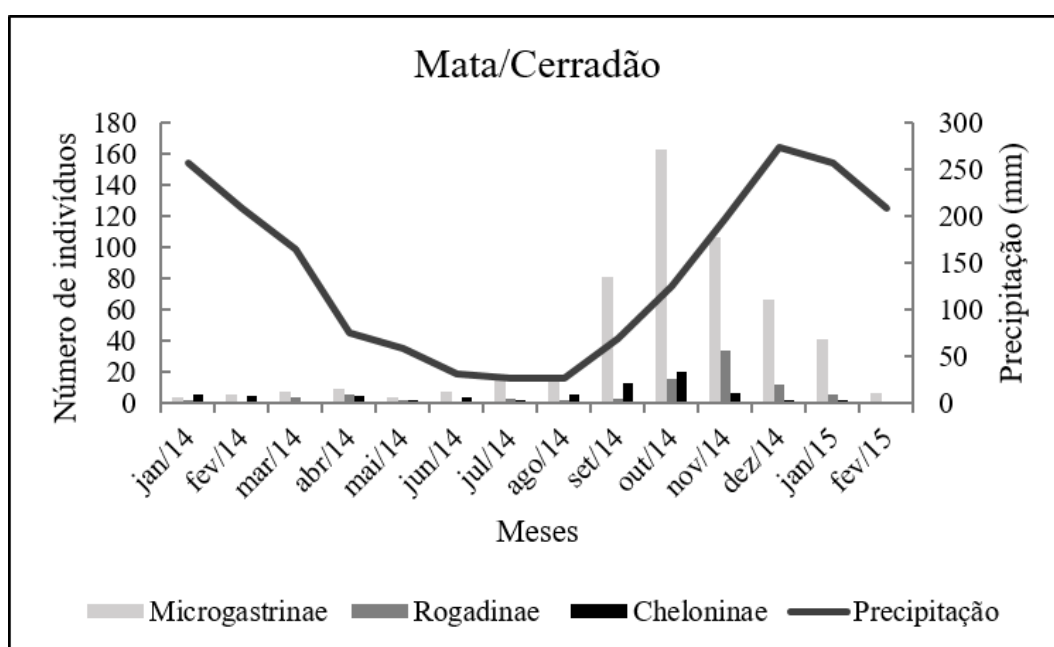


Figura 159. Ocorrência de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 relacionada à precipitação média.

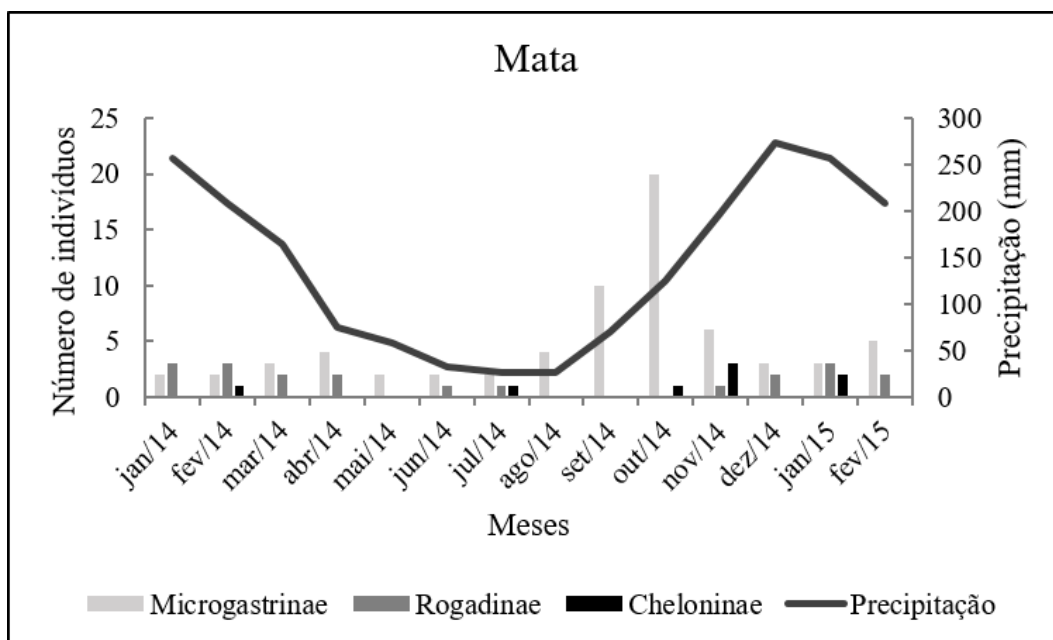


Figura 160. Ocorrência de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à precipitação média.

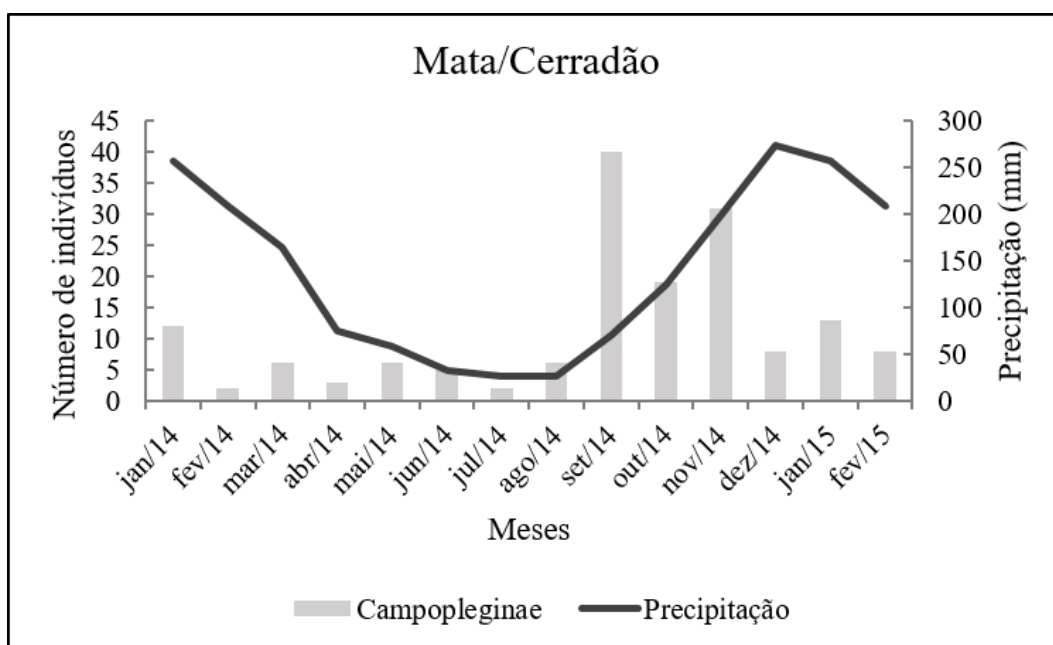


Figura 161. Ocorrência de Campopleginae obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à precipitação média.

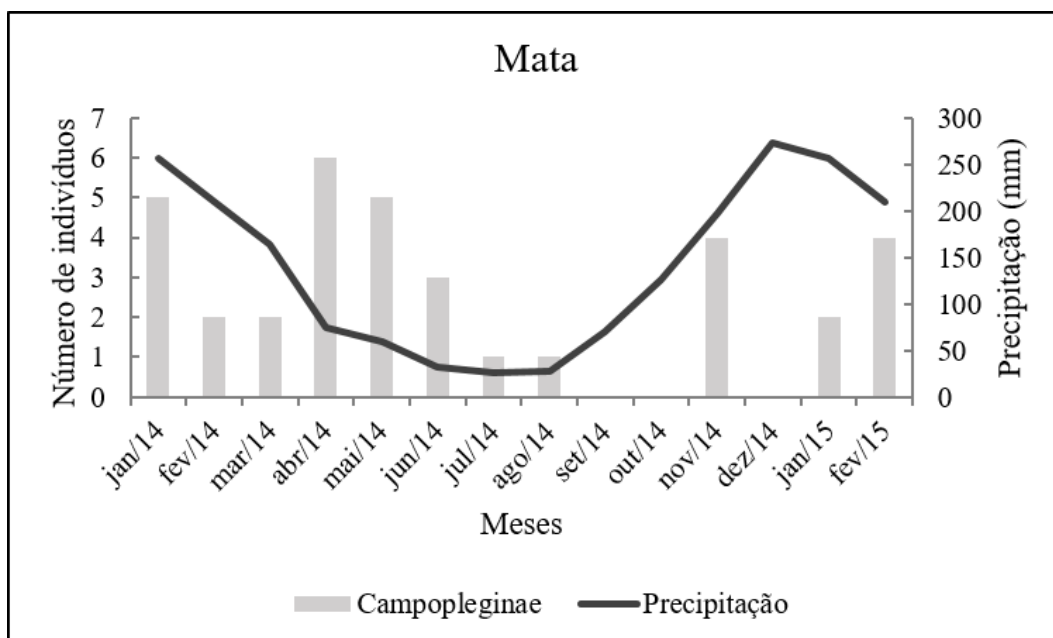


Figura 162. Ocorrência de Campopleginae obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à precipitação média.

