

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera  
associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).

LUCIANA BUENO DOS REIS FERNANDES

SÃO CARLOS - SP  
- 2003 -

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
Centro de Ciências Biológicas e da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais

Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera  
associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).

Luciana Bueno dos Reis Fernandes

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos como parte dos requisitos para obtenção do Título de Doutor em Ciências, Área de Concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da  
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

F363hp

Fernandes, Luciana Bueno dos Reis.

Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae) / Luciana Bueno dos Reis Fernandes. -- São Carlos : UFSCar, 2003.

149 p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos, 2003.

1. Hymenoptero. 2. Lepidoptera. 3. Interação inseto - planta. 4. Ecologia. I. Título.

CDD: 595.79 (20<sup>a</sup>)

---

Profa. Dra. Angélica Maria Penteado Martins Dias  
Orientadora

---

Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho  
Co-orientador

## AGRADECIMENTOS

- À Profa. Dra. Angélica Maria Penteado-Dias pela orientação, incentivo e liberdade com que me permitiu desenvolver este trabalho e pela confiança em mim depositada;
- Ao Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho pela co-orientação e sugestões;
- Ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais (PPG-ERN) pelo auxílio financeiro na realização deste estudo;
- Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) pela concessão da bolsa de estudo;
- À Dra. Angélica Penteado-Dias, pela identificação dos Ichneumonidae; ao Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho e ao Dr. Vitor Becker pela identificação dos Lepidoptera; ao Prof. Dr. Marcelo Teixeira Tavares, da Universidade Federal do Espírito Santo, pela identificação dos Chalcidoidea; à Dra. Denise Scatolini e à Mestre Paloma Helena Fernandes Shimabukuro pelo auxílio na identificação dos Braconidae; ao Dr. Celso Oliveira Azevedo, pela identificação dos exemplares de Bethyilidae;
- Aos membros da banca examinadora, pelas sugestões;
- Ao técnico e companheiro Luis Aparecido Joaquim, do DEBE da UFSCar, pelo auxílio nas coletas;
- Às amigas Kátia Resende Netto Cirelli, Denise Scatolini, Sandra Maria Pasenow Braga e ao amigo Marcelo Teixeira Tavares, pelas sugestões e incentivos, os quais foram de grande valia para o desenvolvimento do presente trabalho;
- Aos colegas do laboratório de Entomologia, em especial à Gláucia, Helena, Magda, Paloma, Teresa e Silvana pela agradável convivência e apoio durante todo o período de desenvolvimento deste trabalho;
- Ao Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE) da EMBRAPA, em São Carlos, à Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda., em Matão, e à Secretaria Estadual do Meio Ambiente, responsável pelo Parque Estadual da Ilha Anchieta, Ubatuba, por permitir o acesso às áreas de coleta;
- Ao gerente da Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda., Agnaldo de Tarso Rigolin, e ao Dr. Odo Primavesi, da EMBRAPA, pela gentileza em fornecer os mapas, dados de temperatura e pluviosidade dos locais de estudo;
- À minha irmã, Dra. Analucia Bueno dos Reis Giometti, pelo auxílio na confecção dos mapas da Fazenda Canchim;
- Aos meus pais Luiz e Therezinha e às minhas irmãs Liliana e Analucia, pelo constante apoio, incentivo, dedicação e carinho, sem os quais esse trabalho não seria possível;
- Ao meu marido, amigo e companheiro Marcelo Adorna Fernandes, pela ajuda (principalmente no cuidado diário das larvas enquanto estavam sendo criadas), incentivo, apoio e compreensão durante todo o desenvolvimento do presente trabalho.

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| RESUMO .....  | 1  |
| ABSTRACT .....  | 1  |
| INTRODUÇÃO .....  | 2  |
| <i>Croton floribundus</i> SPRENG (EUPHORBIACEAE) .....  | 3  |
| ÁREAS DE ESTUDO .....   | 5  |
| São Carlos: Fazenda Canchim .....   | 5  |
| Matão: Fazenda Cambuhy .....  | 5  |
| Ubatuba: Parque Estadual da Ilha Anchieta .....   | 6  |
| OBJETIVOS .....   | 7  |
| RESUMO DOS CAPÍTULOS .....  | 7  |
| <br>  |    |
| CAPÍTULO I. Larvas de Lepidoptera associadas a <i>Croton floribundus</i> Spreng<br>(Euphorbiaceae) em duas áreas de mata do Estado de São Paulo ..... | 12 |
| ABSTRACT .....  | 13 |
| RESUMO .....  | 13 |
| INTRODUÇÃO .....  | 14 |
| MATERIAL E MÉTODOS .....  | 16 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 19 |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS .....  | 22 |
| <br>  |    |
| CAPÍTULO II. Braconidae (Hymenoptera) parasitóides de larvas de Lepidoptera<br>associadas a <i>Croton floribundus</i> Spreng (Euphorbiaceae). .....   | 42 |
| ABSTRACT .....  | 43 |
| RESUMO .....  | 43 |
| INTRODUÇÃO .....  | 44 |
| MATERIAL E MÉTODOS .....  | 45 |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO .....  | 47 |
| Meteorinae .....  | 51 |
| Microgastrinae .....  | 51 |
| Orgilinae .....   | 62 |

|  |            |
|--|------------|
| Rogadinae .....  | 62         |
| Chave de identificação para as espécies e morfoespécies de Braconidae obtidos sobre larvas de Lepidoptera associadas a <i>Croton floribundus</i> .....     | 64         |
| <b>CAPÍTULO III. Ichneumonidae (Hymenoptera) parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a <i>Croton floribundus</i> Spreng (Euphorbiaceae) .....</b> | <b>90</b>  |
| ABSTRACT .....   | 91         |
| RESUMO .....   | 92         |
| INTRODUÇÃO .....   | 93         |
| MATERIAL E MÉTODOS .....   | 93         |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO .....   | 95         |
| Banchinae .....  | 96         |
| Campopleginae .....  | 97         |
| Cremastinae .....  | 99         |
| Mesochorinae .....   | 99         |
| Metopiinae .....   | 100        |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 101        |
| Chave para identificação dos adultos de Ichneumonidae que ocorreram sobre larvas de Lepidoptera em <i>Croton floribundus</i> (Euphorbiaceae) .....         | 102        |
| <b>CAPÍTULO IV. Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a <i>Croton floribundus</i> Spreng (Euphorbiaceae) .....</b>   | <b>110</b> |
| ABSTRACT .....   | 111        |
| RESUMO .....   | 111        |
| INTRODUÇÃO .....   | 112        |
| MATERIAL E MÉTODOS .....   | 113        |
| RESULTADOS E DISCUSSÃO .....   | 114        |
| Chalcididae .....  | 117        |
| Encyrtidae .....   | 118        |
| Eulophidae .....   | 119        |
| Perilampidae .....   | 121        |
| Pteromalidae .....   | 122        |
| CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 123        |

|   |     |
|---|-----|
| CAPÍTULO IV. Considerações finais sobre os Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a <i>Croton floribundus</i> Spreng (Euphorbiaceae) .. | 133 |
| Bethylidae .....  | 134 |
| CONCLUSÕES .....  | 137 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 139 |

## LISTA DE TABELAS

### CAPÍTULO I. Larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela I.</b> Lepidoptera encontrados associados a <i>Croton floribundus</i> em São Carlos e Matão, com os respectivos números de exemplares obtidos e classificação (entre parênteses) de acordo com a combinação dos índices de constância e dominância (C = comum; I = intermediária; R = rara) ..... | 24 |
|---|----|

### CAPÍTULO II. Braconidae parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabela I.</b> Dados numéricos referentes aos Braconidae associados a <i>Croton floribundus</i> e suas larvas hospedeiras em São Carlos e Matão .....  | 71 |
| <b>Tabela II.</b> Braconidae obtidos em São Carlos, SP (Fazenda Canchim, EMBRAPA) e Matão, SP (Fazenda Cambuhy) e seus respectivos lepidópteros hospedeiros associados a <i>Croton floribundus</i> (Euphorbiaceae) ..... | 72 |
| <b>Tabela III.</b> Número de exemplares de Braconidae obtidos e respectivos Lepidoptera hospedeiros, em São Carlos (Fazenda Canchim, EMBRAPA), sobre <i>Croton floribundus</i> (Euphorbiaceae) .....                     | 75 |
| <b>Tabela IV.</b> Número de exemplares de Braconidae obtidos e respectivos Lepidoptera hospedeiros, em Matão (Fazenda Cambuhy), sobre <i>Croton floribundus</i> (Euphorbiaceae) .....                                    | 76 |

### CAPÍTULO III. Ichneumonidae parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabela I.</b> Localidades e períodos de realização das amostragens. ....   | 94  |
| <b>Tabela II.</b> Ichneumonidae obtidos em São Carlos, SP (Fazenda Canchim, EMBRAPA/ CPPSE), Matão, SP (Fazenda Cambuhy) e Ubatuba, SP (Parque Estadual da Ilha Anchieta) e seus respectivos hospedeiros, sobre <i>Croton floribundus</i> (Euphorbiaceae). .... | 105 |

CAPÍTULO IV. Chalcidoidea parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

|  |            |
|--|------------|
| <b>Tabela I.</b> Relação dos Chalcidoidea obtidos parasitando larvas de Lepidoptera em São Carlos e Matão e de seus respectivos hospedeiros, sobre <i>Croton floribundus</i> (Euphorbiaceae), durante os períodos de amostragem .....        | <b>125</b> |
| <b>Tabela II.</b> Número de exemplares de Chalcidoidea obtidos, e respectivos lepidópteros hospedeiros, em São Carlos, SP (Fazenda Canchim, EMBRAPA), sobre <i>Croton floribundus</i> (Euphorbiaceae), durante o período de amostragem ..... | <b>127</b> |
| <b>Tabela III.</b> Número de exemplares de Chalcidoidea obtidos, e respectivos hospedeiros, em Matão, SP (Fazenda Cambuhy), sobre <i>Croton floribundus</i> (Euphorbiaceae), durante o período de amostragem .....                           | <b>128</b> |

CAPÍTULO IV. Considerações finais sobre os Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).

|  |            |
|--|------------|
| <b>Tabela I.</b> Número de espécies de Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera encontradas no presente trabalho, associadas a <i>Croton floribundus</i> , nas três localidades de coleta ..... | <b>135</b> |
|--|------------|

## LISTA DE FIGURAS

### INTRODUÇÃO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Figura 1.</b> <i>Croton floribundus</i> Spreng (Euphorbiaceae). <b>A</b> , ramo florido; <b>B</b> , aspecto de um arbusto com aproximadamente 2 metros de altura na borda da mata. ....   | <b>3</b>  |
| <b>Figura 2.</b> Fazenda Canchim (EMBRAPA), São Carlos; <b>A</b> , vista da fazenda (delimitada pelo pontilhado branco) e da mata (área em destaque), incluindo a área que pertence à Fazenda Paraíso; <b>B</b> , localização da mata na área da fazenda; <b>C</b> , mata em detalhe, com indicação do caminho e do trecho percorrido durante as amostragens. Fontes: Carta topográfica de Ibaté, Folha SF-23-V-C-IV-3, 1971; CPPSE / EMBRAPA; EMBRAPA Monitoramento por Satélite (2002). .... | <b>9</b>  |
| <b>Figura 3.</b> Fazenda Cambuhy, Matão. <b>A</b> , área da mata (em destaque) e arredores; <b>B</b> , área da fazenda, com indicação do caminho percorrido durante as amostragens. Fontes: (A) EMBRAPA Monitoramento por Satélite (2002) e (B) Cambuhy Agrícola Ltda. ....  | <b>10</b> |
| <b>Figura 4.</b> Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba. <b>A</b> , localização das trilhas onde foram realizadas as amostragens; <b>B</b> , vista da Ilha Anchieta (área em destaque) e arredores. Fontes: (A) Parque Estadual da Ilha Anchieta e (B) EMBRAPA Monitoramento por Satélite (2002). ....   | <b>11</b> |

## CAPÍTULO I. Larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

- Figura 1.** Cápsulas cefálicas resultantes das ecdises das larvas de Lepidoptera; as mesmas foram coladas em tiras de papel tipo cartolina (A), individuais para cada exemplar e em ordem crescente de tamanho, devidamente etiquetadas, e organizadas em grupos de espécies (B), facilitando a consulta e identificação dos exemplares, sobretudo daqueles que pereceram antes de completar o desenvolvimento. .... 27
- Figura 2.** Curva de saturação para as espécies de Lepidoptera. A, São Carlos; B, Matão. .... 27
- Figura 3.** Temperatura média do ar (A) e precipitação total mensal (B) nas áreas de estudo (Fazenda Canchim, São Carlos, e Fazenda Cambuhy, Matão) durante os períodos de amostragem. C, D, gráficos indicando os períodos secos, segundo o critério de Gausson & Bagnouls (apud IBGE, 1977), na área da Fazenda Canchim (C) e da Fazenda Cambuhy (D), durante os períodos de amostragem. Fontes: Estação meteorológica do CPPSE (EMBRAPA) e estação meteorológica da Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda; anos 1999 e 2000. .... 28
- Figura 4.** Número de larvas de Lepidoptera obtidas (por família) sobre *Croton floribundus* durante o período das amostragens. A, São Carlos, Fazenda Canchim; B, Matão, Fazenda Cambuhy. .... 29
- Figura 5.** Número de total de larvas, por família de Lepidoptera, obtidas por mês sobre *Croton floribundus* durante as amostragens em São Carlos (Fazenda Canchim) (A) e Matão (Fazenda Cambuhy) (B), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade. .... 29
- Figura 6.** Número de larvas, por família e espécie de Lepidoptera, obtidos por mês sobre *Croton floribundus*, durante as amostragens em São Carlos (A, C, E) e Matão (B, D, F), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade. A-B, Família Gelechiidae; C-D, Família Pyralidae; E, Famílias Apatelodidae, Hesperidae, Limacodidae e Riodinidae; F, Famílias Hesperidae, Lycaenidae e Riodinidae. .... 30
- Figura 7.** Número de larvas, por família e espécie de Lepidoptera, obtidos por mês sobre *Croton floribundus*, durante as amostragens em São Carlos (A e C) e Matão (B e D), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade. A-B, Família Tortricidae; C-D, Família Geometridae. .... 31
- Figura 8.** Número de larvas, por família e espécie de Lepidoptera, obtidos por mês sobre *C. floribundus*, durante as amostragens em São Carlos (A, C, E) e Matão (B, D, F), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade. A-B, Família Nymphalidae; C-D, Família Saturniidae; E-F, Família Notodontidae. .... 32
- Figura 9.** Número de larvas, por família e espécie de Lepidoptera, obtidos por mês sobre *C. floribundus*, durante as amostragens em São Carlos (A, C, E) e Matão (B, D, F), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade. A-B, Família Arctiidae; C-D, Família Noctuidae; E-F, Famílias não identificadas. .... 33

- Figura 10.** Lepidoptera associados a *Croton floribundus*. **A-D**, Gelechiidae; **A**, *Dichomeris rurigena*; **B-D**, *Dichomeris* sp.; **B**, imago; **C**, abrigo elaborado com a parte apical enrolada da folha; **D**, aspecto da larva dentro do abrigo desfeito. **E-F**, Pyralidae; **E**, *Lygropia unicoloralis*; **F**, Phycitinae sp.. **G**, Limacodidae sp. 2. **H**, Tortricidae, Olethreutinae sp. .... 34
- Figura 11.** Geometridae associados a *Croton floribundus*. **A-D**, *Brachurapteryx breviararia*; **A**, imago; **B-C**, larva de quarto e quinto instares, respectivamente; **D**, cápsula cefálica, quinto instar. **E-G**, *Glena* sp.; **E**, imago; **F-G**, larva de último instar: cápsula cefálica e aspecto geral, respectivamente. **H**, *Hymenomima amberia*. **I-J**, *Hymenomima conia*; **I**, imago; **J**, larva de último instar. **K**, *Hymenomima* sp.. .... 35
- Figura 12.** Geometridae associados a *Croton floribundus*. **A-D**, *Iridopsis sapulena*; **A**, imago; **B**, ovos; **C-D**, larva de quinto instar: cápsula cefálica e aspecto geral, respectivamente; **E-G**, *Ischnopteris* sp.; **E**, imago; **F**, larva; **G**, cápsula cefálica. **H-J**, *Melanolophia* sp., último instar; **H**, imago; **I**, cápsula cefálica; **J**, larva. .... 36
- Figura 13.** Geometridae associados a *Croton floribundus*. **A-B**, *Nematocampa reticulata* (Geometridae); **A**, imago; **B**, larva. **C**, *Oxydia vesulia*, larva de último instar. **D-E**, *Prochoerodes onustaria*; **D**, larva; **E**, imago. **F**, imago de *Physocleora junctilinea*. .... 37
- Figura 14.** Lepidoptera associados a *Croton floribundus*. **A-F**, Geometridae. **A-C**, *Thyrinteina arnobia*; **A**, imago, fêmea; **B**, imago, macho; **C**, larva em último instar. **D-F**, *Semaepus* sp.; **D**, imago; **E-F**, larva em terceiro e quinto instares, respectivamente. **G-J**, *Discophellus* sp. (Hesperiidae); **G**, aspecto do abrigo elaborado na folha, para a passagem dos dois primeiros instares; **H**, larva em segundo instar, dentro do abrigo desfeito; **I**, córion do ovo, freqüentemente encontrado próximo ao abrigo; **J**, larva de quinto instar. .... 38
- Figura 15.** Lepidoptera associados a *Croton floribundus*. **A-E**, Nymphalidae; **A-C**, *Fountainea ryphea phidile*; **A**, aspecto da larva de segundo instar em repouso, sobre a nervura principal, na parte apical da folha que lhe serviu de alimento; **B-C**, larva de quinto instar, em repouso dentro do abrigo (**B**) e alimentando-se, próxima ao mesmo (**C**); **D-E**, *Hypna clytemnestra*, larva de último instar e em pré-pupa, respectivamente. **F**, *Hylesia* sp. (Saturniidae). **G-H**, *Disphragis coremista* (Notodontidae); **G**, imago; **H**, larva de último instar. .... 39
- Figura 16.** Lepidoptera associados a *Croton floribundus*. **A-B**, *Oligocentria violascens* (Notodontidae); **A**, imago; **B**, larva de último instar. **C-D**, Arctiidae; **C**, *Bertholdia* sp.; **D**, *Melese* sp.. **E-I**, Noctuidae; **E-F**, *Bagisara paulensis*; **E**, imago; **F**, larva de último instar; **G-I**, *Epidromia lienaris*; **G**, imago, macho; **H**, imago, fêmea; **I**, larva de último instar. .... 40
- Figura 17.** Noctuidae associados a *Croton floribundus*. **A**, *Hampsonodes naevia*, larva de último instar. **B**, *Lascoria p. aon*; **C-D**, *Miselia albipuncta*; **C**, imago; **D**, larva com parasitóides (Hymenoptera) sobre o dorso. .... 41

**CAPÍTULO II.** Braconidae parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

- Figura 1.** Curva de saturação para as espécies de Braconidae obtidas parasitando larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* em São Carlos (A) e Matão (B), durante os períodos de amostragem nos anos de 1999 e 2000. .... 77
- Figura 2.** Número de larvas de Lepidoptera parasitadas por Braconidae (Hymenoptera) durante o período de amostragem; A, São Carlos; B, Matão. .... 77
- Figura 3.** Número de larvas de Lepidoptera parasitadas e porcentagem correspondente, por gênero de Braconidae (Hymenoptera), obtidos durante o período de amostragem; A, São Carlos; B, Matão. .... 78
- Figura 4.** Número total de exemplares obtidos (incluindo os exemplares que não completaram o desenvolvimento) e porcentagem correspondente, por gênero de Braconidae (Hymenoptera), durante o período de amostragem; A, São Carlos; B, Matão. .... 78
- Figura 5.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Braconidae, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão; famílias Gelechiidae (A), Pyralidae (B), Tortricidae (C), Lycaenidae (D) e Nymphalidae (E). .... 79
- Figura 6.** Diagramas representativos das espécies de Geometridae (Lepidoptera) utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Braconidae, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão. .... 80
- Figura 7.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Braconidae encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão; famílias Saturniidae (A), Arctiidae (B) e Noctuidae (C). .... 81
- Figura 8.** Braconidae. A-C, *Meteorus* sp. (Meteorinae); A, adulto, ♀; B, casulo; C, metassoma de *Meteorus*, com pecíolo (T1) muito mais largo no ápice do que na base (fonte: WHARTON *et al.* 1997). D-H, *Apanteles* spp. (Microgastrinae); D-E, *Apanteles* sp.1; D, adulto, ♀; E, casulo; F-H, *Apanteles* sp. 2; F, adulto, ♀; G, despojos da larva hospedeira (Olethreutinae sp., Tortricidae); H, casulo. .... 82
- Figura 9.** Braconidae: Microgastrinae: *Cotesia* spp.. A-D, *Cotesia* sp. 1; A, adulto, ♀; B, adulto, ♂; C, larva de *Rothschildia hesperus* (Saturniidae) ainda viva, com dezenas de casulos presos ao tegumento; D, detalhe do tegumento da mesma larva, onde se observam as larvas de *Cotesia* sp. 1 emergindo por perfurações no tegumento e iniciando a confecção dos casulos. E, *Cotesia* sp. 2, adulto, ♀. F-G, *Cotesia* sp. 3; F, adulto, ♀; G, despojos da larva hospedeira (Lycaenidae: Theclinae). .... 83
- Figura 10.** Braconidae: Microgastrinae: *Cotesia* sp. 7. A, adulto, ♀; B, despojos da larva hospedeira (Geometridae: *Melanolophia* sp.) onde se nota a perfuração no tegumento em A4 por onde emergiu a larva parasitóide; C, casulo. .... 84

- Figura 11.** Braconidae: Microgastrinae: *Diolcogaster* spp.. **A-E**, *Diolcogaster* sp. 1; **A**, adulto, ♂ (coxa posterior castanho-escura); **B**, adulto, ♀ (coxa posterior amarela); **C**, despojos da larva hospedeira (Geometridae: *Semaeopus* sp.) onde se nota a perfuração no tegumento em A5, por onde emergiu a larva parasitóide; **D**, despojos da larva hospedeira (Noctuidae: *Bagisara paulensis*) onde se nota a perfuração no tegumento em A4 por onde emergiu a larva parasitóide; **E**, casulo. **F-G**, *Diolcogaster* sp. 2; **F**, adulto, ♀; **G**, casulo. **H-I**, *Diolcogaster* sp. 3; **H**, adulto, ♂; **I**, casulo. .... 85
- Figura 12.** Braconidae: Microgastrinae. **A-B**, *Distatrix* sp.; **A**, adulto, ♀; **B**, casulo. **C-E**, *Glyptapanteles* sp. 1; **C**, adulto, ♀; **D**, despojos da larva hospedeira (Geometridae: *Semaeopus* sp.) com casulo do parasitóide preso ao tegumento; **E**, casulo. **F-G**, larva de Geometridae: *Semaeopus* sp. parasitada por *Glyptapanteles* sp. 3; **F**, no dia anterior à emergência da larva parasitóide, apresentando A5 e A6 dilatados; **G**, poucas horas após a emergência da larva parasitóide, apresentando perfuração no tegumento em A5, ao lado do casulo. .... 86
- Figura 13.** Braconidae: Microgastrinae. **A**, *Glyptapanteles* sp. 6, adulto, ♀. **B-E**, *Glyptapanteles* sp. 7; **B**, adulto, ♀; **C**, despojos da larva de *Physocleora junctilinea* (Geometridae) com grupo de casulos presos ao tegumento; **D**, larvas parasitóides recém-emergidas da larva de *Semaeopus* sp. (Geometridae), iniciando confecção dos casulos; **E**, larva de *Semaeopus* sp. com casulos de *Glyptapanteles* sp. 7 presos ao tegumento. **F-G**, *Hypomicrogaster* sp.; **F**, adulto, ♀; **G**, casulo. .... 87
- Figura 14.** Braconidae. **A-C**, Microgastrinae; **A**, casulo de *Pholetesor* sp.. **B-C**, *Protapanteles enephes*; **A**, adulto, ♀; **B**, casulo, preso à nervura da folha de *Croton floribundus*. **D-H**, Orgilinae: *Orgilus* spp.; **D-E**, *Orgilus* sp. 1, adulto, ♀; **F-G**, *Orgilus* sp. 2, adulto, ♀; **H**, asa anterior com nervura 3RS (indicada pela seta) reta e tubular, atingindo a margem da asa (fonte: WHARTON *et al.* 1997). . 88
- Figura 15.** Braconidae: Rogadinae: *Aleiodes* sp., adulto, ♂. .... 89
- Figura 16.** Posição dos espiráculos no segundo tergo metassomal (indicados pelas setas); **A**, no tergito mediano; **B**, no tergito lateral. Fonte: WHARTON *et al.*, 1997. .... 89
- Figura 17.** Condição da segunda célula submarginal da asa anterior (indicada pelas setas); **A**, fechada; **B**, aberta. Fonte: WHARTON *et al.*, 1997. .... 89

### CAPÍTULO III. Ichneumonidae parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

- Figura 1.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pela espécie de Ichneumonidae, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos, Matão e Ubatuba. .... 106

**Figura 2.** Ichneumonidae. A-F, Banchinae. A-B, *Diradops* sp.; A, adulto, ♀; B, casulo. C-E, *Meniscomorpha* sp.; C, adulto, ♂; D, adulto, ♀; E, casulo ao lado dos despojos da larva hospedeira (Gelechiidae, *Dichomeris* sp.). F, *Sphelodon annulicornis*, adulto, ♀. G-J, Campopleginae. G-H, *Campoplex* sp.; G, adulto, ♂; H, casulo. I-J, *Casitaria* sp.; I, adulto, ♀; J, casulo. .... 107

**Figura 3.** Ichneumonidae: Campopleginae. A-B, *Charops* sp.; A, adulto, ♂; B, casulo. C-E, *Hyposoter* sp. 1; C, adulto, ♀; D-E, casulo sob despojos da larva hospedeira (Geometridae, *Semaepus* sp.); F-G, *Hyposoter* sp. 2; F, adulto, ♂; G, casulo. H-I, *Microcharops longiterebra*; H, adulto, ♂; I, despojos da larva hospedeira (Limacodidae sp. 3) mumificada. J-K, *Microcharops* sp.; J, adulto, ♂; K, casulo sob os despojos da larva hospedeira (Noctuidae, *Bagisara paulensis*)... 108

**Figura 4.** Ichneumonidae. A-B, *Eutanygaster brevipennis* (Cremastinae); A, adulto, ♀; B, casulo. C-F, Mesochorinae. C-D, *Mesochorus* sp. 1; C, adulto, ♀; D, casulo do hospedeiro secundário (*Hypomicrogaster acontes*, Braconidae). E-F, *Mesochorus* sp. 2; E, adulto, ♀; F, larva hospedeira primária (Noctuidae) mumificada pelo hospedeiro secundário (Braconidae, Rogadinae). G-I, *Leurus* sp. (Metopiinae); G, adulto, ♀; H, pupa hospedeira e última muda (*Dichomeris* sp., Gelechiidae); I, pupa hospedeira (Olethreutinae sp., Tortricidae). .... 109

#### CAPÍTULO IV. Chalcidoidea parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

**Figura 1.** Curva de saturação para as espécies de Chalcidoidea obtidas parasitando larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* em São Carlos (A) e Matão (B), durante os períodos de amostragem nos anos de 1999 e 2000. .... 129

**Figura 2.** Sazonalidade das espécies de Chalcidoidea obtidas parasitando larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* em São Carlos (A) e Matão (B), durante os períodos de amostragem nos anos de 1999 e 2000. .... 129

**Figura 3.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Chalcidoidea, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão; famílias Gelechiidae (A), Noctuidae (B), Tortricidae (C) e Geometridae (D) . .... 130

**Figura 4.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Chalcidoidea, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão; família Nymphalidae (A) e Lepidoptera desconhecido (B)... 131

**Figura 5.** Chalcidoidea parasitóides de larvas de Lepidoptera. A-C, *Conura* spp. (Chalcididae), adultos; A, *Conura* sp. 1; B, *Conura* sp. 2; C, *Conura* sp. 3; D, larva em pré-pupa de *Dichomeris* sp. (Gelechiidae) parasitada por *Copidosoma* sp. (Encyrtidae); E, *Copidosoma* sp. 3, adulto; F-H, larvas de *Iridopsis sapulena* (Geometridae) parasitadas por *Euplectrus* spp.; I, larva de *Miselia albipuncta* (Noctuidae) parasitada por *Euplectrus rojasi* (Eulophidae); J, *Horismenus* sp., adulto (Eulophidae); K-L, Pteromalinae sp.1 (Pteromalidae); K, adulto; L, casulo do hospedeiro (não identificado). .... 132

## RESUMO

**Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).** Os Hymenoptera foram obtidos durante um inventário de larvas de Lepidoptera e de seus parasitóides associados a *Croton floribundus*. As larvas de Lepidoptera foram obtidas por busca direta na planta, por meio de “guarda-chuva” entomológico nos brotos e pano branco (3,3 m<sup>2</sup>) distendido no chão sob as plantas mais altas, sacudidas com um bastão, ao longo de trilhas dentro de três áreas de mata preservadas no Estado de São Paulo (Fazenda Canchim, um dos núcleos do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste / EMBRAPA, em São Carlos; Fazenda Cambuhy, da empresa Cambuhy Agrícola Ltda., em Matão; Parque Estadual da Ilha Anchieta, em Ubatuba). Sessenta espécies, das famílias Braconidae, Ichneumonidae, Chalcididae, Encyrtidae, Eulophidae, Perilampidae, Pteromalidae e Bethylidae, foram registradas; a maioria delas foi pela primeira vez associada a *C. floribundus*. Dados biológicos foram obtidos e vários parasitóides e hospedeiros (imaturos e adultos) foram ilustrados.

## ABSTRACT

**Hymenoptera parasitoids of Lepidoptera larvae associated to *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).** The Hymenoptera were collected during an inventory of wild-caught Lepidoptera larvae and their parasitoids feeding on *Croton floribundus*. The Lepidoptera larvae were obtained by direct search on host plants, using an entomological umbrella on shrubs and a white cloth (3,3 m<sup>2</sup>) extended on the floor under the plants, shaken by a stick, along tracks inside of three preserved forest areas in São Paulo State (Canchim Farm, CPPSE / EMBRAPA, at São Carlos; Cambuhy Farm at Matão; Anchieta Island Forest Reserve at Ubatuba). Sixty species, belonging to families Braconidae, Ichneumonidae, Chalcididae, Encyrtidae, Eulophidae, Perilampidae, Pteromalidae and Bethylidae, were reported; most of them were for the first time associated with *C. floribundus*. Biological data were obtained and many Lepidoptera and Hymenoptera (both immature and adults) were illustrated.

## 1 INTRODUÇÃO

A ordem Hymenoptera é uma das maiores entre os insetos; compreende insetos fitófagos, sociais, abelhas e vespas solitárias e os parasitóides; este último grupo, é o maior de todos e inclui insetos de importância considerável no controle biológico de insetos herbívoros (WHARTON, 1997). As duas maiores superfamílias entre os Hymenoptera parasitóides são os Ichneumonoidea e os Chalcidoidea; os Lepidoptera estão entre os insetos mais usados como hospedeiros por essas superfamílias.

O grande volume de estudos a respeito de insetos parasitóides de larvas de Lepidoptera advém da importância direta desse grupo como fator relevante no controle natural de espécies de herbívoros de interesse econômico (GARCIA, 1991); o grupo oferece alternativas para o controle de insetos praga para a agricultura, minimizando o uso de agroquímicos.

Pesquisas recentes têm comprovado que determinados grupos, como Coleoptera, Lepidoptera, Hymenoptera e Diptera comportam-se como bons indicadores ambientais; entretanto, para um organismo tornar-se um bioindicador, é necessário um bom conhecimento da biologia do organismo, do ecossistema ao qual está relacionado e das relações que o envolvem (MATA & TIDON, 2003). Os Hymenoptera, por serem agentes reguladores de diversos grupos de insetos herbívoros, podem servir como indicadores da presença ou ausência destas populações em ambientes diversos. A sobrevivência e a vulnerabilidade de lepidópteros hospedeiros a parasitóides também estão intimamente ligadas à espécie da planta utilizada como alimento, estabelecendo uma ligação estreita entre os três níveis tróficos (SCHOWALTER, 1981; GARCIA, 1991).

O presente trabalho vem contribuir com o conhecimento da biologia de várias espécies de Hymenoptera obtidas parasitando larvas de Lepidoptera em *Croton floribundus* (Euphorbiaceae) em áreas de mata do Estado de São Paulo.

## 2 *Croton floribundus* SPRENG (EUPHORBIACEAE)

*Croton floribundus* (**Fig. 1**), popularmente conhecido como “capixingui”, ocorre, de acordo com LORENZI (1992), nos Estados de São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais e Paraná, em especial na floresta latifoliada semidecídua. BRAGA (1976) assinalou ainda a ocorrência de *C. floribundus* para a região Nordeste até o Piauí, onde é conhecido como “velame-de-cheiro”. Segundo HOEHNE (1939) há mais de 700 espécies de *Croton*, das quais cerca de 300 ocorrem no Brasil.

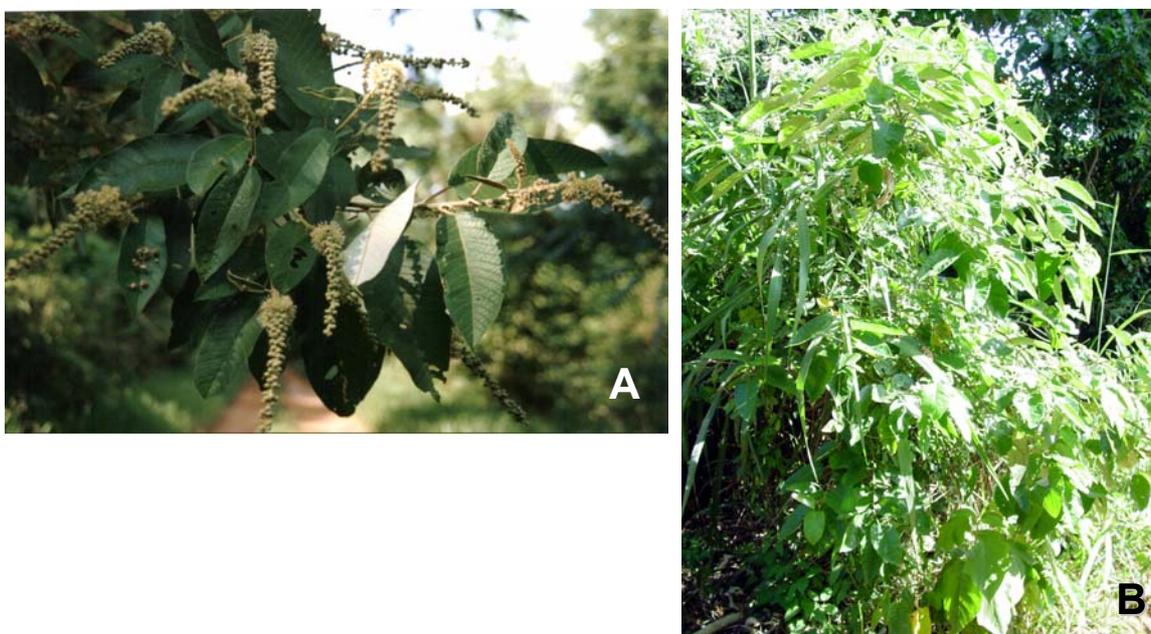


Figura 1. *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae). **A**, ramo florido; **B**, aspecto de um arbusto com aproximadamente 2 metros de altura na borda da mata.

Considerada espécie pioneira, é característica das matas secundárias semidecíduas, sobretudo nas bordas. Tolerante a áreas abertas, é útil para plantios mistos em reflorestamentos de áreas degradadas. Atinge alturas que variam entre 6 e 10 m (LORENZI, 1992). Os períodos de floração e de frutificação são dependentes da precipitação e da temperatura (FERRAZ *et. al*, 1999), mas em geral, floresce durante os meses de outubro a dezembro e tem frutos maduros em janeiro e fevereiro.

O desenvolvimento das plantas é rápido, alcançando facilmente 4 m de altura aos dois anos (LORENZI, 1992). A queda e o brotamento de folhas ocorrem continuamente, com diminuição do brotamento de julho até setembro (FERRAZ *et. al*, 1999). As folhas são simples, verde-escuras na face superior e esbranquiçadas na inferior, com dimensões aproximadas de 8 a 12 cm de comprimento e 5 a 6 cm de largura (LORENZI, 1992). Em outubro, a maioria das folhas que ainda não caíram apresentam cor ferrugínea. As folhas dos brotos e das árvores mais jovens, crescendo nas bordas da mata, muitas vezes apresentam área foliar bem maior que àquela citada. As flores são brancas, dispostas em racemos.

O gênero *Croton* apresenta muitas espécies, das quais *C. tiglium*, bastante estudada, apresenta importantes propriedades medicinais; das sementes dessa planta é extraído o óleo de cróton, contendo ácido crotonólico, uma substância irritante ao contato e com propriedade purgativa; na medicina, tem sido usado para provocar inflamações locais, especialmente em cobaias. Segundo GEMTCHÚJNICOV (1976), *C. floribundus* é usado para os mesmos fins que *C. tiglium*, como purgativo drástico empregado na veterinária no caso de cólicas no gado bovino e equino.

### 3 ÁREAS DE ESTUDO

As áreas onde foram realizadas as amostragens foram escolhidas por serem locais de mata preservada, com brotos, arbustos e pequenas árvores de *C. floribundus* ocorrendo com frequência nas bordas das trilhas.

- **São Carlos: Fazenda Canchim**

A Fazenda Canchim, um dos núcleos do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), localiza-se próxima à Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). A uma altitude média de 850 m, a fazenda está situada entre as coordenadas 21° 57' Sul e 47° 50' Oeste. A área da mata estudada situa-se entre 800 a 900 m de altitude.

A Fazenda Canchim (**Fig. 2**) compreende uma área total de 2.651 ha, dos quais 117,35 ha representam a área de mata mesófila pertencente à mesma; esta mata tem continuidade na Fazenda Paraíso, adjacente à Fazenda Canchim, perfazendo um total de aproximadamente 235 ha (**Fig. 2A**).

As amostragens foram realizadas ao longo de um caminho na mata com cerca de 3 a 4 metros de largura, com pouco trânsito de pessoas ou veículos. O trecho percorrido (cerca de 400 m) (**Fig. 2C**) foi o mesmo em todas as coletas e foi escolhido por ter *Croton floribundus* ocorrendo continuamente em grandes densidades em ambas as margens.

- **Matão: Fazenda Cambuhy**

A uma altitude média de 605 m, a fazenda está situada nas coordenadas 21° 37'55'' Sul e 48° 28'52'' Oeste. As principais culturas são de citros, café, grãos e

seringais. A Fazenda Cambuhy compreende uma área total de 13.905 ha, dos quais 3.506 ha são reservas florestais; a área escolhida para o estudo, coberta por mata mesófila, representa a maior delas, com aproximadamente 1.700 ha (**Fig. 3A-B**).

As amostragens foram realizadas ao longo de um caminho que corta a mata, com cerca de 6 a 10 metros de largura, com trânsito intenso de veículos. O trecho percorrido (cerca de 3.000 m) (**Fig. 3B**) foi o mesmo em todas as coletas; *Croton floribundus* ocorre em pequenas densidades, de forma que um grupo de plantas freqüentemente encontra-se a muitos metros de distância de outros. Em vários trechos deste percurso, notam-se adensamentos de lianas por sobre a vegetação, inclusive sobre *C. floribundus*, impedindo o brotamento ou o desenvolvimento de outras espécies vegetais.

- **Ubatuba: Parque Estadual da Ilha Anchieta**

Localizada no litoral norte do Estado de São Paulo, entre as coordenadas geográficas 45°02' -45°05' Oeste e 23°31' -23°34' Sul, a Ilha Anchieta (**Fig. 4**) encontra-se integrada à costa do município de Ubatuba. O Parque Estadual, criado em 1977, abrange toda a sua extensão, ou seja, 828 ha (**Fig. 4A**); seu principal acesso dista 4,3 milhas náuticas (8 km) da marina do Saco da Ribeira, na Baía do Flamengo.

Foram percorridas duas trilhas, onde *Croton floribundus* ocorre em grandes densidades: a Trilha da Praia do Sul (1.230 m de extensão) e a Trilha do Saco Grande (aproximadamente 1.700 m de extensão) (**Fig. 4B**); ambas percorrem áreas cobertas por mata Atlântica, têm de 1 a 3 metros de largura e são intensamente usadas por turistas.

#### 4 OBJETIVOS

- Identificar os Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* em áreas de mata preservada, no Estado de São Paulo.
- Observar a ocorrência das larvas de Lepidoptera, relacionando-a com fatores climáticos do ambiente em questão.
- Obter dados de biologia dos Hymenoptera parasitóides e eventualmente das larvas de Lepidoptera hospedeiras associadas a *Croton floribundus*.
- Verificar a ocorrência de especificidade na relação parasitóide-hospedeiro sobre *C. floribundus*.

#### 4 RESUMO DOS CAPÍTULOS

O primeiro capítulo lista as espécies de Lepidoptera encontradas associadas a *Croton floribundus* em Matão e São Carlos; também ilustra os estágios imaturos e imagos de vários Lepidoptera encontrados e relaciona os dados climáticos das duas regiões à ocorrência dos estágios imaturos.