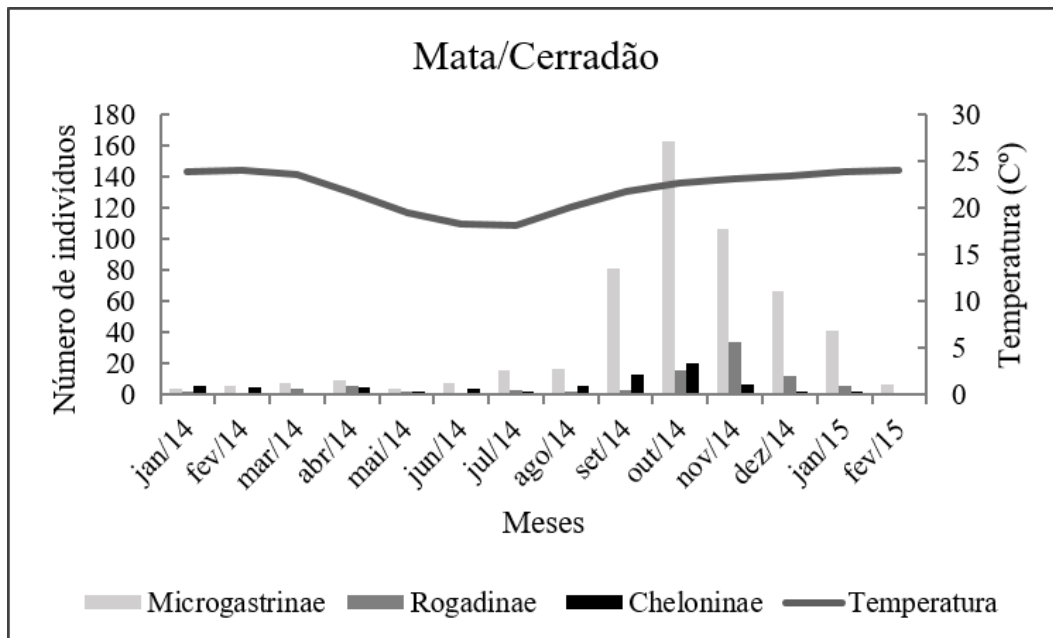


Figura 163. Ocorrência de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à temperatura média.

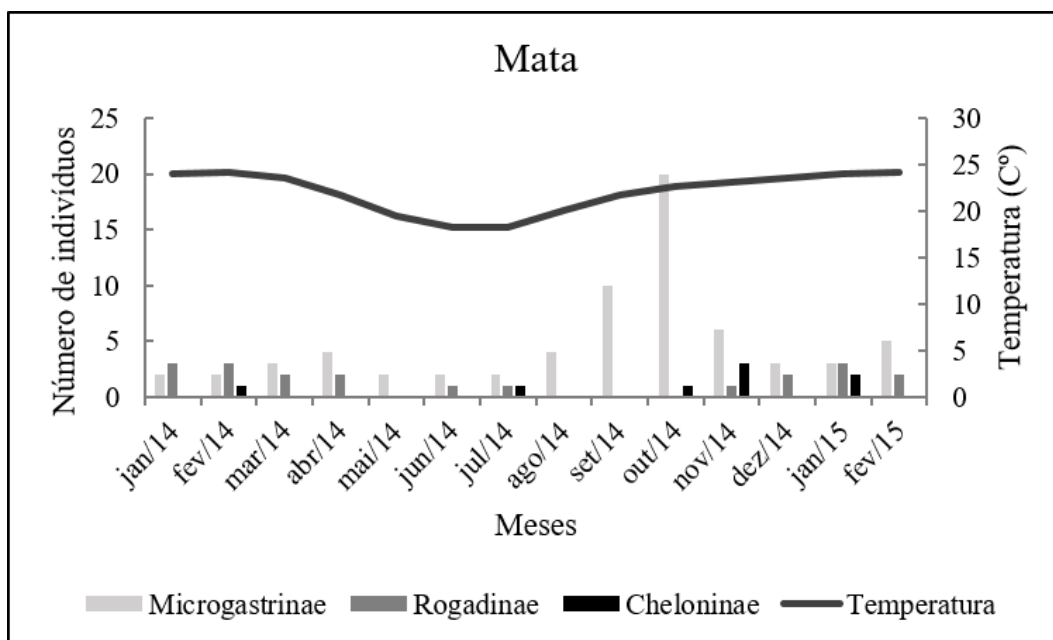


Figura 164. Ocorrência de Microgastrinae, Rogadinae e Cheloninae obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à temperatura média.

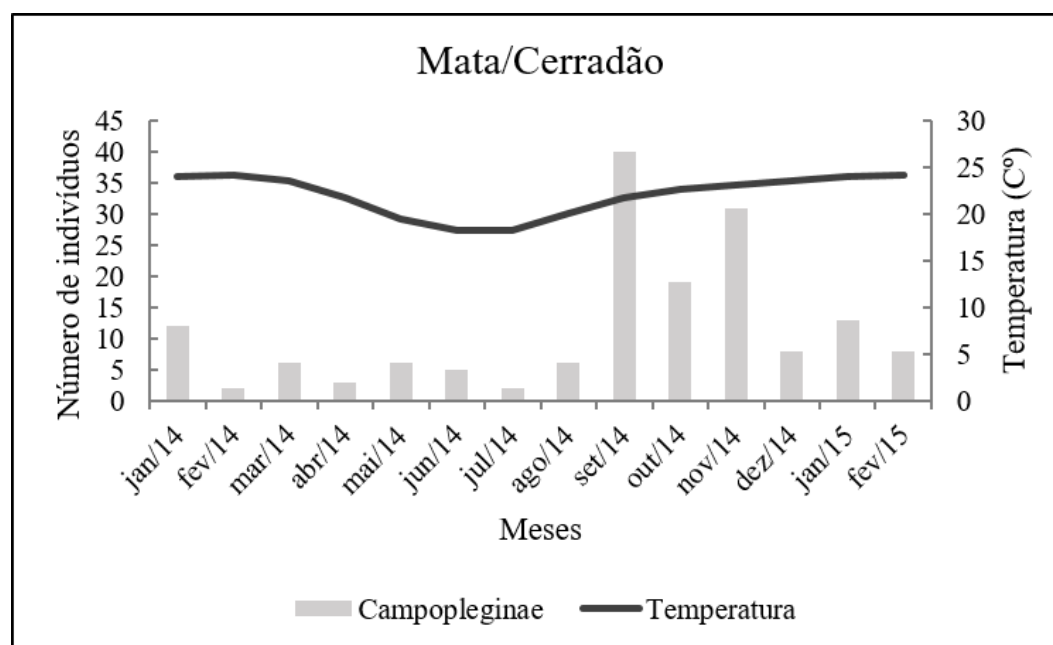


Figura 165. Ocorrência de Campopleginae obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata/Cerradão, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à temperatura média.

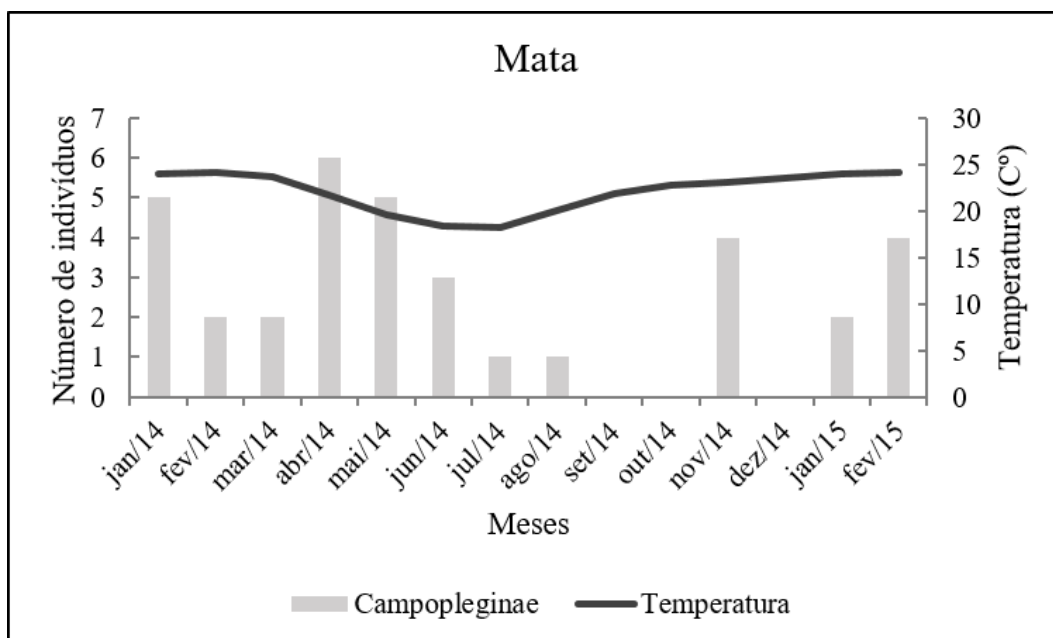


Figura 166. Ocorrência de Campopleginae obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015, relacionada à temperatura média.

4.9 Curva de acumulação e curva de rarefação de gêneros de Microgastrinae (Braconidae) e Campopleginae (Ichneumonidae)

Para as subfamílias Microgastrinae e Campopleginae, foram elaborados gráficos com curvas de acumulação de gêneros, indicando a riqueza real, associadas a curvas de rarefação, com limite mínimo e máximo, indicando a riqueza esperada em um intervalo de confiança (95%).

No transecto Mata/Cerradão, as subfamílias Microgastrinae e Campopleginae apresentaram um padrão de crescimento e constância que se repetiu ao longo do período amostrado e se encerrou em um platô de constância. Já as curvas de rarefação mostraram-se não assintóticas sugerindo que um número maior de meses é necessário para amostrar a riqueza de Microgastrinae e Campopleginae no transecto Mata/Cerradão (Figuras 167 e 168).

No transecto Mata, para ambas as subfamílias (Microgastrinae e Campopleginae), a curva de acumulação de gêneros alcançou uma constância, uma vez que não foram obtidos novos gêneros. Porém, a curva de rarefação não atingiu uma assíntota o que indica a necessidade de realização de uma quantidade maior de coletas para se obter uma riqueza mais representativa de Microgastrinae e Campopleginae neste transecto (Figuras 169 e 170).

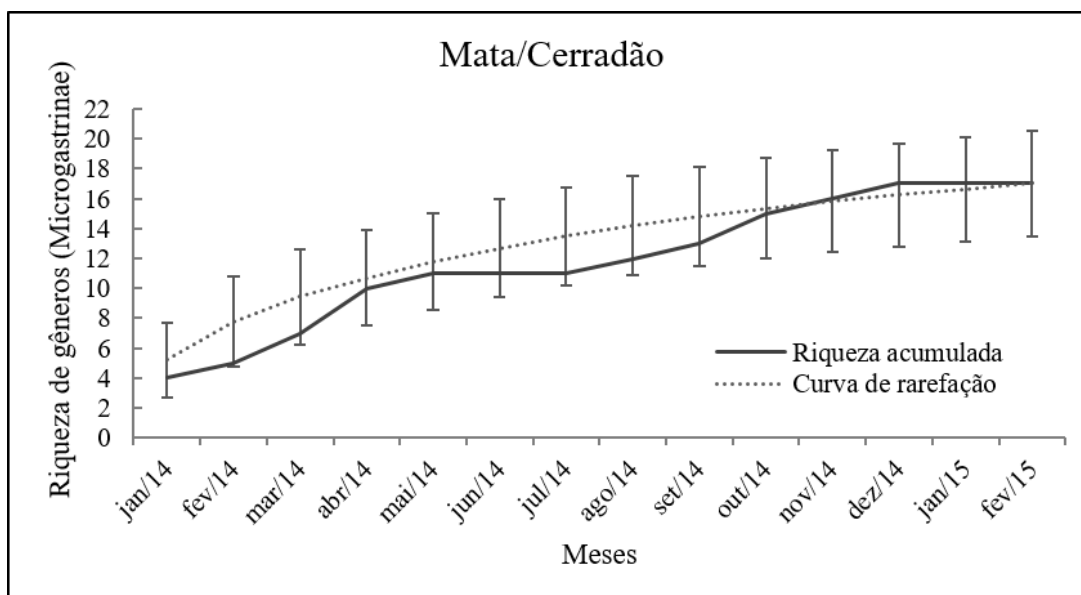


Figura 167. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Microgastrinae (Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

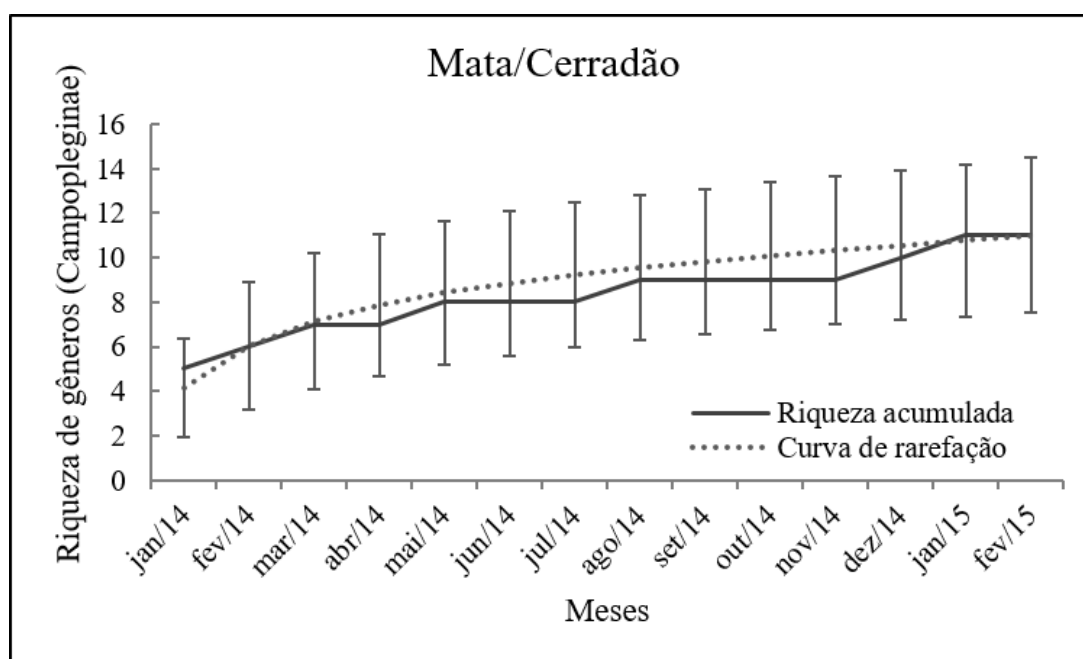


Figura 168. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Campopleginae (Ichneumonidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

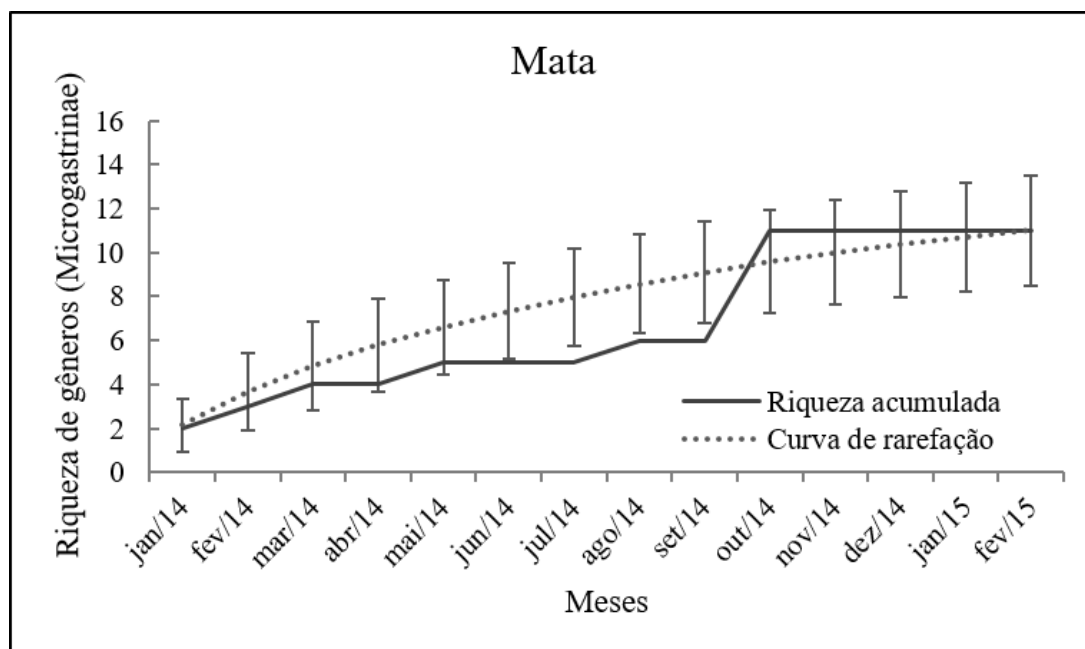


Figura 169. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Microgastrinae (Braconidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