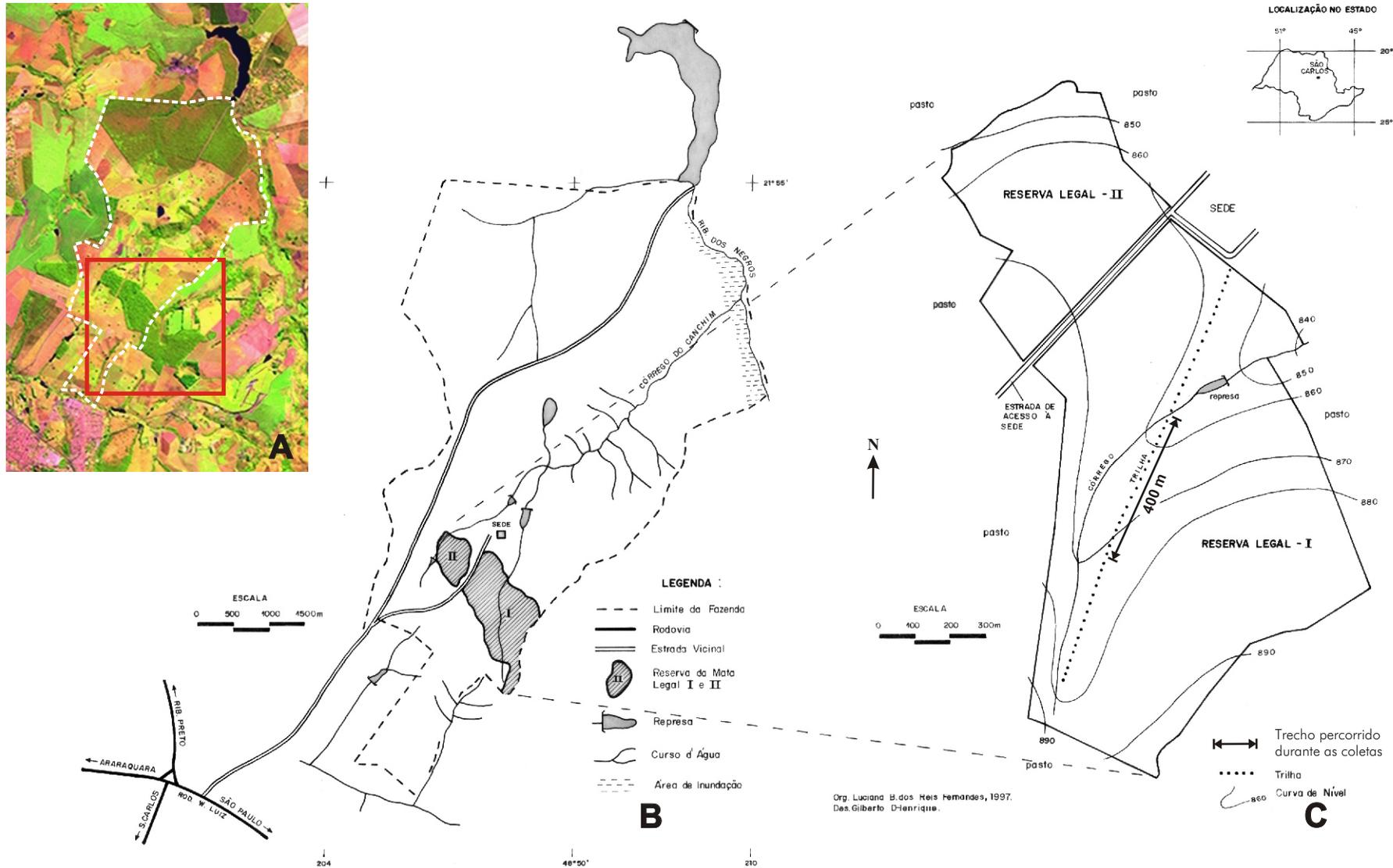
O segundo capítulo traz informações da biologia dos Braconidae encontrados parasitando as larvas de Lepidoptera associadas a *C. floribundus* em Matão e São Carlos.

O terceiro capítulo refere-se aos Ichneumonidae, da mesma forma, associados a *Croton floribundus*. Neste capítulo, além dos exemplares obtidos em Matão e São Carlos nos anos de 1999 e 2000, foram incluídos aqueles obtidos em amostragens anteriores realizadas em São Carlos no mesmo local, em 1995 a 1997, e

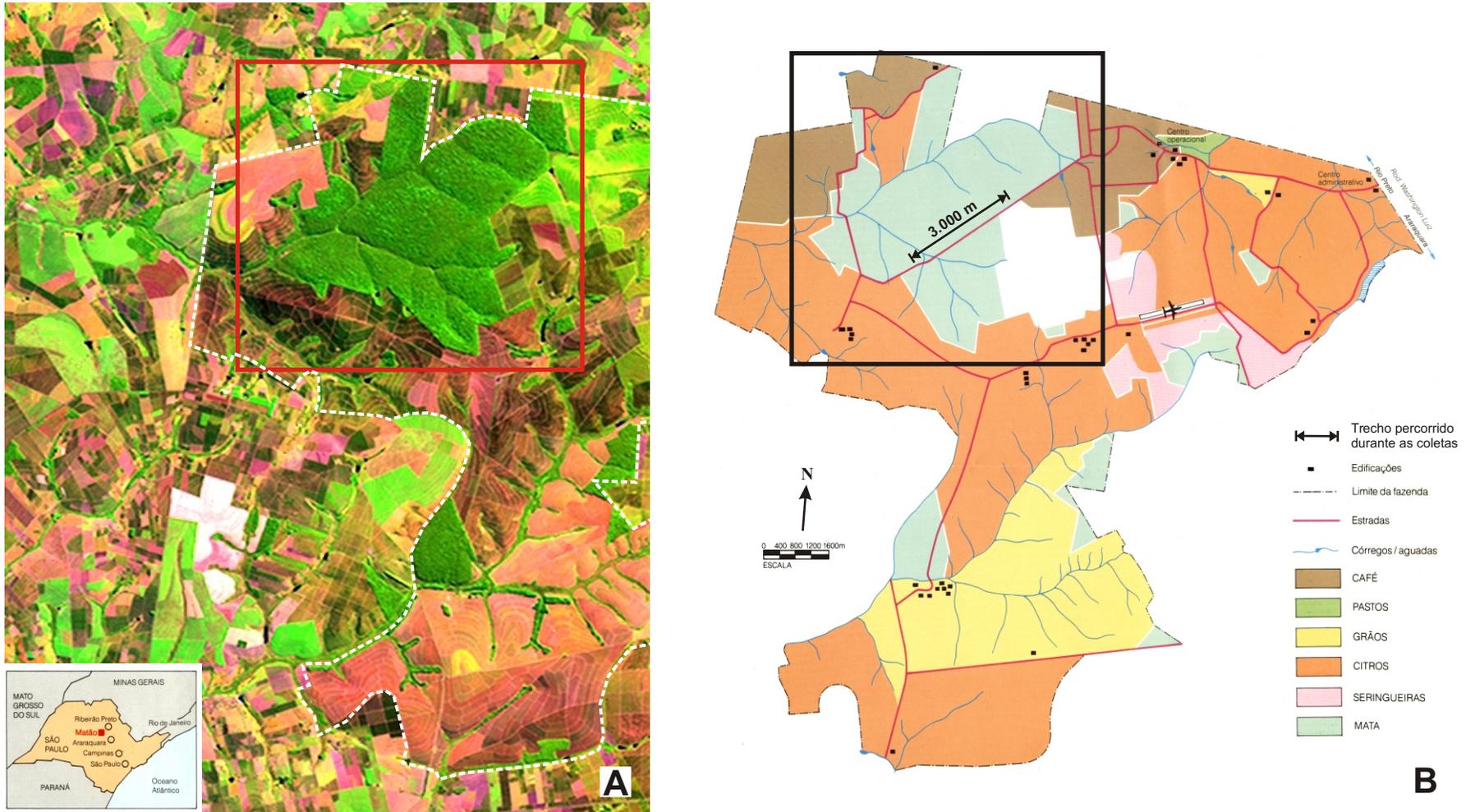
aqueles obtidos sobre larvas coletadas em Ubatuba, no Parque Estadual da Ilha Anchieta, em 2000, por contribuir com uma ocorrência inédita para o Brasil.

O quarto capítulo lista as famílias de Chalcidoidea que parasitaram e hiperparasitaram as larvas de Lepidoptera sobre *C. floribundus* em Matão e São Carlos; também foram obtidos dados de biologia para as espécies encontradas.

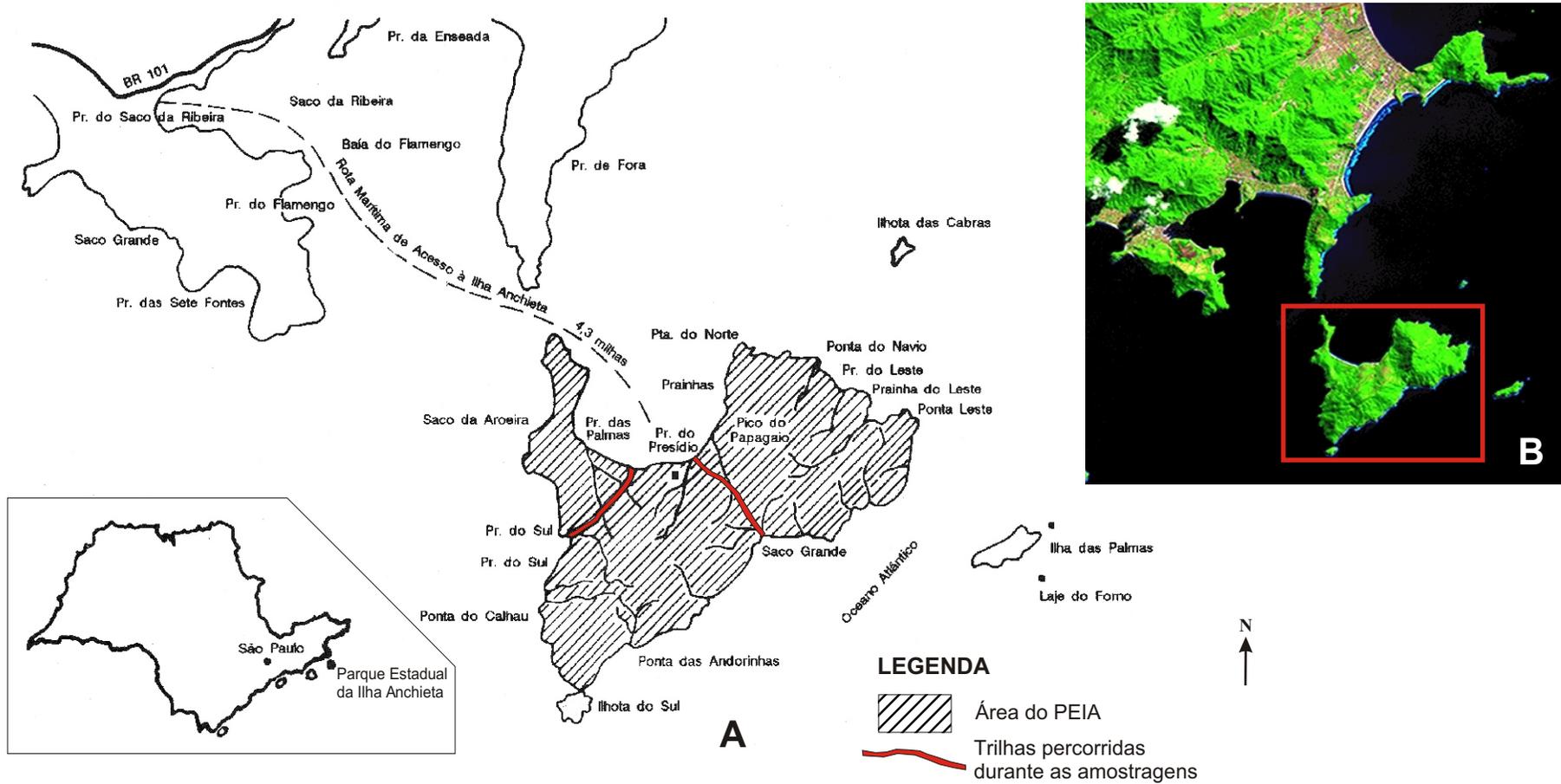
O quinto capítulo foi incluído com o intuito de agrupar informações pertinentes a todos os grupos de Hymenoptera obtidos e que não foram citadas nos capítulos anteriores, incluindo a família Bethyidae.



**Figura 2.** Fazenda Canchim (EMBRAPA), São Carlos; **A**, vista da fazenda (delimitada pelo pontilhado branco) e da mata (área em destaque), incluindo a área que pertence à Fazenda Paraíso; **B**, localização da mata na área da fazenda; **C**, mata em detalhe, com indicação do caminho e do trecho percorrido durante as amostragens. Fontes: Carta topográfica de Ibaté, Folha SF-23-V-C-IV-3, 1971; CPPSE / EMBRAPA; EMBRAPA Monitoramento por Satélite (2002).



**Figura 3.** Fazenda Cambuhy, Matão. **A**, área da mata (em destaque) e arredores; **B**, área da fazenda, com indicação do caminho percorrido durante as amostragens. Fontes: (A) EMBRAPA Monitoramento por Satélite (2002) e (B) Cambuhy Agrícola Ltda..



**Figura 4.** Parque Estadual da Ilha Anchieta (PEIA), Ubatuba. **A**, localização das trilhas onde foram realizadas as amostragens; **B**, vista da Ilha Anchieta (área em destaque) e arredores. Fontes: (A) Parque Estadual da Ilha Anchieta e (B) EMBRAPA Monitoramento por Satélite (2002).

## CAPÍTULO I

**Larvas de Lepidoptera associadas a**  
***Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae)**  
**em duas áreas de mata do Estado de São Paulo.**

**Larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae) em duas áreas de mata do Estado de São Paulo.**

**ABSTRACT.** Lepidoptera larvae associated to *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae) in two forest areas at São Paulo State. Regarding the great number of species and their abundance, the Lepidoptera larvae still remain little known and many adults were never been associated to their immature stages or even to their host plants. In the present work, an inventory of the Lepidoptera larvae associated to *Croton floribundus* was taken in two preserved Forest areas of São Paulo State (Canchim Farm/CCPSE at São Carlos and Cambuhy Farm at Matão). The samples were taken fortnightly, during one year in each site. The larvae were raised in laboratory and their development was observed until the emergence of adults. 2.327 larvae and 65 species were obtained: 981 (54 species) in São Carlos and 1.346 (45 species) in Matão. The most common species were *Brachurapteryx breviararia* Hübner, *Iridopsis sapulena* (Schaus) and *Semaeopus* sp. (Geometridae) at São Carlos, and *Fountainea rypheaphidile* (Geyer) (Nymphalidae) at Matão. Besides the other species of the cited families, caterpillars of Gelechiidae, Pyralidae, Limacodidae, Tortricidae, Hesperidae, Lycaenidae, Riodinidae, Apatelodidae, Saturniidae, Notodontidae, Arctiidae e Noctuidae were recorded too. Many larva and adults were illustrated.

**KEYWORDS:** Brazil, butterfly, caterpillar, host plant, immature stage, moth.

**RESUMO.** Larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae) em duas áreas de mata do Estado de São Paulo. Considerando o grande número de espécies e abundância, as larvas de Lepidoptera ainda são pouco conhecidas, e muitos adultos nunca foram associados aos seus estágios imaturos e às suas plantas

nutridoras. O presente trabalho teve por objetivo realizar um inventário sobre as larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* em duas áreas de mata mesófila semidecídua (Fazenda Canchim/CCPSE em São Carlos e Fazenda Cambuhy em Matão). As amostragens foram quinzenais, durante o período de um ano em cada local. O desenvolvimento das larvas foi acompanhado em laboratório até a obtenção dos adultos. Foram obtidas 2.327 larvas e 65 espécies: 981 (54 espécies) em São Carlos e 1.346 (45 espécies) em Matão. As espécies mais comuns foram *Brachurapteryx breviararia* Hübner, *Iridopsis sapulena* (Schaus) e *Semaeopus* sp. (Geometridae) em São Carlos, e *Fountainea ryphea phidile* (Geyer) (Nymphalidae) em Matão. Além de outras espécies das famílias citadas, foram registrados exemplares de Gelechiidae, Pyralidae, Limacodidae, Tortricidae, Hesperidae, Lycaenidae, Riodinidae, Apateleidae, Saturniidae, Notodontidae, Arctiidae e Noctuidae. Várias larvas e adultos foram ilustrados.

**PALAVRAS-CHAVE:** borboleta, estágio imaturo, inseto, mariposa, planta hospedeira.

## 1 INTRODUÇÃO

A Ordem Lepidoptera abrange mundialmente mais de 100.000 espécies e mais de 100 famílias. Considerando o grande número de espécies e abundância, as larvas de Lepidoptera ainda são pouco conhecidas, e muitos adultos, especialmente aqueles das famílias de Microlepidoptera, nunca foram associados aos seus estágios imaturos (STEHR, 1987) e conseqüentemente, às suas plantas nutridoras.

COVELL (1984) apresentou informações sobre plantas nutridoras de espécies neárticas de Lepidoptera, muitas das quais ocorrem também na região Neotropical. Dados similares para a nossa fauna estão em SILVA *et al.* (1968), com

importante listagem de plantas hospedeiras e dados sobre parasitóides. JANZEN & HALLWACHS (2003) disponibilizam regularmente na Internet dados biológicos e imagens de larvas de Lepidoptera da Costa Rica associadas a seus imagos, assim como suas plantas nutridoras e parasitóides. DINIZ & MORAIS (1995, 1997) e DINIZ *et al.* (1999, 2001) realizaram levantamentos sobre os Lepidoptera e suas respectivas plantas nutridoras em áreas de cerrado do Distrito Federal; várias espécies ora encontradas foram citadas pelos referidos autores. BRAGA *et al.* (2001) registraram dados bionômicos de larvas de *Eois tegularia* (Guenée, [1858]) e *E. glauculata* (Walker [1863]) (Geometridae) sobre *Piper* spp. e parasitóides associados, ocorrendo em São Carlos, no mesmo local do presente estudo. Trabalhos sobre a ocorrência de Lepidoptera adultos foram realizados por vários autores em ambientes de mata ou agroecossistemas, especialmente por meio de armadilhas luminosas, entretanto sem a preocupação de se estabelecer quais as plantas nutridoras dos estágios imaturos. Pouco se conhece sobre a bionomia e sistemática dos Lepidoptera em seus estágios larvais, principalmente daqueles restritos a ambientes naturais; informações desse tipo são fundamentais para o entendimento das interações envolvidas entre os níveis tróficos.

O presente trabalho teve por objetivo realizar um inventário sobre as larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae) em duas áreas de mata mesófila preservadas (Fazenda Canchim, EMBRAPA, em São Carlos e Fazenda Cambuhy, em Matão) no Estado de São Paulo. Nas duas localidades, *C. floribundus* ocorre com freqüência em forma de brotos e pequenas árvores nas bordas e trilhas.

As referências sobre lepidópteros associados *Croton floribundus* não são muitas; SILVA *et al.* (1968) citaram apenas três espécies associadas: *Procitheronia*

*principalis* (Walker, 1855) (= *Citheronia principalis*), *Hylesia* sp. (Saturniidae) e *Parrhasius polibetes* (Stoll, 1781) (= *Thecla polibetes*) (Lycaenidae). CALDAS (1991, 1994, 1995) registrou *Fountainea ryphea* (Cramer, 1775) (= *Anaea ryphea*) e *Hypna clytemnestra* Cramer, 1777 (Nymphalidae) em Campinas, SP; dados da biologia e ilustrações das larvas e dos adultos de *Fountainea ryphea* encontram-se em CALDAS (1994). QUEIROZ (2002) encontrou, além de *F. ryphea*, *Memphis otrere* (= *Anaea otrere*) e *M. appias* (Nymphalidae) em Jundiaí, SP; o mesmo autor avaliou o padrão de utilização de três espécies de *Croton* pelas espécies citadas. Algumas das referências dizem respeito a material procedente da Fazenda Canchim (São Carlos): DIAS (1991) descreveu e ilustrou os estágios imaturos de *Procitheronia principalis* (Walker, 1855) (Saturniidae); CALDAS & PASSOS (1996) encontraram *Fountainea* sp., *Hylesia* sp. e Gelechiidae sp. em suas amostragens realizadas no ano de 1987; finalmente, FERNANDES & DIAS (2000a e b) citaram dados da bionomia de *Semaeopus* sp. e *Brachurapteryx breviararia* (Hübner, [1831]) (Geometridae) ocorrendo sobre *Croton floribundus*.

A base de dados do NATURAL HISTORY MUSEUM (2003), além das espécies encontradas por SILVA *et al.* (1968), inclui o registro de *Rothschildia hespeus* (Linnaeus, 1758) (Saturniidae) sobre *Croton hemiargyreus* e *C. urucurana* no Brasil e de *Oxydia vesulia* (Cramer, 1879) (Geometridae) associada a uma espécie de *Croton* nos Estados Unidos.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens em São Carlos foram realizadas quinzenalmente de abril/1999 a março/2000; em Matão, quinzenalmente, de setembro/1999 a agosto/2000.

As larvas foram obtidas por busca direta na planta e por meio de guarda-chuva entomológico (90 cm de diâmetro) nos brotos e tecido branco (3,3 m<sup>2</sup>) distendido no chão sob a copa das árvores, sacudidas com um bastão. Todas as larvas e ovos encontrados foram capturados e mantidos individualmente sobre folhas da planta nutridora em recipientes plásticos transparentes de 500 ml, com um pequeno pedaço de papel no fundo, freqüentemente umedecido e em temperatura ambiente. Durante o desenvolvimento no laboratório, as larvas foram observadas diariamente e as data das ecdises, da pupação, da emergência dos adultos e a presença e o desenvolvimento de parasitóides foram registrados.

O tamanho (comprimento) das larvas foi medido diariamente e todas as cápsulas cefálicas trocadas durante o desenvolvimento foram recolhidas e posteriormente montadas em tiras de papel tipo cartolina (4,5 cm por 0,8 cm), individuais para cada exemplar, organizadas a princípio por grupos de morfoespécies, constituindo uma “capsuloteca” (**Figura 1**); esse procedimento facilitou a identificação das larvas de Lepidoptera em seus vários estágios, além de propiciar a identificação daquelas que eventualmente pereceram antes de completar o desenvolvimento ou que foram parasitadas.

As larvas que pereceram foram fixadas em solução Dietrich por 48 horas e posteriormente preservadas em álcool a 70% para posterior identificação; os adultos foram montados em alfinetes entomológicos, junto à respectiva pupa e/ou casulo e última exúvia. Aqueles ovos dos quais não eclodiram larvas, não foram contabilizados.

O material coletado foi depositado na Coleção de Lepidoptera do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos.

As imagens das larvas e adultos dos Lepidoptera foram obtidas com câmera PENTAX K-1000 com lente macro e uma câmera digital SONY DSC-S85, resolução de 4.1 Mega Pixels.

O esforço amostral foi calculado através da curva de saturação de espécies; o número ideal de amostragens para se obter todos os taxa representados correspondente à fase assintótica da curva, representada por uma tendência ao achatamento (MORRISON *et al.* 1979).

Para a análise da constância e dominância das espécies de Lepidoptera obtidas durante os períodos de estudo, as mesmas foram agrupadas por mês de ocorrência. Para a constância das espécies nas coletas utilizou-se a classificação de Bödenheimer (1955) (citado por SILVEIRA-NETO *et al.*, 1976), sendo consideradas como espécies constantes quando a porcentagem de ocorrência for igual ou superior a 50 %; espécies acessórias, quando a porcentagem de ocorrência for entre 25 e 50 %; e espécies ocasionais, quando a porcentagem de ocorrência for igual ou inferior a 25 %. Para o cálculo do índice de constância (% de espécies presentes nos levantamentos efetuados), o número de amostragens contendo a espécie estudada, multiplicado por 100, é dividido pelo número total de amostragens.

Para o cálculo do índice de dominância, foi usado o método proposto por Palma (1975) (citado por ABREU & NOGUEIRA, 1989) sendo consideradas como espécies dominantes aquelas com índice de dominância igual ou superior a 5,0; espécies acessórias, com índice entre 2,5 e 5,0; e espécies ocasionais, com índice igual ou inferior a 2,5. Para o cálculo do índice de dominância o número de exemplares da espécie, multiplicado por 100, é dividido pelo número total de exemplares de Lepidoptera obtidos.

A combinação destes dois índices (constância e dominância) permitiu classificar as espécies em comum (a que é constante e dominante), intermediária (a que é constante e acessória; constante e casual; acessória e dominante; acessória e acessória; acessória e casual; casual e dominante; casual e acessória) e rara (a que é casual e casual).

Os dados mensais de temperatura do ar e pluviosidade referentes ao período das amostragens foram obtidos nas estações meteorológicas do CPPSE/EMBRAPA e da Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda., anos de 1999 e 2000. Para a determinação do período seco foi utilizado o método proposto por Gausson & Bagnouls (*apud* IBGE, 1977, p. 56-57); esses autores, com base em trabalhos de ecologia vegetal, consideram seco aquele mês cujo total das precipitações (P), em mm, é igual ou inferior ao dobro da temperatura média (T) em Graus Celsius ( $P \leq 2T$ ) (IBGE, 1977).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante os períodos de amostragens, foram obtidas 981 larvas (54 espécies) de Lepidoptera em São Carlos e 1.346 larvas (45 espécies) em Matão, associadas a *Croton floribundus*; ao todo, 65 espécies de Lepidoptera foram registradas; os exemplares identificados pertencem às famílias Gelechiidae (2 espécies), Pyralidae (2), Limacodidae (3), Tortricidae (1), Geometridae (20), Hesperiiidae (1), Lycaenidae (1), Riodinidae (1), Nymphalidae (3), Apatelodidae (1), Saturniidae (4), Notodontidae (2), Arctiidae (7) e Noctuidae (8); nove espécies não foram identificadas. O número de exemplares obtidos por espécie e local de amostragem e a classificação resultante da combinação dos índices de constância e dominância para as espécies encontram-se na

**Tabela I.**

As espécies mais comuns foram *Brachurapteryx breviararia*, *Iridopsis sapulena* e *Semaepus* sp. (Geometridae) em São Carlos, e *Fountainea ryphea phidile* (Nymphalidae) em Matão. *Iridopsis sapulena* e *Procitheronia principalis* (Saturniidae), que se destacaram tanto pela constância quanto pela dominância em São Carlos, estão incluídas entre as espécies que não foram encontradas em Matão. Ainda de acordo com a classificação obtida com a combinação dos índices de constância e dominância, foram encontradas em São Carlos 20 espécies intermediárias e 31 espécies raras, e em Matão, 22 espécies intermediárias e 21 espécies raras.

Ao analisar os gráficos elaborados para medir o esforço amostral (**Fig. 2**), nota-se que em nenhum dos dois ambientes foi obtida uma fase assintótica, ou seja, novas espécies de Lepidoptera poderiam ter sido obtidas associadas a *Croton floribundus* em ambos os locais de estudo com a continuidade das amostragens.

A partir dos dados climáticos obtidos nas estações meteorológicas do CPPSE/EMBRAPA e da Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda., foram elaborados os gráficos de temperatura do ar (**Fig. 3A**) e pluviosidade (**Fig. 3B**). Pelo método de Gausson & Bagnouls foram determinados como secos os meses de maio, julho e agosto/1999 em São Carlos (**Fig. 3C**), e abril a junho e agosto/2000 em Matão (**Fig. 3D**).

Em São Carlos, os Geometridae foram os mais abundantes (49,1 % do total), seguidos pelos exemplares da família Saturniidae (24,4 %) (**Fig. 4A**); em Matão, os Saturniidae foram os mais abundantes (58,1 %), devido principalmente à ocorrência dos exemplares gregários de *Hylesia* sp., seguidos por Nymphalidae (12,5 %), Geometridae (10,5 %) e Noctuidae (7,9 %) (**Fig. 4B**).

Tanto em São Carlos quanto em Matão, o maior número de larvas de Lepidoptera foi obtido no mês de março (**Fig. 5**); o número elevado de exemplares neste mês nas duas localidades é resultante da grande densidade das espécies de Saturniidae (principalmente *Hylesia* sp. em Matão e *Procitheronia principalis* em São Carlos) presentes neste período.

As **Figuras 6 a 9** referem-se à distribuição mensal dos exemplares obtidos, por família de Lepidoptera, nas duas localidades amostradas, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade.

Entre os meses de setembro a novembro, época em que ocorre a diminuição do brotamento em *Croton floribundus*, a maioria das folhas que ainda não caíram apresentam cor ferrugínea. A diminuição do número de capturas de larvas nestes meses está associada a esta menor oferta de alimento e, como as folhas dos brotos e pequenos arbustos são as que permanecem verdes por mais tempo e demoram mais a cair, a maioria das larvas é encontrada justamente nestas plantas.

Os exemplares da família Geometridae foram os mais comumente capturados durante o referido período (setembro a novembro), seguidos pelos exemplares da família Gelechiidae; estes últimos, por confeccionarem abrigos com partes enroladas da folha, estariam mais bem adaptados para sobreviver a períodos com baixos índices de umidade relativa do ar. Alguns poucos grupos de larvas de *Hylesia* sp. (Saturniidae), cada um com dezenas de indivíduos em início do desenvolvimento, também foram encontrados durante esse período; vale lembrar que a espécie provavelmente é polífaga e assim poderia encontrar alimento em outras espécies de plantas adjacentes.

As larvas de *Hylesia* sp. em início de desenvolvimento são gregárias; em São Carlos, dos 75 exemplares obtidos, 69 faziam parte de um único grupo amostrado em outubro/1999. Em Matão, foram capturados 7 grupos, cada um com 43 a 310 indivíduos; se, do total de larvas de Lepidoptera obtidas durante todo o período de estudo, for subtraído o número de larvas de *Hylesia* sp. obtidas nesses grupos, restariam 598 exemplares, dos quais 69 % pertenceriam às famílias Geometridae, Noctuidae e Nymphalidae.

*Procitheronia principalis* (Saturniidae) foi encontrada somente em São Carlos e, mesmo sendo espécie solitária, ocorreu em grandes densidades populacionais nos meses de fevereiro e março/2000, em plantas de todos os tamanhos. Segundo DIAS (1991), as larvas da espécie são freqüentes de fevereiro a abril e a única planta alimentícia registrada é *C. floribundus*. Devido à presença tão numerosa destas larvas, a captura das mesmas ficou restrita à obtenção de uma parcela representativa da população (de 35 a 45 exemplares por coleta). O número de exemplares amostrados correspondeu a 14,2 % do total de Lepidoptera no ano, e a 55 % e 42 % das larvas de Lepidoptera obtidas nos meses de fevereiro e março, respectivamente. Quase todas as larvas foram obtidas por procura direta na vegetação; as mesmas se prendem firmemente às folhas e raramente caem quando os ramos e galhos são sacudidos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A maioria das espécies ora encontrada foi associada pela primeira vez a *Croton floribundus*; várias espécies são conhecidamente polípagas e já foram associadas a outras plantas nutridoras por diversos autores. Muitas das larvas ilustradas no presente trabalho provavelmente estão sendo associadas pela primeira vez aos seus imagos. Se

por um lado as amostragens não foram estatisticamente suficientes para se capturar todas as larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*, por outro lado, foram satisfatoriamente eficazes para demonstrar o expressivo número de espécies herbívoras que uma única espécie vegetal pode sustentar em meio a ecossistemas nos quais as relações entre plantas e insetos ainda são pouco estudadas.

**Tabela I.** Lepidoptera encontrados associados a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão, com os respectivos números de exemplares obtidos e classificação (entre parênteses) de acordo com a combinação dos índices de constância e dominância (C = comum; I = intermediária; R = rara).

| LEPIDOPTERA                                    | nº de capturas (classificação) |        |       | Figura(s) |
|--|--------------------------------|--------|-------|-----------|
|  | São Carlos                     | Matão  | Total |           |
| <b>Gelechiidae</b>                             |                                |        |       |           |
| Dichomeridinae                                 |                                |        |       |           |
| <i>Dichomeris rurigena</i> (Meyrick, 1914)     | 12 (I)                         | 9 (I)  | 21    | 10A       |
| <i>Dichomeris</i> sp.                          | 45 (I)                         | 40 (I) | 85    | 10B-D     |
| <b>Pyralidae</b>                               |                                |        |       |           |
| Pyraustinae                                    |                                |        |       |           |
| <i>Lygropia unicoloralis</i> Guenée, 1854      | 11 (R)                         | 8 (R)  | 19    | 10E       |
| Phycitinae sp.                                 | 14 (R)                         | 4 (R)  | 18    | 10F       |
| <b>Limacodidae</b>                             |                                |        |       |           |
| sp. 1  | 4 (R)                          | -      | 4     | ---       |
| sp. 2  | 1 (R)                          | -      | 1     | 10G       |
| sp. 3  | 0                              | 1 (R)  | 1     | ---       |
| <b>Tortricidae</b>                             |                                |        |       |           |
| Olethreutinae sp.                              | 31 (I)                         | 24 (I) | 55    | 10H       |
| <b>Geometridae</b>                             |                                |        |       |           |
| Ennominae                                      |                                |        |       |           |
| <i>Brachurapteryx breviararia</i> Hübner, 1831 | 70 (C)                         | 8 (I)  | 78    | 11A-D     |
| <i>Glena</i> sp.                               | 9 (I)                          | 11 (I) | 20    | 11E-G     |
| <i>Hymenomima amberia</i> (Schaus, 1901)       | 4 (I)                          | 7 (I)  | 11    | 11H       |
| <i>Hymenomima conia</i> Prout, 1931            | 9 (I)                          | -      | 9     | 11I-J     |
| <i>Hymenomima</i> sp. 1                        | 5 (I)                          | 1 (R)  | 6     | 11K       |
| <i>Hymenomima</i> spp. *                       | 2                              | 12     | 14    | ---       |
| <i>Iridopsis sapulena</i> (Schaus, 1897)       | 116 (C)                        | -      | 116   | 12A-D     |
| <i>Ischnopteris</i> sp.                        | 9 (I)                          | 7 (I)  | 16    | 12E-G     |
| <i>Isochromodes</i> sp.                        | 2 (R)                          | -      | 2     | ---       |
| <i>Melanolophia</i> sp.                        | 20 (I)                         | 1 (R)  | 21    | 12H-J     |
| <i>Nematocampa reticulata</i> Butler, 1831     | 1 (R)                          | 7 (I)  | 8     | 13A-B     |
| <i>Oxydia mundata</i> Guenée, 1857             | -                              | 3 (R)  | 3     | ---       |
| <i>Oxydia vesulia</i> (Cramer, 1779)           | 4 (I)                          | 7 (I)  | 11    | 13C       |
| <i>Prochoerodes onustaria</i> (Hübner, 1832)   | 1 (R)                          | 3 (R)  | 4     | 13D-E     |
| <i>Physocleora junctilinea</i> (Warren, 1901)  | 2 (R)                          | 8 (I)  | 10    | 13F       |
| <i>Thyrintina arnobia</i> (Stoll, 1782)        | 4 (I)                          | 1 (R)  | 5     | 14A-C     |
| Ennominae sp. 1                                | 1 (R)                          | -      | 1     | ---       |
| Ennominae sp. 2                                | -                              | 1 (R)  | 1     | ---       |
| Sterrhinae                                     |                                |        |       |           |
| <i>Semaopus</i> sp.                            | 222 (C)                        | 61 (I) | 283   | 14D-F     |
| Sterrhinae sp. 3                               | -                              | 1 (R)  | 1     | ---       |
| sp. 4  | 1 (R)                          | 2 (R)  | 3     | ---       |

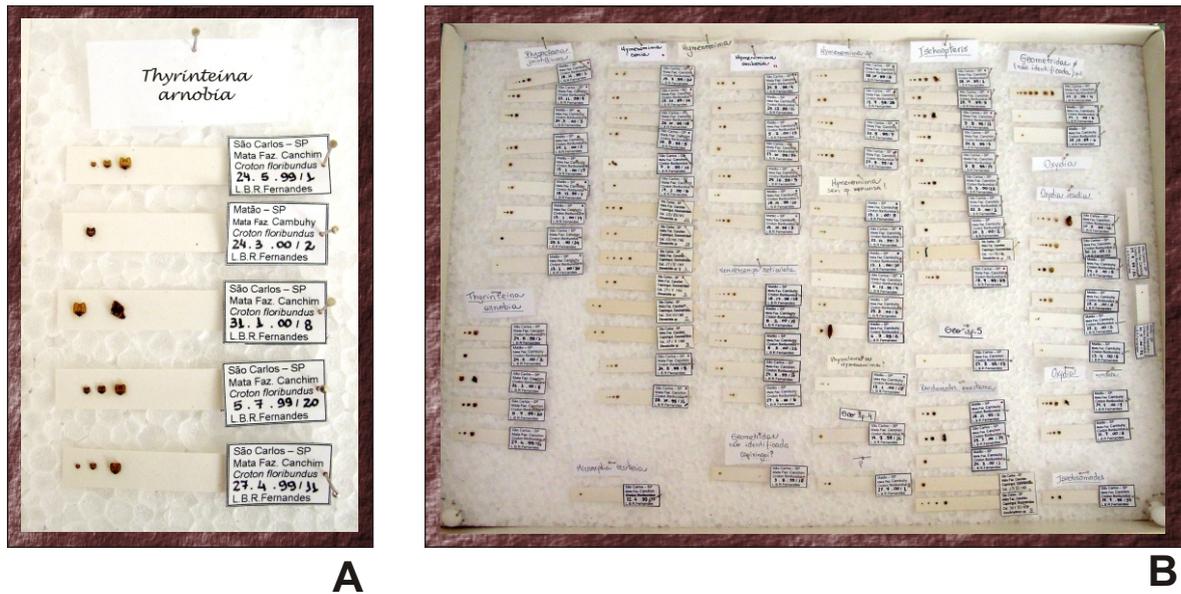
\* exemplares em que não foi possível definir a espécie (pode ser qualquer uma das anteriores).

Tabela I. Continuação.

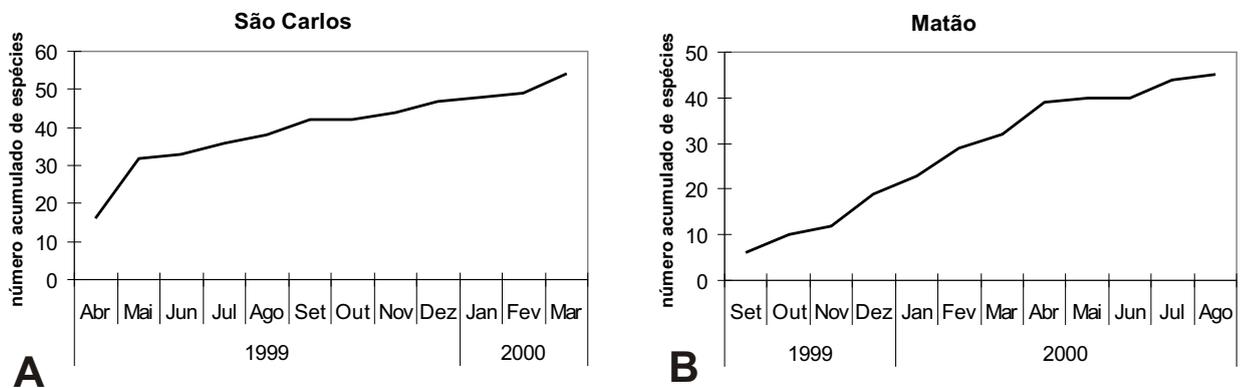
| LEPIDOPTERA   | nº de capturas (classificação) |         |       | Figura(s) |
|---|--------------------------------|---------|-------|-----------|
|   | São Carlos                     | Matão   | Total |           |
| <b>Hesperiidae</b>                                      |                                |         |       |           |
| Pyrginae  |                                |         |       |           |
| <i>Dyscophellus</i> sp.                                 | 4 (R)                          | 11 (I)  | 15    | 14G-J     |
| <b>Lycaenidae</b>                                       |                                |         |       |           |
| Theclinae sp.   | -                              | 1 (R)   | 1     | ---       |
| <b>Riodinidae</b>                                       |                                |         |       |           |
| Riodininae  |                                |         |       |           |
| <i>Emesis russula</i> Stichel, 1910                     | 1 (R)                          | 2 (R)   | 3     | ---       |
| <b>Nymphalidae</b>                                      |                                |         |       |           |
| Charaxinae  |                                |         |       |           |
| <i>Fountainea ryphea phidile</i> (Geyer, 1834)          | 40 (I)                         | 149 (C) | 189   | 15A-C     |
| <i>Hypna clytemnestra</i> Cramer, 1777                  | 2 (R)                          | 11 (I)  | 13    | 15D-E     |
| <i>Memphis appias</i> (Hübner, 1825)                    | 6 (I)                          | 8 (R)   | 14    | ---       |
| <b>Apatelodidae</b>                                     |                                |         |       |           |
| Apatelodinae  |                                |         |       |           |
| <i>Apatelodes</i> sp.                                   | 1 (R)                          | -       | 1     | ---       |
| <b>Saturniidae</b>                                      |                                |         |       |           |
| Hemileucinae  |                                |         |       |           |
| <i>Hylesia</i> sp.                                      | 75 (I)                         | 750 (I) | 825   | 15F       |
| <i>Prohylesia zikani</i> Draudt, 1929                   | 10 (R)                         | 28 (I)  | 38    | ---       |
| Ceratocampinae  |                                |         |       |           |
| <i>Procitheronia principalis</i> (Walker, 1855)         | 140 (I)                        | -       | 140   | ---       |
| Saturniinae   |                                |         |       |           |
| <i>Rothschildia hesperus</i> (Linnaeus, 1758)           | 14 (I)                         | 3 (R)   | 17    | ---       |
| <b>Notodontidae</b>                                     |                                |         |       |           |
| Disphragis coremista Schaus                             | 4 (R)                          | 2 (R)   | 6     | 15G-H     |
| <i>Oligocentria violascens</i> (Herrich-Schäffer, 1855) | 10 (R)                         | -       | 10    | 16A-B     |
| <b>Arctiidae</b>  |                                |         |       |           |
| Arctiinae   |                                |         |       |           |
| <i>Bertholdia</i> sp.                                   | 12 (I)                         | -       | 12    | 16C       |
| <i>Carales astur</i> (Cramer, 1777)                     | 2 (R)                          | -       | 2     | ---       |
| <i>Melese</i> sp.                                       | 4 (R)                          | 1 (R)   | 5     | 16D       |
| Arctiinae sp. 1   | 3 (R)                          | -       | 3     | ---       |
| Arctiinae sp. 2   | 1 (R)                          | -       | 1     | ---       |
| Arctiinae sp. 3   | 1 (R)                          | 36 (I)  | 37    | ---       |
| Arctiinae sp. 4   | -                              | 4 (R)   | 4     | ---       |

Tabela I. Continuação.