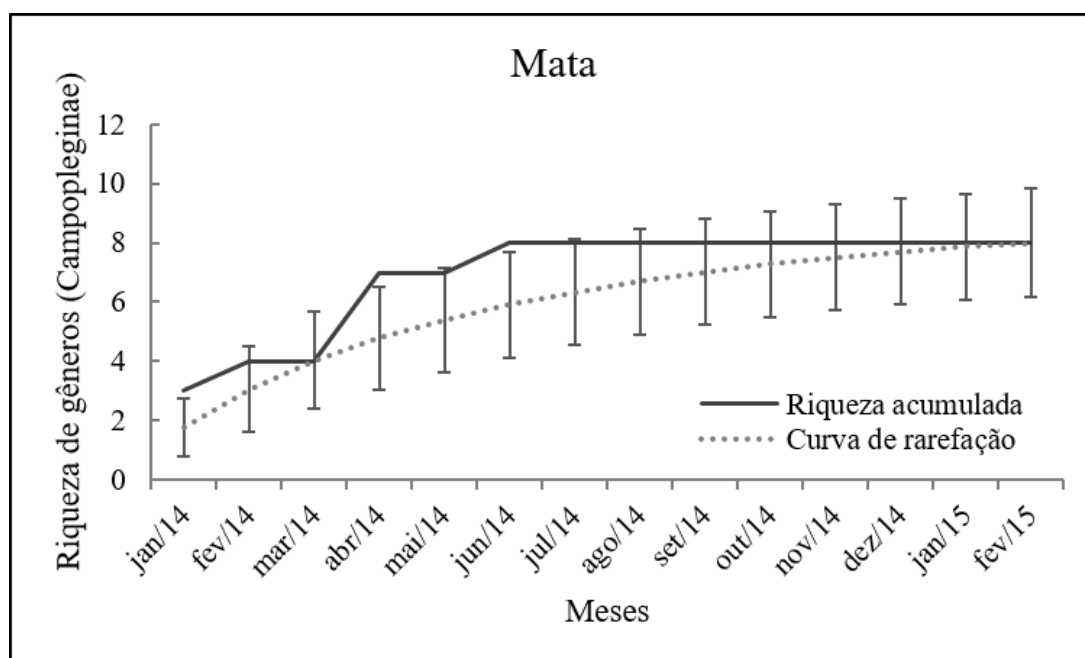


Figura 170. Curva de acumulação de gêneros e curva de rarefação de gêneros com limites mínimo e máximo esperados (IC 95%) da riqueza de Campopleginae (Ichneumonidae) obtidos com armadilha Malaise em área de mata estacional semidecídua, transecto Mata, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

4.10 Distribuição temporal de Microgastrinae, Cheloninae, Rogadine e Campopleginae associada à larvas de Geometridae e em armadilhas Malaise

A abundância das subfamílias de Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae e Campopleginae, obtidos em armadilha Malaise, esteve relacionada à abundância de larvas de Geometridae, no transecto Mata/Cerradão (Figuras 171, 172 e 173). Em todas as subfamílias, o aumento no número de parasitoides coincidiu com a diminuição no número de larvas de Geometridae coletadas.

No transecto Mata, a abundância das subfamílias Microgastrinae, Rogadinae, Cheloninae e Campopleginae, obtidos em armadilhas Malaise, também demonstrou apresentar relação com a abundância de larvas de Geometridae na natureza (Figuras 174, 175 e 176). Entre os Microgastrinae, o aumento no número de indivíduos coincidiu com um menor número de larvas coletadas. O aumento na abundância de Rogadinae e Campopleginae ocorreu quando houve o aumento no número de larvas de Geometridae.

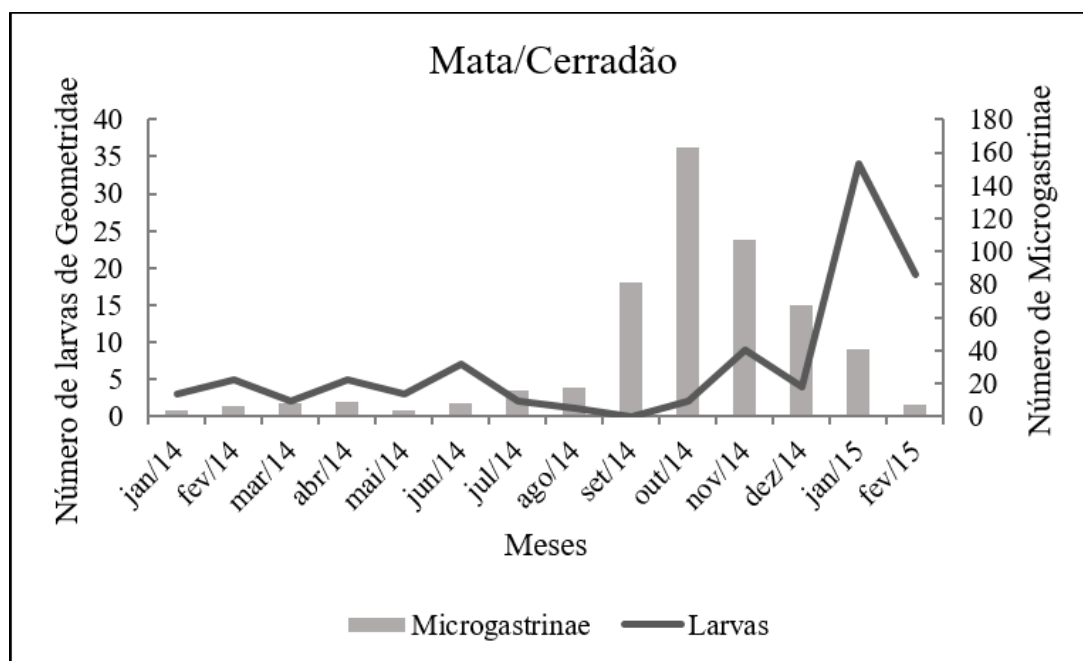


Figura 171. Ocorrência de Microgastrinae obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

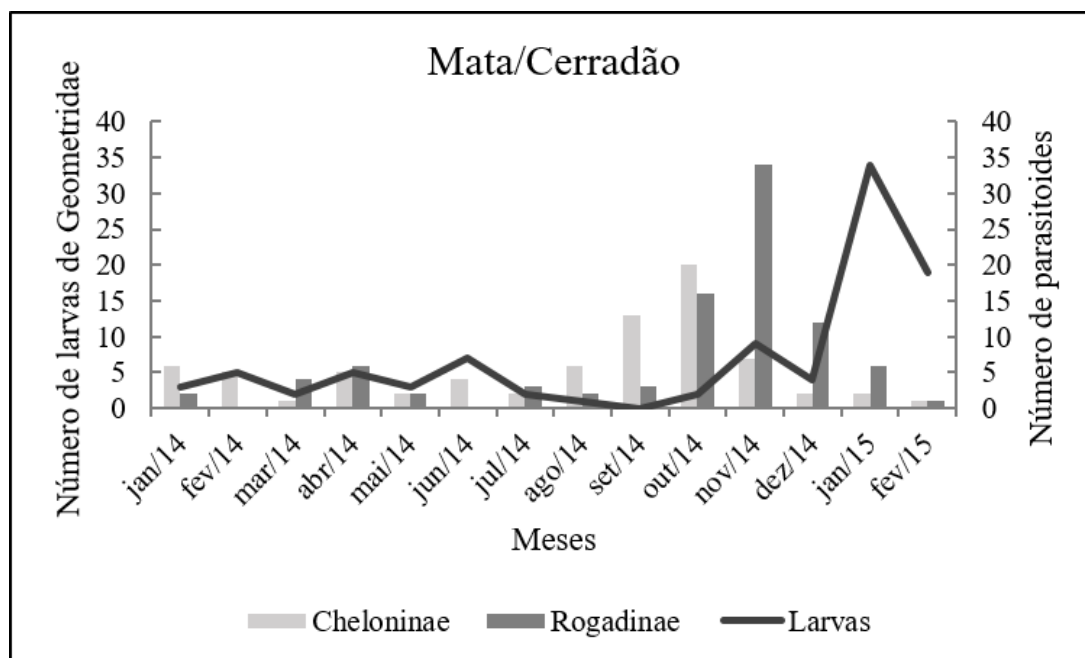


Figura 172. Ocorrência de Cheloninae e Rogadinae obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