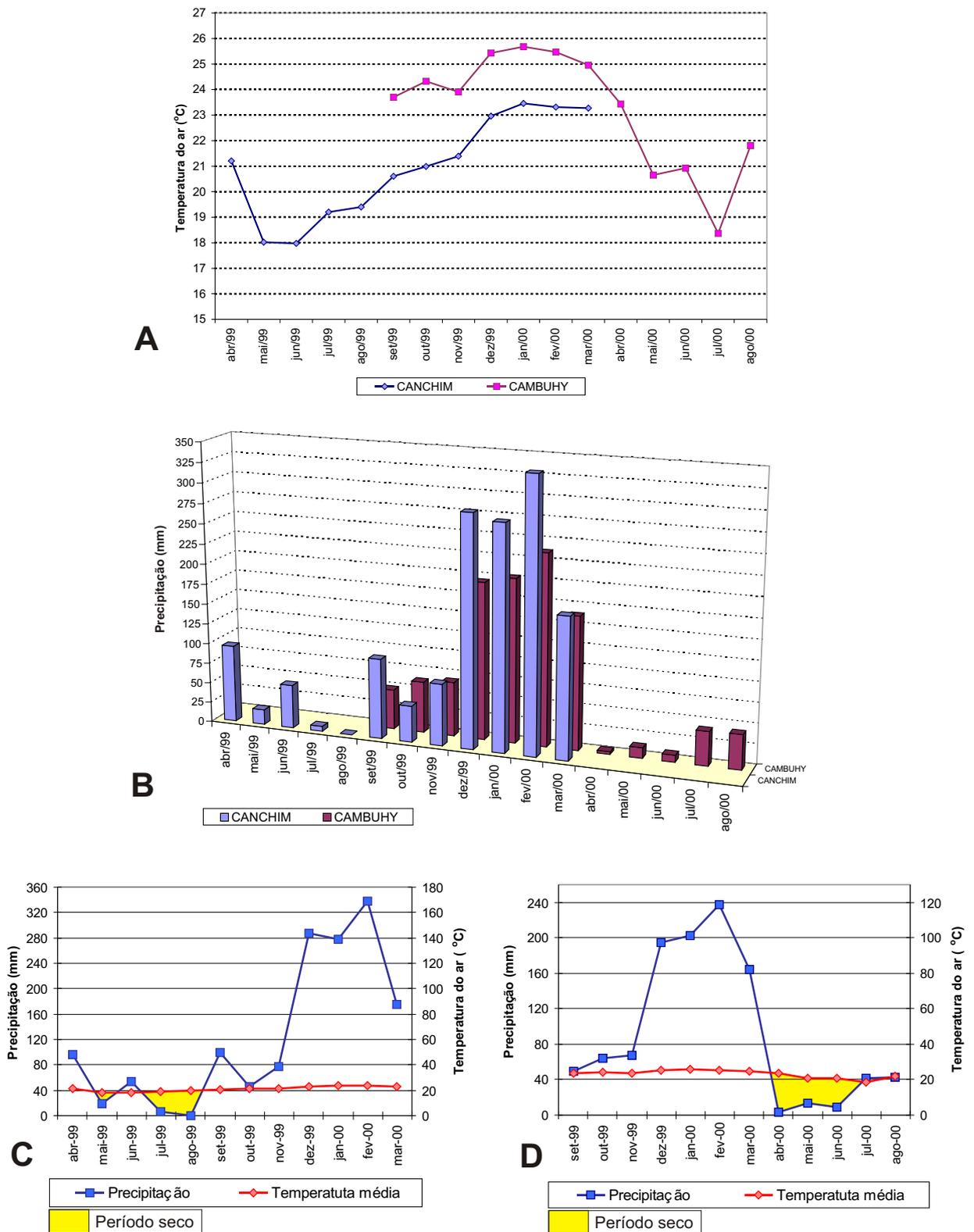
| LEPIDOPTERA                              | nº de capturas (classificação) |              |              | Figura(s) |
|--|--------------------------------|--------------|--------------|-----------|
|  | São Carlos                     | Matão        | Total        |           |
| <b>Noctuidae</b>                         |                                |              |              |           |
| Bagisarinae                              |                                |              |              |           |
| <i>Bagisara paulensis</i> Schaus, 1898   | 19 (I)                         | 49 (I)       | 68           | 16E-F     |
| Catocalinae                              |                                |              |              |           |
| <i>Epidromia lienaris</i> (Hübner, 1823) | 3 (R)                          | 37 (I)       | 40           | 16G-I     |
| Amphipyriinae                            |                                |              |              |           |
| <i>Hampsonodes naevia</i> (Guenée, 1852) | 2 (R)                          | 2 (R)        | 4            | 17A       |
| Herminiinae                              |                                |              |              |           |
| <i>Lascoria p. aon</i>                   | 6 (I)                          | 7 (I)        | 13           | 17B       |
| Hadeninae                                |                                |              |              |           |
| <i>Miselia albipuncta</i> Hampson, 1911  | 10 (I)                         | 4 (R)        | 14           | 17C-D     |
| sp. 1                                    | -                              | 7 (I)        | 7            | ---       |
| sp. 2                                    | 4 (R)                          | -            | 4            | ---       |
| sp. 3                                    | 1 (R)                          | -            | 1            | ---       |
| <b>Não identificadas</b>                 |                                |              |              |           |
| sp. 1                                    | 1 (R)                          | -            | 1            | ---       |
| sp. 2                                    | -                              | 1 (R)        | 1            | ---       |
| sp. 3                                    | 2 (R)                          | -            | 2            | ---       |
| sp. 4                                    | -                              | 4 (R)        | 4            | ---       |
| sp. 5                                    | -                              | 1 (R)        | 1            | ---       |
| sp. 6                                    | 1 (R)                          | -            | 1            | ---       |
| sp. 7                                    | -                              | 1 (R)        | 1            | ---       |
| sp. 8                                    | 1 (R)                          | -            | 1            | ---       |
| sp. 9                                    | 1 (R)                          | -            | 1            | ---       |
| <b>TOTAL</b>                             | <b>981</b>                     | <b>1.346</b> | <b>2.327</b> |           |



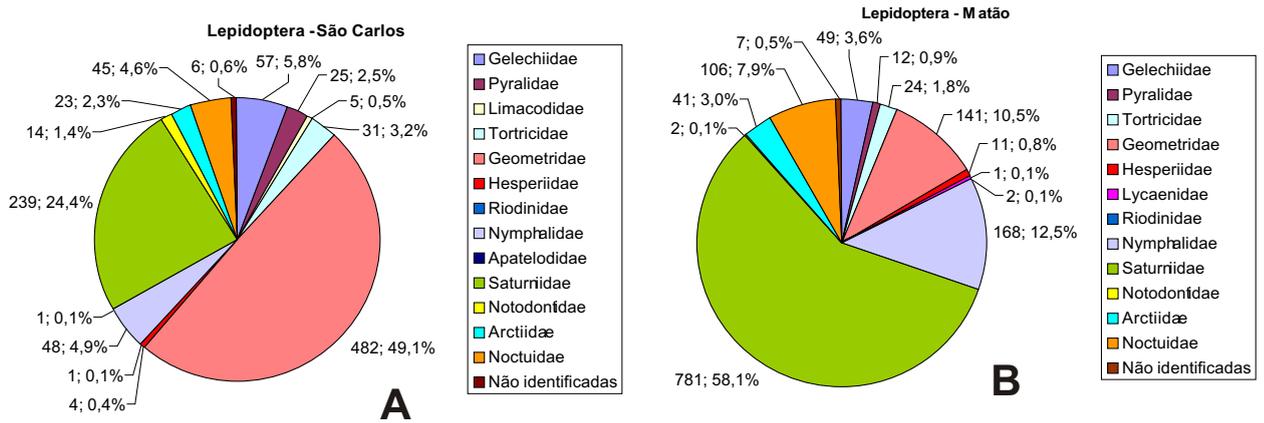
**Figura 1.** Cápsulas cefálicas resultantes das ecdises das larvas de Lepidoptera; as mesmas foram coladas em tiras de papel tipo cartolina (**A**), individuais para cada exemplar e em ordem crescente de tamanho, devidamente etiquetadas, e organizadas em grupos de espécies (**B**), facilitando a consulta e identificação dos exemplares, sobretudo daqueles que pereceram antes de completar o desenvolvimento.



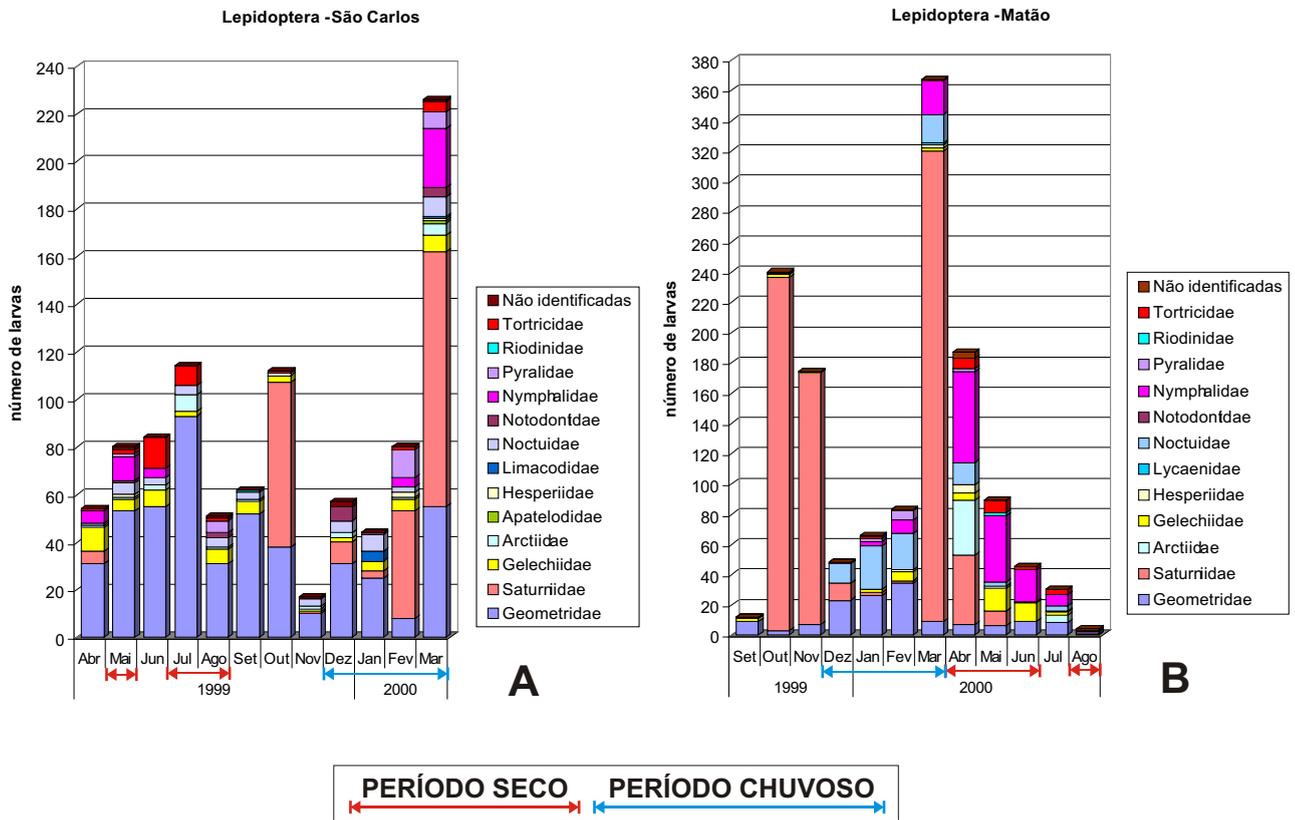
**Figura 2.** Curva de saturação para as espécies de Lepidoptera. **A**, São Carlos; **B**, Matão.



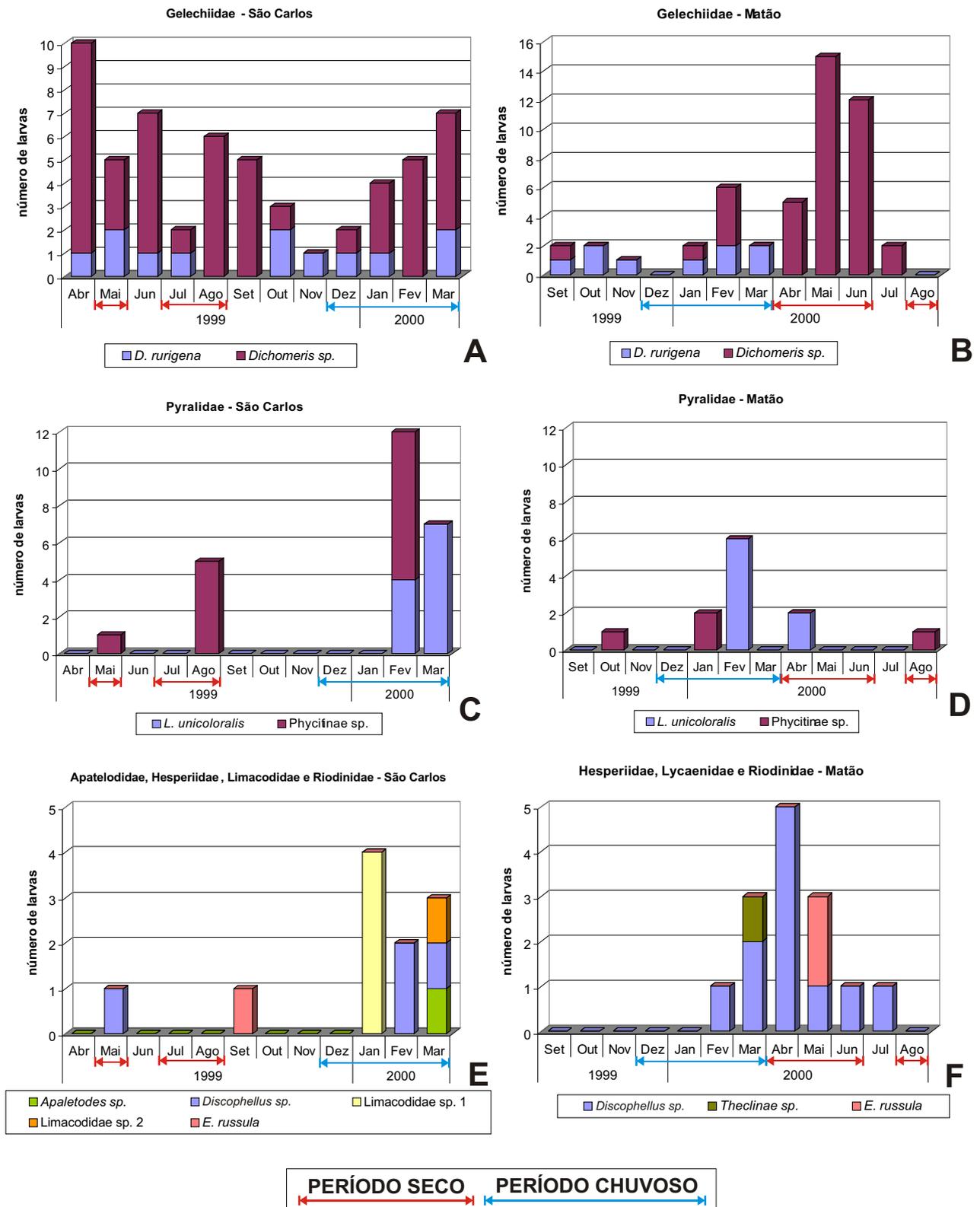
**Figura 3.** Temperatura média do ar (A) e precipitação total mensal (B) nas áreas de estudo (Fazenda Canchim, São Carlos, e Fazenda Cambuhy, Matão) durante os períodos de amostragem. C, D, gráficos indicando os períodos secos, segundo o critério de Gausen & Bagnouls (*apud* IBGE, 1977), na área da Fazenda Canchim (C) e da Fazenda Cambuhy (D), durante os períodos de amostragem. Fontes: Estação meteorológica do CPPSE (EMBRAPA) e estação meteorológica da Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda; anos 1999 e 2000.



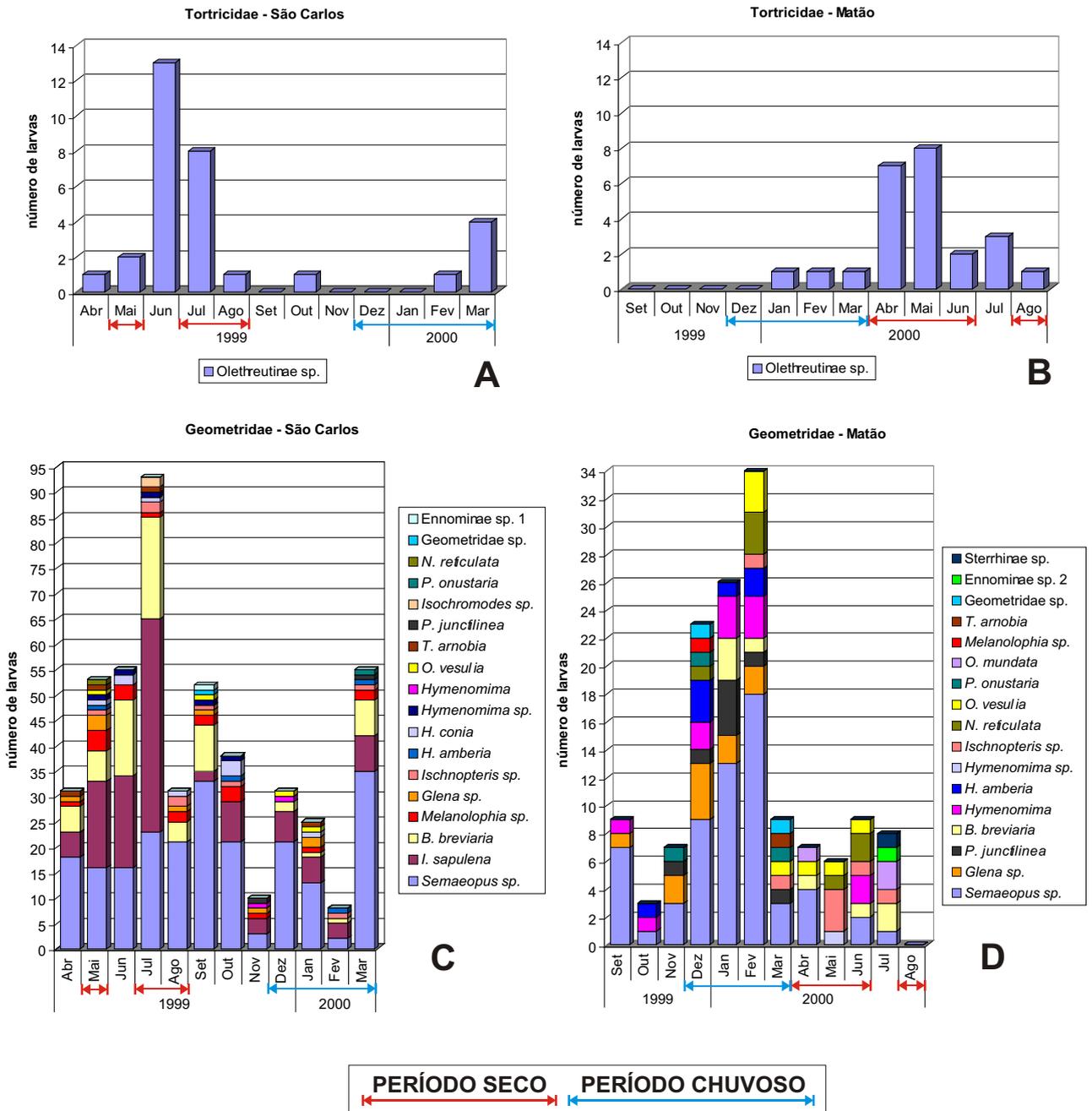
**Figura 4.** Número de larvas de Lepidoptera obtidas (por família) sobre *Croton floribundus* durante o período das amostragens. **A**, São Carlos, Fazenda Canchim; **B**, Matão, Fazenda Cambuhy.



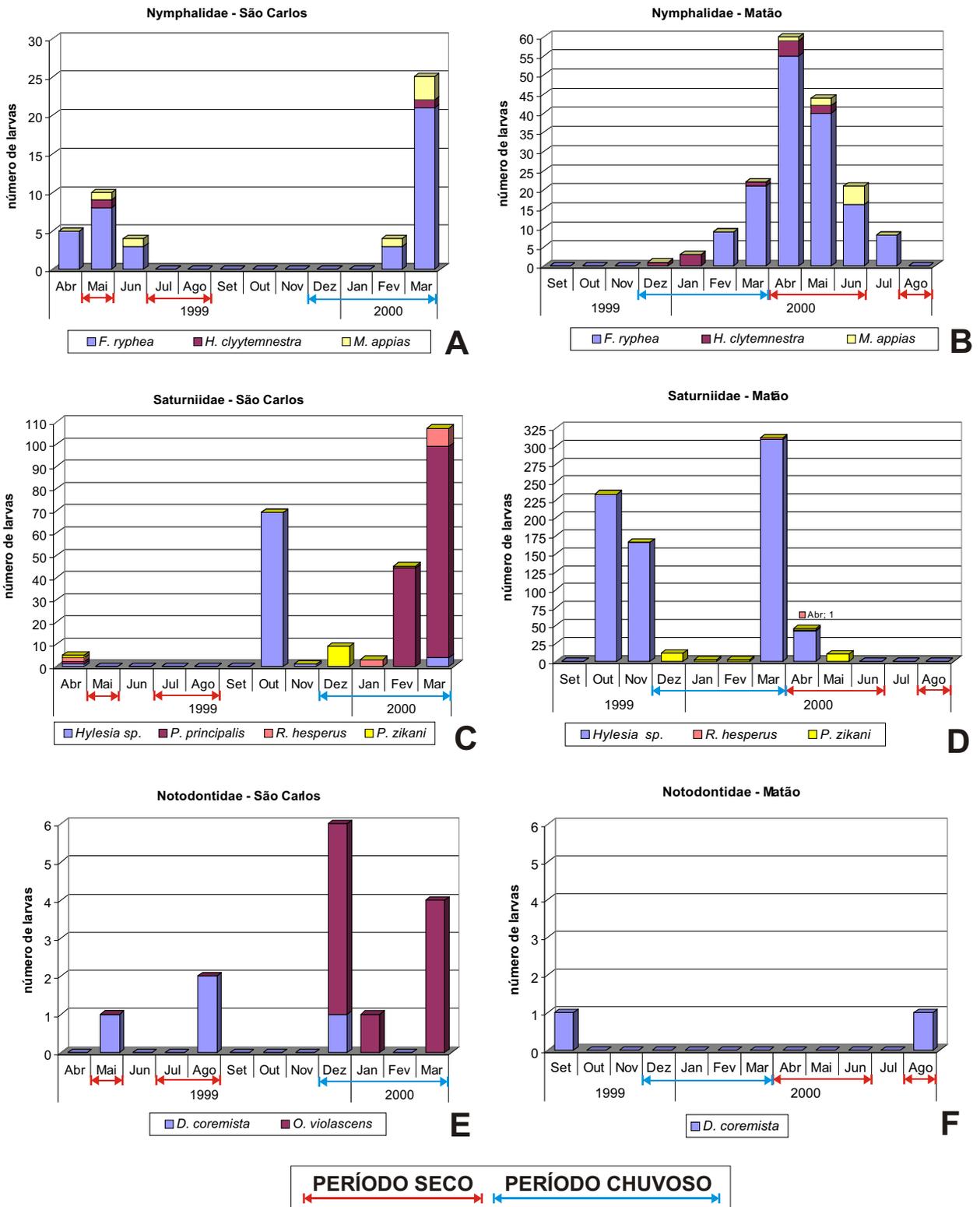
**Figura 5.** Número de total de larvas, por família de Lepidoptera, obtidas por mês sobre *Croton floribundus* durante as amostragens em São Carlos (Fazenda Canchim) (**A**) e Matão (Fazenda Cambuhy) (**B**), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade.



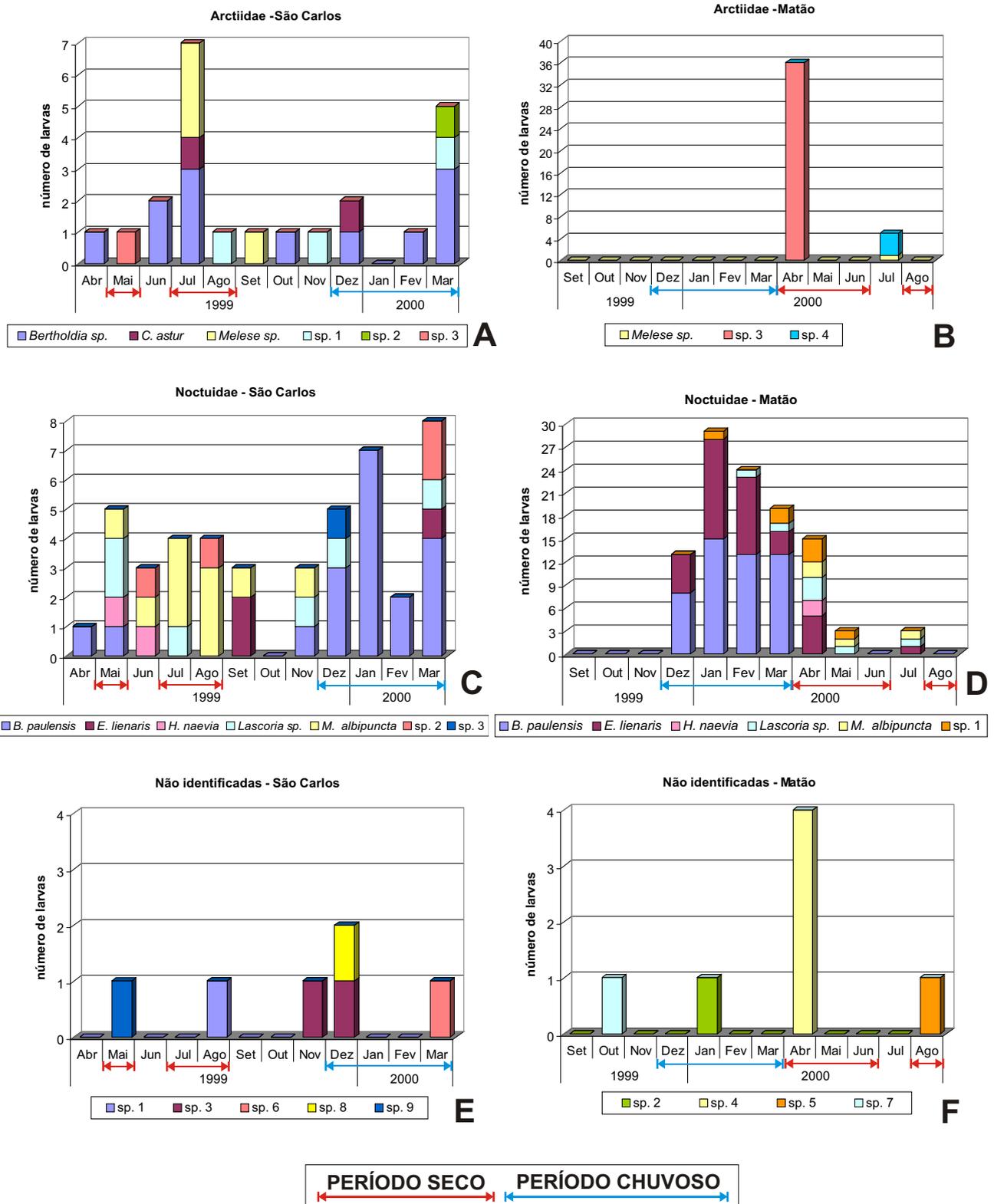
**Figura 6.** Número de larvas, por família e espécie de Lepidoptera, obtidos por mês sobre *Croton floribundus*, durante as amostragens em São Carlos (A, C, E) e Matão (B, D, F), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade. A-B, Família Gelechiidae; C-D, Família Pyralidae; E, Famílias Apatelodidae, Hesperidae, Limacodidae e Riodinidae; F, Famílias Hesperidae, Lycaenidae e Riodinidae.



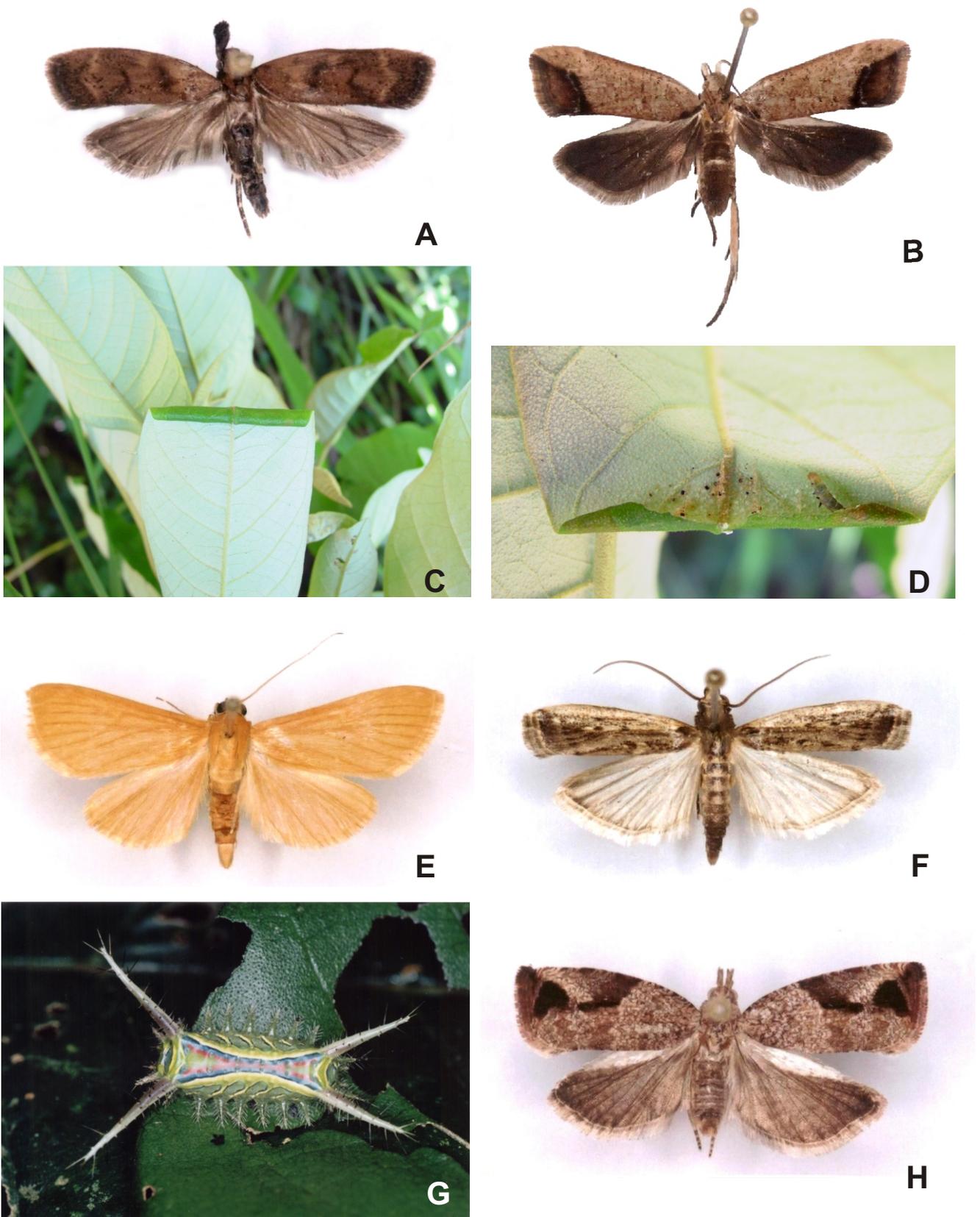
**Figura 7.** Número de larvas, por família e espécie de Lepidoptera, obtidos por mês sobre *Croton floribundus*, durante as amostragens em São Carlos (A e C) e Matão (B e D), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade. A-B, Família Tortricidae; C-D, Família Geometridae.



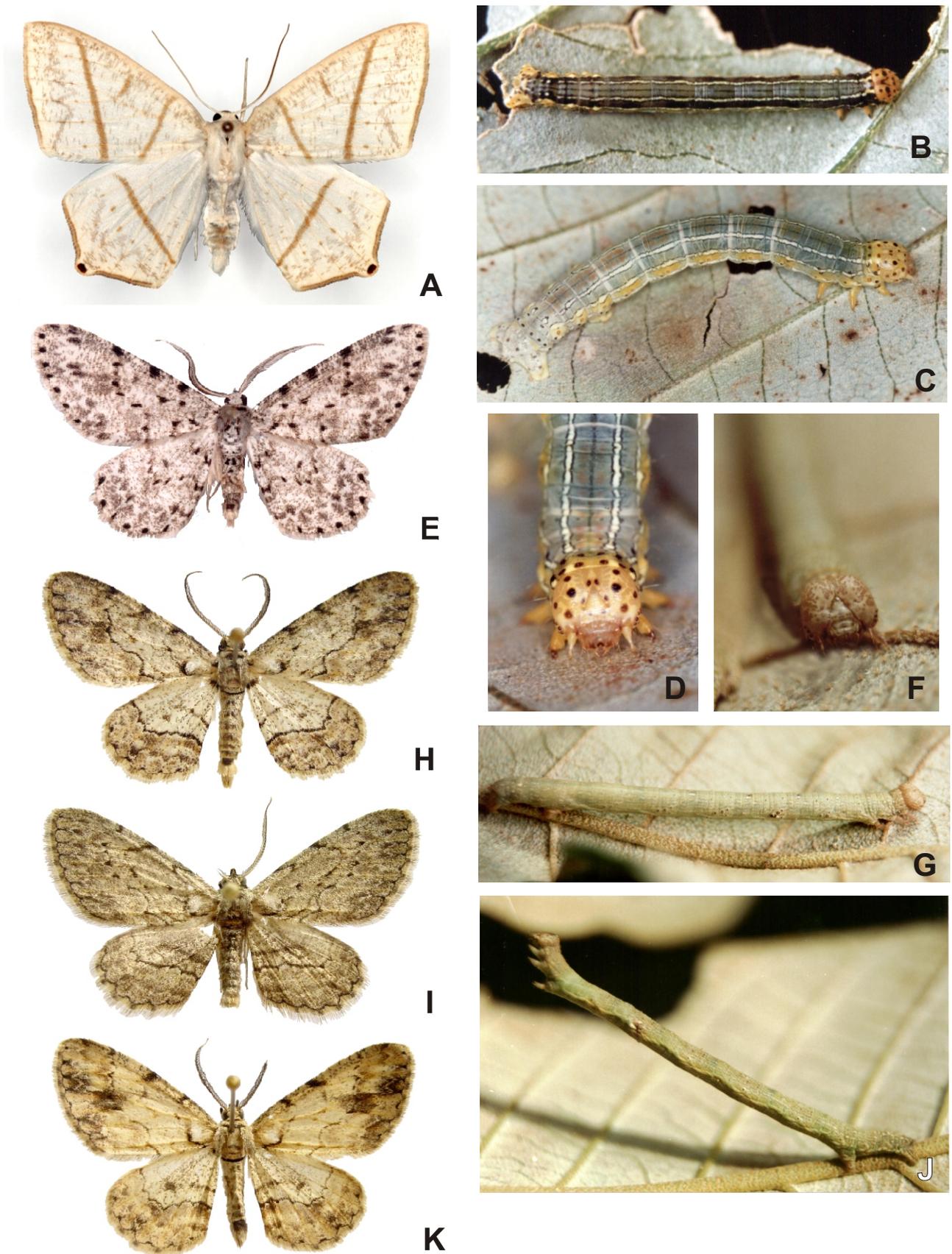
**Figura 8.** Número de larvas, por família e espécie de Lepidoptera, obtidos por mês sobre *Croton floribundus*, durante as amostragens em São Carlos (A, C, E) e Matão (B, D, F), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade. A-B, Família Nymphalidae; C-D, Família Saturniidae; E-F, Família Notodontidae.



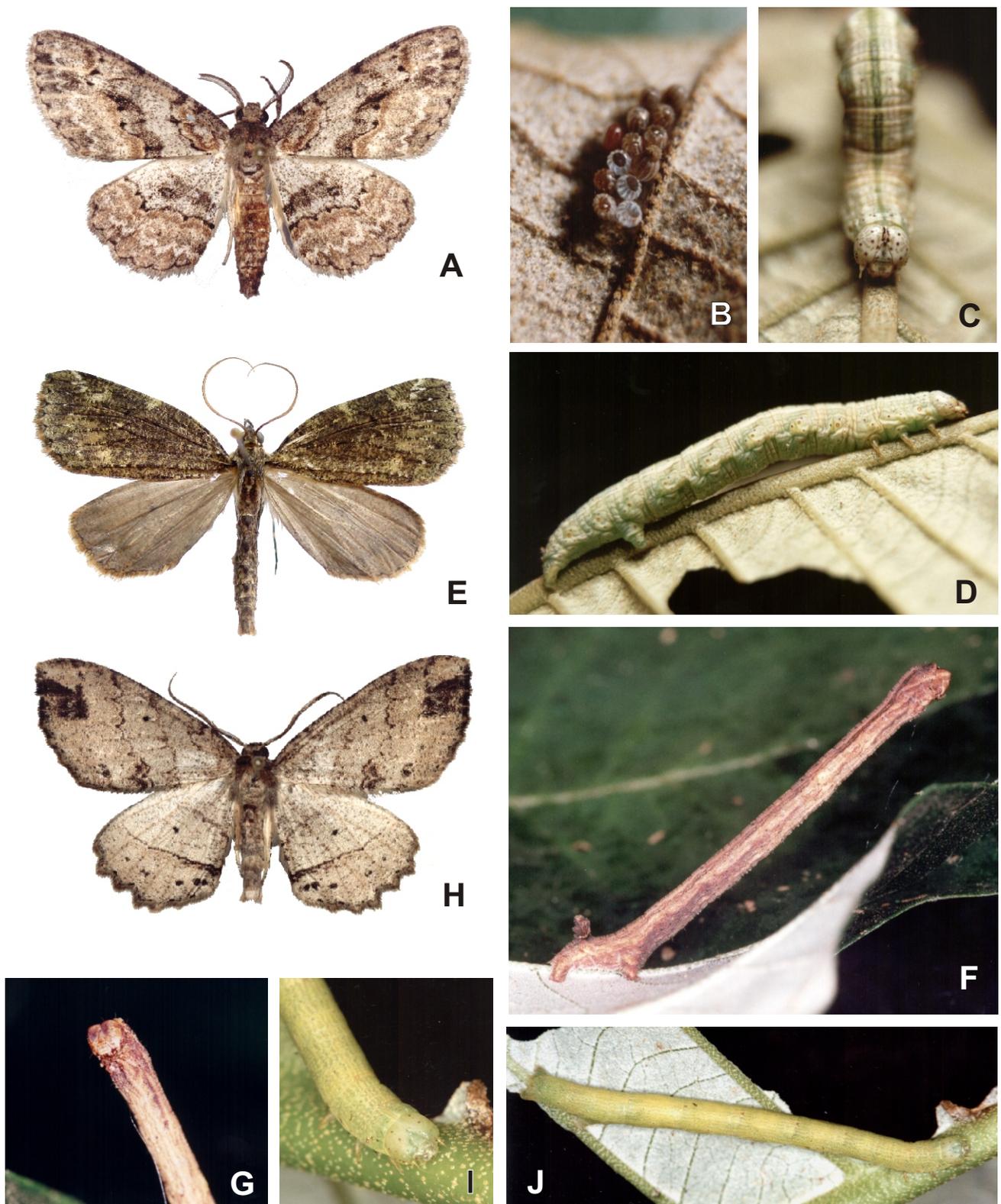
**Figura 9.** Número de larvas, por família e espécie de Lepidoptera, obtidos por mês sobre *Croton floribundus*, durante as amostragens em São Carlos (A, C, E) e Matão (B, D, F), nos anos de 1999 e 2000, com indicação dos períodos de maior e menor pluviosidade. A-B, Família Arctiidae; C-D, Família Noctuidae; E-F, Famílias não identificadas.



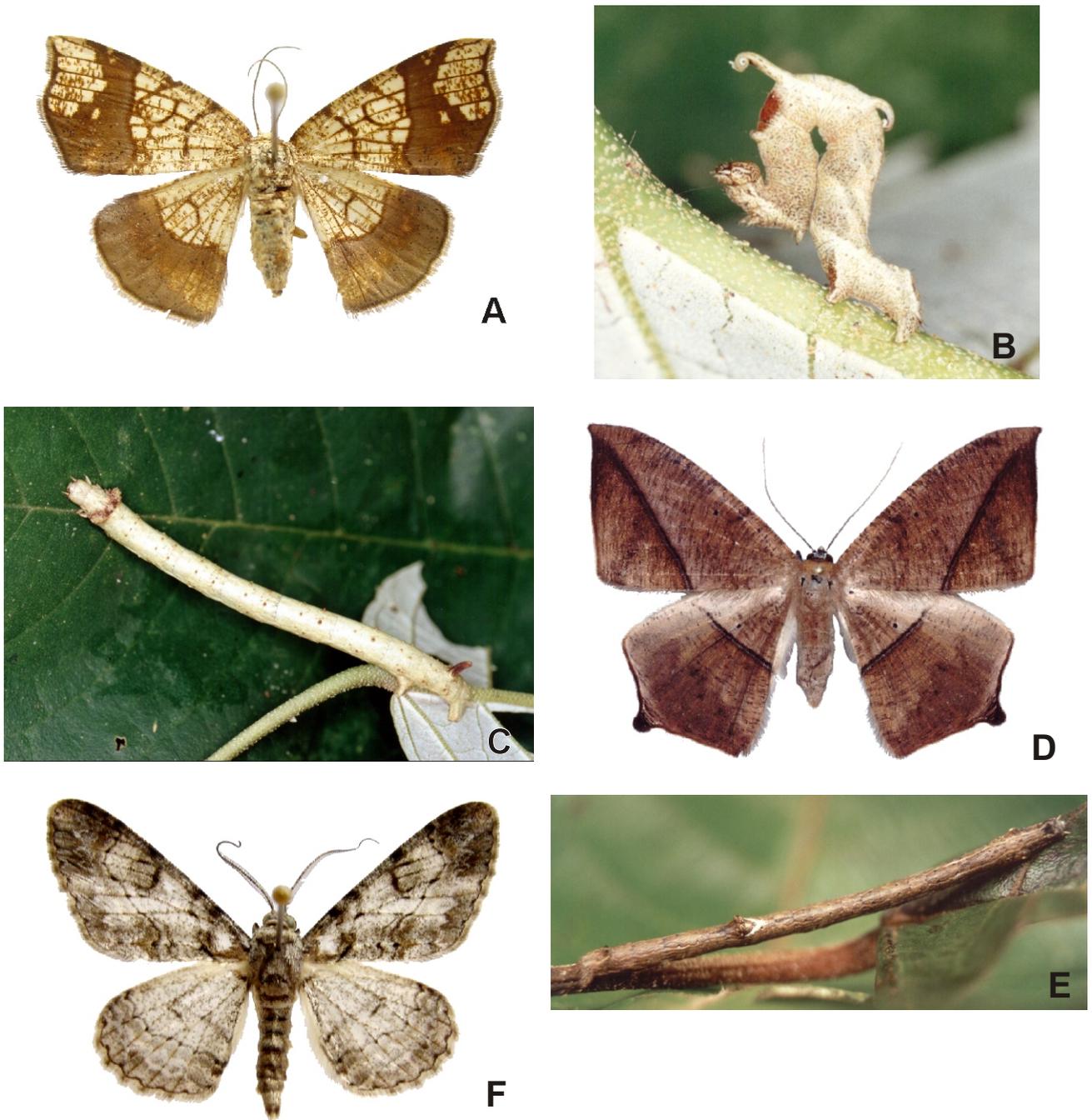
**Figura 10.** Lepidoptera associados a *Croton floribundus*. **A-D**, Gelechiidae; **A**, *Dichomeris rurigena*; **B-D**, *Dichomeris* sp.; **B**, imago; **C**, abrigo elaborado com a parte apical enrolada da folha; **D**, aspecto da larva dentro do abrigo desfeito. **E-F**, Pyralidae; **E**, *Lygropia unicoloralis*; **F**, Phycitinae sp.. **G**, Limacodidae sp. 2. **H**, Tortricidae, Olethreutinae sp..



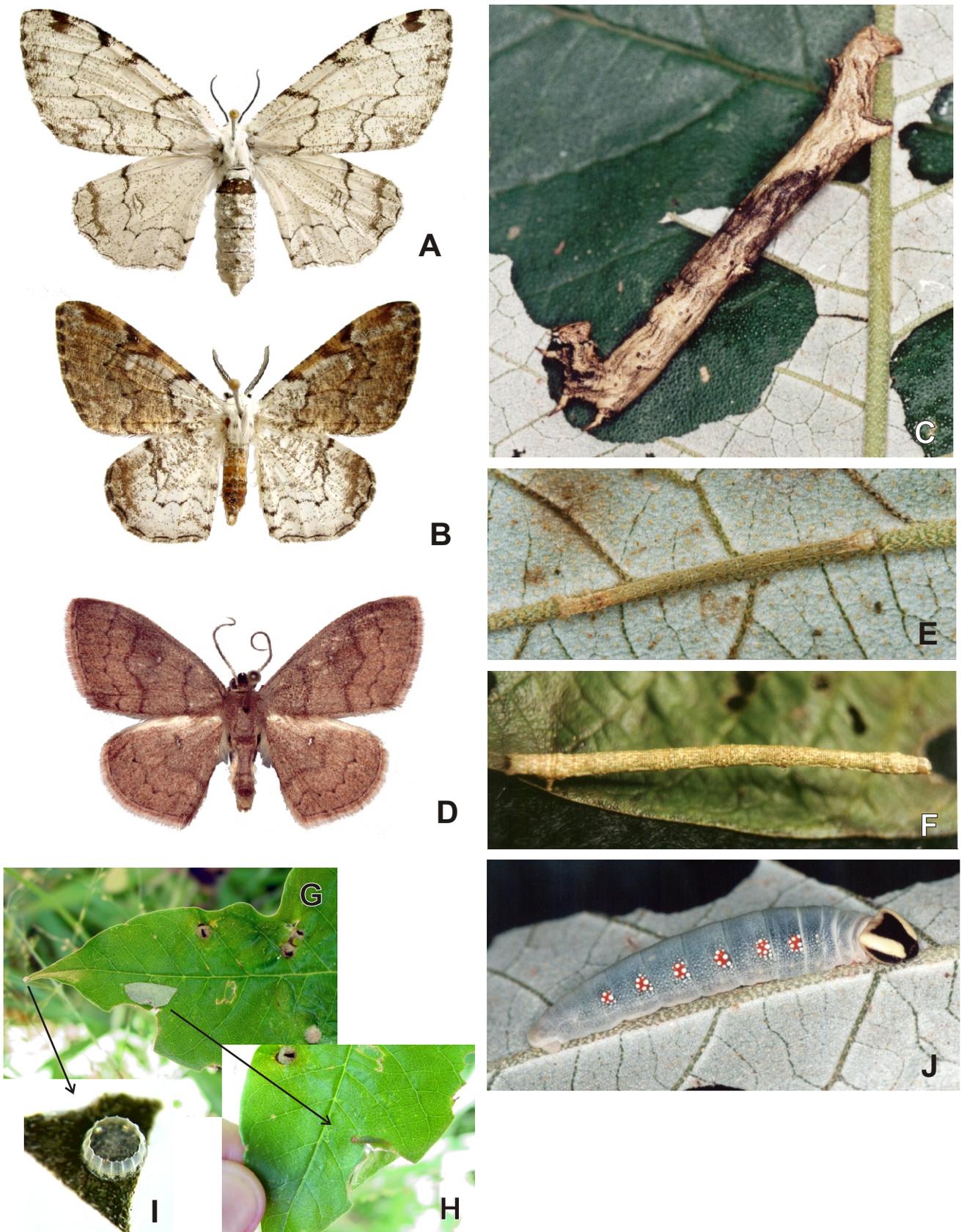
**Figura 11.** Geometridae associados a *Croton floribundus*. A-D, *Brachurapteryx breviararia*; A, imago; B-C, larva de quarto e quinto ínstaes, respectivamente; D, cápsula cefálica, quinto ínstar. E-G, *Glena* sp.; E, imago; F-G, larva de último ínstar: cápsula cefálica e aspecto geral, respectivamente. H, *Hymenomima amberia*. I-J, *Hymenomima conia*; I, imago; J, larva de último ínstar. K, *Hymenomima* sp..



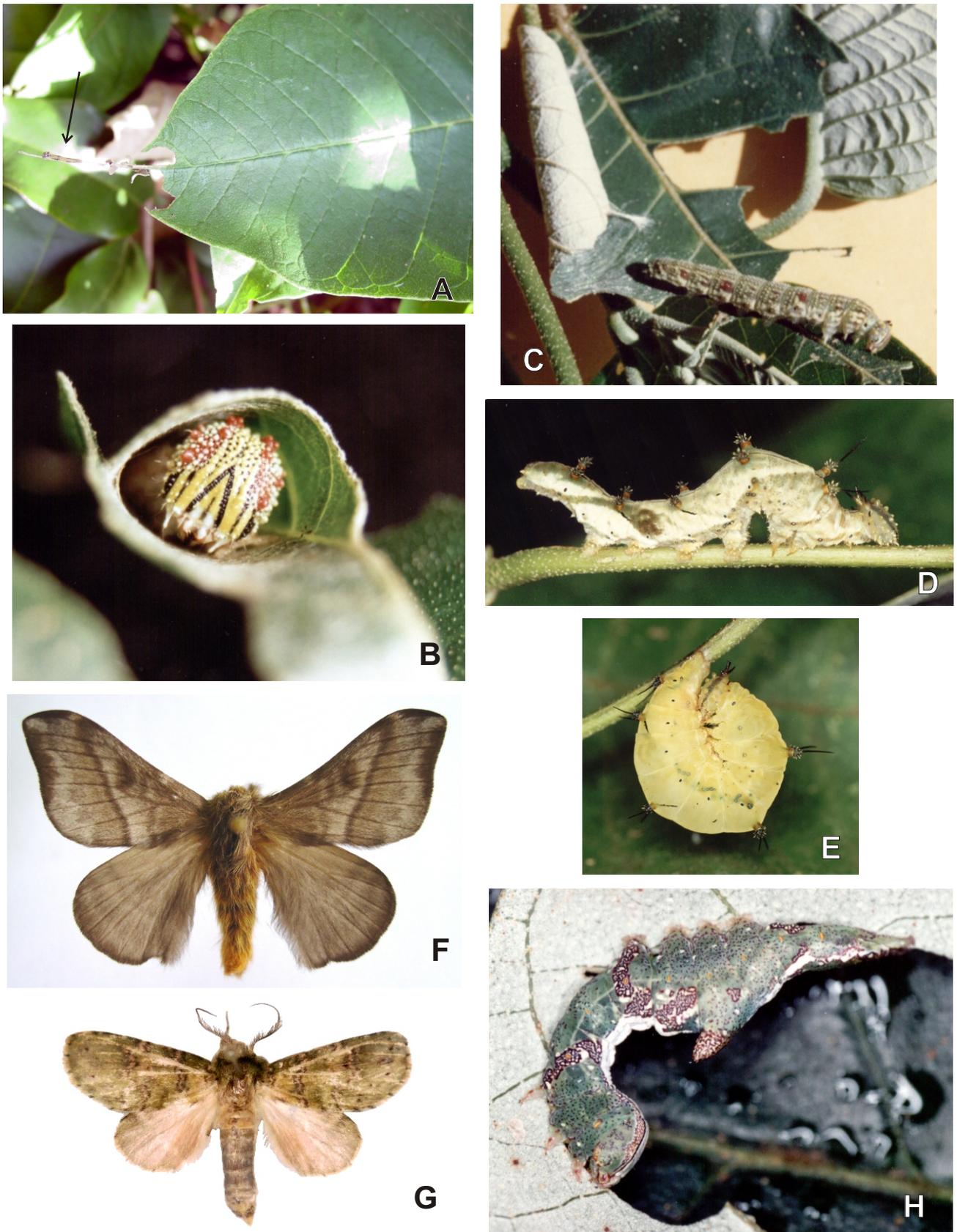
**Figura 12.** Geometridae associados a *Croton floribundus*. **A-D**, *Iridopsis sapulena*; **A**, imago; **B**, ovos; **C-D**, larva de quinto ínstar: cápsula cefálica e aspecto geral, respectivamente; **E-G**, *Ischnopteris* sp.; **E**, imago; **F**, larva; **G**, cápsula cefálica. **H-J**, *Melanolophia* sp., último ínstar; **H**, imago; **I**, cápsula cefálica; **J**, larva.



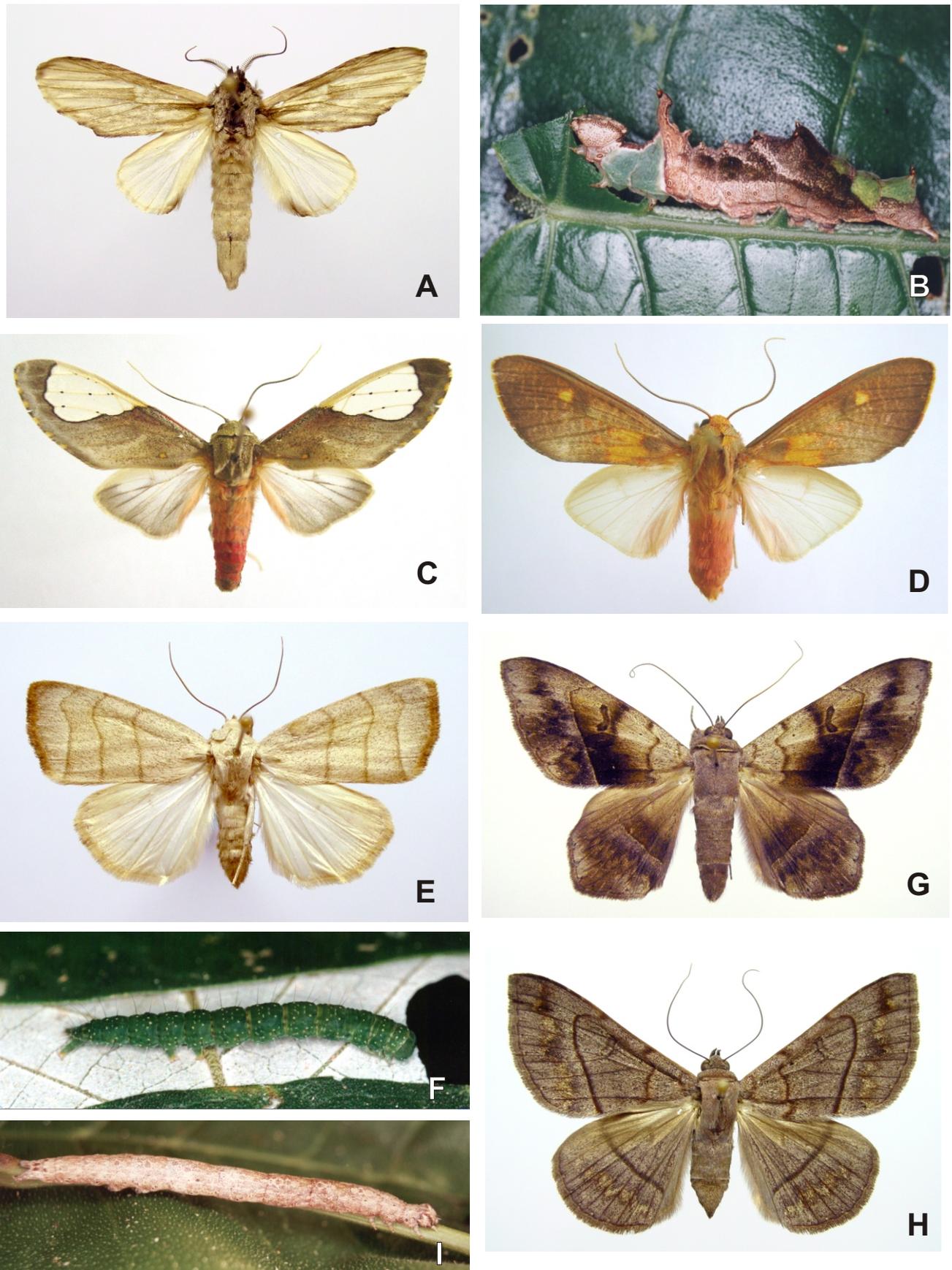
**Figura 13.** Geometridae asociados a *Croton floribundus*. **A-B**, *Nematocampa reticulata* (Geometridae); **A**, imago; **B**, larva. **C**, *Oxydia vesulia*, larva de último instar. **D-E**, *Prochoerodes onustaria*; **D**, larva; **E**, imago. **F**, imago de *Physocleora juntilinea*.



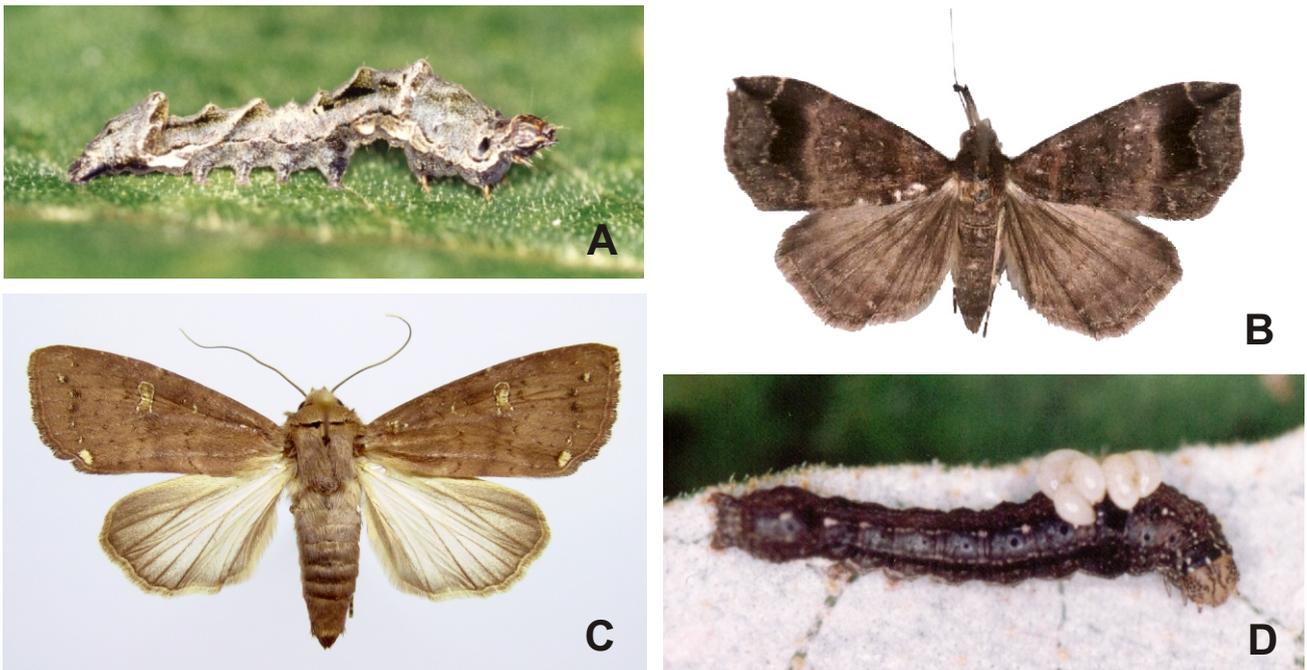
**Figura 14.** Lepidoptera associados a *Croton floribundus*. A-F, Geometridae. A-C, *Thyrinteina arnobia*; A, imago, fêmea; B, imago, macho; C, larva em último instar. D-F, *Semaepus* sp.; D, imago; E-F, larva em terceiro e quinto instares, respectivamente. G-J, *Discophellus* sp. (Hesperiidae); G, aspecto do abrigo elaborado na folha, para a passagem dos dois primeiros instares; H, larva em segundo instar, dentro do abrigo desfeito; I, córion do ovo, frequentemente encontrado próximo ao abrigo; J, larva de quinto instar.



**Figura 15.** Lepidoptera associados a *Croton floribundus*. ; A-E, Nymphalidae; A-C, *Fountainea ryphea phidile*; A, aspecto da larva de segundo ínstar em repouso, sobre a nervura principal, na parte apical da folha que lhe serviu de alimento; B-C, larva de quinto ínstar, em repouso dentro do abrigo (B) e alimentando-se, próxima ao mesmo (C); D-E, *Hypna clytemnestra*, larva de último ínstar e em pré-pupa, respectivamente. F, *Hylesia* sp. (Saturniidae). G-H, *Disphragis coremista* (Notodontidae); G, imago; H, larva de último ínstar.



**Figura 16.** Lepidoptera associados a *Croton floribundus*. **A-B**, *Oligocentria violascens* (Notodontidae); **A**, imago; **B**, larva de último ínstar. **C-D**, Arctiidae; **C**, *Bertholdia* sp.; **D**, *Melese* sp.. **E-I**, Noctuidae; **E-F**, *Bagisara paulensis*; **E**, imago; **F**, larva de último ínstar; **G-I**, *Epidromia lienaris*; **G**, imago, macho; **H**, imago, fêmea; **I**, larva de último ínstar.



**Figura 17.** Noctuidae associados a *Croton floribundus*. **A**, *Hampsonodes naevia*, larva de último ínstar. **B**, *Lascoria p. aon*; **C-D**, *Miselia albipuncta*; **C**, imago; **D**, larva com parasitóides (Hymenoptera) sobre o dorso.

## CAPÍTULO II

**Braconidae (Hymenoptera) parasitóides de larvas de  
Lepidoptera asociadas a *Croton floribundus* Spreng  
(Euphorbiaceae).**

**Braconidae (Hymenoptera) parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).**

**ABSTRACT.** Braconidae (Hymenoptera) parasitoids on Lepidoptera larvae associated to *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae). The Braconidae species were obtained during an inventory of wild-caught Lepidoptera larvae and their parasitoids feeding on *Croton floribundus* (Euphorbiaceae). The Lepidoptera larvae were collected by direct search on host plants, using an entomological umbrella and a white cloth (3,3 m<sup>2</sup>) extended on the floor under the plants, along tracks inside of two preserved forest areas in São Paulo State, Brazil (Canchim Farm at São Carlos and Cambuhy Farm at Matão), and reared in the laboratory, during years 1999-2000. Geometridae was the Lepidoptera's family most used as hosts by Braconidae and the Microgastrinae were the most abundant family reared. Besides *Protapanteles enephes* Nixon (Microgastrinae), twenty six morphospecies were reported: *Meteorus* sp. (Meteorinae), *Apanteles* spp. 1-2, *Cotesia* spp. 1-7, *Diolcogaster* spp. 1-3, *Distatrix* sp., *Glyptapanteles* spp. 1-7, *Hypomicrogaster* sp., *Pholetesor* sp. (Microgastrinae), *Orgilus* spp. 1-2 (Orgilinae) and *Aleiodes* sp. (Rogadinae). Many parasited larvae and some Braconidae cocoons are illustrated.

**KEYWORDS:** biology, Brazil, caterpillar, host plant, immature stage.

**RESUMO.** Braconidae (Hymenoptera) parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae). Os exemplares da família Braconidae foram obtidos durante um inventário de larvas de Lepidoptera e de seus parasitóides associadas a *Croton floribundus* (Euphorbiaceae). As larvas de Lepidoptera foram

obtidas por procura direta nas plantas hospedeiras, por meio de “guarda-chuva” entomológico ou de um tecido branco (3,3 m<sup>2</sup>) colocado sobre o solo embaixo das plantas, ao longo de caminhos dentro de duas áreas de mata preservadas do Estado de São Paulo (Fazenda Canchim em São Carlos; Fazenda Cambuhy em Matão), e criadas em laboratório, durante os anos 1999-2000. Os Geometridae foram os Lepidoptera mais utilizados como hospedeiros pelos Braconidae, e os Microgastrinae foram as espécies mais freqüentemente obtidas. Além de *Protapanteles enephes* Nixon (Microgastrinae), 26 morfoespécies foram registradas: *Meteorus* sp. (Meteorinae), *Apanteles* spp. 1-2, *Cotesia* spp. 1-7, *Diolcogaster* spp. 1-3, *Distatrix* sp., *Glyptapanteles* spp. 1-7, *Hypomicrogaster* sp., *Pholetesor* sp. (Microgastrinae), *Orgilus* spp. 1-2 (Orgilinae) e *Aleiodes* sp. (Rogadinae). Várias larvas parasitadas e alguns adultos e casulos de Braconidae foram ilustrados.

**PALAVRAS-CHAVE:** biologia, Brasil, estágio imaturo, lagarta, planta hospedeira.

## 1 INTRODUÇÃO

Com aproximadamente 14.890 espécies descritas, os Braconidae estão entre as famílias mais numerosas de Hymenoptera parasitóides (Marsh, não publicado *apud* WHARTON, 1997); a maioria das espécies parasita outros insetos, especialmente larvas de Lepidoptera, Coleoptera e Diptera. A especificidade quanto a hospedeiros varia entre os Braconidae; a maioria das espécies conhecidas encontra-se restrita a grupos de hospedeiros (WHARTON 1997). Dados detalhados da biologia dos Braconidae encontram-se em CLAUSEN (1940), SHAW & HUDDLESTON (1991) e WHARTON *et al.* (1997).

Os Braconidae obtidos neste trabalho são parte de um inventário sobre os parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae), em mata mesófila semidecídua.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O material procede de duas localidades do Estado de São Paulo: Fazenda Canchim - EMBRAPA/Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste em São Carlos, e Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda., em Matão. As amostragens foram quinzenais, realizadas de abril/1999 a março/2000 em São Carlos e de setembro/1999 a agosto/2000 em Matão.

Larvas de Lepidoptera foram obtidas por busca direta na planta ou por meio de “guarda-chuva” entomológico; também foi utilizado um tecido branco (3,3 m<sup>2</sup>) colocado sobre o solo embaixo das plantas, que foram sacudidas com um bastão de madeira. Todas as larvas encontradas foram capturadas e mantidas individualmente sobre folhas da planta nutridora, em recipientes plásticos transparentes de 500 ml, com um pequeno pedaço de papel no fundo do pote, em temperatura ambiente. Durante o desenvolvimento no laboratório, as larvas foram observadas diariamente e as data das ecdises, da pupação, da emergência dos adultos e a presença e o desenvolvimento dos parasitóides foram registrados. Os casulos dos parasitóides foram mantidos em recipientes de 200 ml diariamente umedecidos, até a emergência dos adultos.

Os despojos das larvas hospedeiras foram preservados em solução de Dietrich por 48 horas e posteriormente em álcool a 70%; os parasitóides adultos, mantidos a seco junto aos respectivos casulos. A identificação dos Braconidae baseou-se em WHARTON *et al.* (1997). Os Lepidoptera adultos foram identificados por Vitor

O. Becker (Gelechiidae, Pyralidae, Tortricidae, Notodontidae e Noctuidae) e por Manoel M. Dias (demais famílias). O material foi depositado na Coleção de Hymenoptera Parasitica (DCBU) do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos.

As imagens das larvas e adultos de Lepidoptera foram obtidas com câmera PENTAX K-1000, com lente macro, e uma câmera digital SONY DSC-S85, resolução de 4.1 Mega Pixels; as imagens dos Braconidae adultos e dos respectivos casulos foram obtidas com câmera CCD acoplada a estereomicroscópio e microcomputador.

As abreviações A1 à A10 referem-se aos respectivos segmentos abdominais das larvas dos lepidópteros hospedeiros; T1 a T3 referem-se aos segmentos (tergos) metassomais dos adultos de Braconidae.

O esforço amostral foi calculado através da curva de saturação de espécies (como descrito no **Capítulo I**). A constância e a dominância das espécies de Braconidae foi analisada através do número de larvas de Lepidoptera parasitadas, agrupadas por mês de ocorrência, devido à coexistência tanto de espécies solitárias quanto gregárias, e foi utilizada a classificação proposta por Palma (1975) *apud* ABREU & NOGUEIRA (1989) (como descrito no **Capítulo I**).

Os dados de temperatura e pluviosidade referentes ao período das amostragens foram obtidos nas estações meteorológicas do CPPSE/EMBRAPA e da Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda., e a partir dos mesmos foi determinado o período seco de acordo com o método de Gausson & Bagnouls (como descrito no **Capítulo I**).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o período do estudo, foram obtidas 2.327 larvas de Lepidoptera (981 em São Carlos e 1.346 em Matão), das quais 219 apresentaram-se parasitadas por Braconidae; 14 famílias de Lepidoptera foram identificadas associadas a *Croton floribundus* e entre elas, 9 foram utilizadas como hospedeiras por espécies de Braconidae (**Tabela I**). Para os dois ambientes estudados, foram registrados 11 gêneros de Braconidae (subfamílias Meteorinae, Microgastrinae, Orgilinae e Rogadinae) e identificadas 26 morfoespécies, além de *Protapanteles enephes* Nixon, 1965, todas endoparasitóides coinobiontes, solitárias ou gregárias (**Tabela II**). As **Tabelas III e IV** complementam as informações das Tabelas I e II, com informações sobre a porcentagem de parasitismo sobre os Lepidoptera e com a classificação obtida de acordo com a combinação dos índices de constância e dominância para cada morfoespécie de Braconidae.

Cinco morfoespécies, todas da subfamília Microgastrinae, foram classificadas como “comuns” (constantes e dominantes) em São Carlos: *Diolcogaster* sp. 1, três espécies de *Glyptapanteles* e *Hypomicrogaster* sp.. Contudo, em Matão, nenhuma espécie obteve a mesma classificação; obteve algum destaque apenas a espécie solitária *Glyptapantes* sp. 1, que esteve presente durante 5 meses de amostragem, e parasitou 20 larvas de Lepidoptera, ou seja, 19% do total de larvas parasitadas.

Ao analisar os gráficos elaborados para medir o esforço amostral (**Fig. 1**), nota-se que nos dois ambientes a fase assintótica foi atingida cinco meses antes do término das amostragens em São Carlos, com adição de somente uma espécie durante este período, e dois meses antes em Matão; presume-se então que foi obtida uma

amostragem significativa da fauna de Braconidae associada às larvas de Lepidoptera sobre *Croton floribundus* em ambos os locais de estudo.

A partir dos dados climáticos obtidos nas estações meteorológicas, foram determinados como secos os meses de maio, julho e agosto/1999 em São Carlos, e abril a junho e agosto/2000 em Matão.

Os Braconidae foram mais diversos e freqüentes durante o período chuvoso em Matão, e durante os meses mais secos em São Carlos (**Figs 2A, B**). Em Matão, o caminho que corta a mata apresenta de 5 a 10 metros de largura, com trânsito intenso de veículos; em São Carlos, a vegetação encontra-se mais densa e o caminho na mata é mais estreito; desse modo, os brotos e pequenas árvores de *C. floribundus* crescendo nas margens, permanecem mais expostos ao sol e às variações climáticas (em especial, insolação e umidade) em Matão do que aqueles no caminho na mata em São Carlos. O pico observado no mês de novembro/1999 em Matão, relativo aos Microgastrinae (**Fig. 2B**), se deve às 34 larvas de *Hylesia* sp. parasitadas por *Cotesia* sp. 4, obtidas numa das amostragens em um único grupo.

Entre os Braconidae, os Microgastrinae foram os mais abundantes e freqüentes em ambos os locais de estudo, responsáveis pelo parasitismo de pelo menos 90 % das larvas de Lepidoptera atacadas por Braconidae; os mais freqüentes em São Carlos, em número de larvas parasitadas, foram *Glyptapanteles* spp. e *Diolcogaster* spp. (**Fig. 3A**); em Matão, *Glyptapanteles* spp. e *Cotesia* spp. (**Fig. 3B**).

Entre os Braconidae, *Cotesia* Cameron, 1891 e *Glyptapanteles* Ashmead, 1905 foram os gêneros com maior número de exemplares obtidos em ambos os locais de estudo (**Figs 4A, B**); o elevado número de exemplares de *Cotesia* spp. obtidos em São Carlos deve-se especialmente àqueles das espécies gregárias 1 e 2, obtidas

respectivamente sobre duas larvas de *Rothschildia hesperus* (Linnaeus, 1758) e 6 larvas de *Procitheronia principalis* (Walker, 1855).

As 25 espécies de Lepidoptera usadas como hospedeiras dos Braconidae associados a *Croton floribundus*, em São Carlos e Matão, são das famílias Arctiidae, Gelechiidae, Geometridae, Lycaenidae, Noctuidae, Nymphalidae, Pyralidae, Saturniidae e Tortricidae. As espécies classificadas como comuns (constantes e dominantes) foram *Brachurapteryx breviararia*, *Iridopsis sapulena* e *Semaepus* sp. (Geometridae) em São Carlos, e *Fountainea ryphea phidile* (Nymphalidae) em Matão. Nas **Figuras 5 a 7** estão representados todos os parasitóides encontrados, por espécie de hospedeiro, nos dois ambientes.

Das três espécies de *Hymenomima* Warren, 1895 que ocorreram associadas a *C. floribundus*, duas possuem cápsulas cefálicas muito semelhantes: *H. amberia* (Schaus, 1901) e uma espécie provavelmente não descrita (*Hymenomima* sp. 1); a distinção das mesmas é complicada, especialmente quando perecem em estágio inicial de desenvolvimento; por este motivo, várias espécies de *Hymenomima* utilizadas como hospedeiras permaneceram sem identificação em morfoespécie.

*Hylesia* sp. foi a espécie de Lepidoptera mais abundante em Matão (750 exemplares) pelo fato da mesma apresentar hábito gregário nos estágios iniciais do desenvolvimento; tanto em São Carlos quanto em Matão foi classificada como uma espécie acessória, por ter ocorrido em menos de 40 % das amostragens e como dominante por apresentar grande número de indivíduos em cada ocorrência.

Várias espécies de Braconidae encontradas mostraram-se restritas a uma única espécie de Lepidoptera hospedeiro sobre *Croton floribundus* num determinado ambiente, como por exemplo: *Meteorus* sp., *Cotesia* spp. 1, 2, 4, 5, *Diolcogaster* sp. 2,

*Glyptapanteles* spp. 2, 3, 7, *Protapanteles enephes* e *Orgilus* spp. 1 e 2. Entre aquelas espécies de Braconidae que exploraram mais de uma espécie hospedeira, mas todas pertencentes a uma só família de Lepidoptera estão *Pholetesor* sp. e *Aleiodes* sp. (coincidentemente ambas parasitaram Geometridae). *Apanteles* sp. 1 e *Hypomicrogaster* sp. exploraram duas ou mais famílias de Lepidoptera mas mostraram preferência por hospedeiros com hábitos semelhantes: parasitaram larvas de Microlepidoptera que se abrigam em partes de folhas dobradas, enroladas ou sob seda; *Diolcogaster* sp. 1 e *Glyptapanteles* sp. 1 parasitaram larvas de Geometridae e Noctuidae que permanecem em situações expostas sobre a planta nutridora.

Como os exemplares de Lepidoptera do presente estudo foram obtidos em diversos estágios larvais, não foi possível estabelecer em qual instar encontrava-se a larva hospedeira no momento do parasitismo. Exceto por *Aleiodes* sp. (Rogadinae), que pupou dentro da cutícula da larva hospedeira, todas as demais espécies encontradas associadas a *Croton floribundus* elaboraram casulos de seda, cujas características (forma, tamanho e cor) variaram muito pouco entre exemplares da mesma espécie. Também foi possível constatar, em quase todas as espécies de Braconidae, que a duração do período pupal foi mais curta durante os meses mais quentes, e mais prolongada durante os meses mais frios.

As chaves de identificação disponíveis para adultos de Microgastrinae muitas vezes utilizam características diagnósticas presentes somente nas fêmeas; a vantagem de se obter parasitóides adultos de larvas de Lepidoptera obtidas sobre a mesma planta nutridora foi a de poder associar as fêmeas aos machos da mesma espécie, mesmo quando as espécies apresentaram hábito solitário.

Características bionômicas dos Braconidae obtidos, tais como a espécie de Lepidoptera usado como hospedeiro, a forma, a cor e o tamanho do casulo e o local de ocorrência foram suficientes para separar a maioria das morfoespécies antes mesmo da identificação taxonômica dos exemplares adultos. Com base nestas características, complementadas por características taxonômicas diagnósticas dos exemplares adultos, foi proposta uma chave de identificação para as espécies de Braconidae encontradas.

**METEORINAE. *Meteorus* Haliday, 1835 (Figs 8A-C).** Obtidas seis larvas de *Hylesia* sp. (Saturniidae) parasitadas por uma espécie solitária, em meio a um grupo com 310 larvas; a larva parasitóide emergiu por perfuração do tegumento (em A6 ou A7) da larva hospedeira em terceiro ínstar e pupou no fundo do frasco, em casulo de seda castanho (**Fig. 8B**), ligeiramente translúcido, com 3,8 a 4,9 mm de comprimento; período pupal de 6 a 7 dias. CALDAS & PASSOS (1996) também encontraram uma espécie de *Meteorus* parasitando larvas de *Hylesia* sp. em amostragens realizadas na Fazenda Canchim, em São Carlos, sobre *C. floribundus*, no ano de 1987. Contradizendo a maioria das espécies dessa subfamília, as quais pupam em casulos pendentes, freqüentemente suspensos por um longo fio de seda (GAULD & BOLTON, 1988), a espécie aqui encontrada não apresentou tal peculiaridade.

**MICROGASTRINAE.** 23 espécies obtidas em ambos os locais de coleta. Corroborando MASON (1981), devido ao grande número de espécies (estimada entre 5.000 e 10.000 no mundo) e à falta de revisões recentes para os gêneros mais numerosos (como *Apanteles*, *Cotesia*, *Diolcogaster* e *Glyptapantes*), a maioria das morfoespécies obtidas foi identificada ao nível de gênero.

*Apanteles* Förster, 1862 (Figs 8D-G). Duas espécies solitárias obtidas parasitando três espécies de Microlepidoptera que se abrigam em folhas enroladas. A larva de *Apanteles* sp. 1 (Fig. 8D) emergiu dos despojos de larvas de *Dichomeris rurigena* (Meyrick, 1914), *Dichomeris* sp. (Gelechiidae) (Capítulo I: Figs 10C-D) e Olethreutinae sp. (Tortricidae) em pré-pupa; pupou dentro da ponta de folha enrolada ao lado dos despojos da larva hospedeira; aquela que parasitou *D. rurigena*, empurrou os despojos da larva hospedeira para fora do abrigo antes de pupar; casulo branco (Fig. 8E), elíptico, com 3,2 a 4,3 mm comprimento; período pupal de 5 a 9 dias. Além dos 4 exemplares contabilizados, uma quinta ocorrência, provavelmente associada a *Apanteles* sp. 1, foi registrada em Matão, sobre *Dichomeris* sp., em setembro; contudo, do casulo emergiu um exemplar adulto hiperparasitóide de *Perilampus* sp. (Chalcidoidea: Perilampidae), impossibilitando a identificação do hospedeiro secundário.

A larva de *Apanteles* sp. 2 (Fig. 8F) emergiu dos despojos da larva de Olethreutinae sp. (Tortricidae) (Fig. 8G) e pupou em casulo branco, arredondado numa das extremidades e acuminado na outra (Fig. 8H), com 6 mm de comprimento, preso à tampa do frasco; período pupal de 13 dias.

*Cotesia* Cameron, 1891 (Figs 9-10). Quatro espécies gregárias (spp. 1 a 4) e três espécies solitárias (spp. 5 a 7) obtidas em ambos os locais de amostragem; os hospedeiros pertencem às famílias Geometridae, Lycaenidae, Nymphalidae e Saturniidae (Tabelas I a III). Corroborando MASON (1981), as larvas de espécies gregárias emergiram da larva hospedeira durante um curto intervalo de tempo, através de várias perfurações no tegumento. Ainda segundo o mesmo autor, dados bionômicos em conjunto com os despojos das larvas hospedeiras têm sido usados para distinguir espécies muito semelhantes de *Cotesia*.

As larvas de *Cotesia* sp. 1 (Figs 9A-D) emergiram da larva de *Rothschildia hesperus* (Linnaeus, 1758) (Saturniidae) em último ínstar e puparam em casulos amarelados, com 3,1 a 3,7 mm de comprimento, presos ao tegumento da hospedeira (Fig. 9C-D) ou no fundo do frasco; algumas larvas não emergiram (observadas sob o tegumento translúcido dos despojos das larvas hospedeiras preservadas em meio líquido); período pupal de 7 dias. A larva hospedeira permaneceu viva, imóvel, ao menos até a emergência dos parasitóides adultos.

As larvas de *Cotesia* sp. 2 (Fig. 9E) emergiram da larva em 3<sup>o</sup> ou 4<sup>o</sup> ínstar de *Procitheronia principalis* (Walker, 1855) (Saturniidae) e puparam em casulos presos ao tegumento da hospedeira ou caíram e puparam no fundo do frasco. Casulo branco-amarelado ou amarelo-claro, com 3,0 a 3,8 mm de comprimento; período pupal de 6 dias. Foram obtidos em média 3,5 ♀ para cada ♂. Em algumas ocorrências, a larva hospedeira pereceu poucas horas após a emergência das larvas parasitóides; em outras, permaneceu viva, imóvel, por poucos dias. DIAS (1991) registrou *Cotesia* sp. parasitando larvas de *P. principalis*, no mesmo local de coleta, inclusive exemplares parasitados simultaneamente por *Mesochorus* sp. (Ichneumonidae). O estágio larval da hospedeira por ocasião da emergência das larvas parasitóides e a baixa frequência de parasitismo (4,2%) corroboram DIAS (1991); o número de parasitóides obtidos por larva hospedeira neste estudo foi bem maior (de 21 a 95 exemplares) que o encontrado pelo referido autor.

As larvas de *Cotesia* sp. 3 (Fig. 9F) emergiram de uma espécie não identificada de Theclinae (Lycaenidae) (Fig. 9G) com aproximadamente 20 mm de comprimento e puparam em casulos amarelo-esverdeados, com 2,5 a 3,0 mm de

comprimento, embaixo e ao lado da larva hospedeira, a qual permaneceu viva e imóvel por mais 4 dias; período pupal de 7 dias.

As larvas de *Cotesia* sp. 4 emergiram de larvas de *Fountainea ryphea phidile* (Geyer, 1834) (Nymphalidae, Charaxinae) em último ínstar e puparam casulos brancos, com 3,2 a 3,9 mm de comprimento, presos à camada de seda que forra o abrigo, elaborado com parte da borda da folha enrolado em forma de funil, em torno da larva hospedeira (**Capítulo I: Figs. 15B-C**). A larva hospedeira permaneceu viva por vários dias após a emergência das larvas parasitóides, imóvel dentro do abrigo, fato este que atrasou a descoberta dos casulos dos parasitóides e impossibilitou o estabelecimento do período pupal. Em uma das ocorrências, os exemplares de *Cotesia* sp. 4 foram parasitados por *Horismenus* sp. (Chalcidoidea, Eulophidae). CALDAS & PASSOS (1996) registraram uma espécie de *Cotesia* parasitando larvas de *Fountainea* sp. em amostragens realizadas na Fazenda Canchim, em São Carlos, sobre *C. floribundus*, no ano de 1987.

A larva de *Cotesia* sp. 5 emergiu dos despojos da larva de *Hylesia* sp. (Saturniidae) em estágio intermediário de desenvolvimento; nessa fase, as larvas de *Hylesia* sp. ainda são gregárias; foram capturados 3 grupos com 75, 88 e 166 larvas cada, dos quais foram obtidos 4, 6 e 34 larvas parasitadas, respectivamente. As larvas parasitóides emergiram através de perfuração num dos 4 primeiros segmentos abdominais e puparam no fundo do frasco, em casulos brancos, com 2,2 a 3,0 mm de comprimento; período pupal de 5 a 7 dias. CALDAS & PASSOS (1996) citaram uma espécie de *Cotesia* parasitando larvas de *Hylesia* sp. em amostragens realizadas na Fazenda Canchim, em São Carlos, sobre *C. floribundus*, no ano de 1987.

Foram obtidas ainda duas espécies solitárias de *Cotesia* (spp. 6 e 7) (Fig. 10) parasitando *Melanolophia* sp. (Geometridae). Ambas emergiram dos despojos das larvas de *Melanolophia* sp. (Geometridae) em estágio intermediário de desenvolvimento (terceiro ou quarto ínstar; cerca de 15 mm de comprimento) (Fig. 10B); três a quatro dias antes, os segmentos abdominais A4 a A6 apresentaram-se dilatados e amarelados em relação aos demais; puparam em casulos amarelo-claros, levemente esverdeados, com 3,7 a 4,0 mm de comprimento (Fig. 10C), próximas às larvas hospedeiras que pereceram pouco depois (sp. 6) ou até mesmo no dia seguinte (sp. 7); período pupal de 7 dias (sp. 6) e 10 dias (sp. 7).