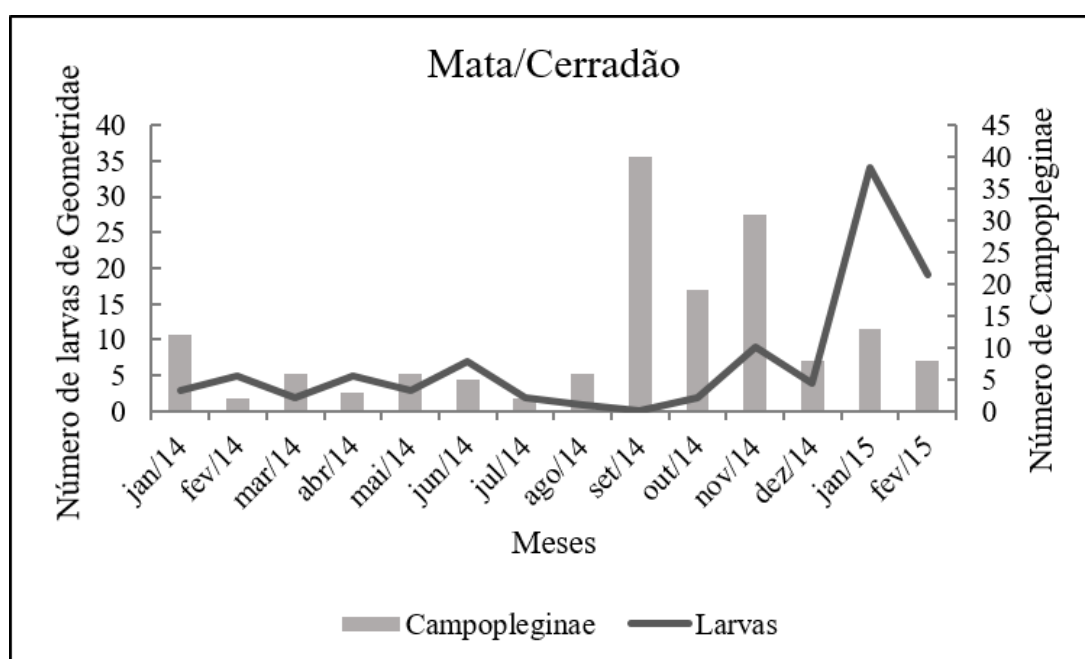


Figura 173. Ocorrência de Campopleginae obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata/Cerradão) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

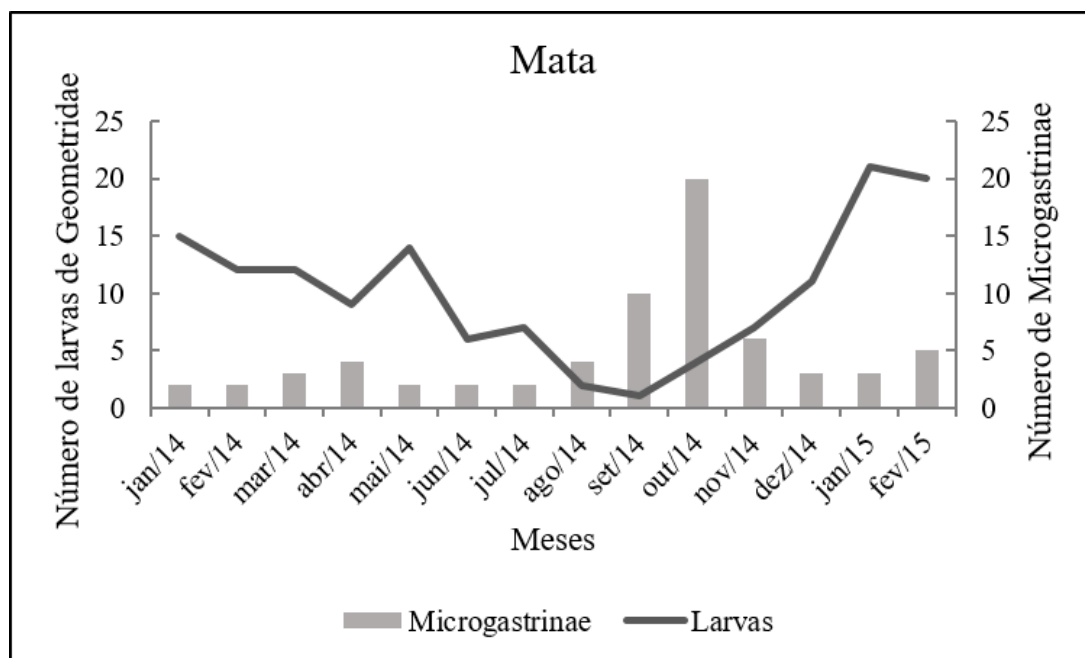


Figura 174. Ocorrência de Microgastrinae obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

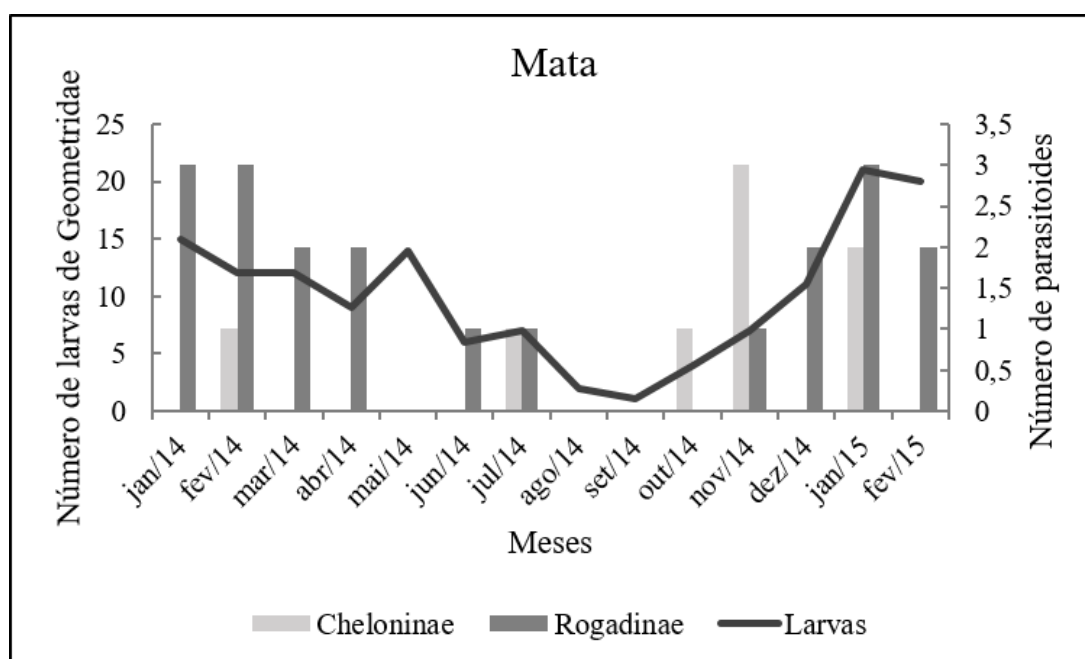


Figura 175. Ocorrência de Cheloninae e Rogadinae obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

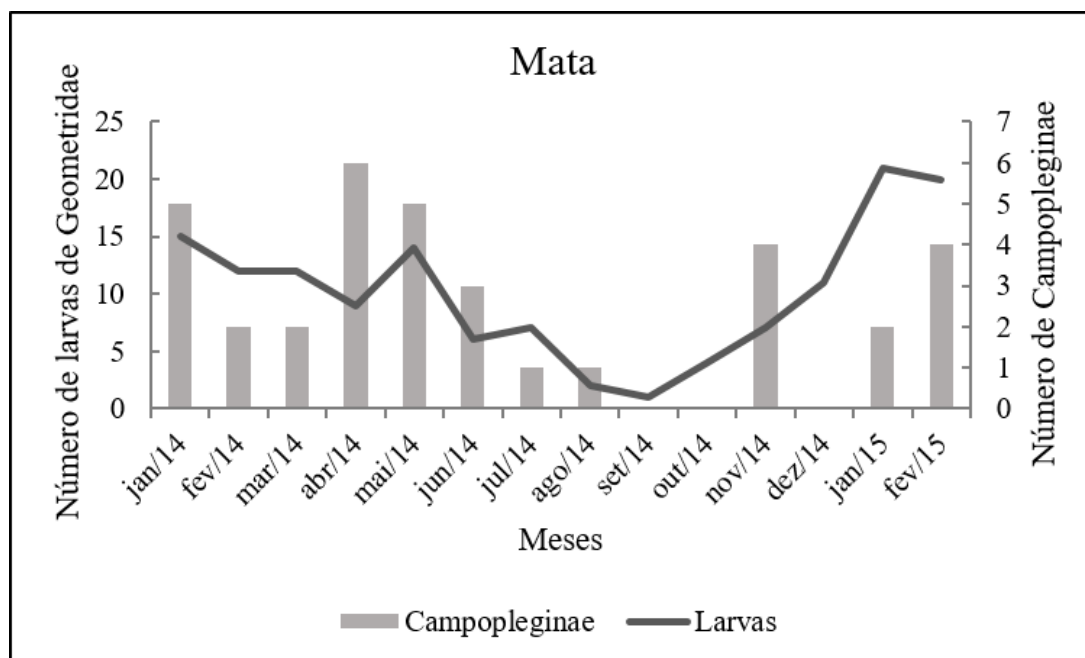


Figura 176. Ocorrência de Campopleginae obtidos com armadilha Malaise associada à ocorrência de larvas de Geometridae em área de mata estacional semidecídua (transecto Mata) na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015.