*Diolcogaster* Ashmead, 1900 (Fig. 11). Três espécies solitárias foram obtidas sobre larvas de Geometridae, Noctuidae e Arctiidae.

Larvas de *Diolcogaster* sp. 1 (Fig. 11A-B) emergiram de larvas de *Semaepus* sp. (Fig. 11C), *Iridopsis sapulena* (Schaus, 1897) (Geometridae), e *Bagisara paulensis* Schaus, 1898 (Noctuidae) (Fig. 11D) em fase intermediária do desenvolvimento (final do 3<sup>o</sup> ou 4<sup>o</sup> ínstar); um a sete dias antes, um ou mais segmentos entre A4 e A7 dilatados e amarelados ou mais claros que os demais segmentos (em alguns casos, A4 a A10 com cor alterada). A larva parasitóide, com tegumento branco-amarelado, emergiu dos despojos da larva hospedeira por perfuração em A5 (por A4 em alguns exemplares de *B. paulensis*) (Figs. 11C-D) e pupou próxima a estes ou no fundo do frasco de criação, em casulo branco (Fig. 11E), com 3,5 a 4,3 mm de comprimento. Algumas larvas hospedeiras pereceram logo após a emergência da larva parasitóide, mas a maioria permaneceu viva, caminhando pelo frasco, por horas antes de perecer. Período pupal de 9 a 14 dias (em média 10,5 dias sobre *Semaepus* sp. e *B. paulensis*; 12,3 dias sobre *I. sapulena*).

Aa larvas de *Diolcogaster* sp. 2 (Fig. 11F) emergiram de larvas de *Bertholdia* sp. (Arctiidae) e *Epidromia lienaris* (Hübner, 1823) (Noctuidae) em estágio intermediário de desenvolvimento; em *E. lienaris*, um ou dois dias antes, alguns segmentos entre A4 e A6 apresentaram dilatados e mais claros em relação aos demais. A larva parasitóide pupou em casulo branco (Fig. 11G), com 3,5 a 4,2 mm de comprimento, preso à superfície da folha ou lateral do frasco de criação. Algumas larvas hospedeiras permaneceram vivas, caminhando, por até dois dias após a emergência da larva parasitóide. Período pupal de 8 ou 9 dias para larvas emergidas de *E. lienaris*, e de 12 ou 13 dias para aquelas sobre larvas de *Bertholdia* sp..

A larva de *Diolcogaster* sp. 3 (Fig. 11H) emergiu dos despojos de larva de Noctuidae (espécie não identificada) e pupou próximo dos mesmos, em casulo castanho-claro, com 4,2 mm de comprimento e pequena saliência longitudinal dorsal (Fig. 11I); período pupal de 9 dias.

*Distatrix* Mason, 1981 (Figs. 12A-B). A larva de *Distatrix* sp. (Fig. 12A) emergiu dos despojos da larva de *Epidromia lienaris* (Noctuidae), em estágio intermediário de desenvolvimento, através de perfuração em A5 e pupou em casulo castanho-claro, de textura fibrosa, com 5,3 mm de comprimento, pendurado por pequeno pedúnculo na superfície inferior da folha (Fig. 12B); a forma do casulo corrobora WHITFIELD (1997); período pupal de 6 dias. Outro exemplar (♀) de *Distatrix* sp. foi obtido de um casulo semelhante (4,8 mm de comprimento), encontrado pendurado numa folha de *C. floribundus*, desacompanhado dos despojos de seu hospedeiro, no mesmo local e data de amostragem do anterior.

*Glyptapanteles* Ashmead, 1905 (Figs. 12C-G, 13A-E). Exceto por um exemplar de Gelechiidae (*Dichomeris rurigena*), as espécies de *Glyptapanteles*

parasitaram preferencialmente indivíduos das famílias Geometridae e Noctuidae. Foram obtidas 6 espécies solitárias e uma espécie gregária. Enquanto *Glyptapanteles* sp. 1 foi obtido de pelo menos 3 espécies hospedeiras em cada ambiente, todas as outras espécies mostraram-se restritas a um determinado hospedeiro no local de ocorrência.

*Glyptapanteles* sp. 1 foi o mais generalista e parasitou tanto larvas da família Geometridae (especialmente *Semaepus* sp.) quanto Noctuidae (*Bagisara paulensis*) nos dois ambientes estudados; as espécies 1, 3 e 7 de *Glyptapanteles* provavelmente competiram entre si por larvas de *Semaepus* sp. em São Carlos, pois ocorreram concomitantemente durante vários meses do período de amostragem; o mesmo provavelmente ocorreu entre as espécies 1 e 3 em Matão. As larvas de Lepidoptera parasitadas por espécies de *Glyptapanteles* que puparam em casulos amarelados (spp. 3, 4 e 5) ou brancos (sp. 6) pereceram por ocasião da emergência das larvas parasitóides; entretanto, as larvas parasitadas por espécies de *Glyptapanteles* que puparam em casulos castanhos (spp. 1 e 7; exceto sp. 2), situados próximos das pernas abdominais ou mesmo presos ao tegumento da larva hospedeira (**Figs. 12D, 13C-E**), permaneceram vivas por vários dias após a emergência das larvas parasitóides e continuaram a reagir defensivamente ao serem perturbadas. Comportamento semelhante foi observado por Raupp (não publicado, *apud* GROSS, 1993) em *Cotesia melanoscela* (Ratzeburg, 1844): o casulo é tecido sob a larva hospedeira, próximo às pernas abdominais, e a larva hospedeira, *Lymantria dispar* (Linnaeus, 1758) (Lymantriidae), permanece viva e continua a agitar a cabeça quando perturbada; em experimentos de laboratório, o número de ataques por hiperparasitóides foi menor sobre casulos de *C. melanoscela* que permaneceram sob a larva de *L. dispar* do que sobre aquelas das quais a larva hospedeira foi removida experimentalmente.

As larvas de *Glyptapanteles* sp. 1 (Fig. 12C), com tegumento esverdeado, levemente acinzentado, emergiram das larvas de *Glena* sp., *Hymenomima* sp., *Semaepus* sp. (Geometridae) (Fig. 12D) e *Bagisara paulensis* (Noctuidae) em estágio intermediário de desenvolvimento (final do 3<sup>o</sup> ínstar ou 4<sup>o</sup> ínstar), através de perfuração no segmento A5 ou A6; dois ou três dias antes, as larvas hospedeiras apresentaram A5 e/ou A6 dilatados, muitas vezes amarelados (em alguns casos, A4 a A10), pouco mais claros ou acinzentados em relação ao restante do tegumento ou, mais raramente, sem alteração de cor. A larva parasitóide pupou próxima da larva hospedeira (frequentemente ao lado das pernas abdominais), em casulo castanho (claro, amarelado, acinzentado, esverdeado ou escuro) (Fig. 12E), com 2,4 a 3,5 mm de comprimento; período pupal de 5 a 9 dias. A larva hospedeira permaneceu viva, sem caminhar, reagindo defensivamente quando perturbada, até a emergência do parasitóide adulto (em alguns casos, pereceu 1 ou 2 dias antes; em outros, permaneceu viva até 4 dias depois).

A larva de *Glyptapanteles* sp. 2 emergiu dos despojos da larva de *Miselia albipuncta* Hampson, 1911 (Noctuidae), em início de desenvolvimento, por perfuração em A5 e pupou presa à superfície inferior da folha, em casulo castanho-claro, com 3,0 (♂) ou 3,8 mm (♀) de comprimento; período pupal de 11 dias.

A larva de *Glyptapanteles* sp. 3, com tegumento verde-claro uniforme, levemente amarelado e aproximadamente 5 mm de comprimento, emergiu da larva de *Semaepus* sp. (Geometridae), em estágio intermediário de desenvolvimento (final do 4<sup>o</sup> ínstar), através de perfuração do tegumento em A5; 2 a 6 dias antes, A5 (algumas vezes também A6) nitidamente dilatado (Fig. 12F) e amarelado (em alguns casos, observada alteração de cor de A5 a A10). Pupou sobre a superfície inferior da folha, em casulo amarelado, levemente esverdeado (Fig. 12G), com 4,0 a 5,0 mm de comprimento; em

algumas ocasiões, a larva parasitóide foi observada empurrando os despojos da larva hospedeira para afastá-los, antes de completar a confecção do casulo; período pupal de 8 a 10 dias para os exemplares obtidos nos meses de maio a junho e de 4 a 6 dias para os demais.

A larva de *Glyptapanteles* sp. 4 emergiu dos despojos da larva de *Brachurapteryx breviararia* Hübner, 1831 (Geometridae), em início do desenvolvimento (2º ínstar), através de perfuração do tegumento em A5, e pupou ao lado da mesma em casulo amarelado, com 2,8 mm de comprimento; período pupal de 6 dias.

A larva de *Glyptapanteles* sp. 5 emergiu dos despojos da larva de *Hymenomima* sp. (Geometridae), estágio intermediário de desenvolvimento, através de perfuração no segmento A5 e pupou ao lado da mesma, em casulo amarelado, com 3,5 mm de comprimento; dois dias antes, os segmentos abdominais (A5 e A6) da larva hospedeira apresentaram-se dilatados; período pupal de 7 dias.

A larva de *Glyptapanteles* sp. 6 (Fig. 13A) emergiu dos despojos da larva de *Dichomeris rurigena* (Gelechiidae), em estágio intermediário de desenvolvimento e que encontrava-se abrigada em borda de folha enrolada, e pupou ao lado dos mesmos, em casulo branco, com 3,1 mm de comprimento; período pupal de 6 dias.

As larvas de *Glyptapanteles* sp. 7 (Fig. 13B) (6 a 19 exemplares, de ambos os sexos, por larva hospedeira) emergiram de larvas de *Physocleora junctilinea* (Warren, 1901) e *Semaeopus* sp. (Geometridae), no final do desenvolvimento, através de perfurações nos segmentos abdominais (de A1 a A6; regiões dorsal, lateral e ventral) e puparam presas ao tegumento das mesmas, próximas de onde emergiram, isoladas ou mais comumente em grupos de 2 a 6 indivíduos (Figs. 13C-E). Casulos castanhos

(variando de levemente amarelados ou esverdeados a escurecidos), geralmente organizados em posição transversal ou diagonal em relação ao comprimento da larva hospedeira (**Fig. 13E**), com 2,4 a 3,3 mm de comprimento. Em um dos exemplares de *Physocleora junctilinea*, dois dias antes, os segmentos A5 e A6 apresentaram-se levemente dilatados e amarelados. Período pupal de 5 a 10 dias. A larva hospedeira permaneceu viva, geralmente parada em posição de repouso (ereta) (**Fig. 13E**), reagindo defensivamente quando perturbada, até a emergência dos parasitóides adultos (em alguns casos, pereceu 5 dias antes; em outros, permaneceu moribunda por até 9 dias depois). Em várias ocasiões, exemplares adultos foram observados em cópula pouco após a emergência de seus casulos.

*Hypomicrogaster* Ashmead, 1898 (**Figs. 13F-G**). Espécie solitária; as larvas de *Hypomicrogaster* sp. (**Fig. 13F**) emergiram dos despojos de larvas em pré-pupa de Olethreutinae sp. (Tortricidae), *Dichomeris* sp. (Gelechiidae) e *Lygropia unicoloralis* Guenée, 1854 (Pyralidae), corroborando WHITFIELD (1997), e puparam ao lado das mesmas, dentro do abrigo confeccionado pela larva hospedeira (ponta ou borda de folha enrolada), em casulo branco, com 4,9 a 6,7 mm de comprimento, acuminado em uma extremidade e na outra com abertura circular operculada, com pequena borda expandida, por onde emerge o adulto (**Fig. 13G**); período pupal de 9 a 15 dias. Em duas ocorrências, *Hypomicrogaster* sp. estava parasitado por *Mesochorus* sp. (vide **Capítulo III**). CALDAS & PASSOS (1996) registraram uma espécie de *Hypomicrogaster* parasitando larvas de Gelechiidae sp. em amostragens realizadas na Fazenda Canchim, em São Carlos, sobre *Croton floribundus*, no ano de 1987.

*Pholetesor* Mason, 1981 (**Fig. 14A**). As larvas de *Pholetesor* sp. emergiram dos despojos de larvas de *Melanolophia* sp., *Hymenomima* sp., *Ischnopteris*

sp. e de uma espécie não identificada (Geometridae), todas em estágio intermediário do desenvolvimento, através de perfuração em A5, e puparam ao lado da mesma ou na superfície inferior da folha, em casulos brancos, elípticos, entremeados por fios de seda branca (**Fig. 14A**) com 3,4 a 3,7 mm de comprimento; as larvas hospedeiras apresentaram alguns segmentos abdominais (entre A3 e A6) amarelados em relação aos demais, nitidamente dilatados, dois a quatro dias antes. Período pupal de 4 a 6 dias. As espécies com biologia conhecida até o presente eram todas endoparasitóides coinobiontes solitárias de vários lepidópteros minadores (SHAW, 1995).

***Protapanteles* Ashmead, 1898.** A larva de *Protapanteles enephes* emergiu de larva de *Fountainea ryphea phidile* (Geyer, 1834) (Nymphalidae: Charaxinae) em estágio intermediário de desenvolvimento (3<sup>o</sup> instar). Corroborando CALDAS (1994), as larvas de *F. ryphea* (Cramer, 1775) em início de desenvolvimento permaneceram no ápice da folha, onde se alimentaram; a nervura principal não foi comida e as larvas foram freqüentemente encontradas em repouso sobre a mesma (**Capítulo I: Fig. 15A**). *P. enephes* pupou em casulo elíptico, amarelado (algumas vezes levemente esverdeado), medindo de 3,4 a 3,8 mm de comprimento, preso à parte apical da nervura da folha (**Fig. 14C**); período pupal de 7 dias. Casulos em situação semelhante à descrita, desacompanhados dos despojos da larva hospedeira, foram encontrados com freqüência durante os meses de ocorrência de *F. ryphea phidile* em ambos os locais de estudo, dos quais dois estavam parasitados por Chalcidoidea: um por *Conura* sp. (Chalcididae) (em Matão) e outro por espécie não identificada de Pteromalidae (São Carlos) (vide **Capítulo IV**). A ocorrência dessa espécie na região Neotropical contradiz WHITFIELD (1997), que restringiu a distribuição da mesma à região Holártica.

**ORGILINAE. *Orgilus* Haliday, 1833 (Figs. 14D-H).** As duas espécies de *Orgilus* obtidas são endoparasitóides coinobiontes gregárias; SHAW & HUDDLESTON (1991) referem-se às espécies conhecidas como sendo solitárias; de 5 a 10 exemplares, de ambos os sexos, foram obtidos por larva hospedeira. As larvas de *Orgilus* sp. 1 (Figs. 14D-E) emergiram dos despojos da larva em pré-pupa (concordando com Flanders & Oatman, 1982 *apud* SHAW & HUDDLESTON, 1991) de uma espécie desconhecida de Phycitinae sp. (Pyralidae) (Vitor O. Becker, comunicação pessoal); puparam em casulos elípticos esbranquiçados (algumas vezes levemente amarelados), com cerca de 5,5 mm de comprimento, agrupados dentro do casulo de seda esbranquiçada elaborado pela larva hospedeira para a passagem do período pupal, sob um abrigo mais externo de seda, tecido sobre a superfície da folha de *Croton floribundus*; período pupal de 9 a 13 dias. As larvas de *Orgilus* sp. 2 (Figs. 14F-G) emergiram dos despojos da larva em pré-pupa de uma espécie desconhecida de Olethreutinae (Tortricidae) (Vitor O. Becker, comunicação pessoal) e puparam em casulos branco-acastanhados, translúcidos, agrupados, de forma semelhante àqueles da sp. 1, no interior de um abrigo (parte da borda da folha dobrada), forrado com seda esbranquiçada pela larva hospedeira; período pupal de 9 dias.

**ROGADINAE. *Aleiodes* Wesmael, 1838 (Fig. 15).** O adulto de *Aleiodes* sp. emergiu dos despojos do tegumento mumificado de larvas de *Glena* sp., *Hymenomima* sp., *Melanolophia* sp. e *Physocleora junctilinea* (Geometridae, Ennominae), em estágio intermediário de desenvolvimento, por abertura circular na região posterior da larva hospedeira. No dia anterior à mumificação, a larva hospedeira apresentou 2 ou 3 segmentos abdominais (entre A3 e A6) amarelados e dilatados em

relação aos demais; a larva foi fixada na folha pela larva parasitóide através de uma abertura na região ventral do protórax. Período pupal de 6 a 10 dias, no interior dos despojos mumificados da larva hospedeira. Os dados obtidos corroboram SHAW (1997b). Uma larva de espécie não identificada de Noctuidae, obtida em São Carlos, foi mumificada da mesma forma daquelas parasitadas por *Aleiodes* sp.; contudo, a mesma encontrava-se hiperparasitada por *Mesochorus* sp. (vide **Capítulo III**). Segundo SHAW, 1997b, os hábitos característicos dos Rogadinae podem servir como diagnóstico para a identificação de muitas espécies, o que leva a crer que a espécie parasitada em questão também seja provavelmente *Aleiodes*.

**Chave de identificação para as espécies e morfoespécies de  
Braconidae obtidos sobre larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.**

Para o uso da chave é necessário ter em mãos os despojos da larva do lepidóptero hospedeiro, o casulo e o exemplar adulto do parasitóide, e desejavelmente, informações bionômicas da larva hospedeira, pouco antes ou depois da emergência da(s) larva(s) do parasitóide(s). A nomenclatura das estruturas morfológicas dos Braconidae adultos segue WHARTON *et al.* (1997).

1. Larva hospedeira com apenas dois pares de pernas abdominais, no sexto e no décimo segmentos (como nas Figs. 10B, 12F, 13D-E) (Geometridae) ..... 2  
Larva hospedeira com três a cinco pares de pernas abdominais ..... 11
  
2. Larva parasitóide emergiu da hospedeira e pupou em casulo de seda; parasitóide adulto com 18 segmentos na antena; 2º tergo metassomal com espiráculos situados nos tergitos laterais (Fig. 16B) (**Microgastrinae**) ..... 3  
Larva parasitóide pupou internamente ao tegumento da hospedeira, mumificando-a; larva mumificada comumente grudada no substrato pela larva parasitóide, através de uma abertura na região ventral do protórax; parasitóide adulto com mais de 18 segmentos na antena; 2º tergo metassomal com espiráculos situados no tergito mediano (Fig. 16A) ..... **Aleiodes sp. (Rogadinae)** (Fig. 15) (larvas hospedeiras: *Glena* sp., *Hymenomima amberia*, *Melanolophia* sp. e *Physocleora junctilinea*)
  
3. Parasitóide de hábito solitário (Fig. 12C) ou gregário (Fig. 13B); casulo castanho (como na Fig. 12E); larva hospedeira pode permanecer viva por vários dias após a emergência da larva parasitóide, geralmente até a emergência do(s) parasitóide(s) adulto(s), reagindo ao ser perturbada ..... 4  
Parasitóide de hábito solitário; casulo branco ou branco-amarelado; larva hospedeira geralmente morre por ocasião da emergência da larva parasitóide ..... 5
  
4. Parasitóide solitário; larva hospedeira geralmente permanece parada, ao lado ou próxima do casulo; este pode ainda estar preso ao tegumento da mesma, como na Figura 12D; parasitóide adulto com corpo preto; fêmur da perna posterior castanho-escuro ..... **Glyptapanteles sp. 1** (Fig. 12C)

(larvas hospedeiras: *Hymenomima* sp., *Glena* sp., *Semaeopus* sp.; também parasitou Noctuidae: *Bagisara paulensis*)

Parasitóide gregário; as larvas parasitóides pupam em casulos presos ao tegumento da larva hospedeira (Figs. 13C-E) que geralmente permanece imóvel; parasitóide adulto com corpo variando de castanho a castanho-amarelado; perna posterior com metade anterior do fêmur amarelado, restante castanho ..... ***Glyptapanteles* sp. 7** (Fig. 13B)  
(larva hospedeiras: *Physocleora junctilinea*, *Semaeopus* sp.)

5. Casulo branco, preso ao substrato, entremeado por fios de seda branca (Fig. 14A); parasitóide adulto com aréola bem definida no propódeo ..... ***Pholetesor* sp.**  
(larvas hospedeiras: *Hymenomima*, *Ischnopteris* sp., *Melanolophia* sp. e Geometridae sp.).

Casulo branco ou amarelado, não envolvido por fios de seda (como nas Figs. 10C, 11E e 12G); parasitóide adulto sem aréola no propódeo ..... **6**

6. Parasitóide adulto: asa anterior com segunda célula submarginal fechada distalmente, formando pequena areolete (Fig. 17A); casulo branco, com 3,5 a 4,3 mm de comprimento (Fig. 11E) ..... ***Diolcogaster* sp. 1**  
(Figs. 11A-C) (larvas hospedeiras: *Iridopsis sapulena* e *Semaeopus* sp.; também parasitou Noctuidae: *Bagisara paulensis*)

Parasitóide adulto: asa anterior com segunda célula submarginal aberta distalmente, sem areolete (Fig. 17B) ..... **7**

7. Parasitóide adulto: cabeça preta e restante do corpo amarelo; casulo branco-amarelado, geralmente com 4,0 a 5,0 mm de comprimento (Fig. 12G) ..... ***Glyptapanteles* sp. 3**  
[larva hospedeira: *Semaeopus* sp. (Fig. 12F)].

Parasitóide adulto: corpo predominantemente castanho ou preto ..... **8**

8. Parasitóide adulto com corpo variando de castanho a castanho-claro; propódeo liso, sem pontuações ou rugosidades; casulo com cerca de 2,8 mm de comprimento ..... ***Glyptapanteles* sp. 4**  
(larva hospedeira: *Brachurapteryx breviaria*).

Parasitóide adulto com corpo predominantemente preto (como na Fig. 10A); propódeo apresentando pontuações e/ou rugosidades ..... **9**

9. Parasitóide adulto com propódeo pontuado, levemente rugoso na região mediana; T3 e bases de T1 e T2 castanho-amarelados, restante preto; T1 liso, afilado no ápice; T2 liso ..... ***Glyptapanteles* sp. 5**  
(larva hospedeira: *Hymenomima*)  
Parasitóide adulto com propódeo rugoso e metassoma completamente preto (como na Fig. 10A); T1 rugoso na metade posterior, de lados paralelos ou subparalelos; T2 rugoso; larva hospedeira: *Melanolophia* sp. .... **10**
10. Parasitóide adulto: pernas anterior e média castanho-amareladas; perna posterior: fêmur castanho-amarelado, com região interna amarela; maior parte da tibia amarela ..... ***Cotesia* sp. 6**  
Parasitóide adulto: pernas anterior e média amarelas; fêmur da perna posterior amarelo, com ápice castanho; base da tibia amarelo-clara, restante castanha (Fig. 10A) ..... ***Cotesia* sp. 7**
11. Larva hospedeira com três pares de pernas abdominais, no quinto, sexto e décimo segmentos (Noctuidae) (como na Fig. 11D); parasitóide de hábito solitário ..... **12**  
Larva hospedeira com quatro ou cinco pares de pernas abdominais (como nas Figs. 8G, 9C ou 9G); parasitóide de hábito solitário ou gregário ..... **15**
12. Casulo castanho (como nas Figs. 12B ou 12E); parasitóide adulto sem carena longitudinal mediana no propódeo ..... **13**  
Casulo branco (como nas Figs. 11E ou 11G); parasitóide adulto com carena longitudinal mediana no propódeo ..... **14**
13. Casulo castanho-claro, pendurado por curto pedúnculo, com cerca de 5,3 mm de comprimento (Fig. 12B); larva hospedeira (com tegumento castanho) morre por ocasião da emergência da larva parasitóide; parasitóide adulto (♀): cerdas apicais da bainha do ovipositor esparsas, reduzidas em tamanho, dificilmente visíveis; cabeça preta, restante do corpo amarelo (Fig. 12A) ..... ***Distatrix* sp.**  
(larva hospedeira: *Epidromia lienaris*)  
Casulo castanho-escuro, em alguns casos levemente esverdeado, com cerca de 3,4 mm de comprimento (Fig. 12E); larva hospedeira (com tegumento verde) permanece viva por vários dias após a emergência da larva parasitóide, geralmente para próxima do casulo; parasitóide adulto: cerdas apicais da bainha do ovipositor longas e relativamente numerosas; corpo predominantemente preto (Fig. 12C) ..... ***Glyptapanteles* sp. 1**

(larva hospedeira: *Bagisara paulensis*; também parasitou Geometridae: *Hymenomima* sp., *Glena* sp., *Semaepus* sp.)

14. Larva hospedeira (*Bagisara paulensis*) com tegumento verde em vida (Capítulo I: Fig. 16F) (larvas que permaneceram conservadas em meio líquido geralmente apresentam tegumento amarelado) (Fig. 11D); parasitóide adulto: mesoscuto amarelo ou alaranjado, com mancha na região mediana preta; coxa posterior da fêmea amarela e do macho, castanho-escuro (Figs. 11A-B) ..... ***Diolcogaster* sp. 1**  
(também parasitou Geometridae: *Iridopsis sapulena* e *Semaepus* sp.)  
Larva hospedeira (*Epidromia lienaris*) com tegumento castanho; parasitóide adulto: mesoscuto inteiramente preto; coxa inteiramente preta ou com ápice amarelo (macho e fêmea) (Fig. 11F) ..... ***Diolcogaster* sp. 2**  
(também parasitou Arctiidae: *Bertholdia* sp.)
15. Cápsula cefálica da larva hospedeira com um par de *scoli*; larva hospedeira em estágio inicial de desenvolvimento (1º ao 3º ínstars), encontrada freqüentemente próxima do ápice da folha, sobre a nervura principal (Capítulo I: Fig. 15A); a partir do terceiro ínstar, quando em repouso, permanece dentro de abrigo feito com a borda da folha enrolada em forma de funil (Capítulo I: Figs. 15B-C) (Nymphalidae: *Fountainea ryphea phidile*) ..... **16**  
Larva hospedeira com cápsula cefálica lisa, sem projeções; hábito variado quando em repouso ..... **17**
16. Parasitóide solitário; emerge da larva hospedeira quando esta se encontra em estágio inicial do desenvolvimento (2º ou 3º ínstar); casulo amarelado, encontrado geralmente preso à nervura não-comida da folha pela larva hospedeira (Fig. 14C); parasitóide adulto: propódeo fracamente esculpado, sem carena longitudinal mediana .....  
..... ***Protapanteles enephes* Nixon** (Fig. 14B)  
Parasitóide gregário; emerge da larva hospedeira quando esta se encontra em estágio final do desenvolvimento (5º ínstar) (Capítulo I: Figs. 15B-C); casulos brancos, encontrados dentro do abrigo da larva hospedeira; parasitóide adulto: propódeo rugoso, com carena longitudinal mediana freqüentemente visível ..... ***Cotesia* sp. 4**

17. Larva hospedeira com cerdas (*scoli*) ou espinhos urticantes no tegumento (Arctiidae, Saturniidae) ..... 18  
 Larva hospedeira sem cerdas ou espinhos urticantes no tegumento ..... 21
18. Parasitóide gregário (Figs. 9A-B, 9E); casulo amarelado ou branco-amarelado (como nas Figs. 9C-D) ..... 19  
 Parasitóide solitário (Figs. 8A, 11F); casulo branco ou castanho (Figs. 8B, 11G) ..... 20
19. Larvas parasitóides emergem da larva hospedeira (Saturniidae: *Rothschildia hesperus*) quando esta se encontra em estágio final do desenvolvimento (com 50 mm de comprimento ou mais; 5º ínstar) (Figs. 9C-D); parasitóide adulto: T2 rugoso, sem área mediana delimitada por sulcos laterais ..... *Cotesia sp. 1* (Figs. 9A-B)  
 Larvas parasitóides emergem da larva hospedeira (Saturniidae: *Procitheronia principalis*) quando esta se encontra em estágio intermediário do desenvolvimento (3º ou 4º ínstar); parasitóide adulto: T2 liso, com sulcos laterais delimitando uma área trapezoidal ..... *Cotesia sp. 2* (Fig. 9E)
20. Casulo castanho, como na Fig. 8B; parasitóide adulto com mais de 18 segmentos na antena; asa anterior com a segunda célula submarginal fechada (Fig. 17A); largura do ápice de T1 cerca de 2,5 vezes a largura da base (como na Fig. 8C) ..... *Meteorus sp. (Meteorinae)* (Fig. 8A) (larva hospedeira: *Hylesia sp.*, Saturniidae)  
 Casulo branco; parasitóide adulto com 18 segmentos na antena; asa anterior com a segunda célula submarginal aberta ou fechada (Fig. 17); largura do ápice de T1 bem menor que 2,5 vezes a largura da base (*Microgastrinae*) ..... 21
21. Larva hospedeira (Arctiidae: *Bertholdia sp.*) solitária; parasitóide adulto: asa anterior com segunda célula submarginal fechada distalmente, formando pequena areolete (Fig. 17A); perna posterior com maior parte do fêmur e metade posterior da tíbia pretos ..... *Diolcogaster sp. 2* (Figs. 11F-G) (também parasitou Noctuidae: *Epidromia lienaris*).  
 Larva hospedeira (Saturniidae: *Hylesia sp.*) gregária nos primeiros estágios do desenvolvimento; parasitóide adulto: asa anterior com segunda célula submarginal aberta distalmente, sem areolete (Fig. 17B); perna posterior com fêmur amarelo e tíbia castanho-amarelada ..... *Cotesia sp. 5*
22. Parasitóide solitário, com casulo castanho (como nas Figs. 11I ou 12E) ..... 23

- Parasitóide solitário ou gregário; casulo branco, branco-amarelado ou amarelado ..... 24
23. Casulo castanho, elíptico (arredondado nas extremidades) (larva hospedeira: *Miselia albipuncta*, Noctuidae) (Capítulo I: Fig. 17D); parasitóide adulto: corpo castanho, com os 3 primeiros segmentos abdominais articulados ..... *Glyptapanteles* sp. 2
- Casulo castanho-claro, com pequena saliência dorsal mais espessa (Fig. 11I); parasitóide adulto: corpo preto, com os 3 primeiros segmentos abdominais fundidos, formando carapaça (Fig. 11H) ..... *Diolcogaster* sp. 3 (larva hospedeira: Noctuidae sp. 2)
24. Casulo branco, acuminado em uma extremidade, e na outra com abertura circular operculada, com pequena borda expandida, por onde emerge o adulto (Fig. 13G); parasitóide adulto: propódeo com aréola subdividida por carena longitudinal mediana (larvas hospedeiras: *Dichomeris* sp., Gelechiidae; *L. unicoloralis*, Pyralidae; Olethreutinae sp., Tortricidae) ..... *Hypomicrogaster* sp. (Fig. 13F)
- Casulo elíptico, branco ou amarelado, com extremidades arredondadas; parasitóide adulto: propódeo com ou sem areola, e se presente então nunca com carena longitudinal mediana ..... 25
25. Parasitóide gregário (Figs. 9F, 14D-G) ..... 26
- Parasitóide solitário (Figs. 8D, 8F, 13A) ..... 28
26. Casulo amarelo-claro, levemente esverdeado; larva hospedeira com cápsula cefálica e pernas “escondidas” sob o tegumento, sem escudo cervical distinto (Fig. 9G); parasitóide adulto com 18 segmentos na antena; asa anterior com nervura 3RS espectral e curvada anteriormente; comprimento do ovipositor menor que a metade do comprimento da tibia posterior ..... *Cotesia* sp. 3 (Fig. 9F)
- (**Microgastrinae**) (Larva hospedeira: Theclinae sp, Lycaenidae)
- Casulo branco-amarelado; larva hospedeira com cápsula cefálica proeminente, à frente do corpo, e escudo cervical distinto; parasitóide adulto com mais de 18 segmentos na antena; asa anterior com nervura 3RS reta e tubular, atingindo a margem da asa (como na Fig. 14H); comprimento do ovipositor bem maior que o comprimento da tibia posterior (Figs. 14D-G) ..... **Orgilinae** ..... 27

27. Parasitóide adulto: comprimento do ovipositor menor que o comprimento do corpo (Figs. 14D); mesossoma predominantemente amarelo (Fig. 14E) ....  
 ..... **Orgilus sp. 1**  
 (larva hospedeira: Phycitinae sp., Pyralidae)
- Parasitóide adulto: comprimento do ovipositor maior que o comprimento do corpo (Fig. 14F); mesossoma com estruturas alternando entre amarelo e castanho-escuro (Fig. 14G). Casulo amarelado, levemente esverdeado ....  
 ..... **Orgilus sp. 2**  
 (larva hospedeira: Olethreutinae sp.).
28. Larva hospedeira com cápsula cefálica e escudo cervical castanho- escuros, quase pretos, e tegumento verde em vida (levemente avermelhado quando em pré-pupa) (*Dichomeris rurigena*, Gelechiidae) ..... **29**
- Larva hospedeira com cápsula cefálica predominantemente castanho-clara ou amarelo-alaranjada e tegumento esverdeado ou acinzentado em vida (em *Dichomeris* sp., avermelhado quando em pré-pupa) ..... **30**
29. Adulto com aréola distinta no propódeo, definida pelas carenas laterais; casulo: Fig. 8E ..... **Apanteles sp. 1** (Fig. 8D)  
 (também parasitou *Dichomeris* sp. e Tortricidae: Olethreutinae sp.)
- Adulto sem aréola distinta no propódeo ..... **Glyptapanteles sp. 6** (Fig. 13A)
30. Casulo elíptico, arredondado nas extremidades (Fig. 8E) ..... **Apanteles sp.1**  
 (Fig. 8D) (larvas hospedeiras: *Dichomeris* sp., Gelechiidae e Olethreutinae sp., Tortricidae; também parasitou *Dichomeris rurigena*)
- Casulo acuminado numa das extremidades e arredondado na outra (Fig. 8H)  
 (larva hospedeira: Olethreutinae sp., Tortricidae - Fig. 8G) .....  
 ..... **Apanteles sp. 2** (Fig. 8F)

**Tabela I.** Dados numéricos referentes aos Braconidae associados a *Croton floribundus* e suas larvas hospedeiras em São Carlos e Matão.

| <b>Braconidae associados a <i>C. floribundus</i> :</b>  | <b>São Carlos</b> | <b>Matão</b> | <b>Total</b> |
|---|-------------------|--------------|--------------|
| Número de espécies  | 19                | 18           | 27           |
| número de espécies solitárias   | 15                | 14           | 20           |
| número de espécies gregárias  | 4                 | 4            | 7            |
| Número de exemplares obtidos  | 957               | 215          | 1.172        |
| machos (adultos emergidos)  | 424               | 53           | 477          |
| fêmeas (adultos emergidos)  | 437               | 124          | 561          |
| sexo não determinado  | 96                | 38           | 134          |
| Número de espécies de Lepidoptera hospedeiros   | 17                | 16*          | 25           |
| Número de larvas de Lepidoptera* parasitadas por Braconidae   | 114               | 105          | 219          |
| por Braconidae solitário  | 90                | 96           | 186          |
| por Braconidae gregário   | 24                | 9            | 33           |
| * Família Gelechiidae   | 6                 | 2            | 8            |
| * Família Pyralidae   | 6                 | 0            | 6            |
| * Família Tortricidae   | 6                 | 2            | 8            |
| * Família Geometridae   | 74                | 32           | 106          |
| * Família Lycaenidae  | 0                 | 1            | 1            |
| * Família Nymphalidae   | 2                 | 9            | 11           |
| * Família Saturniidae   | 12                | 46           | 58           |
| * Família Arctiidae   | 3                 | 0            | 3            |
| * Família Noctuidae   | 5                 | 13           | 18           |
| Entre as larvas de Lepidoptera parasitadas por Hymenoptera, aquelas parasitadas por Braconidae representaram (do total) | 72 %              | 83 %         | ---          |

\* Como não foi possível identificar alguns exemplares de *Hymenomima*, talvez alguns indivíduos de *Hymenomima* sp. 1 também tenham servido como hospedeiros para algumas espécies de Braconidae, elevando o número citado para 17.

**Tabela II.** Braconidae obtidos em São Carlos, SP (Fazenda Canchim, EMBRAPA) e Matão, SP (Fazenda Cambuhy) e seus respectivos lepidópteros hospedeiros associados a *Croton floribundus* (Euphorbiaceae).

| Braconidae                | Hábito                    | Cor do casulo | N         | Ocorrência |            | Lepidoptera hospedeiro | Mês(es) de ocorrência     |                                   |                   |
|---------------------------|---------------------------|---------------|-----------|------------|------------|------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-------------------|
|                           |                           |               |           | Local      | Mês(es)    |                        |                           |                                   |                   |
| Meteorinae                | <i>Meteorus</i> sp.       | solitário     | castanho  | 6          | Matão      | III                    | Saturniidae               | <i>Hylesia</i> sp.                | III, IV, X, XI    |
| Microgastrinae            | <i>Apanteles</i> sp. 1    | solitário     | branco    | 1          | São Carlos | VI                     | Tortricidae               | <i>Olethreutinae</i> sp.          | II-VIII, X        |
|                           |                           |               |           | 2          |            | IV, VII                | Gelechiidae               | <i>Dichomeris rurigena</i>        | I, III-VII, X-XII |
|                           |                           |               |           | 1          | Matão      | II                     | Gelechiidae               | <i>Dichomeris</i> sp.             | I, II, IV-VII, IX |
|                           | <i>Apanteles</i> sp. 2    | solitário     | branco    | 1          | São Carlos | VI                     | Tortricidae               | <i>Olethreutinae</i> sp.          | II-VIII, X        |
|                           | <i>Cotesia</i> sp. 1      | gregário      | amarelado | 2          | São Carlos | IV                     | Saturniidae               | <i>Rothschildia hesperus</i>      | I-IV              |
|                           | <i>Cotesia</i> sp. 2      | gregário      | amarelado | 6          | São Carlos | II, III                | Saturniidae               | <i>Proctitheronia principalis</i> | II, III           |
|                           | <i>Cotesia</i> sp. 3      | gregário      | amarelado | 1          | Matão      | III                    | Lycaenidae                | <i>Theclinae</i> sp.              | III               |
|                           | <i>Cotesia</i> sp. 4      | gregário      | branco    | 4          | Matão      | IV, V, VII             | Nymphalidae               | <i>Fountainea ryphea phidile</i>  | II-VII            |
|                           | <i>Cotesia</i> sp. 5      | solitário     | amarelado | 4          | São Carlos | X                      | Saturniidae               | <i>Hylesia</i> sp.                | III, X            |
|                           |                           |               |           | 40         | Matão      | X, XI                  | Saturniidae               | <i>Hylesia</i> sp.                | III, IV, X, XI    |
|                           | <i>Cotesia</i> sp. 6      | solitário     | amarelado | 1          | São Carlos | X                      | Geometridae               | <i>Melanolophia</i> sp.           | I, III-XI         |
|                           | <i>Cotesia</i> sp. 7      | solitário     | amarelado | 1          |            | V                      |                           |                                   |                   |
|                           | <i>Diolcogaster</i> sp. 1 | solitário     | branco    | 18         | São Carlos | I, VII-X, XII          | Geometridae               | <i>Semaeopus</i> sp.              | I-XII             |
|                           |                           |               |           | 2          |            | XI, XII                | Noctuidae                 | <i>Bagisara paulensis</i>         | I-V, XI, XII      |
|                           |                           |               |           | 7          |            | I, VI-VII              | Geometridae               | <i>Iridopsis sapulena</i>         | I-VII, IX-XII     |
| 1                         |                           |               |           | Matão      | I          | Geometridae            | <i>Semaeopus</i> sp.      | I-IV, VI-VII, IX-XII              |                   |
| 3                         |                           |               |           |            | II, XII    | Noctuidae              | <i>Bagisara paulensis</i> | I-III, XII                        |                   |
| <i>Diolcogaster</i> sp. 2 | solitário                 | branco        | 3         | São Carlos | VII, X     | Arctiidae              | <i>Bertholdia</i> sp.     | II-IV, VI, VII, X, XII            |                   |
|                           |                           |               | 4         | Matão      | I, II, IV  | Noctuidae              | <i>Epidromia lienaris</i> | I-IV, VI, XII                     |                   |
| <i>Diolcogaster</i> sp. 3 | solitário                 | castanho      | 1         | Matão      | IV         | Noctuidae              | sp. 1                     | I, III-V                          |                   |
| <i>Distatrix</i> sp.      | solitário                 | castanho      | 1         | Matão      | I          | Noctuidae              | <i>Epidromia lienaris</i> | I-IV, VII, XII                    |                   |

N = número de larvas de Lepidoptera parasitadas.

Tabela II. Continuação.

| Braconidae     |                             |           |               |     | Lepidoptera hospedeiro |                    |                         |                                   |                           |                      |
|----------------|-----------------------------|-----------|---------------|-----|------------------------|--------------------|-------------------------|-----------------------------------|---------------------------|----------------------|
| Subfamília     | Espécie                     | Hábito    | Cor do casulo | N   | Ocorrência             |                    | Família                 | Espécie                           | Mês(es) de ocorrência     |                      |
|                |                             |           |               |     | Local                  | Mês                |                         |                                   |                           |                      |
| Microgastrinae | <i>Glyptapanteles</i> sp. 1 | solitário | castanho      | 7   | São Carlos             | III, V-VI, VIII-IX | Geometridae             | <i>Semaepus</i> sp.               | I-XII                     |                      |
|                |                             |           |               | 1   |                        |                    | XI                      | Geometridae                       | <i>Hymenomima</i> sp. 1   | II-III, V-VII, X-XII |
|                |                             |           |               | 1   |                        |                    | I                       | Noctuidae                         | <i>Bagisara paulensis</i> | I-V, XI-XII          |
|                |                             |           |               | 13  | Matão                  | I-II, IX, XII      | Geometridae             | <i>Semaepus</i> sp.               | I-IV, VI-VII, IX-XII      |                      |
|                |                             |           |               | 3   |                        | I, XII             | Geometridae             | <i>Glena</i> sp.                  | I-II, IX, XI-XII          |                      |
|                |                             |           |               | 4   |                        | II-III, XII        | Noctuidae               | <i>Bagisara paulensis</i>         | I-III, XII                |                      |
|                | <i>Glyptapanteles</i> sp. 2 | solitário | castanho      | 2   | São Carlos             | V-VI               | Noctuidae               | <i>Miselia albipuncta</i>         | V-IX, XI                  |                      |
|                | <i>Glyptapanteles</i> sp. 3 | solitário | amarelado     | 18  | São Carlos             | I, III-VI, VIII-X  | Geometridae             | <i>Semaepus</i> sp.               | I-XII                     |                      |
|                |                             |           |               | 4   | Matão                  | I, IX              | Geometridae             | <i>Semaepus</i> sp.               | I-IV, VI-VII, IX-XII      |                      |
|                | <i>Glyptapanteles</i> sp. 4 | solitário | amarelado     | 1   | São Carlos             | VIII               | Geometridae             | <i>Brachurapteryx breviararia</i> | I-IX, XII                 |                      |
|                | <i>Glyptapanteles</i> sp. 5 | solitário | amarelado     | 1   | Matão                  | XII                | Geometridae             | <i>Hymenomima</i> *               | I-II, V-VI, X, XII        |                      |
|                | <i>Glyptapanteles</i> sp. 6 | solitário | branco        | 1   | Matão                  | II                 | Gelechiidae             | <i>Dichomeris rurigena</i>        | I-III, IX-XI              |                      |
|                | <i>Glyptapanteles</i> sp. 7 | gregário  | castanho      | 13  | São Carlos             | IV-X, XII          | Geometridae             | <i>Semaepus</i> sp.               | I-XII                     |                      |
|                |                             |           |               | 2   | Matão                  | I, XII             | Geometridae             | <i>Physocleora junctilinea</i>    | I-III, XI-XII             |                      |
|                | <i>Hypomicrogaster</i> sp.  | solitário | branco        | 4   | São Carlos             | III, V, IX-X       | Gelechiidae             | <i>Dichomeris</i> sp.             | I-X, XII                  |                      |
|                |                             |           |               | 3   |                        | III                | Pyalidae                | <i>Lygropia unicoloralis</i>      | II-III                    |                      |
|                |                             |           |               | 4   |                        | V-VII, X           | Tortricidae             | <i>Olethreutinae</i> sp.          | II-VIII, X                |                      |
|                | <i>Pholetesor</i> sp.       | solitário | branco        | 1   | São Carlos             | XII                | Geometridae             | <i>Hymenomima</i> *               | II-III, V-VII, X-XII      |                      |
|                |                             |           |               | 1   |                        | X                  | Geometridae             | <i>Melanolophia</i> sp.           | I, III-XI                 |                      |
|                |                             |           |               | 2   | Matão                  | I, XII             | Geometridae             | <i>Hymenomima</i> *               | I-II, V-VI, X, XII        |                      |
| 1              |                             |           |               | XII |                        | Geometridae        | <i>Melanolophia</i> sp. | XII                               |                           |                      |
| 1              |                             |           |               | II  |                        | Geometridae        | <i>Ischnopteris</i> sp. | II-III, V-VII                     |                           |                      |
| 1              |                             |           |               | III |                        | Geometridae        | sp. 4                   | III, XII                          |                           |                      |

N = número de larvas de Lepidoptera parasitadas; \* não foi possível definir a espécie.

Tabela II. Continuação.

| Braconidae     |                              |           |               |   | Lepidoptera hospedeiro |                |             |                                  |                       |
|----------------|------------------------------|-----------|---------------|---|------------------------|----------------|-------------|----------------------------------|-----------------------|
| Subfamília     | Espécie                      | Hábito    | Cor do casulo | N | Ocorrência             |                | Família     | Espécie                          | Mês(es) de ocorrência |
|                |                              |           |               |   | Local                  | Mês            |             |                                  |                       |
| Microgastrinae | <i>Protapanteles enephes</i> | solitário | amarelado     | 2 | São Carlos             | III, V         | Nymphalidae | <i>Fountainea ryphea phidile</i> | II-VI                 |
|                |                              |           |               | 5 | Matão                  | V-VI           | Nymphalidae | <i>Fountainea ryphea phidile</i> | II-VII                |
| Orgilinae      | <i>Orgilus</i> sp. 1         | gregário  | branco        | 3 | São Carlos             | V, VIII        | Pyralidae   | Phycitinae sp.                   | II-VIII, X            |
|                | <i>Orgilus</i> sp. 2         | gregário  | branco        | 2 | Matão                  | VI, VIII       | Tortricidae | Olethreutinae sp.                | I-VIII                |
| Rogadinae      | <i>Aleiodes</i> sp.          | solitário | ---           | 5 | São Carlos             | I, III, VI-VII | Geometridae | <i>Melanolophia</i> sp.          | I, III-XI             |
|                |                              |           |               | 1 | Matão                  | XII            | Geometridae | <i>Glena</i> sp.                 | I-II, IX, XI-XII      |
|                |                              |           |               | 1 |                        | I              | Geometridae | <i>Hymenomima amberia</i>        | I-II, V-VI, X, XII    |
|                |                              |           |               | 1 |                        | I              | Geometridae | <i>Physocleora junctilinea</i>   | I-III, XI-XII         |

N = número de larvas de Lepidoptera parasitadas.

**Tabela III.** Número de exemplares de Braconidae obtidos e respectivos Lepidoptera hospedeiros, em São Carlos (Fazenda Canchim, EMBRAPA), sobre *Croton floribundus* (Euphorbiaceae).

| Braconidae                   | ♂   | ♀   | ND | T   | Lepidoptera hospedeiro   | NL  | NP  | %    | CL |
|------------------------------|-----|-----|----|-----|--|-----|-----|------|----|
| <i>Apanteles</i> sp. 1       | 3   | 0   | 0  | 3   | Olethreutinae sp. e <i>Dichomeris rurigena</i>                                 | 43  | 3   | 6,9  | I  |
| <i>Apanteles</i> sp. 2       | 0   | 1   | 0  | 1   | Olethreutinae sp.  | 31  | 1   | 3,2  | R  |
| <i>Cotesia</i> sp. 1         | 313 | 100 | 16 | 429 | <i>Rothschildia hesperus</i>   | 14  | 2   | 14,3 | R  |
| <i>Cotesia</i> sp. 2         | 43  | 154 | 63 | 260 | <i>Procitheronia principalis</i>   | 140 | 6   | 4,3  | I  |
| <i>Cotesia</i> sp. 5         | 2   | 2   | 0  | 4   | <i>Hylesia</i> sp.   | 75  | 4   | 5,3  | I  |
| <i>Cotesia</i> sp. 6         | 0   | 1   | 0  | 1   | <i>Melanolophia</i> sp.  | 20  | 1   | 5,0  | R  |
| <i>Cotesia</i> sp. 7         | 0   | 1   | 0  | 1   | <i>Melanolophia</i> sp.  | 20  | 1   | 5,0  | R  |
| <i>Diolcogaster</i> sp. 1    | 11  | 16  | 0  | 27  | <i>Semaeopus</i> sp., <i>Iridopsis sapulena</i> e <i>Bagisara paulensis</i>    | 357 | 27  | 7,5  | C  |
| <i>Diolcogaster</i> sp. 2    | 1   | 2   | 0  | 3   | <i>Bertholdia</i> sp.  | 12  | 3   | 25,0 | I  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 1  | 5   | 3   | 1  | 9   | <i>Semaeopus</i> sp., <i>Hymenomima</i> sp. 1 e <i>Bagisara paulensis</i>      | 246 | 9   | 3,6  | C  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 2  | 0   | 1   | 1  | 2   | <i>Miselia albipuncta</i>  | 10  | 2   | 20,0 | R  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 3  | 6   | 10  | 2  | 18  | <i>Semaeopus</i> sp.   | 222 | 18  | 8,1  | C  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 4  | 0   | 1   | 0  | 1   | <i>Brachurapteryx breviararia</i>  | 70  | 1   | 1,4  | R  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 7  | 29  | 118 | 7  | 154 | <i>Semaeopus</i> sp.   | 222 | 13  | 5,9  | C  |
| <i>Hypomicrogaster</i> sp.   | 0   | 7   | 4  | 11  | <i>Dichomeris</i> sp., <i>Olethreutinae</i> sp. e <i>Lygropia unicoloralis</i> | 87  | 11  | 12,6 | C  |
| <i>Pholetesor</i> sp.        | 1   | 1   | 0  | 2   | <i>Melanolophia</i> sp. e <i>Hymenomima</i>                                    | 40* | 2   | 5,0  | R  |
| <i>Protapanteles enephes</i> | 0   | 1   | 1  | 2   | <i>Fountainea ryphea phidile</i>   | 40  | 2   | 5,0  | R  |
| <i>Orgilus</i> sp. 1         | 6   | 18  | 0  | 24  | Phycitinae sp.   | 14  | 3   | 21,4 | I  |
| <i>Aleiodes</i> sp.          | 4   | 0   | 1  | 5   | <i>Melanolophia</i> sp.  | 20  | 5   | 25,0 | I  |
| <b>TOTAL</b>                 | 424 | 437 | 96 | 957 |  |     | 114 |      |    |

Legenda: ND = número de larvas e pupas de Braconidae que não completaram o desenvolvimento ou foram parasitadas; T = número total de exemplares obtidos; NL = número total de larvas de Lepidoptera obtidas; NP = número de larvas de Lepidoptera parasitadas; % = porcentagem de parasitismo; CL = classificação de acordo com a combinação dos índices de constância e dominância: C = comum, I = intermediária e R = rara.

\* o número inclui a soma de todos os exemplares de *Hymenomima* obtidos, devido à ocorrência de indivíduos em que não foi possível definir a espécie.

**Tabela IV.** Número de exemplares de Braconidae obtidos e respectivos Lepidoptera hospedeiros, em Matão (Fazenda Cambuhy), sobre *Croton floribundus* (Euphorbiaceae).

| Braconidae                   | ♂  | ♀   | ND | T   | Lepidoptera hospedeiro  | NL  | NP  | %     | CL |
|------------------------------|----|-----|----|-----|---|-----|-----|-------|----|
| <i>Meteorus</i> sp.          | 2  | 1   | 3  | 6   | <i>Hylesia</i> sp.  | 750 | 6   | 0,8   | I  |
| <i>Apanteles</i> sp. 1       | 0  | 1   | 0  | 1   | <i>Dichomeris</i> sp.   | 40  | 1   | 2,5   | R  |
| <i>Cotesia</i> sp. 3         | 1  | 9   | 5  | 15  | <i>Theclinae</i> sp.  | 1   | 1   | 100,0 | R  |
| <i>Cotesia</i> sp. 4         | 9  | 43  | 11 | 63  | <i>Fountainea ryphea phidile</i>  | 149 | 4   | 2,7   | I  |
| <i>Cotesia</i> sp. 5         | 7  | 27  | 6  | 40  | <i>Hylesia</i> sp.  | 750 | 40  | 5,3   | I  |
| <i>Diolcogaster</i> sp. 1    | 2  | 2   | 0  | 4   | <i>Semaopos</i> sp. e<br><i>Bagisara paulensis</i>  | 110 | 4   | 3,6   | I  |
| <i>Diolcogaster</i> sp. 2    | 3  | 1   | 0  | 4   | <i>Epidromia lienaris</i>   | 37  | 4   | 10,8  | I  |
| <i>Diolcogaster</i> sp. 3    | 1  | 0   | 0  | 1   | Noctuidae sp. 1   | 7   | 1   | 14,3  | R  |
| <i>Distatrix</i> sp.         | 0  | 1   | 0  | 1   | <i>Epidromia lienaris</i>   | 37  | 1   | 2,7   | R  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 1  | 12 | 8   | 0  | 20  | <i>Semaopos</i> sp., <i>Glena</i> sp.,<br>e <i>Bagisara paulensis</i>                                   | 121 | 20  | 16,5  | I  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 3  | 0  | 4   | 0  | 4   | <i>Semaopos</i> sp.   | 61  | 4   | 6,5   | I  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 5  | 0  | 1   | 0  | 1   | <i>Hymenomima</i>   | 20* | 1   | 5,0   | R  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 6  | 0  | 1   | 0  | 1   | <i>Dichomeris rurigena</i>  | 9   | 1   | 11,1  | R  |
| <i>Glyptapanteles</i> sp. 7  | 5  | 17  | 7  | 29  | <i>Physocleora junctilinea</i>  | 8   | 2   | 25,0  | R  |
| <i>Pholetesor</i> sp.        | 5  | 0   | 0  | 5   | <i>Ischnopteris</i> sp.,<br><i>Melanolophia</i> sp.,<br><i>Hymenomima</i> e<br><i>Geometridae</i> sp. 4 | 30* | 5   | 16,6  | I  |
| <i>Protapanteles enephes</i> | 2  | 2   | 1  | 5   | <i>Fountainea ryphea phidile</i>  | 149 | 5   | 3,3   | I  |
| <i>Orgilus</i> sp. 2         | 2  | 5   | 5  | 12  | <i>Olethreutinae</i> sp.  | 24  | 2   | 8,3   | R  |
| <i>Aleiodes</i> sp.          | 2  | 1   | 0  | 3   | <i>Glena</i> sp.,<br><i>Hymenomima amberia</i> e<br><i>Physocleora junctilinea</i>                      | 26  | 3   | 11,5  | I  |
| <b>TOTAL</b>                 | 53 | 124 | 38 | 215 |   |     | 105 |       |    |

Legenda: ND = número de larvas e pupas de Braconidae que não completaram o desenvolvimento ou foram parasitadas; T = número total de exemplares obtidos; NL = número total de larvas de Lepidoptera obtidas; NP = número de larvas de Lepidoptera parasitadas; % = porcentagem de parasitismo; CL = classificação de acordo com a combinação dos índices de constância e dominância: C = comum, I = intermediária e R = rara.

\* o número inclui a soma de todos os exemplares de *Hymenomima* obtidos, devido à ocorrência de indivíduos em que não foi possível definir a espécie.

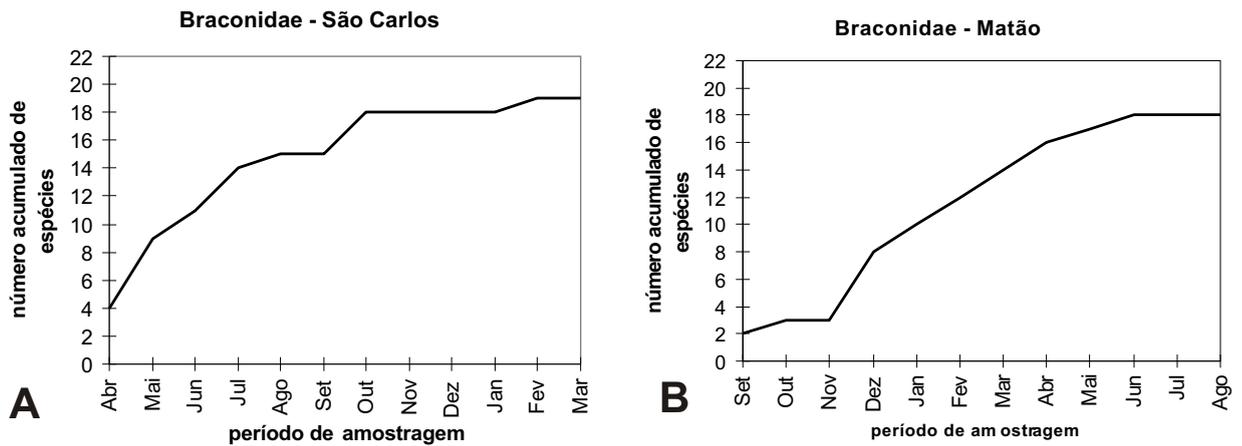


Figura 1. Curva de saturação para as espécies de Braconidae obtidas parasitando larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* em São Carlos (A) e Matão (B), durante os períodos de amostragem nos anos de 1999 e 2000.

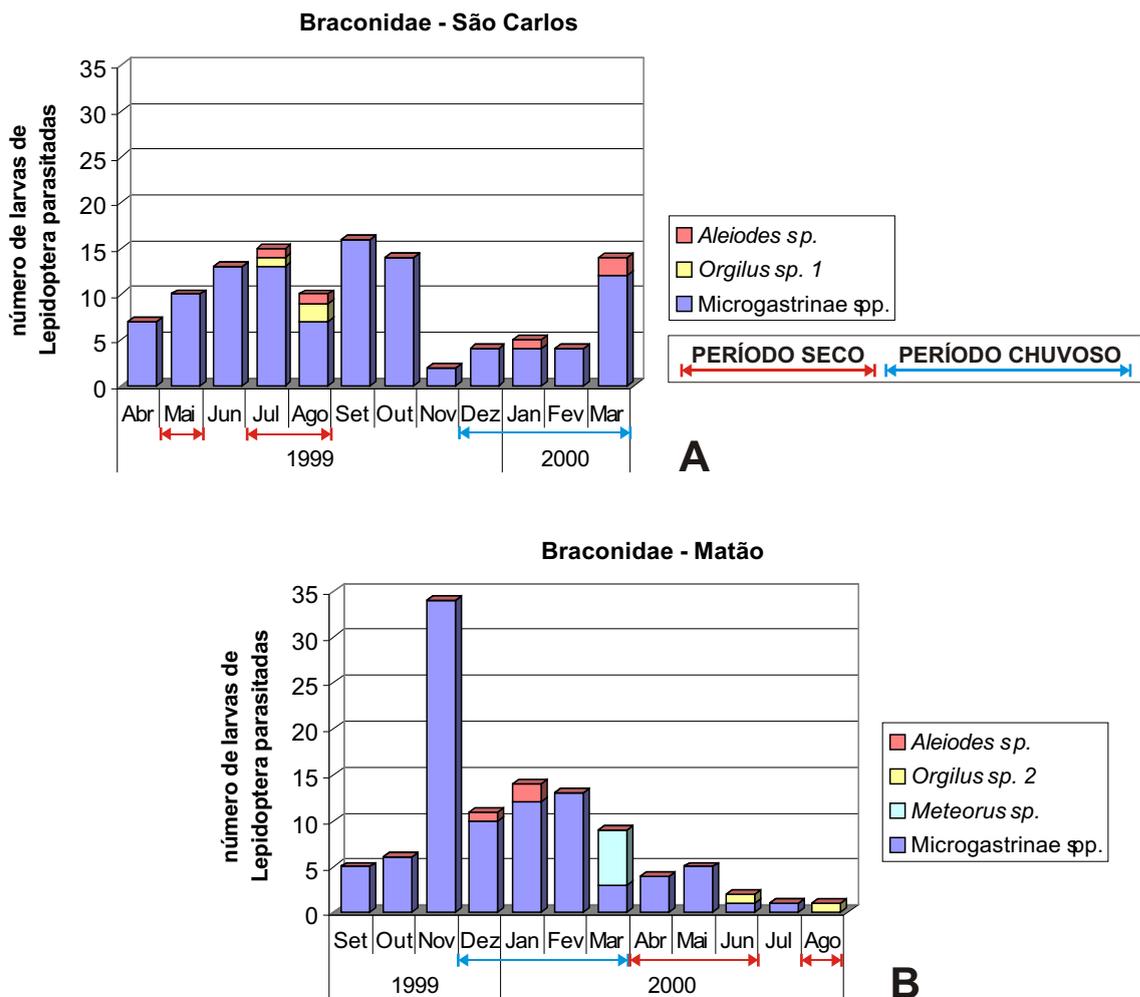
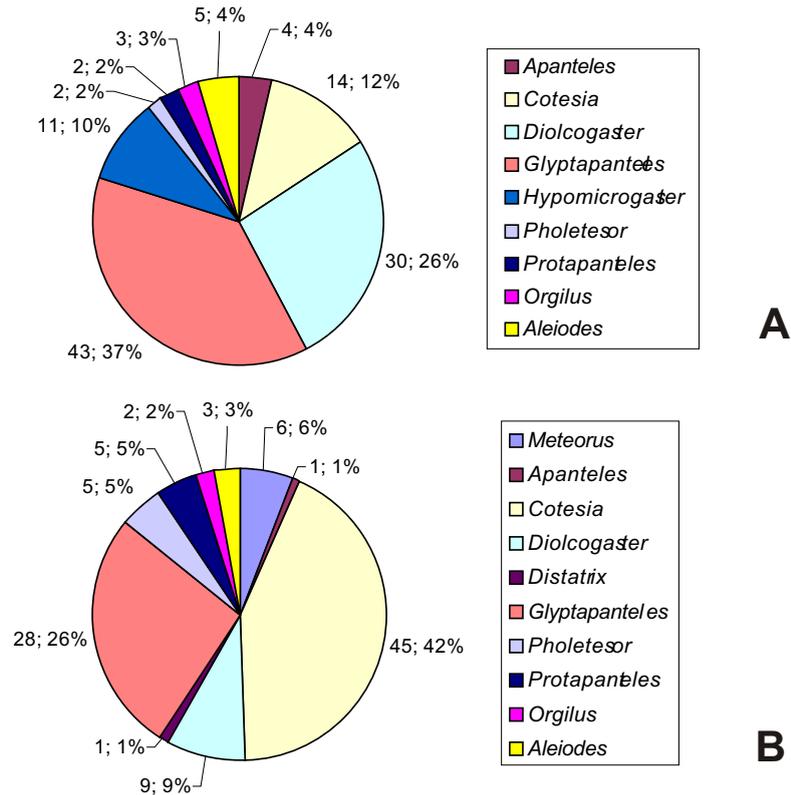
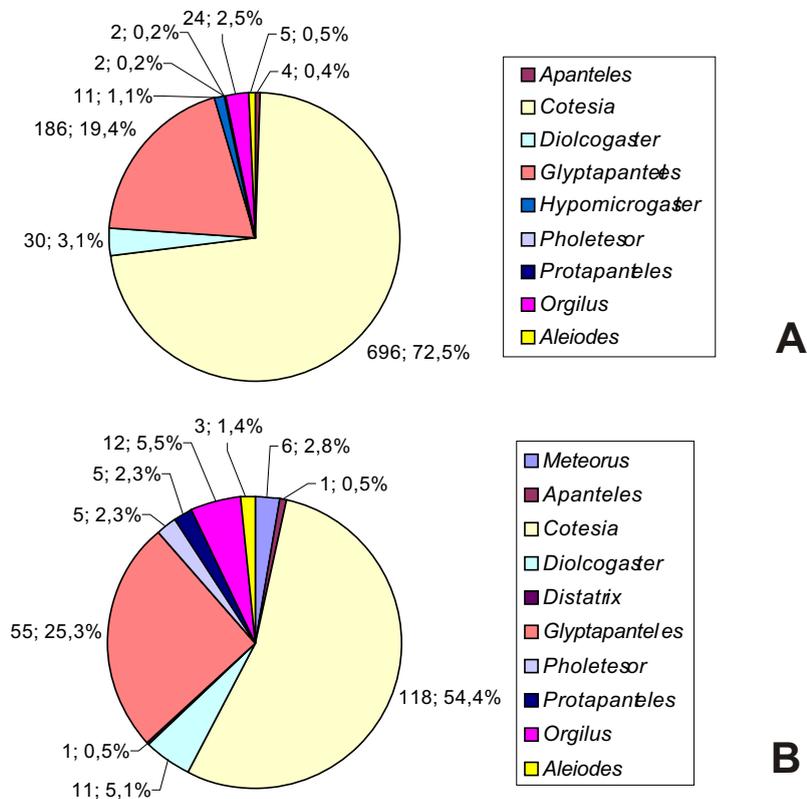


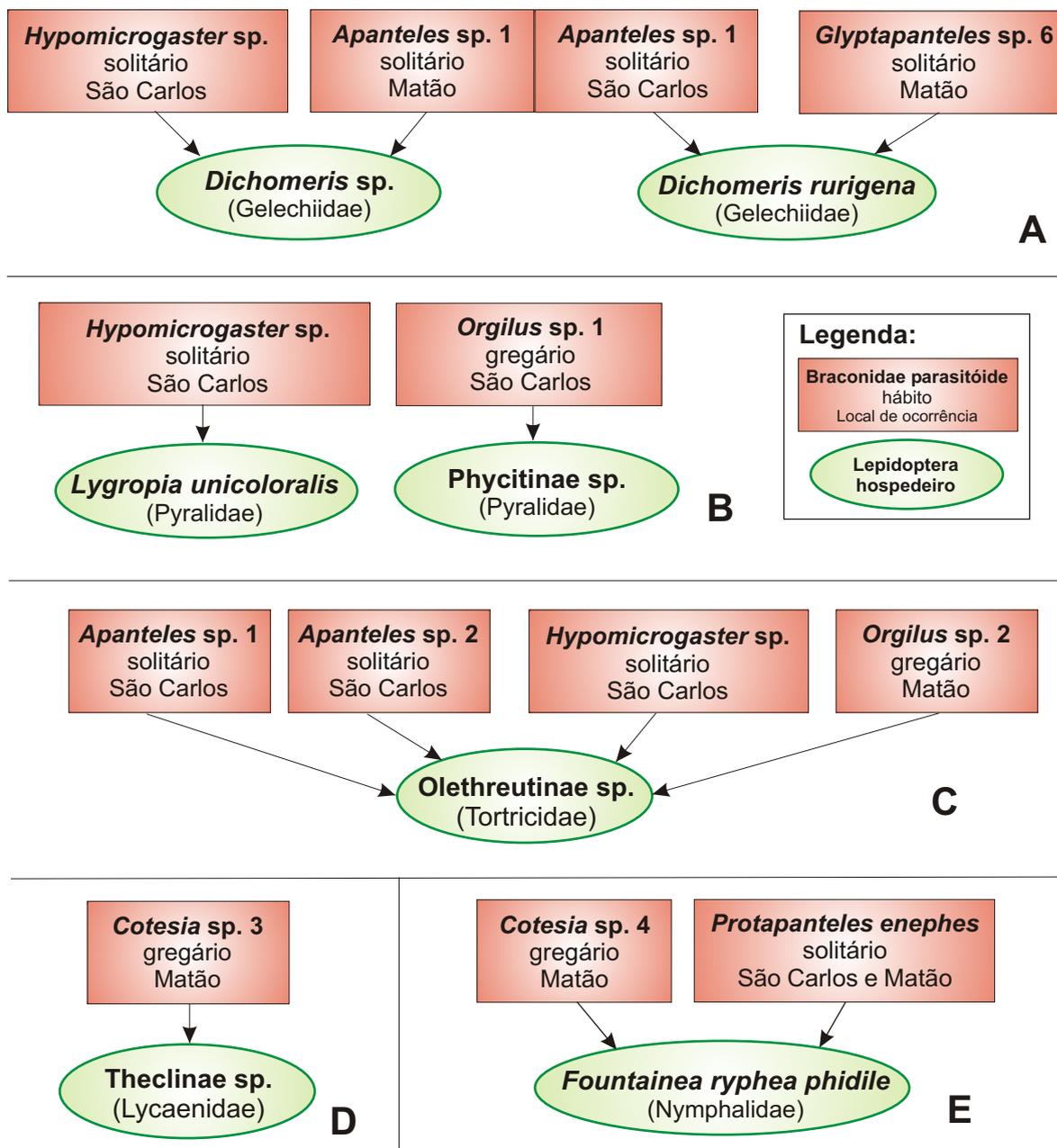
Figura 2. Número de larvas de Lepidoptera parasitadas por Braconidae (Hymenoptera) durante o período de amostragem; A, São Carlos; B, Matão.



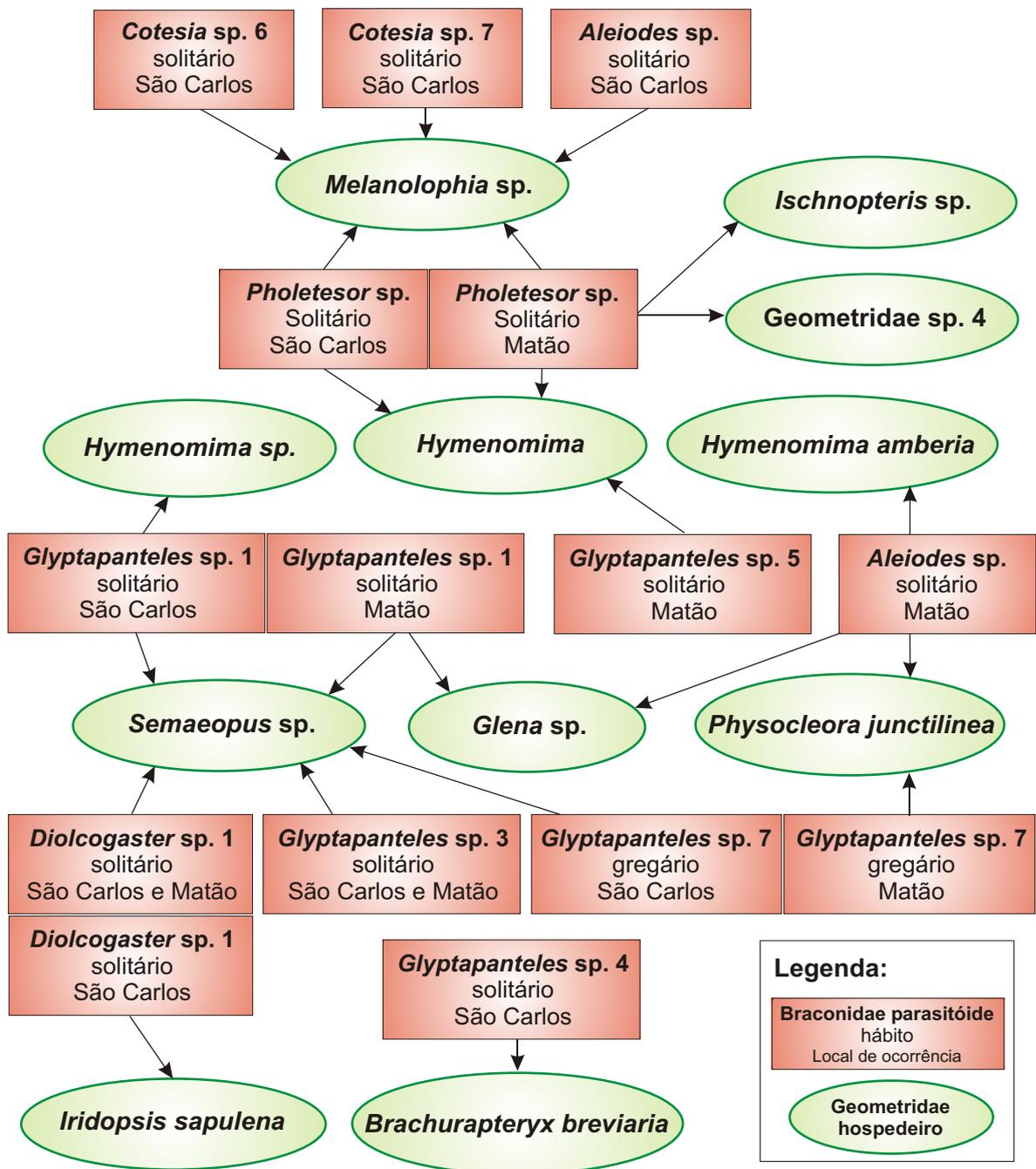
**Figura 3.** Número de larvas de Lepidoptera parasitadas e porcentagem correspondente, por gênero de Braconidae (Hymenoptera), obtidos durante o período de amostragem; **A**, São Carlos; **B**, Matão.



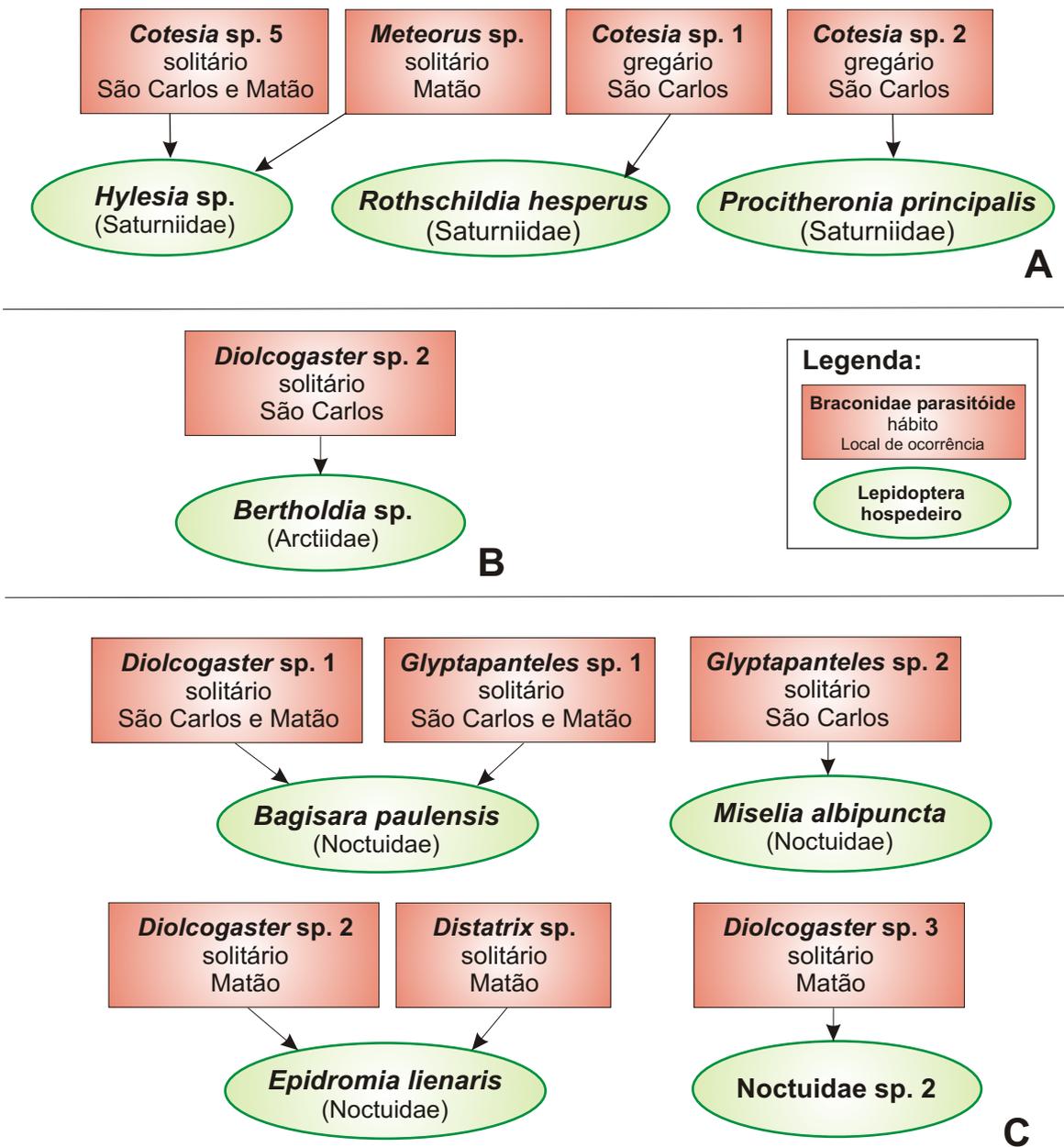
**Figura 4.** Número total de exemplares obtidos (incluindo os exemplares que não completaram o desenvolvimento) e porcentagem correspondente, por gênero de Braconidae (Hymenoptera), durante o período de amostragem; **A**, São Carlos; **B**, Matão.



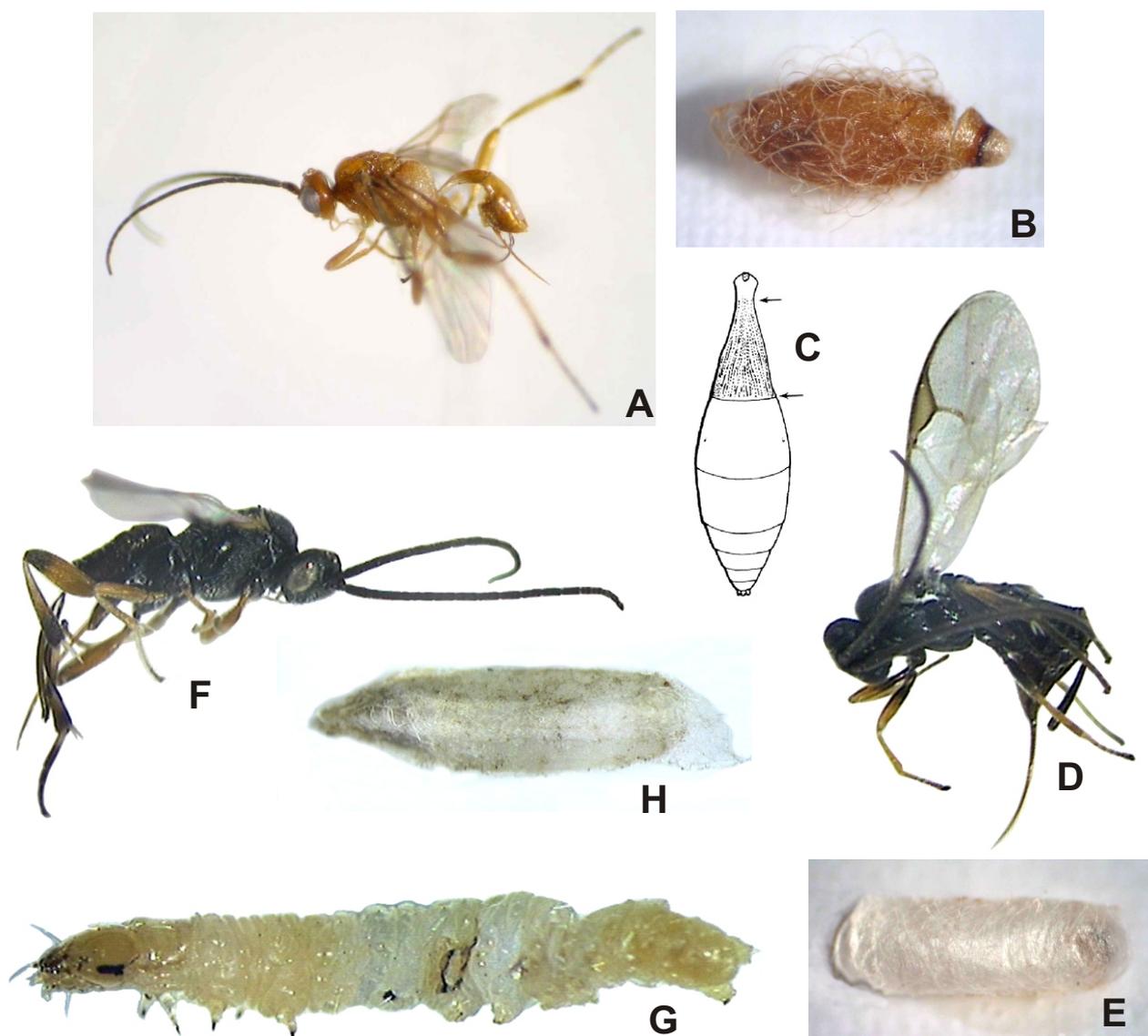
**Figura 5.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Braconidae, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão; famílias Gelechiidae (A), Pyralidae (B), Tortricidae (C), Lycaenidae (D) e Nymphalidae (E).



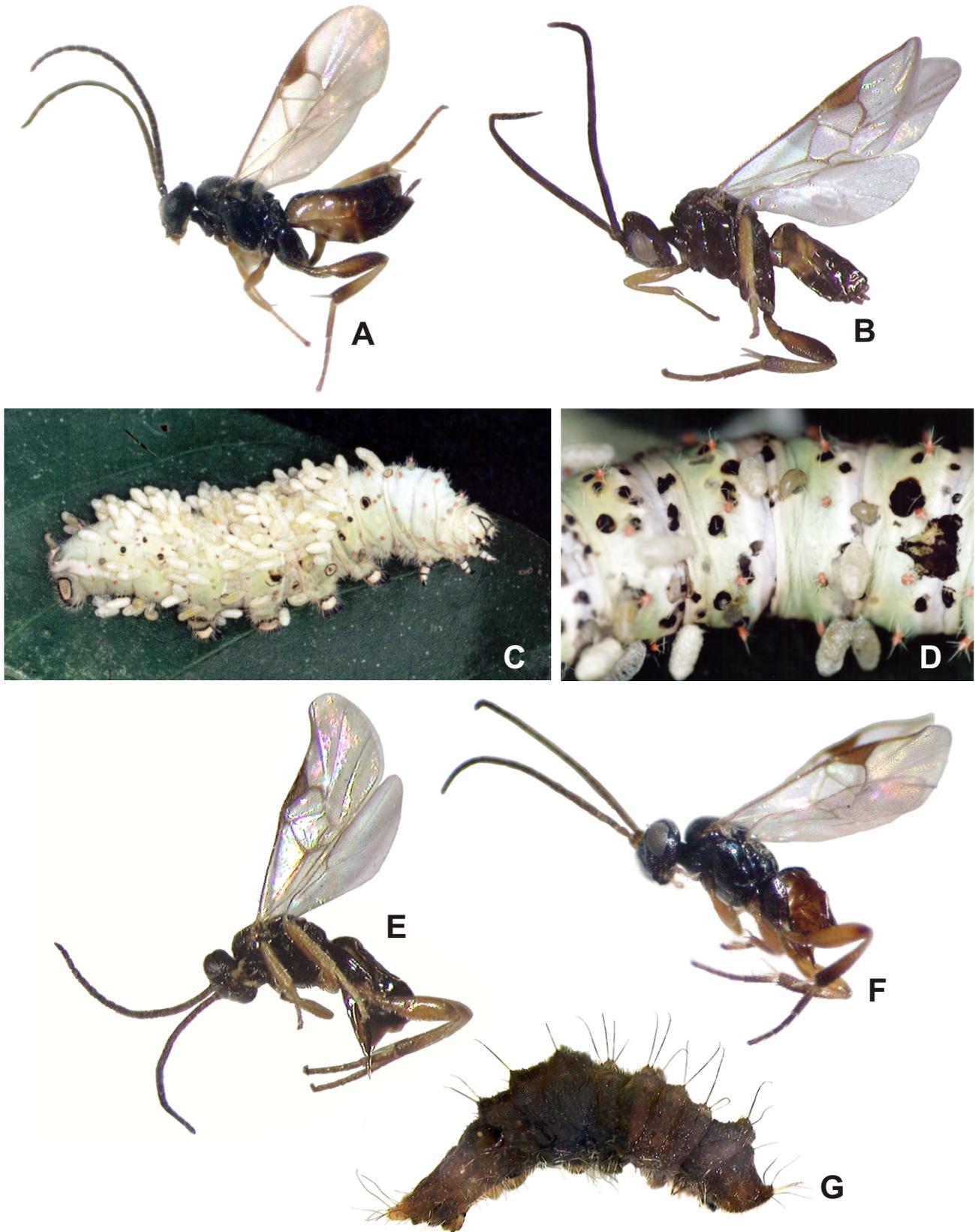
**Figura 6.** Diagramas representativos das espécies de Geometridae (Lepidoptera) utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Braconidae, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão.