Souza (2012) obteve resultados semelhantes, em sistema agrossilvipastoril, em que o número de larvas de Geometridae foi maior no período em que o número de parasitoides das subfamílias Microgastrinae e Campopleginae obtidos em armadilha Malaise foram menores e, em área de reflorestamento, o número maior de larvas coletadas coincidiu com o número maior de parasitoides obtidos. Portanto, áreas diferentes apresentam uma flora e fauna distintas que interferem na dinâmica local, o que possivelmente, poderia contribuir para com os padrões desiguais observados entre as subfamílias e os transectos Mata/Cerradão e Mata.

Dentre os Microgastrinae, os gêneros *Alphomelon*, *Apanteles*, *Choeras*, *Cotesia*, *Distatrix*, *Iconella*, *Microplitis*, *Papanteles*, *Parapanteles*, *Pholetesor*, *Prasmodon*, *Promicrogaster*, *Pseudapanteles* e *Rasivalva* ocorreram apenas em armadilhas Malaise. *Choeras*, *Distatrix*, *Iconella*, *Parapanteles*, *Prasmodon* e *Rasivalva* foram coletados somente no transecto Mata/Cerradão e *Pholetesor* no transecto Mata (Tabela 7).

Os representantes dos gêneros que ocorreram sobre as larvas, apresentaram diferentes distribuições nas amostras obtidas nas armadilhas Malaise nos dois transectos amostrados.

Glyptapanteles foi o gênero com maior distribuição no período amostrado, os exemplares foram registrados em 16 meses. Em janeiro, fevereiro, março, junho e dezembro de 2014 e janeiro e fevereiro de 2015 o gênero ocorreu em larvas de Geometridae e em armadilha Malaise, no transecto Mata/Cerradão.

Tabela 7. Ocorrência de gêneros de Microgastrinae obtidos em larvas de Geometridae e em armadilhas Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 (L = larva, A = armadilha Malaise, C = transecto Mata/Cerradão, M = transecto Mata).

Meses	Forma de obtenção	Microgastrinae																	
		<i>Alphomelon</i>	<i>Apanteles</i>	<i>Choerax</i>	<i>Cotesia</i>	<i>Diolcogaster</i>	<i>Distatrix</i>	<i>Glyptapanteles</i>	<i>Hypomicrogaster</i>	<i>Iconella</i>	<i>Microplitis</i>	<i>Papanteles</i>	<i>Parapanteles</i>	<i>Pholetesor</i>	<i>Prasmodon</i>	<i>Promicrogaster</i>	<i>Protapanteles</i>	<i>Pseudapanteles</i>	<i>Rasivalva</i>
dez/13	L					M													
	A																		
jan/14	L							C											
	A	M						C	CM							C			C
fev/14	L							CM											
	A		M			C		C	C										
mar/14	L							C											
	A		CM			C		C			M								C
abr/14	L																M		
	A	CM			C			C	CM			C							
mai/14	L							C											
	A		M			M	C		C										
jun/14	L							C											
	A		C			M		C	C			C							
jul/14	L																		
	A		C			C		C	C							C			
ago/14	L																		
	A		C			CM		C	M	C						M			
set/14	L																		
	A		C		C	CM		CM	C		C					C			
out/14	L																		
	A		CM	C	M	CM		CM	C			M	C	M		C		CM	
nov/14	L																		
	A		CM	C		CM		C					C		C	C		CM	
dez/14	L							C	M										
	A		CM			C		CM	C			C	C		C		C	C	

Tabela 7. Continuação.

Meses	Forma de obtenção	Microgastrinae																	
		<i>Alphamelon</i>	<i>Apanteles</i>	<i>Choerax</i>	<i>Cotesia</i>	<i>Diolcogaster</i>	<i>Distatrix</i>	<i>Glyptapanteles</i>	<i>Hypomicrogaster</i>	<i>Iconella</i>	<i>Microplitis</i>	<i>Papanteles</i>	<i>Parapanteles</i>	<i>Pholetesor</i>	<i>Prasmodon</i>	<i>Promicrogaster</i>	<i>Protapanteles</i>	<i>Pseudapanteles</i>	<i>Rasivalva</i>
jan/15	L							CM	C										
	A		C		C	CM		C	C							C	C		
fev/15	L							CM	CM										
	A		CM		M			C								C			
mai/15	L								M										
	A																		
jun/15	L					C		CM											
	A																		
jul/15	L							M											
	A																		
set/15	L							M											
	A																		

Foram obtidos exemplares de cinco gêneros de Cheloninae, dos quais, *Ascogaster* ocorreu apenas em armadilha Malaise no transecto Mata/Cerradão; *Chelonus* foi obtido no mês de fevereiro de 2015, no transecto Mata/Cerradão, e não coincidiu com os meses em que foi coletado em armadilha Malaise. Nos meses de agosto de 2014 e janeiro de 2015 foram obtidos exemplares do gênero *Microchelonus* em larvas de Geometridae e em armadilha Malaise no transecto Mata/Cerradão, esse gênero foi registrado em outros meses apenas em armadilha Malaise e em ambos os transectos amostrados (Mata/Cerradão e Mata).

Foi obtido um indivíduo pertencente a subfamília Rogadinae, gênero *Aleiodes*, em larva de Geometridae, em fevereiro de 2015, mês no qual também ocorreu em armadilha Malaise, ambos no transecto Mata/Cerradão. Os demais gêneros de Rogadinae foram obtidos apenas por armadilha Malaise, *Choreborogas* esteve presente somente no transecto Mata e *Yelicones* no transecto Mata/Cerradão (Tabela 8).

Tabela 8. Ocorrência de gêneros de Cheloninae e Rogadinae obtidos em larvas de Geometridae e em armadilhas Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 (L = larva, A = armadilha Malaise, C = transecto Mata/Cerradão, M = transecto Mata).

Meses	Forma de obtenção	Cheloninae				Rogadinae				
		<i>Ascogaster</i>	<i>Chelonus</i>	<i>Microchelonus</i>	<i>Phanerotoma</i>	<i>Aleiodes</i>	<i>Choreborogas</i>	<i>Rogas</i>	<i>Stiropius</i>	<i>Yelicones</i>
jan/14	L									
	A			C		C		M	M	
fev/14	L									
	A	C		CM		M		M	M	
mar/14	L									
	A			C		CM		CM		C
abr/14	L									
	A	C		C		C		CM		
mai/14	L									
	A	C		C				C		
jun/14	L									
	A			C		M				
jul/14	L									
	A			CM		C	M			
ago/14	L			C						
	A	C		C		C		C		
set/14	L									
	A	C		C	C	C				
out/14	L									
	A	C	CM	C	C	C		C	C	
nov/14	L									
	A	C	M	CM		C		C	CM	C
dez/14	L									
	A			C		CM		C		
jan/15	L			C						
	A			C	M	CM		C	M	
fev/15	L		C			C				
	A			C		CM				

Dentre os Campopleginae, o gênero *Charops* parasitou uma larva de Geometridae no transecto Mata e foi obtido em armadilha Malaise no transecto Mata/Cerradão, em janeiro de 2015; ocorreu em larvas de Geometridae e em armadilha Malaise em fevereiro de 2015, no transecto Mata/Cerradão, e, em março e maio de 2015, foi obtido em larvas em ambos os transectos, mas não foi capturado em armadilhas. Indivíduos do gênero *Microcharops* parasitaram larvas de Geometridae em maio, junho e julho de 2015, porém não coincidiram com a ocorrência desses parasitoides em armadilhas Malaise. Os gêneros *Campoletis*, *Campoplex* e *Cymodusa* foram observados apenas em armadilhas Malaise no transecto Mata/Cerradão e *Diadegma* no transecto Mata (Tabela 9).

Tabela 9. Ocorrência de gêneros de Campopleginae obtidos em larvas de Geometridae e em armadilhas Malaise em áreas de mata estacional semidecídua, na Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, no período de janeiro de 2014 a fevereiro de 2015 (L = larva, A = armadilha Malaise, C = transecto Mata/Cerradão, M = transecto Mata).

Meses	Forma de obtenção	Campopleginae										
		<i>Campoletis</i>	<i>Campoplex</i>	<i>Casinaria</i>	<i>Charops</i>	<i>Cryptophion</i>	<i>Cymodusa</i>	<i>Diadegma</i>	<i>Dusona</i>	<i>Hyposoter</i>	<i>Microcharops</i>	<i>Venturia</i>
jan/14	L											
	A			CM	C			M	CM	C	M	C
fev/14	L											
	A					M	C		CM			
mar/14	L											
	A					M			C		C	
abr/14	L											
	A			M		M			C	M	M	
mai/14	L											
	A				C					C	M	
jun/14	L											
	A				C	M	C		C	C	M	M
jul/14	L											
	A									C	M	C
ago/14	L											
	A	C		CM					C	C	C	

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

- Houve maior abundância e riqueza de larvas de Geometridae, Ennominae, comprovando a representatividade dessa subfamília em relação às demais.
- O maior número de larvas de Geometridae parasitadas por Microgastrinae (Braconidae) comprova a relevância desse grupo como parasitoide de Lepidoptera.
- Os pontos de coleta revelaram-se ricos em larvas de Geometridae e parasitoides, o que mostra a importância de conservação da área.
- O final do período chuvoso e o início do seco apresentaram maior ocorrência de larvas de Geometridae, indicando a influência da precipitação no ciclo de desenvolvimento desses insetos.
- A amostragem por meio de armadilhas Malaise não foi suficiente para registrar a riqueza esperada de Microgastrinae e Campopleginae, indicando a necessidade de coletas adicionais com utilização de outros tipos de armadilha.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAM, D.; RYRHOLM, N.; WITZELL, H.; HOLLOWAY, J. D.; SCOBLE, M. J.; LOFSTEDT, C. Molecular phylogeny of the subfamilies in Geometridae (Geometroidea: Lepidoptera). **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v. 20, n. 1, p. 65-77, 2001.

ARAB, A.; BENTO, J. M. S. Plant volatiles: new perspectives for research in Brazil. **Neotropical Entomology**, v. 35, n. 2, p. 151-158, 2006.

BARBOSA, P. e BENREY, B. The influence of plants on insect parasitoids: implications for conservation biological control. In: BARBOSA, P. **Conservation Biological Control**. San Diego, CA: Academic Press. 1998, p. 55-82.

BARROS, L. T. E. **Aspectos bionômicos de Geometridae (Lepidoptera) associados à *Myrsine umbellata* (Mart.) Mez, 1902 (Primulaceae) na região de São Carlos, SP**. 2007. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

BODNER, F.; BREHM, G.; HOMEIER, J.; STRUTZENBERGER, P.; FIEDLER, K. Caterpillars and host plant records for 59 species of Geometridae (Lepidoptera) from a montane rainforest in southern Ecuador. **Journal of Insect Science**, v. 10, n. 67, p. 1-22, 2010.

CEPAGRI - Centro de pesquisas meteorológicas e climáticas aplicadas à agricultura. **Clima dos municípios paulistas**. Disponível em: < www.cpa.unicamp.br >. Acesso em: jan. 2017.

CHACÓN GAMBOA, I.A.; MONTERO RAMIREZ, J.J. **Butterflies and moths of Costa Rica**. Santo Domingo de Heredia: INBio, Instituto Nacional de Biodiversidad, 2007. 366 p.

CHAPMAN, R.F. **The insects: structure and function**. Cambridge: Cambridge University Press, 2013. 929 p.

CHOI, S.W.; KIM, S.S. Six new records of *Idaea* Treitschke (Lepidoptera: Geometridae, Sterrhinae) from Korea. **Entomological Research**, v. 43, p. 27-33, 2013.

COLEY, P.D.; BARONE, J.A. Herbivory and plant defenses in tropical forests. **Annual Review Ecology Systematics**, v. 27, p. 305-335, 1996.

COOK, A.M.; SCOBLE, M.J. Tympanal organs of geometrid moths: a review of their morphology, function, and systematic importance. **Systematic Entomology**, v. 17, p. 219-232, 1992.

COSTA, C.C.; BOSCARDIN, J. Ocorrência de lagartas desaciculadoras em *Podocarpus lambertii* Klotzsh ex Eichler no sul do Brasil. **EntomoBrasilis**, v. 7, n. 3, p. 238-240, 2014.

COSTA-LIMA, A. **Insetos do Brasil**. 11º Tomo. Capítulo XXX. Hymenópteros. Escola Nacional de Agronomia. Série didática nº 13. 1960. 368 p.

DE MORAES, C. M.; LEWIS, W. J.; PARÉ, P. W.; ALBORN, H. T. & TUMLINSON, J. H. Herbivore infested plants selectively attract parasitoids. **Nature**, v. 393, p.570-573, 1998.

FERGUSON, D.C. On the identity and status of *Eubaphe lamae* Freeman (Lepidoptera, Arctiidae). **The Canadian Entomologist**, v. 85, n. 10, p. 371-373, 1953.

FERNANDES, L. B. R. **Hymenoptera parasitoides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae)**. 2003. 163 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

FERNANDEZ-TRIANA, J.; WARD, D. **Microgastrinae Wasps of the World**. 2015. Disponível em: <<http://microgastrinae.myspecies.info/>> Acesso em 30/03/2017.

FONSECA, F.L.; CAVICHIOLI, R.R.; KOVALESKI, A. Incidência de *Physocleora dimidiaria* em pomares de macieira em Vacaria, RS. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 7, n. 3, p. 324-326, 2009.

FORISTER, M.L.; NOVOTNY, V.; PANORSKA, A.K.; BAJE, L.; BASSET, Y.; BUTTERILL, P.T.; CIZEK, L.; COLEY, P.D.; DEM, F.; DINIZ, I.R.; DROZD, P.; FOX, M.; GLASSMIRE, A.E.; HAZEN, R.; HRCEK, J.; JAHNER, J.P.; KAMAN, O.; KOZUBOWSKI, T.J.; KURSAR, T.A.; LEWIS, O.T.; LILL, J.; MARQUIS, R.J.; MILLER, S.E.; MORAIS, H.C.; MURAKAMI, M.; NICKEL, H.; PARDIKES, N.A.; RICKLEFS, R.E.; SINGER, M.S.; SMILANICH, A.M.; STIREMAN, J.O.; VILLAMARÍN-CORTEZ, S.; VODKA, S.; VOLF, M.; WAGNER, D.L.; WALLA, T.; WEIBLEN, G.D. e DYER, L.A. The global distribution of diet breadth in insect herbivores. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 112, n. 2, p. 442-447, 2015.

GASTON, K.J. The Magnitude of Global Insect Species Richness. **Conservation Biology**, v. 5, n. 3, p. 283-296, 1991.

GAULD, I.D. The ichneumonoid families. Ichneumonidae. In: HANSON, P.E. e GAULD, I.D. **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford: Oxford University Press, 1995. p. 390-431.

GAULD, I.D. e BOLTON, B. **The Hymenoptera**. Oxford: Oxford University Press, 1996. 332 p.

GAULD, I.D. e HANSON, P.E. Introduction. The order Hymenoptera. In: HANSON, P.E. e GAULD, I.D. **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford: Oxford University Press, 1995. p. 4-6.

GAULD, I.D. e SHAW, S.R. The ichneumonoid families. Introduction. In: HANSON, P.E. e GAULD, I.D. **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford: Oxford University Press, 1995. p. 389-390.

GAULD, I.D.; SHAW, S.R. Superfamilia Ichneumonoidea. In: Hanson, P.E.; Gauld, I.D. **Hymenoptera de la Región Neotropical**. Gainesville: Memoirs of the American Entomological Institute, v. 77, 2006. p. 443–525.

GERALDO, M. **Larvas de Geometridae (Lepidoptera) e seus parasitoides em sub-bosque nativo na Universidade Federal de São Carlos, Campus São Carlos, Estado de São Paulo**. 2011. 88 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.

GODFRAY, H.C.J. **Parasitoids. Behavioral and evolutionary ecology**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1994. 473 p.

GULLAN, P.J. e CRANSTON, P.S. **Os insetos: um resumo de entomologia**. Terceira edição. São Paulo Roca, 2007. 440 p.

HANSON, P.E. e GAULD, I.D. **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford: Oxford University Press, 1995. 893 p.

HAUSMANN, A. **The Geometrid Moths of Europe, vol. 2**. Stenstrup: Apollo Books, 2004. 600 pp.

HOLTZ, A.M.; OLIVEIRA, H.G.; ZANUNCIO, J.C.; SARMENTO, R.A.; RIBEIRO, A.N.; OLIVEIRA, C.L. & MARINHO, J.S. Ação de plantas por meio de infoquímicos sobre o segundo e terceiro níveis tróficos. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 20, n. 1, p. 53-60, 2004.

IBGE. **Geografia do Brasil: Região Sudeste**. Rio de Janeiro: SERGRAF-IBGE, 1977. v. 3, 667 p.

IDE, S.; COSTA, C.; SIMONKA, C.E. Hymenoptera. In: COSTA, C.; IDE, S.; SIMONKA, C.E. **Insetos imaturos. Metamorfose e identificação**. Ribeirão Preto: Holos, 2006. p. 205-216.

JANZEN, D.H.; HALLWACHS, W. Dynamic database for an inventory of the macrocaterpillar fauna, and its food plants and parasitoids, of Area de Conservacion Guanacaste (ACG), northwestern Costa Rica (nn-SRNP-nnnnn voucher codes). 2009. Disponível em: <http://janzen.sas.upenn.edu>. Acesso em: maio 2017.