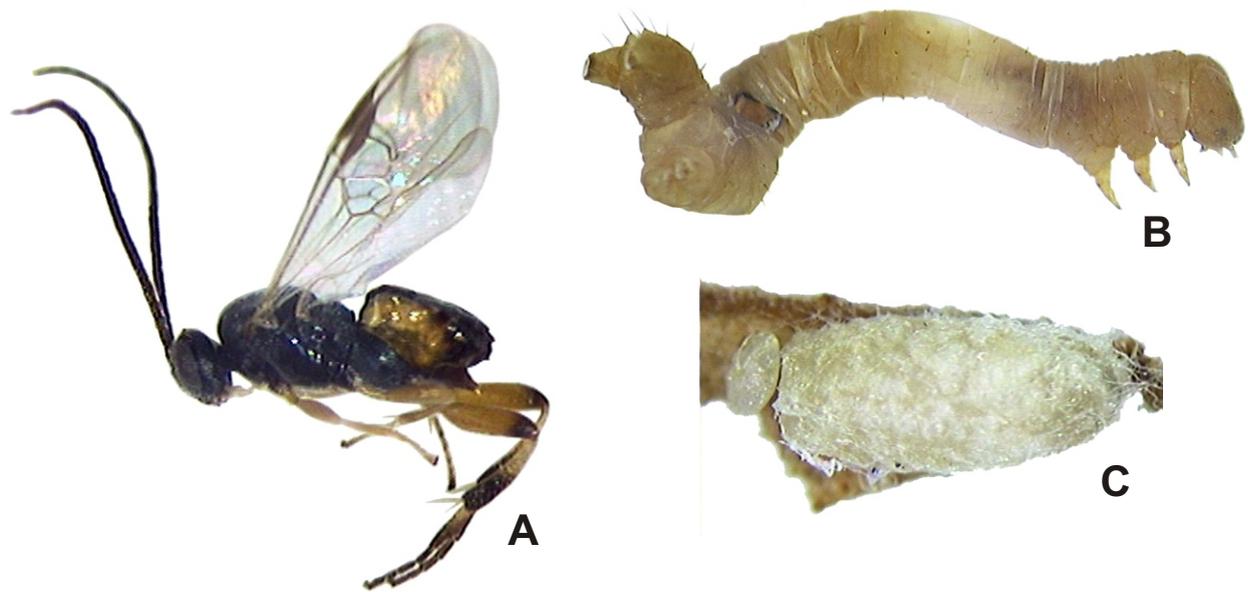
**Figura 7.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Braconidae encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão; famílias Saturniidae (A), Arctiidae (B) e Noctuidae (C).



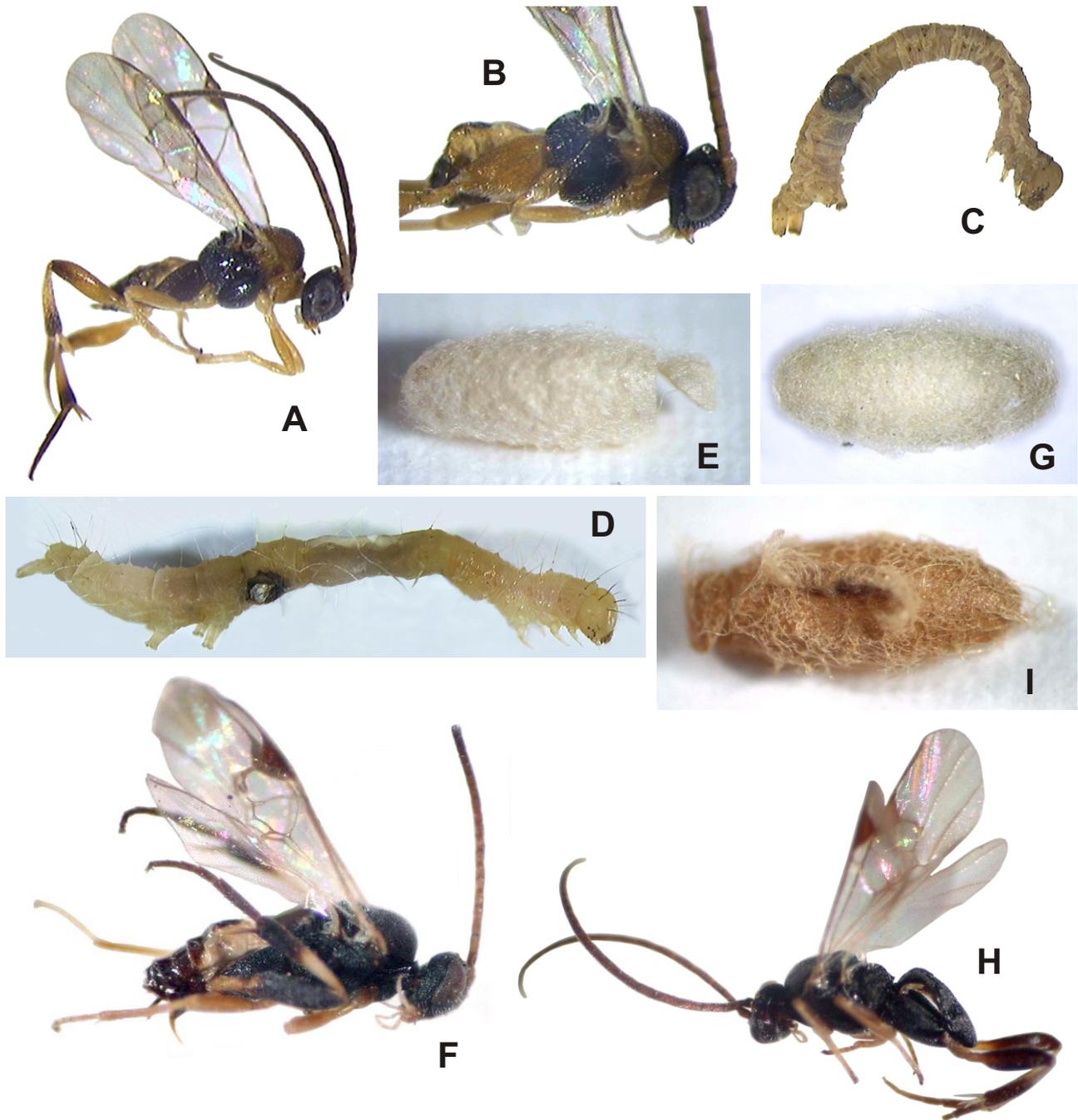
**Figura 8.** Braconidae. **A-C**, *Meteorus* sp. (Meteorinae); **A**, adulto, ♀; **B**, casulo; **C**, metassoma de *Meteorus*, com pecíolo (T1) muito mais largo no ápice do que na base (fonte: WHARTON *et al.* 1997). **D-H**, *Apanteles* spp. (Microgastrinae); **D-E**, *Apanteles* sp.1; **D**, adulto, ♀; **E**, casulo; **F-H**, *Apanteles* sp. 2; **F**, adulto, ♀; **G**, despojos da larva hospedeira (Olethreutinae sp., Tortricidae); **H**, casulo.



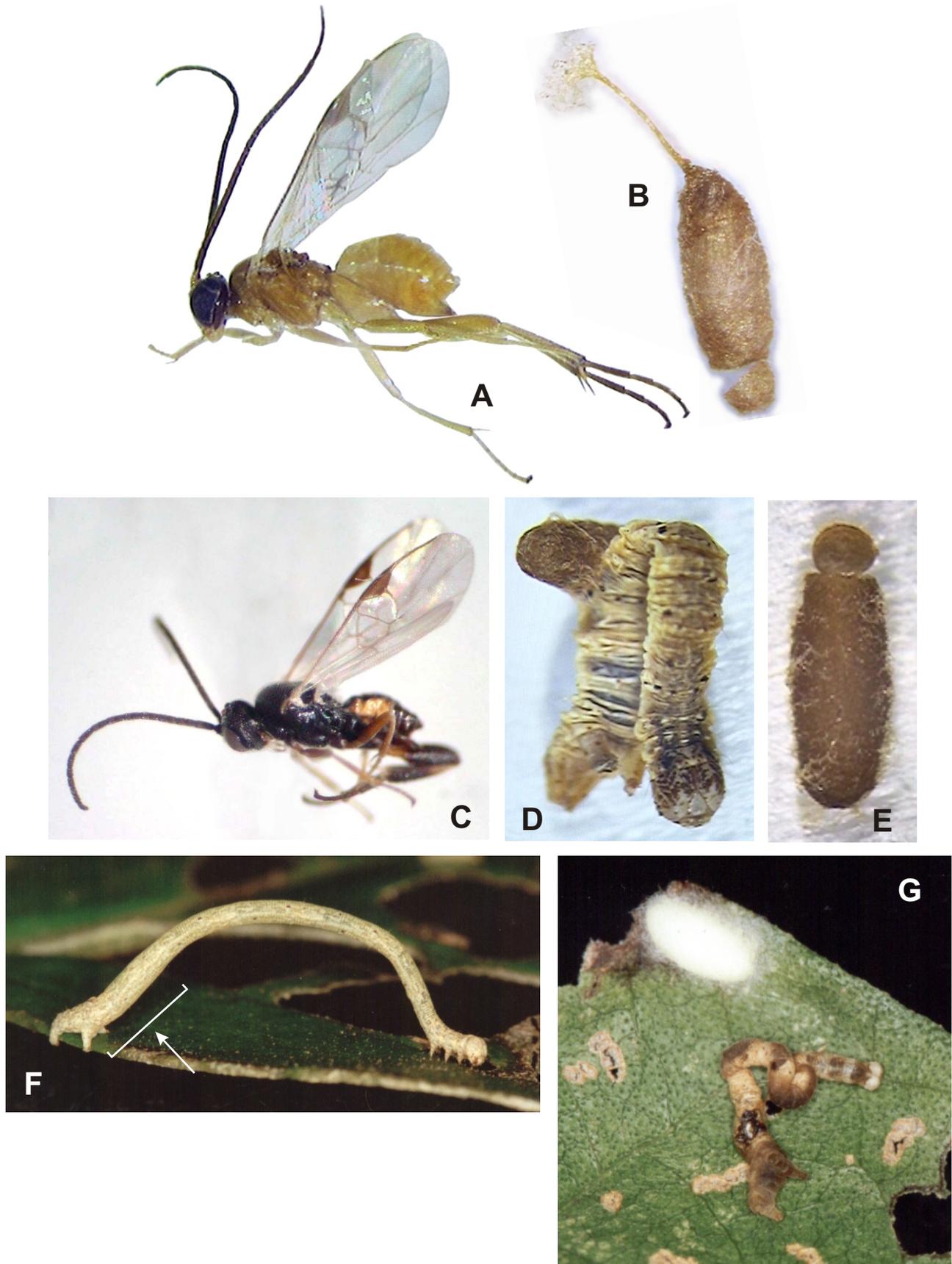
**Figura 9.** Braconidae: Microgastrinae: *Cotesia* spp.. **A-D**, *Cotesia* sp. 1; **A**, adulto, ♀; **B**, adulto, ♂; **C**, larva de *Rothschildia hesperus* (Saturniidae) ainda viva, com dezenas de casulos presos ao tegumento; **D**, detalhe do tegumento da mesma larva, onde se observam as larvas de *Cotesia* sp. 1 emergindo por perfurações no tegumento e iniciando a confecção dos casulos. **E**, *Cotesia* sp. 2, adulto, ♀. **F-G**, *Cotesia* sp. 3; **F**, adulto, ♀; **G**, despojos da larva hospedeira (Lycaenidae: Theclinae).



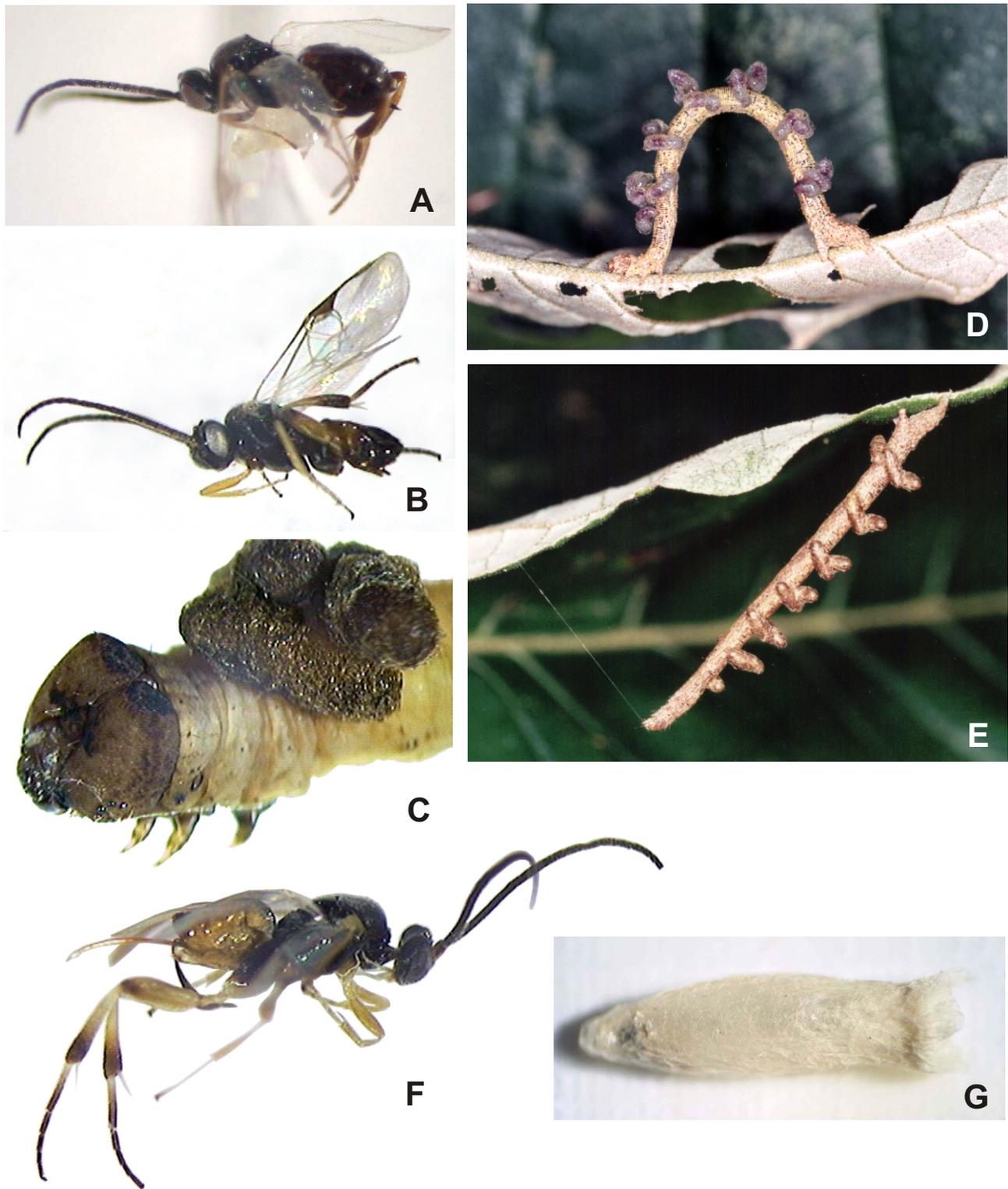
**Figura 10.** Braconidae: Microgastrinae: *Cotesia* sp. 7. **A**, adulto, ♀; **B**, despojos da larva hospedeira (Geometridae: *Melanolophia* sp.) onde se nota a perfuração no tegumento em A4 por onde emergiu a larva parasitóide; **C**, casulo.



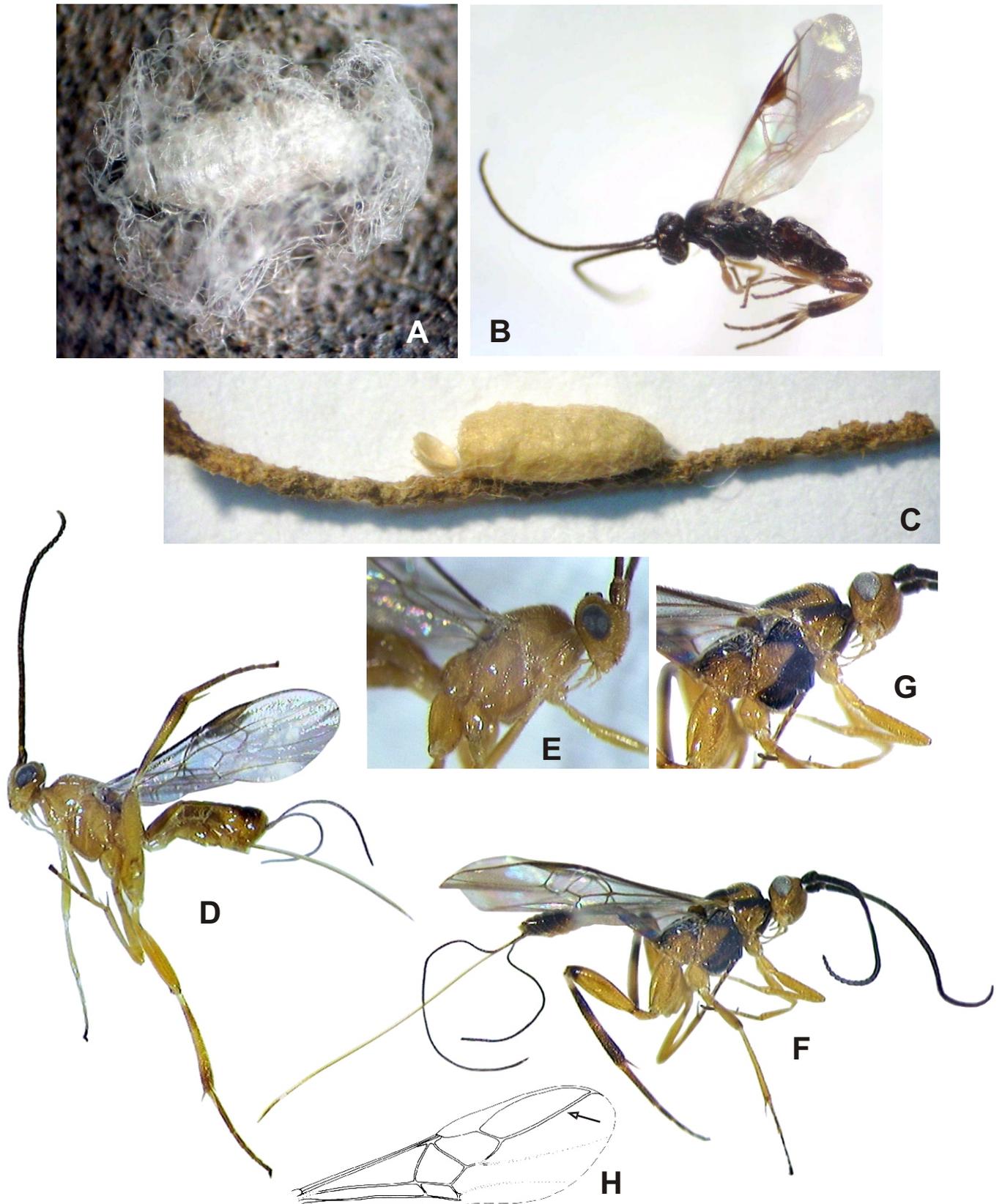
**Figura 11.** Braconidae: Microgastrinae: *Diolcogaster* spp.. **A-E**, *Diolcogaster* sp. 1; **A**, adulto, ♂ (coxa posterior castanho-escura); **B**, adulto, ♀ (coxa posterior amarela); **C**, despojos da larva hospedeira (Geometridae: *Semaepus* sp.) onde se nota a perfuração no tegumento em A5 por onde emergiu a larva parasitóide; **D**, despojos da larva hospedeira (Noctuidae: *Bagisara paulensis*) onde se nota a perfuração no tegumento em A4 por onde emergiu a larva parasitóide; **E**, casulo. **F-G**, *Diolcogaster* sp. 2; **F**, adulto, ♀; **G**, casulo. **H-I**, *Diolcogaster* sp. 3; **H**, adulto, ♂; **I**, casulo.



**Figura 12.** Braconidae: Microgastrinae. **A-B**, *Distatrix* sp.; **A**, adulto, ♀; **B**, casulo. **C-E**, *Glyptapanteles* sp. 1; **C**, adulto, ♀; **D**, despojos da larva hospedeira (Geometridae: *Semaepus* sp.) com casulo do parasitóide preso ao tegumento; **E**, casulo. **F-G**, larva de Geometridae: *Semaepus* sp. parasitada por *Glyptapanteles* sp. 3; **F**, no dia anterior à emergência da larva parasitóide, apresentando A5 e A6 dilatados; **G**, poucas horas após a emergência da larva parasitóide, apresentando perfuração no tegumento em A5, ao lado do casulo.



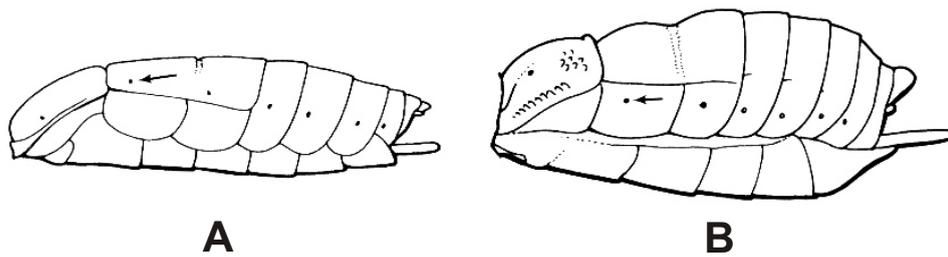
**Figura 13.** Braconidae: Microgastrinae. **A**, *Glyptapanteles* sp. 6, adulto, ♀. **B-E**, *Glyptapanteles* sp. 7; **B**, adulto, ♀; **C**, despojos da larva de *Physocleora junctilinea* (Geometridae) com grupo de casulos presos ao tegumento; **D**, larvas parasitóides recém-emergidas da larva de *Semaepus* sp. (Geometridae), iniciando confecção dos casulos; **E**, larva de *Semaepus* sp. com casulos de *Glyptapanteles* sp. 7 presos ao tegumento. **F-G**, *Hypomicrogaster* sp.; **F**, adulto, ♀; **G**, casulo.



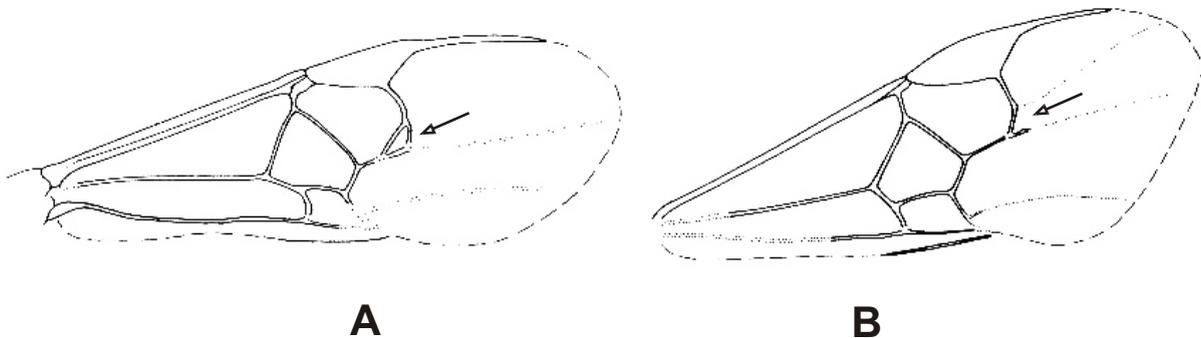
**Figura 14.** Braconidae. A-C, Microgastrinae; A, casulo de *Pholetesor* sp.. B-C, *Protapanteles enephes*; A, adulto, ♀; B, casulo, preso à nervura da folha de *Croton floribundus*. D-H, Orgilinae: *Orgilus* spp.; D-E, *Orgilus* sp. 1, adulto, ♀; F-G, *Orgilus* sp. 2, adulto, ♀; H, asa anterior com nervura 3RS (indicada pela seta) reta e tubular, atingindo a margem da asa (fonte: WHARTON *et al.* 1997).



**Figura 15.** Braconidae: Rogadinae: *Aleiodes* sp., adulto, ♂.



**Figura 16.** Posição dos espiráculos no segundo tergo metassomal (indicados pelas setas); **A**, no tergo mediano; **B**, no tergo lateral. Fonte: WHARTON *et al.*, 1997.



**Figura 17.** Condição da segunda célula submarginal da asa anterior (indicada pelas setas); **A**, fechada; **B**, aberta. Fonte: WHARTON *et al.*, 1997.

### CAPÍTULO III

**Ichneumonidae (Hymenoptera) parasitóides de larvas de  
Lepidoptera asociadas a *Croton floribundus* Spreng  
(Euphorbiaceae).**

**Ichneumonidae (Hymenoptera) parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).<sup>1</sup>**

**ABSTRACT.** Ichneumonidae (Hymenoptera) parasitoids on Lepidoptera larvae associated to *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae). The parasitoids of the family Ichneumonidae (Hymenoptera) were obtained during an inventory of wild-caught Lepidoptera larvae feeding on *Croton floribundus* (Euphorbiaceae). The Lepidoptera larvae were collected by direct search on host plants, using an entomological umbrella and a white cloth (3,3 m<sup>2</sup>) extended on the floor under the plants, along tracks inside of three preserved forest areas in São Paulo State, Brazil (Canchim Farm at São Carlos; Cambuhy Farm at Matão and Anchieta Island at Ubatuba). Fourteen solitary species belonging to five subfamilies (Banchinae, Campopleginae, Cremastinae, Mesochorinae and Metopiinae) were reported. The following Ichneumonidae species were reared from leaf rollers: *Meniscomorpha* sp. (Banchinae) from *Dichomeris* sp. (Gelechiidae); *Mesochorus* sp. (Mesochorinae), as a parasitoid of *Hypomicrogaster* sp. (Braconidae, Microgastrinae), and *Campoplex* sp. (Campopleginae) from *Olethreutinae* sp. (Tortricidae); *Leurus* sp. (Metopiinae) from *Dichomeris* sp. and *Olethreutinae* sp.; *Sphelodon annulicornis* Morley (Banchinae) and *Eutanygaster brevipennis* Cameron (Cremastinae) from two unidentified species of Gelechiidae. The Ichneumonidae species reared from exposed feeders were: *Diradops* sp. (Banchinae) from *Miselia albipuncta* Hampson (Noctuidae); *Casinaria* sp. (Campopleginae) from *Hymenomima conia* Prout (Geometridae); *Charops* sp. (Campopleginae) from *Bagisara paulensis* Schaus (Noctuidae) and *Oxydia vesulia* (Cramer) (Geometridae); *Hyposoter* spp. (Campopleginae) from *Semaepus* sp. (Geometridae) and *H. conia*; *Microcharops* spp. (Campopleginae) from *B. paulensis* and from an unidentified species of Limacodidae.

**KEYWORDS:** biology, Brazil, caterpillar, host plant, immature stage.

**RESUMO.** Ichneumonidae (Hymenoptera) parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae). Os parasitóides da família Ichneumonidae (Hymenoptera) foram obtidos durante um inventário de larvas de Lepidoptera sobre *Croton floribundus* (Euphorbiaceae). As larvas de Lepidoptera foram coletadas através de procura direta sobre a planta nutridora, através do uso de um guarda-chuva entomológico e de um tecido branco (3,3 m<sup>2</sup>) colocado sobre o solo embaixo das plantas mais altas, ao longo dos caminhos de três áreas preservadas de mata do Estado de São Paulo, Brasil (Fazenda Canchim em São Carlos; Fazenda Cambuhy em Matão e Ilha Anchieta em Ubatuba). Quatorze espécies solitárias pertencentes a cinco subfamílias (Banchinae, Campopleginae, Cremastinae, Mesochorinae and Metopiinae) foram registradas. As seguintes espécies de Ichneumonidae foram obtidas de larvas que se abrigam em partes de folhas enroladas: *Meniscomorpha* sp. (Banchinae) parasitando *Dichomeris* sp. (Gelechiidae); *Mesochorus* sp. (Mesochorinae), parasitóide de *Hypomicrogaster* sp. (Braconidae, Microgastrinae), e *Campoplex* sp. (Campopleginae) parasitando Olethreutinae sp. (Tortricidae); *Leurus* sp. (Metopiinae) parasitando *Dichomeris* sp. e Olethreutinae sp.; *Sphelodon annulicornis* Morley (Banchinae) e *Eutanygaster brevipennis* Cameron (Cremastinae) parasitando duas espécies não identificadas de Gelechiidae. As espécies de Ichneumonidae obtidas parasitando larvas encontradas em situações expostas foram: *Diradops* sp. (Banchinae) sobre *Miselia albipuncta* Hampson (Noctuidae); *Casinaria* sp. (Campopleginae) sobre *Hymenomima conia* Prout (Geometridae); *Charops* sp. (Campopleginae) sobre *Bagisara paulensis* Schaus (Noctuidae) e *Oxydia vesulia* (Cramer) (Geometridae); *Hyposoter* spp. (Campopleginae) sobre *Semaeopus* sp. (Geometridae) e *Hymenomima conia*;

*Microcharops* spp. (Campopleginae) sobre *Bagisara paulensis* e uma espécie não identificada de Limacodidae.

**PALAVRAS-CHAVE:** biologia, Brasil, estágio imaturo, lagarta, planta hospedeira.

## **1 INTRODUÇÃO**

Os Ichneumonidae estão entre os principais inimigos naturais dos Lepidoptera e para muitas espécies neotropicais os hospedeiros são desconhecidos. Dados bionômicos encontram-se em TOWNES (1969, 1970a, 1970b, 1971), TOWNES & TOWNES (1966, 1978), GAULD (1991, 1995, 1997, 2000), GAULD *et al.* (2002) e YU (1999). No Brasil, os trabalhos de levantamentos da diversidade de Ichneumonidae foram realizados por GUERRA (1993), em Ubatuba, SP, GONÇALVES (1991) e GUERRA (1999), na mesma região de São Carlos, SP onde se desenvolveu o presente trabalho, e KUMAGAI & GRAF (2000) na região de Curitiba, PR.

Os Ichneumonidae obtidos neste trabalho são parte de um inventário sobre os parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

O material procede de três localidades do Estado de São Paulo (**Tabela I**) nas quais *C. floribundus* ocorre com freqüência em forma de pequenas árvores e arbustos nas bordas da mata e trilhas.

**Tabela I.** Localidades e períodos de realização das amostragens.

| <b>Município</b> | <b>Local</b>   | <b>Vegetação</b>                    | <b>Data ou Período</b>      | <b>Frequência</b> |
|------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------|-------------------|
| São Carlos       | Fazenda Canchim, EMBRAPA/Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste | Mata Atlântica mesófila semidecídua | julho/1995 a junho/1996     | mensal            |
|                  |  |                                     | julho/1997                  | um dia*           |
|                  |  |                                     | abril/1999 a março/2000     | quinzenal         |
| Matão            | Fazenda Cambuhy  | Mata Atlântica mesófila semidecídua | setembro/1999 a agosto/2000 | quinzenal         |
| Ubatuba          | Parque Estadual da Ilha Anchieta                                   | Mata Atlântica ombrófila            | março/2001                  | três dias*        |

\* esporádica / eventual

Nas amostragens em São Carlos (1995 a 1997), apenas larvas de Geometridae foram capturadas sistematicamente; larvas de outras famílias de Lepidoptera foram obtidas de forma esporádica. Nas amostragens realizadas entre os anos de 1999 e 2001, todas as larvas de Lepidoptera encontradas sobre *Croton floribundus* foram capturadas.

As larvas foram obtidas por busca direta na planta ou por meio de “guarda-chuva” entomológico; também foi utilizado um tecido branco de 3,3 m<sup>2</sup> colocado sobre o solo embaixo das plantas mais altas, que foram sacudidas com um bastão de madeira. Colhidas com pincel, foram mantidas individualmente sobre folhas da planta nutridora em recipientes plásticos transparentes de 500 ml, em temperatura ambiente; os casulos dos parasitóides foram mantidos nos mesmos recipientes, sobre camada de papel levemente umedecida.

Os despojos das larvas hospedeiras foram preservados em solução de Dietrich por 48 horas e posteriormente em álcool a 70%; os parasitóides adultos, mantidos a seco junto aos respectivos casulos. A identificação dos Ichneumonidae baseou-se em TOWNES & TOWNES (1966) e GAULD (1995). Os exemplares de

*Dichomeris* sp. (Gelechiidae) e aquele da subfamília Olethreutinae (Tortricidae) não foram identificados por se tratarem, provavelmente, de espécies novas (Vitor C. Becker, comunicação pessoal). O material foi depositado na Coleção de Hymenoptera Parasitica (DCBU) do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos. As imagens dos Ichneumonidae adultos e casulos foram obtidas com câmera CCD acoplada a estereomicroscópio e microcomputador.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Nas amostragens em São Carlos (1995 a 1997), 2,35 % das larvas de Geometridae estavam parasitadas por Ichneumonidae; durante as amostragens em 1999 e 2000, houve parasitismo por Ichneumonidae de 8 % das larvas de Lepidoptera em São Carlos e de 5 % em Matão. Foram obtidas 14 espécies de Ichneumonidae, pertencentes a 5 subfamílias, todas endoparasitóides coinobiontes solitárias, parasitando 11 espécies de Lepidoptera (**Tabela II**). Diagramas representando as espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Ichneumonidae encontram-se na **Figura 1**.

Larvas de Gelechiidae e Tortricidae foram obtidas em abrigos (partes enroladas ou dobradas, apicais ou laterais nas folhas da planta hospedeira) (como nas **Figs. 10C-D do Capítulo I**). Larvas de Geometridae, Noctuidae e Limacodidae foram freqüentemente encontradas na face inferior das folhas (como nas **Figs. 14E-F, 16F e 17D do Capítulo I**).

Larvas de Lepidoptera parasitadas por Ichneumonidae foram obtidas durante os meses de janeiro a setembro e dezembro. A ausência das mesmas durante os meses de outubro e novembro coincide com o auge da queda de folhas e ausência de brotamento em *C. floribundus*.

**BANCHINAE.** Três espécies obtidas em São Carlos. A larva de *Diradops* sp. (**Fig. 2A**) emergiu da larva de *Miselia albipuncta* Hampson, 1911 (Noctuidae, Hadeninae), em fase final de desenvolvimento; pupou ao lado de seus despojos, em casulo castanho-claro, translúcido, com 12,6 por 3,7 mm (**Fig. 2B**); período pupal de 16 dias. Os dados obtidos corroboram aqueles citados para o gênero por Mathur 1967b, Danthanarayana *et al.* 1977 *apud* GAULD (1995) e GAULD *et al.* (2002). Exemplares de *Diradops* Townes, 1946 foram obtidos por GUERRA (1993) em Ubatuba, no mês de abril e por GUERRA (1999) em São Carlos, nos meses de agosto e novembro.

A larva de *Meniscomorpha* sp. (**Figs. 2C-D**) emergiu da larva, em período pré-pupal, de *Dichomeris* sp. (Gelechiidae, Dichomeridinae). Um exemplar (♀) pupou sob um emaranhado rudimentar de seda acinzentada, no fundo do frasco, sem elaborar casulo; dois exemplares (machos) puparam dentro de casulos castanhos, com 8 por 2 mm (**Fig. 2E**), dentro do abrigo elaborado pela larva hospedeira (ponta de folha enrolada); período pupal de 11 dias. Os dados obtidos corroboram os de Fitton 1985 *apud* GAULD (1995). GAULD *et al.* (2002) consideraram o gênero *Meniscomorpha* Schmiedeknecht, 1907 sinônimo sênior de *Eudeleboea* López Cristóbal, 1935. TOWNES & TOWNES (1978) citaram *Dichomeris ligulella* Hübner, 1818 (Gelechiidae) como hospedeiro de *Eudeleboea mirabilis* (Cresson, 1870) e de *Eudeleboea pleuralis* (Ashmead, 1890). GUERRA (1993) obteve um exemplar de *Eudeleboea*, em Ubatuba, no mês de abril e 4 exemplares de *Eudeleboea* spp. em São Carlos, em abril, agosto, setembro e outubro.

A larva de *Sphelodon annulicornis* Morley, 1914 (**Fig. 2F**) emergiu de uma larva não identificada de Gelechiidae, em período pré-pupal e elaborou casulo elíptico e translúcido; período pupal de 9 dias.

**CAMPOPLEGINAE.** Sete espécies obtidas nos três locais de amostragem. A larva de *Campoplex* sp. (**Fig. 2G**) emergiu de larva não identificada de Olethreutinae (Tortricidae), em pré-pupa; pupou ao lado dos despojos da mesma, dentro da extremidade da folha enrolada, em casulo de seda amarelo-esbranquiçado, elíptico e translúcido, com 7,8 por 2,0 mm (**Fig. 2H**); período pupal de aproximadamente 10 dias. YU (1999) cita várias espécies de *Campoplex* Gravenhorst, 1829 associadas às larvas de Olethreutinae. GUERRA (1999) obteve 7 exemplares de *Campoplex* spp. durante os meses de março, abril e outubro a dezembro.

A larva de *Casinaría* sp. (**Fig. 2I**) emergiu da larva de *Hymenomima conia* Prout, 1931 (Geometridae, Ennominae) em penúltimo ínstar; pupou em situação exposta, próxima aos despojos da hospedeira, na superfície inferior da folha. Estes dados corroboram aqueles de JERMAN & GAULD (1988). Casulo elíptico, castanho-claro, de textura fibrosa, com padrão de manchas escurecidas nas extremidades e outras, equidistantes, dispostas transversalmente (**Fig. 2J**), apresentou variação de tamanho: 6,4 por 2,9 mm (♂) e 6,0 por 3,0 mm (♀). Período pupal: 8 dias (♂, em agosto); 13 dias (♀, em junho). Exemplares de *Casinaría* spp. foram obtidos por GUERRA (1993) em Ubatuba (maio, setembro e novembro) e por GUERRA (1999) em São Carlos (março a maio, agosto, outubro a dezembro).

Os exemplares de *Charops* sp. foram obtidos de duas espécies hospedeiras; ambas encontravam-se em estágio intermediário de desenvolvimento na ocasião da emergência das larvas parasitóides. A larva de *Charops* sp. (**Fig. 3A**)

emergiu da larva de *Bagisara paulensis* Schaus, 1898 (Noctuidae, Bagisarinae) e afastou-se dos despojos da mesma para pupar; teceu casulo (5,1 mm) castanho-acinzentado, elíptico e de textura fibrosa, com larga faixa escura mediana transversal, com bordas irregulares e manchas escuras dispostas transversalmente, equidistantes das extremidades; período pupal de 7 dias. O exemplar obtido sobre *Oxydia vesulia* (Cramer, 1779) (Geometridae, Ennominae) emergiu dos despojos da larva hospedeira e pupou suspenso por curto fio de seda, preso à região mediana do casulo (4,5 mm) (**Fig. 3B**), semelhante ao anteriormente descrito. Estes dados corroboram GAULD (1995). Um terceiro exemplar adulto (♂) de *Charops* sp. foi obtido de um casulo semelhante, com 5,2 mm de comprimento, desacompanhado dos despojos de seu hospedeiro, encontrado suspenso em uma folha de *C. floribundus*, em fevereiro. Outros três casulos semelhantes àqueles de *Charops* sp., foram obtidos de larvas em quarto ínstar de *Fountainea ryphea phidile* (Geyer, 1834) e *Memphis appias* (Hübner, 1825) (Nymphalidae, Charaxinae), em Matão (junho, julho e setembro); não houve emergência dos parasitóides adultos. GUERRA (1999) encontrou exemplares de *Charops* sp. em São Carlos, nos meses de junho, setembro, outubro e novembro.

Duas espécies de *Hyposoter* Förster, 1869 foram obtidas sobre larvas de Geometridae em São Carlos. A larva de *Hyposoter* sp. 1 (**Fig. 3C**) emergiu da larva de *Semaeopus* sp. (Sterrhinae) em final de desenvolvimento (quinto ínstar) e pupou sob seus despojos em casulo com 7 mm de comprimento, castanho-claro, com duas faixas transversais enegrecidas, equidistantes das extremidades (**Figs. 3D-E**); período pupal de 9 dias. A larva de *Hyposoter* sp. 2 (**Fig. 3F**) emergiu dos despojos da larva de *Hymenomima conia* (Ennominae) em penúltimo ínstar e pupou próxima a estes, na

borda da folha, em casulo castanho uniforme, com 4,1 mm de comprimento (**Fig. 3G**); período pupal de 12 dias.

Duas espécies de *Microcharops* Roman, 1910 foram obtidas associadas a *C. floribundus*. A larva de *Microcharops longiterebra* Gupta, 1987 (**Fig. 3H**) pupou internamente ao tegumento da larva de uma espécie não identificada de Limacodidae (sp. 3), com 9 mm de comprimento (**Fig. 3I**); período pupal de 7 dias; o adulto emergiu por abertura circular na região dorso-posterior do tegumento do hospedeiro. A larva de *Microcharops* sp. (**Fig. 3J**) emergiu da larva de *Bagisara paulensis* pouco antes desta completar o desenvolvimento e pupou sob seus despojos, presa à superfície inferior da folha. Casulo com 5,3 mm de comprimento (**Fig. 3K**) e período pupal de 5 dias. GUERRA (1993) obteve 2 exemplares (fêmeas) de *Microcharops* em setembro e novembro de 1990, também em Ubatuba.

**CREMASTINAE.** Uma larva de *Eutanygaster brevipennis* Cameron, 1911 (**Fig. 4A**) emergiu de larva não identificada de Gelechiidae, em pré-pupa, e pupou ao lado dos despojos desta; casulo translúcido, amarelo-esbranquiçado, com 7,5 mm de comprimento (**Fig. 4B**), em meio a um tênue casulo de seda esbranquiçada elaborado pela larva hospedeira para a passagem do período pupal, dentro do abrigo formado por borda de folha enrolada. Estes dados concordam com aqueles de GAULD (1995) para a subfamília. Período pupal de 7 dias.