JUILLET, J.A. Some factors influencing the flight activity of hymenopterous parasites. **Canadian Journal of Zoology**. v. 38, p. 1057-1061, 1960.

KRISTENSEN, N.P. (ed.) **Handbook of Zoology, Lepidoptera: Moths and Butterflies, 1. Evolution, Systematics and Biogeography**. Berlin e New York: Walter de Gruyter, 1998. 491 pp.

KRISTENSEN, N.P.; SCOBLE, M.J. e KARSHOLT, O. Lepidoptera phylogeny and systematics: the state of inventorying moth and butterfly diversity. **Zootaxa** v. 1668, p. 699-747, 2007.

LASALLE, J. Parasitic Hymenoptera, Biological control and biodiversity. In: LASALLE, J.; GAULD, I.D. **Hymenoptera and biodiversity**. Wallingford: CAB International, 1993. p. 197-216.

LASALLE, J.; GAULD, I.D. Hymenoptera: their diversity, and their impact on the diversity of other organisms. In: ____ . **Hymenoptera and biodiversity**. Wallingford: CAB International, 1993. p. 1-26.

MARCONATO, M. **Aspectos bionômicos de Geometridae (Lepidoptera) associados a *Erythroxylum microphyllum* (Erythroxylaceae) na região de São Carlos, SP**. 2001. 83 f.

Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2001.

MIRONOV, V.; GALSWORTHY, A.C. **The *Eupithecia* of China**. Leida and Boston: Brill Academic Publishers, 2014. 613 pp.

NEW, T.R. **Lepidoptera and conservation**. New York: Wiley-Blackwell, 2014. 280 p.

NUNES, J.C.; SANTOS, R.S.S.; CARISSIMI, M.I.; ZANELATO, M.; FRANCO, C.R. Desenvolvimento de *Physocleora dimidiaria* (Guenée, 1852) (Lepidoptera: Geometridae) em hospedeiros naturais. **Entomotropica**, v. 28, n. 3, p. 183-191, 2013.

ONODY, H.C.; GOMES, S.A.G.; PENTEADO-DIAS, A.M. A fauna de Ichneumonidae (Hymenoptera) da Estação Ecológica de Jataí, Luiz Antônio, SP, Brasil. In: SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R.; MOSCHINI, L.E. **Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos, Rima, 2006. p. 219-226.

OSORIO, T.C. **Estágios imaturos de Geometridae (Lepidoptera) associados à *Stryphnodendron* spp. (Mimosaceae) em área de cerrado no município de São Carlos, SP**. 2003. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.

PARÉ, P.W.; TUMLINSON, J.H. Induced synthesis of plant volatiles. **Nature**, v. 385, p. 30-31, 1997.

PARRA, L.E.; IBARRA-VIDAL, H. A new species of *Eupithecia* (Lepidoptera: Geometridae) from the Juan Fernández Islands. **Annals of the Entomological Society of America**, v. 95, n. 1, p. 9-15, 2002.

PASENOW-BRAGA, S.M.; DIAS, M.M. & PENTEADO-DIAS, A.M. Aspectos bionômicos de *Eois tegularia* (Guenée) e *Eois glauculata* (Walker) (Lepidoptera, Geometridae, Larentiinae) e seus parasitoides. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, n. 3, p. 837-840, 2001.

PENTEADO-DIAS, A.M. A fauna de Braconidae (Hymenoptera) da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, SP, Brasil). In: SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R. **Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos, Rima, 2000. p. 755-764.

PITKIN, L. Neotropical ennominae moths: a review of the genera (Lepidoptera: Geometridae). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 135, p. 121-401, 2002.

POWELL, J.A.; OPLER, P.A. **Moths of the Western North America**. Berkeley, CA: University of California Press, 2009. 383 p.

RESTELLO, R.M.; PENTEADO-DIAS, A.M. Diversidade dos Braconidae (Hymenoptera) da Unidade de Conservação de Teixeira Soares, Marcelino Ramos, RS, com ênfase nos Microgastrinae. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 50, n. 1, p. 80-84, 2006.

RINDGE, F.H. A revision of the North American moths of the genus *Lomographa* (Lepidoptera, Geometridae). **American museum of natural history**, n. 2673, p. 1-18, 1979.

RINDGE, F.H. The *Eupithecia* (Lepidoptera, Geometridae) of Chile. **Bulletin of the American of Natural History**, v. 186, n. 3, p. 269-363, 1987.

SCATOLINI, D.; PENTEADO-DIAS, A.M.; YAMADA, M.V.; SHIMBORI, E.M. Caracterização da fauna de Braconidae noturnos (Hymenoptera) da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio, São Paulo, Brasil). In: SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R.; MOSCHINI, L.E. **Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos, Rima, 2006. p. 209-218.

SCOBLE, M.J. A taxonomic revision of the genera *Phrygionis* Hübner and *Pityeja* Walker (Geometridae: Ennominae, Palyadini). **Zoological Journal of the Linnean Society**, v. 111, p. 99-160, 1994.

SCOBLE, M.J. **The Lepidoptera. Form, function and diversity**. Oxford: Oxford University Press, 1995a. 404 p.

SCOBLE, M.J. A review of the moth tribe Palyadini with the description of a new genus (Geometridae: Ennominae). **Systematic Entomology**, v. 20, p. 35-58, 1995b.

SCOBLE, M.J. **Geometrid moths of the world**. A catalogue. CSIRO Publ. 1999. XXV + 1.016p. (2 vol.).

SCOBLE, M.J.; GASTON, K.J.; CROOK, A. Using taxonomic data to estimate species richness in Geometridae. **Journal of the Lepidopterists' Society**, v. 49, n. 2, p. 136-147, 1995.

SHAW, S.R. The ichneumonoid families. Braconidae. In: HANSON, P.E. e GAULD, I.D. **The Hymenoptera of Costa Rica**. Oxford: Oxford University Press, 1995. p. 431-463.

SHAW, S.R. Subfamily Cheloninae. In: WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. (Eds). **Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC: The International Society of Hymenopterists, 1997. p. 193-204.

SHAW, S.R. Subfamily Rogadinae. In: WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. (Eds). **Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC: The International Society of Hymenopterists, 1997. p. 403-412.

SOUZA, C.S. **Hymenoptera parasitoides associados à Geometridae (Lepidoptera) em quatro áreas da Fazenda Canchim (EMBRAPA, pecuária sudeste, São Carlos, SP) com ênfase nos Microgastrinae (Braconidae) e Campopleginae (Ichneumonidae)**. 2012. 161 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais) – Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2012.

STEHR, F.W. **Immature insects**. Dubuque, Iowa: Kendal/Hunt Publishing Company, 1987. 754 p.

TOPPA, R.H.; DURIGAN, G.; PIRES, J.S.R.; FIORI, A. Mapeamento e caracterização das fitofisionomias da Estação Ecológica de Jataí. In: SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R.; MOSCHINI, L.E. **Estudos integrados em ecossistemas. Estação Ecológica de Jataí**. São Carlos, Rima, 2006. p. 21-44.

VARGAS, H.A. Dos nuevas especies de *Iridopsis* Warren (Lepidoptera, Geometridae) del norte de Chile. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 51, n. 2, p. 138-141, 2007.

VARGAS, H.A. A new species of *Glena* Hulst (Lepidoptera, Geometridae) from northern Chile. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 1, p. 42-44, 2010.

VARGAS, H.A. First host plant records for *Iridopsis hausmanni* Vargas (Lepidoptera, Geometridae) in the coastal valleys of northern Chile. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 58, n. 1, p. 95-97, 2014.

VARGAS, H.A.; PARRA, L.E.; HAUSMANN, A. *Macaria mirthae*: Una Nueva Especie de Ennominae (Lepidoptera: Geometridae) de Chile. **Neotropical Entomology**, v. 34, n. 4, p. 571-576, 2005.

VARGAS, H.A.; VARGAS-ORTIZ, M.; HUANCA-MAMANI, W. First recordo of folivory on a newly documented host plant for the little known geometrid moth *Eupithecia yubitzae* Vargas & Parra (Lepidoptera, Geometride) in northern Chile. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 59, p. 121-123, 2015.

VENDRAMIM, J.D. O controle biológico e a resistência de plantas. In: PARRA, J.R.P. **Controle biológico no Brasil: parasitoides e predadores**. São Paulo: Editora Manole, 2002. p. 511-528.

WHARTON, R.A. Introduction. In: WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. (Eds). **Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC: The International Society of Hymenopterists, 1997. p. 1-18.

WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. (Eds). **Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC: The International Society of Hymenopterists, 1997. p. 439.

WHITFIELD, J.B. Subfamily Microgastrinae. In: WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. (Eds). **Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC: The International Society of Hymenopterists, 1997. p. 333-364.

YU, D.S.; VAN ACHTERBERG, C.; HORSTMANN, K. World Ichneumonoidea. Taxonomy, Biology, Morphology and Distribution. Vancouver: **Taxapad**. DVD/CD. 2016.