**MESOCHORINAE.** Foram registradas duas espécies hiperparasitóides de *Mesochorus* Gravenhorst, 1829; em ambas, o parasitóide hospedeiro pereceu após ter provocado a morte da larva hospedeira primária e ter construído um casulo, corroborando GAULD (1995). O adulto de *Mesochorus* sp. 1 (**Fig. 4C**) emergiu de um

casulo de *Hypomicrogaster* sp. (Braconidae, Microgastrinae). *Hypomicrogaster* sp. é um parasitóide solitário, obtido parasitando Olethreutinae sp. (Tortricidae), *Dichomeris* sp. (Gelechiidae) e *Lygropia unicoloralis* (Guenée, 1854) (Pyralidae), nos meses de março, maio a julho, setembro e outubro, em São Carlos. A larva de *Hypomicrogaster* sp. parasitada emergiu da larva de Olethreutinae sp., pouco antes desta completar o desenvolvimento, e pupou dentro do abrigo confeccionado pela mesma (extremidade de folha enrolada). O casulo de *Hypomicrogaster* sp. é branco, com 4,9 a 6,7 mm de comprimento, acuminado em uma extremidade e na outra com abertura circular operculada, com pequena borda expandida, por onde emergiu o adulto (**Fig. 4D**). Desde a saída da larva parasitóide do hospedeiro, até a emergência do hiperparasitóide adulto, passaram-se 20 dias.

O exemplar de *Mesochorus* sp. 2 (**Fig. 4E**) foi obtido parasitando um Braconidae: Rogadinae (provavelmente uma espécie de *Aleiodes*), sobre larva não identificada de Noctuidae (sp. 3). A larva de *Mesochorus* sp. 2 pupou internamente ao tegumento do lepidóptero hospedeiro (5,7 mm de comprimento), mumificado pela larva do parasitóide primário (**Fig. 4F**). De forma semelhante ao ocorrido, a larva hospedeira mumificada por *Aleiodes* é caracteristicamente encontrada presa ao substrato através de uma abertura na região ventral do protórax (SHAW 1997). Exemplares de *Aleiodes* sp. também foram obtidos sobre larvas de *Melanolophia* sp. (Geometridae, Ennominae). Exemplares de *Mesochorus* spp. foram obtidos por GUERRA (1993) em Ubatuba, durante os meses de fevereiro a outubro e por GUERRA (1999) em São Carlos, em abril e julho a outubro.

**METOPHIINAE.** Adultos de *Leurus* sp. (**Fig. 4G**) emergiram de pupas de *Dichomeris* sp. (Gelechiidae) (**Fig. 4H**) e Olethreutinae sp. (Tortricidae) (**Fig. 4I**),

abrigadas em folhas enroladas (como na Fig. 10C-D do Capítulo I), corroborando os dados de GAULD (1995) para a subfamília; o adulto emergiu 16 dias após o hospedeiro ter pupado, por abertura na região cefálica do mesmo.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Até o presente, não havia registro da ocorrência de *Eutanygaster brevipennis* e *Hyposoter* Förster, 1869 para o Brasil e de *Leurus* Townes, 1946 e *Sphelodon annulicornis* para o Estado de São Paulo. Todos os gêneros de Ichneumonidae ora encontrados foram associados pela primeira vez a *Croton floribundus*.

Este é o primeiro registro de *Mesochorus* como parasitóide de *Hypomicrogaster* sp. (Braconidae, Microgastrinae) sobre Olethreutinae (Tortricidae) como hospedeiro primário; novos registros de lepidópteros hospedeiros foram obtidos para *Diradops* sp. sobre *Miselia albipuncta* (Noctuidae) e *Leurus* sp. sobre *Dichomeris* sp. (Gelechiidae) e Olethreutinae (Tortricidae); não havia hospedeiros conhecidos para *Sphelodon annulicornis*, obtido de larva de Gelechiidae, e para *Microcharops longiterebra*, obtido de larva de Limacodidae.

**Agradecimentos.** A Vitor C. Becker pela identificação dos exemplares de Gelechiidae, Pyralidae, Tortricidae e Noctuidae e a Ian D. Gauld por auxílio na identificação dos Ichneumonidae. Aos administradores da Fazenda Canchim (EMBRAPA/CCPSE), da Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda. e à Secretaria do Meio Ambiente, responsável pelo Parque Estadual da Ilha Anchieta, pelo acesso aos locais de coleta. Ao CNPq e ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais da UFSCar pelo auxílio financeiro.

**Chave para identificação dos adultos de Ichneumonidae que ocorreram sobre larvas de Lepidoptera em *Croton floribundus* (Euphorbiaceae):**

[adaptada a partir das chaves para subfamílias e gêneros de Ichneumonidae propostas por TOWNES & TOWNES (1966) e GAULD (1995)].

1. Primeiro tergito metassomal com espiráculos próximos à margem posterior ..... 2  
 Primeiro tergito metassomal com espiráculos próximos à margem anterior ou centrais ..... 3
  
2. Esporões tibiais inseridos em área separada daquela do 1º segmento do tarso; asa posterior com a primeira abcissa de *Rs* mais curta que *rs-m* .....  
 ..... *Eutanygaster brevipennis* Cameron (Cremastinae) (Fig. 4A)  
 Esporões tibiais inseridos em área comum àquela do 1º segmento do tarso; asa posterior com primeira abcissa de *Rs* pouco mais curta ou maior que *rs-m*.  
 Face freqüentemente preta; tergito II freqüentemente polido, levemente granulado; ovipositor nunca sinuoso; tibia posterior nunca com dente ventral; propódeo freqüentemente não apresenta áreas regulares, quase nunca com área mediana-superior completamente fechada por carenas ....  
 ..... **Campopleginae** ..... 5
  
3. Areolete grande, normalmente rômbrica ; placa subgenital larga e ovipositor delgado, bainhas rígidas, machos com gonosquama alongado, em forma de haste ..... *Mesochorus spp.* (Mesochorinae) (Figs. 4C, 4E)  
 Não exatamente como acima ..... 4
  
4. Face fortemente convexa; areolete presente na asa anterior, antena com escapo em forma de taça, comprimento não maior que sua largura; espaço malar curto ..... *Leurus sp.* (Metopiinae) (Fig. 4G)  
 Face achatada a fracamente convexa, clipeo delineado dorsal ou lateralmente por impressões fracas; areolete da asa anterior ausente (ovipositor em geral muito mais longo que a altura apical do metassoma ou, se curto, então

- propódeo somente com carena transversa posterior presente; carena submetapleural em geral lateralmente) ..... **Banchinae** ..... 9
5. Margem interna do olho sem emarginação distinta; cabeça usualmente não lenticular; têmpora larga; areolete da asa anterior presente; ovipositor mais longo que duas vezes a altura apical do metassoma. ....  
..... **Campoplex sp.** (Fig. 2G)  
Olho distintamente emarginado ..... 6
6. Areolete da asa anterior presente; tergito I com ou sem glima ..... 7  
Areolete da asa anterior ausente; tergito I sem glima ..... 8
7. Tergito I sem glima. Clípeo usualmente convexo e largo; pronoto estreito com sulco profundo; epômia longa e distinta, quase alcançando a margem superior do pronoto; propódeo estreitando-se em direção ao ápice, sem carena ,exceto na base; ovipositor reto ou levemente curvado para cima, não se estendendo além do ápice do metassoma ..... **Casinaria sp.** (Fig. 2I)  
Tergito I com glima presente, na forma de uma cova ou sulco profundo. Clípeo pequeno e convexo; comprimento do ovipositor menor que duas vezes a altura apical do abdômen ..... **Hyposoter spp.** (Figs. 3C, 3F)
8. Secção transversal do primeiro segmento metassomal próxima ao terço basal circular ou ovalada; sutura separando o primeiro esternito metassomal do seu tergito lateral ou subdorsal, sempre presente ..... **Charops sp.** (Fig. 3A)  
Secção transversal do primeiro segmento metassomal próxima ao terço basal quadrada, trapezoidal ou triangular; sutura separando o primeiro esternito metassomal do seu tergito, subventral, às vezes pouco aparente .....  
..... **Microcharops spp.** (Figs. 3H, 3J)
9. Flagelo da antena sem banda mediana branca; carena occipital muito desenvolvida, se estendendo até a base da mandíbula. Carena occipital unida à carena hipostomal junto à base da mandíbula; ápice do clípeo sem emarginação; segunda nervura recorrente com uma pequena interrupção

- (*bulla*); nervelo interceptado abaixo do meio; tergito I sem carenas dorsais, com depressão média longitudinal; ovipositor longo, cerca de 2,6 vezes o comprimento da tibia posterior ..... *Meniscomorpha* sp. (Figs. 2C-D)
- Flagelo da antena com banda mediana branca (como na Fig. 2F); carena occipital não como acima ..... **10**
- 10.** Carena occipital se estendendo até a carena hipostomal; nervelo interceptado próximo ao meio; ovipositor tão longo quanto o primeiro tergito; parte central da face com dilatação ..... *Diradops* sp. (Fig. 2A)
- Carena occipital fraca, interrompida próximo ao meio, freqüentemente tornando-se obsoleta; nervelo interceptado acima do meio; ovipositor mais longo que o comprimento dos três primeiros tergitos; canto basolateral do 1º tergito projetando-se como um dente proeminente de cada lado .....  
..... *Sphelodon annulicornis* Morley (Fig. 2F)

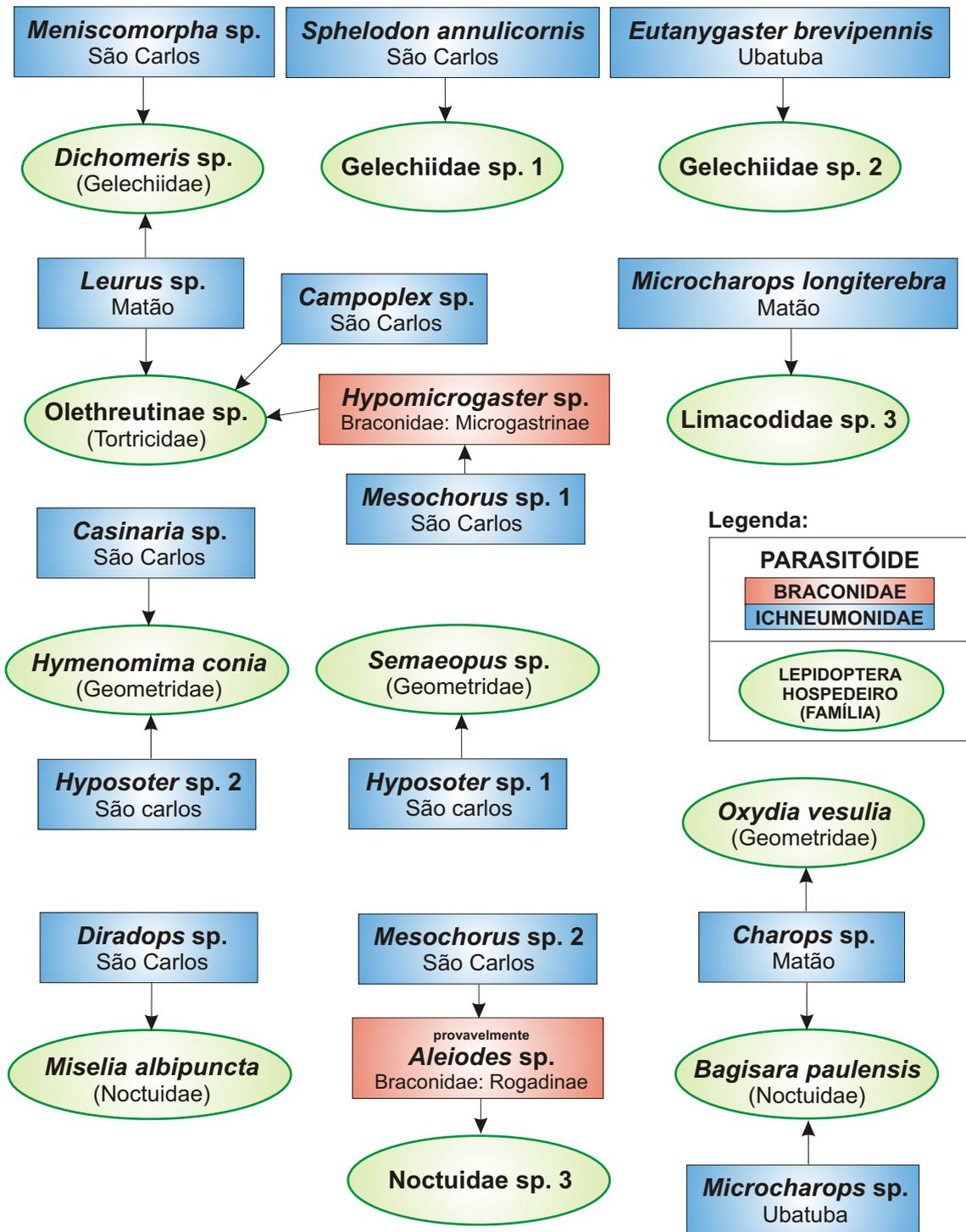
**Tabela II.** Ichneumonidae obtidos em São Carlos, SP (Fazenda Canchim, EMBRAPA/CPPSE), Matão, SP (Fazenda Cambuhy) e Ubatuba, SP (Parque Estadual da Ilha Anchieta) e seus respectivos hospedeiros, sobre *Croton floribundus* (Euphorbiaceae).

| Ichneumonidae |                                  | ♂                               | ♀ | Ocorrência |           | Lepidoptera (hospedeiro primário) |                           | Mês(es) de ocorrência     |
|---------------|----------------------------------|---------------------------------|---|------------|-----------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|
|               |                                  |                                 |   | Local      | Mês(es)   |                                   |                           |                           |
| Banchinae     | <i>Diradops</i> sp.              | 0                               | 1 | São Carlos | VIII      | Noctuidae                         | <i>Miselia albipuncta</i> | VII-IX, XI                |
|               | <i>Meniscomorpha</i> sp.         | 2                               | 1 |            | I, III-IV | Gelechiidae                       | <i>Dichomeris</i> sp.     | I-X, XII                  |
|               | <i>Sphelodon annulicornis</i>    | 0                               | 1 |            | VII       | Gelechiidae                       | sp. 1                     | VII                       |
| Campopleginae | <i>Campoplex</i> sp.             | 1                               | 0 | São Carlos | VII       | Tortricidae                       | <i>Olethreutinae</i> sp.  | II-VIII, X                |
|               | <i>Casitaria</i> sp.             | 1                               | 1 |            | VI, VIII  | Geometridae                       | <i>Hymenomima conia</i>   | I, IV-VIII, X             |
|               | <i>Charops</i> sp.               | 1                               | 0 |            | Matão     | XII                               | Noctuidae                 | <i>Bagisara paulensis</i> |
|               |                                  | 0                               | 1 | VI         |           | Geometridae                       | <i>Oxydia vesulia</i>     | II-VI                     |
|               | <i>Hyposoter</i> sp. 1           | 1                               | 2 | São Carlos | VI, XII   | Geometridae                       | <i>Semaeopus</i> sp.      | I-XII                     |
|               | <i>Hyposoter</i> sp. 2           | 1                               | 0 |            | IX        | Geometridae                       | <i>Hymenomima conia</i>   | I, IV-X                   |
|               | <i>Microcharops longiterebra</i> | 1                               | 0 | Matão      | I         | Limacodidae                       | sp. 3                     | I                         |
|               | <i>Microcharops</i> sp.          | 1                               | 1 | Ubatuba    | III       | Noctuidae                         | <i>Bagisara paulensis</i> | III                       |
|               | Cremastinae                      | <i>Eutanygaster brevipennis</i> | 0 |            | 1         | III                               | Gelechiidae               | sp. 2                     |
| Mesochorinae  | <i>Mesochorus</i> sp. 1*         | 1                               | 1 | São Carlos | V-VI      | Tortricidae                       | <i>Olethreutinae</i> sp.  | II-VIII, X                |
|               | <i>Mesochorus</i> sp. 2**        | 0                               | 1 |            | XII       | Noctuidae                         | sp. 3                     | XII                       |
| Metopiinae    | <i>Leurus</i> sp.                | 1                               | 1 | Matão      | IV        | Tortricidae                       | <i>Olethreutinae</i> sp.  | I-VIII                    |
|               |                                  | 0                               | 1 |            | II        | Gelechiidae                       | <i>Dichomeris</i> sp.     | I-II, IV-VII, IX          |

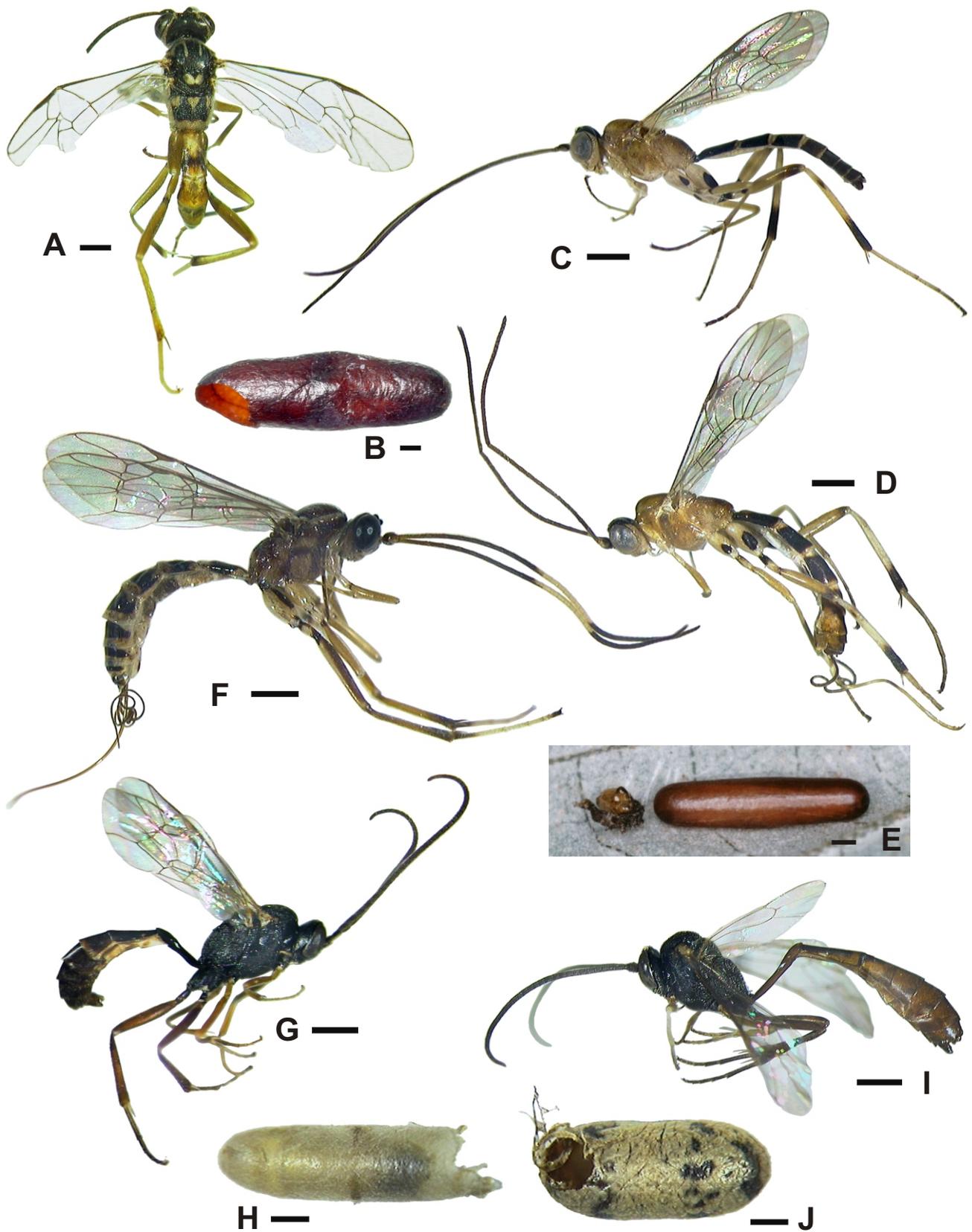
♂ e ♀ = número de exemplares obtidos, machos e fêmeas.

\* Parasitóide de *Hypomicrogaster* sp. (Braconidae, Microgastrinae)

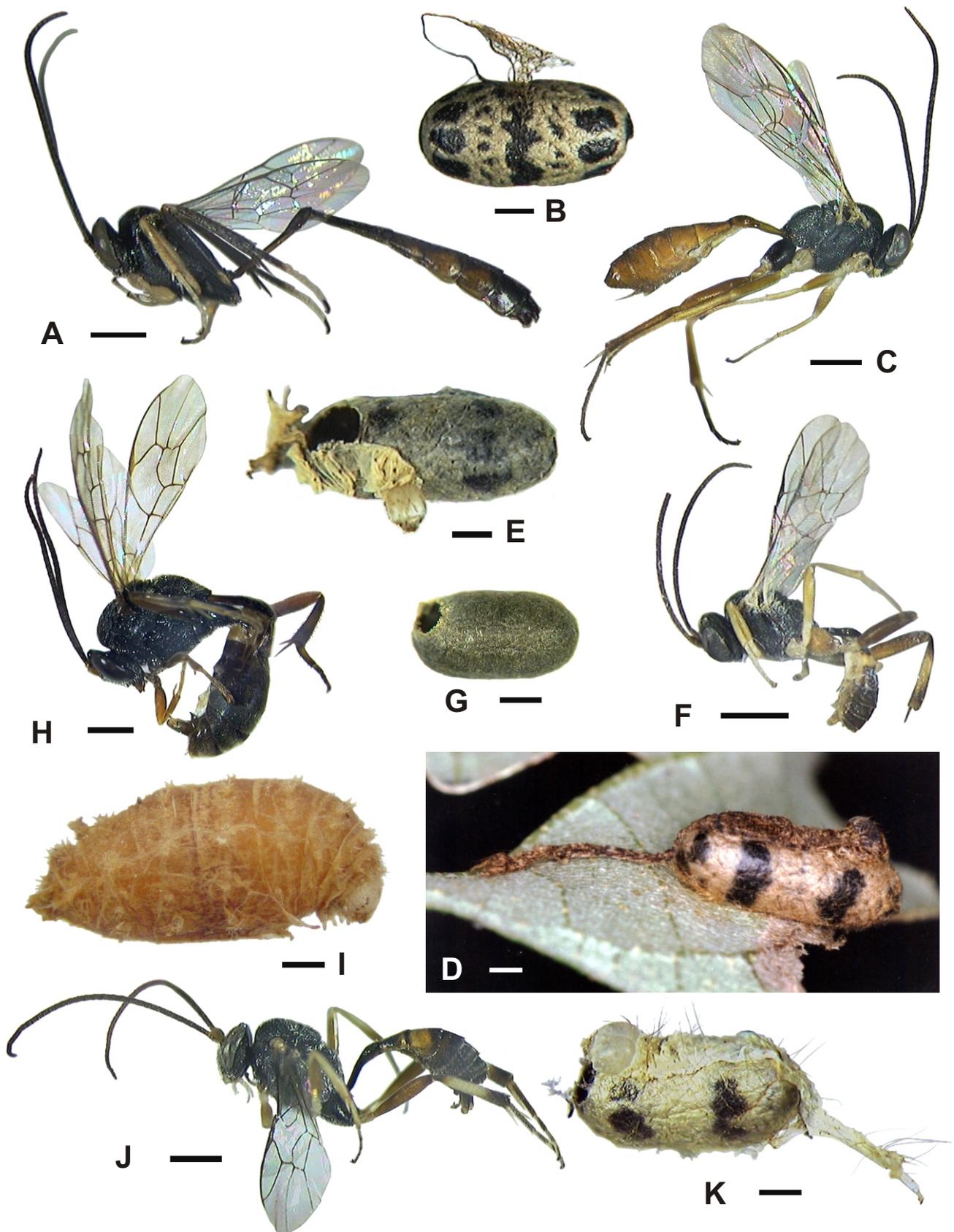
\*\* Parasitóide de Braconidae, Rogadinae (provavelmente *Aleiodes* sp.)



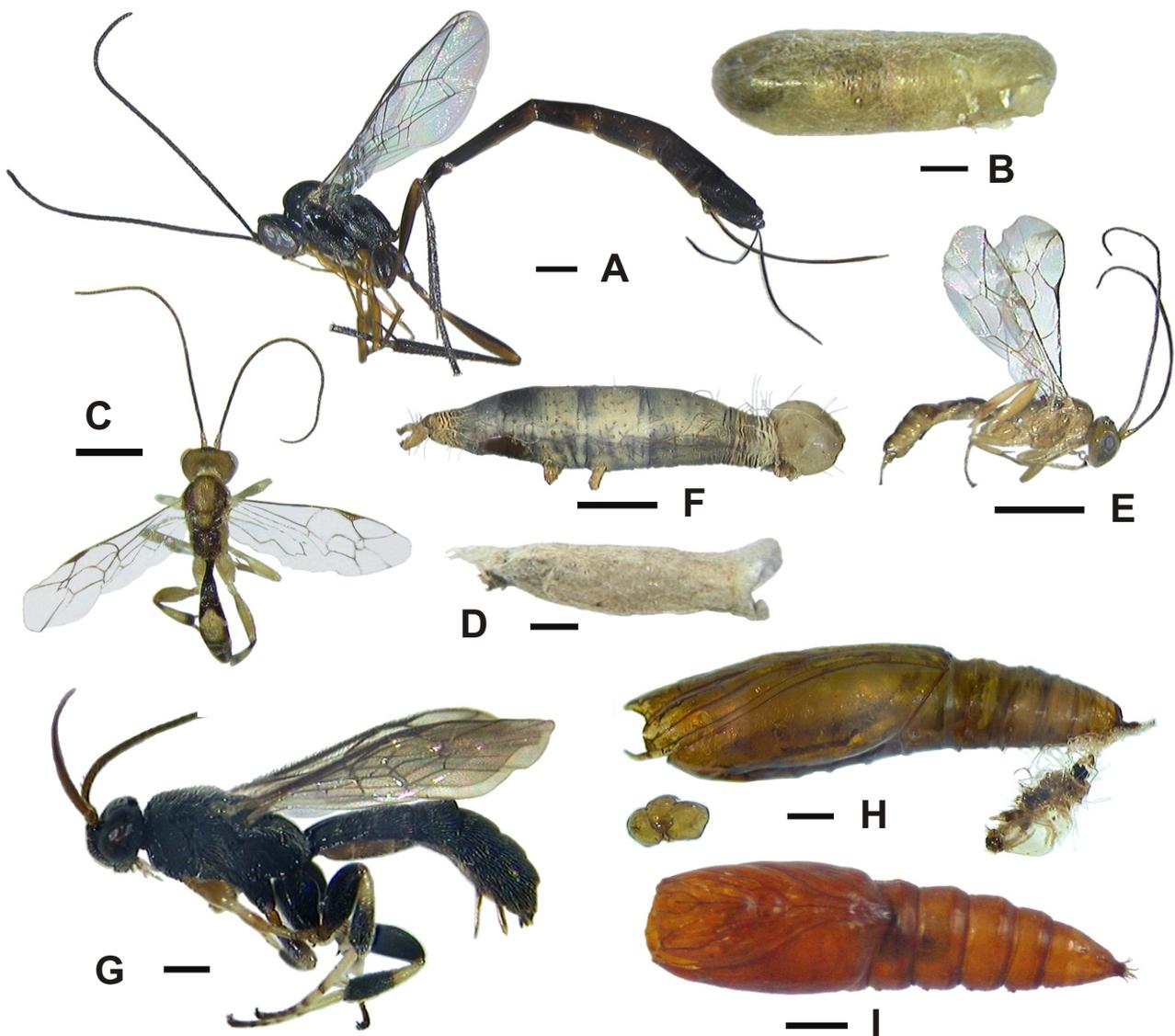
**Figura 1.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pela espécies de Ichneumonidae, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos, Matão e Ubatuba.



**Figura 2.** Ichneumonidae. A-F, Banchinae. A-B, *Diradops* sp.; A, adulto, ♀; B, casulo. C-E, *Meniscomorpha* sp.; C, adulto, ♂; D, adulto, ♀; E, casulo ao lado dos despojos da larva hospedeira (*Gelechiidae*, *Dichomeris* sp.). F, *Spelodon annulicornis*, adulto, ♀. G-J, Campopleginae. G-H, *Campoplex* sp.; G, adulto, ♂; H, casulo. I-J, *Casinaria* sp.; I, adulto, ♀; J, casulo. Escalas: 1 mm.



**Figura 3.** Ichneumonidae: Campopleginae. **A-B**, *Charops* sp.; **A**, adulto, ♂; **B**, casulo. **C-E**, *Hyposoter* sp. 1; **C**, adulto, ♀; **D-E**, casulo sob despojos da larva hospedeira (Geometridae, *Semaepus* sp.); **F-G**, *Hyposoter* sp. 2; **F**, adulto, ♂; **G**, casulo. **H-I**, *Microcharops longiterebra*; **H**, adulto, ♂; **I**, despojos da larva hospedeira (Limacodidae sp. 3) mumificada. **J-K**, *Microcharops* sp.; **J**, adulto, ♂; **K**, casulo sob os despojos da larva hospedeira (Noctuidae, *Bagisara paulensis*). Escalas: 1 mm.



**Figura 4.** Ichneumonidae. **A-B**, *Eutanygaster brevipennis* (Cremastinae); **A**, adulto, ♀; **B**, casulo. **C-F**, Mesochorinae. **C-D**, *Mesochorus* sp. 1; **C**, adulto, ♀; **D**, casulo do hospedeiro secundário (*Hypomicrogaster acontes*, Braconidae). **E-F**, *Mesochorus* sp. 2; **E**, adulto, ♀; **F**, larva hospedeira primária (Noctuidae) mumificada pelo hospedeiro secundário (Braconidae, Rogadinae). **G-I**, *Leurus* sp. (Metopiinae); **G**, adulto, ♀; **H**, pupa hospedeira e última muda (*Dichomeris* sp., Gelechiidae); **I**, pupa hospedeira (Olethreutinae sp., Tortricidae). Escalas: 1 mm.

## **CAPÍTULO IV**

**Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitóides de larvas de  
Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng  
(Euphorbiaceae).**

**Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).**

**ABSTRACT.** Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitoids on Lepidoptera larvae associated to *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae). The parasitoids of the superfamily Chalcidoidea (Hymenoptera) were obtained during an inventory of wild-caught Lepidoptera larvae and their parasitoids associated to *Croton floribundus* (Euphorbiaceae). The Lepidoptera larvae were collected by direct search on host plants, using an entomological umbrella and a white cloth (3,3 m<sup>2</sup>) extended on the floor under the plants, along tracks inside of two preserved forest areas in São Paulo State (Canchim Farm at São Carlos and Cambuhy Farm at Matão), and reared in the laboratory, during years 1999-2000. Eighteen species were reported: *Conura* spp. 1-3 (Chalcididae), *Copidosoma* spp. 1-4 (Encyrtidae), *Euplectrus edithae* Schauff, 2001, *E. rojasi* Schauff, 2001, *E. xiomarae* Schauff, 2001, *Euplectrus* spp. 1-2, *Horismenus* sp., Eulophinae sp., Entedoninae sp. (Eulophidae), *Perilampus* sp. (Perilampidae) and Pteromalinae spp. 1-2 (Pteromalidae). Some parasited larvae and adults are illustrated. Biological data were obtained.

**KEYWORDS.** Biology, Brazil, caterpillar, host plant, immature stage.

**RESUMO.** Chalcidoidea (Hymenoptera) parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae). Os exemplares da superfamília Chalcidoidea foram obtidos durante um inventário de larvas de Lepidoptera e de seus parasitóides associadas a *Croton floribundus* (Euphorbiaceae). As larvas de Lepidoptera foram obtidas por procura direta nas plantas hospedeiras, por meio de “guarda-chuva”

entomológico ou de um tecido branco (3,3 m<sup>2</sup>) colocado sobre o solo embaixo das plantas, ao longo de caminhos dentro de duas áreas de mata preservadas do Estado de São Paulo (Fazenda Canchim em São Carlos; Fazenda Cambuhy em Matão), e criadas em laboratório, durante os anos 1999-2000. Dezoito espécies foram registradas: *Conura* spp. 1-3 (Chalcididae), *Copidosoma* spp. 1-4 (Encyrtidae), *Euplectrus edithae* Schauff, 2001, *E. rojasi* Schauff, 2001, *E. xiomarae* Schauff, 2001, *Euplectrus* spp. 1-2, *Horismenus* sp., Eulophinae sp., Entedoninae sp. (Eulophidae), *Perilampus* sp. (Perilampidae) e Pteromalinae spp. 1-2 (Pteromalidae). Algumas larvas parasitadas e adultos foram ilustrados e dados biológicos foram obtidos.

**PALAVRAS-CHAVE:** biologia, Brasil, lagarta, planta hospedeira, estágio imaturo.

## 1. INTRODUÇÃO

Chalcidoidea é a segunda maior superfamília em número de espécies, atrás apenas de Ichneumonoidea, e a mais biologicamente diversa entre os Hymenoptera (HANSON & LASALLE, 1995). Dados bionômicos para as espécies de Chalcidoidea estão em CLAUSEN (1940) e HANSON & GAULD (1995). GIBSON *et al.* (1997) forneceram chaves de identificação para os gêneros ocorrendo na região neártica. NOYES (2002) listou em CD-ROM todas as publicações sobre a superfamília Chalcidoidea, incluindo lista de hospedeiros, plantas associadas e distribuição das espécies conhecidas.

Os Chalcidoidea obtidos neste trabalho são parte de um inventário sobre os parasitóides de larvas de Lepidoptera associados a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae), em mata mesófila semidecídua.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

O material procede de duas localidades do Estado de São Paulo: Fazenda Canchim - EMBRAPA/Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste em São Carlos, e Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda., em Matão. As amostragens foram quinzenais, realizadas de abril/1999 a março/2000 em São Carlos e de setembro/1999 a agosto/2000 em Matão.

Larvas de Lepidoptera foram obtidas por busca direta na planta ou por meio de “guarda-chuva” entomológico; também foi utilizado um tecido branco (3,3 m<sup>2</sup>) colocado sobre o solo embaixo das plantas, que foram sacudidas com um bastão de madeira. Todas as larvas encontradas foram capturadas e mantidas individualmente sobre folhas da planta nutridora, em recipientes plásticos transparentes de 500 ml, com um pequeno pedaço de papel no fundo do pote, em temperatura ambiente. Durante o desenvolvimento no laboratório, as larvas foram observadas diariamente e as data das ecdises, da pupação, da emergência dos adultos e a presença e o desenvolvimento dos parasitóides foram registrados. As pupas dos parasitóides foram mantidas em recipientes de 200 ml diariamente umedecidos, até a emergência dos adultos.

Os despojos das larvas hospedeiras foram preservados em solução de Dietrich por 48 horas e posteriormente em álcool a 70%; os parasitóides adultos, mantidos a seco junto aos respectivos casulos. Os Lepidoptera adultos foram identificados por Vitor O. Becker (famílias Gelechiidae, Tortricidae e Noctuidae) e por Manoel M. Dias (famílias Geometridae e Nymphalidae); os Chalcidoidea foram identificados por Marcelo T. Tavares. O material foi depositado na Coleção de Hymenoptera Parasitica (DCBU) do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da Universidade Federal de São Carlos.

As imagens das larvas e adultos de Lepidoptera foram obtidas com câmera PENTAX K-1000, com lente macro, e uma câmera digital SONY DSC-S85, resolução de 4.1 Mega Pixels; as imagens dos Chalcidoidea adultos foram obtidas com câmera CCD acoplada a estereomicroscópio e microcomputador.

As abreviações A1 à A10 referem-se aos respectivos segmentos abdominais das larvas dos lepidópteros hospedeiros; T1 a T3 referem-se aos segmentos (tergos) metassomais dos adultos de Braconidae.

O esforço amostral foi calculado através da curva de saturação de espécies (como descrito no **Capítulo I**). A constância e a dominância das espécies de Chalcidoidea foi analisada através do número de larvas de Lepidoptera parasitadas, agrupadas por mês de ocorrência, devido à coexistência tanto de espécies solitárias quanto gregárias, e foi utilizada a classificação proposta por Palma (1975) *apud* ABREU & NOGUEIRA (1989) (como descrito no **Capítulo I**).

Os dados de temperatura e pluviosidade referentes ao período das amostragens foram obtidos nas estações meteorológicas do CPPSE/EMBRAPA e da Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda., e a partir dos mesmos foi determinado o período seco de acordo com o método de Gaussen & Bagnouls (como descrito no **Capítulo I**).

### **3. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante todo o período do estudo, foram obtidas 2.327 larvas de Lepidoptera (981 em São Carlos e 1.346 em Matão), das quais 49 apresentaram-se parasitadas por Chalcidoidea; entre as 14 famílias de Lepidoptera identificadas associadas a *Croton floribundus*, 5 foram utilizadas como hospedeiras por espécies de Chalcidoidea; são elas: Gelechiidae, Tortricidae, Geometridae, Nymphalidae e

Noctuidae. Também foram recolhidos alguns casulos de Ichneumonoidea parasitados por Chalcidoidea, desacompanhados de seus respectivos hospedeiros primários.

Com exceção de *Iridopsis sapulena* (Schaus, 1897) (Geometridae), todas as espécies hospedeiras encontradas ocorreram em ambos os locais estudados. As larvas de Gelechiidae [*Dichomeris rurigena* (Meyrick, 1914) e *Dichomeris* sp.] e de Tortricidae: Olethreutinae (espécie não descrita; Vitor O. Becker, comunicação pessoal) se abrigam em partes de folhas dobradas ou enroladas (**Capítulo I: Figuras 10C-D**); as de Nymphalidae [*Fountainea ryphea phidile* (Cramer, 1775) e *Memphis appias* (Hübner, 1825)] enrolaram a borda lateral da folha em funil, onde permanecem durante o repouso (**Capítulo I: Figuras 15B-C**). As larvas dos Geometridae: *Hymenomima* spp., *Iridopsis sapulena*, *Melanolophia* sp., *Semaepus* sp. e Noctuidae: *Miselia albipuncta* Hampson, 1911, permanecem expostas, geralmente na face inferior das folhas; as larvas das espécies de *Hymenomima* Warren, 1895 que ocorreram em ambos os locais estudados são muito semelhantes, especialmente quando em estágio inicial de desenvolvimento, tornando difícil a distinção das mesmas; por este motivo, os parasitóides desta larvas não tiveram a espécie hospedeira definida.

Foram obtidas 18 espécies de Chalcidoidea associadas a *Croton floribundus* (**Tabela I**), sendo 10 espécies em São Carlos (**Tabela II**) e 9 espécies em Matão (**Tabela III**).

Ao analisar os gráficos elaborados para medir o esforço amostral (**Fig. 1**), nota-se que nos dois ambientes a fase assintótica foi atingida três meses antes do término das amostragens em São Carlos; 8 das 10 espécies registradas ocorreram nos 5 primeiros meses de amostragem (abril a agosto/1999) (**Fig. 1A**). Em Matão, durante um período semelhante (entre janeiro e julho/2000), foram obtidas 7 de um total de 9

espécies registradas (**Fig. 1B**). Apesar da fase assintótica ter sido atingida somente no penúltimo mês de amostragem em Matão, presume-se então que, em ambos os locais de estudo, foi obtida uma amostragem significativa da fauna de Chalcidoidea associada às larvas de Lepidoptera sobre *Croton floribundus*.

A partir dos dados climáticos obtidos nas estações meteorológicas, foram determinados como secos os meses de maio, julho e agosto/1999 em São Carlos, e abril a junho e agosto/2000 em Matão.

Anualmente, a ocorrência das larvas de Lepidoptera em *C. floribundus* tende a aumentar continuamente logo após o início da estação úmida (dezembro) e a diminuir continuamente a partir de setembro até novembro, quando há queda de folhas e ausência de brotamento. A ocorrência dos Chalcidoidea, além de estar diretamente relacionada à presença de seus hospedeiros e à fenologia da planta, também variou de acordo com as estações seca e chuvosa; em São Carlos, 71 % das larvas de Lepidoptera parasitadas por Chalcidoidea foram obtidas durante os meses mais secos de maio a agosto, e apenas 1 larva parasitada por *Copidosoma* sp. foi obtida durante a estação chuvosa (**Fig. 2A**). Em Matão, as larvas de Lepidoptera parasitadas por Chalcidoidea ocorreram especialmente nos meses menos chuvosos (setembro/1999 e abril a julho/2000) (**Fig. 2B**).

Os diagramas representando as espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelos Chalcidoidea encontram-se nas **Figs. 3 e 4**.

**CHALCIDIDAE. *Conura* Spinola, 1837 (Figs. 5A-C).** Três espécies solitárias obtidas em Matão. Adultos hiperparasitóides de ***Conura* sp. 1 (Fig. 5A)** emergiram de casulos de *Protapanteles enephes* Nixon, 1965 (Braconidae, Microgastrinae) sobre *Fountainea ryphea phidile* (Geyer, 1834) (Nymphalidae), e de Ichneumonidae (possivelmente *Charops* sp.) sobre *Memphis appias* (Hübner, 1825) (Nymphalidae). O casulo do Ichneumonidae que parasitou *M. appias*, com 5,3 mm de comprimento, suspenso por curto fio de seda, apresenta cor, tamanho e padrão de manchas escuras semelhantes àqueles de *Charops* sp. obtidos parasitando Geometridae e Noctuidae, e é igual a outros dois casulos obtidos de larvas *Fountainea ryphea phidile*, em *Croton floribundus*, dos quais não foram obtidos os adultos. O casulo de *Protapanteles enephes*, amarelado, com 3,3 mm de comprimento, foi encontrado em campo, desacompanhado dos despojos da larva hospedeira, preso ao que restou da nervura da extremidade da folha de *C. floribundus*, caracteristicamente comida por larva de *F. ryphea phidile* em início de desenvolvimento (**Capítulo II: Fig. 14C**); adultos de *P. enephes* foram obtidos parasitando especificamente larvas de *F. ryphea phidile* (inclusive na mesma coleta), as quais se encontravam em terceiro ínstar por ocasião da emergência da larva parasitóide. Em ambos os casos, o adulto de *Conura* sp. 1 emergiu por pequeno orifício circular na lateral do casulo, próximo a uma das extremidades.

O adulto hiperparasitóide de ***Conura* sp. 2 (Fig. 5B)** emergiu de um casulo de Ichneumonidae, semelhante àqueles relatados anteriormente, obtidos sobre *Memphis appias* e *Fountainea ryphea phidile*, com 5,2 mm de comprimento, encontrado desacompanhado dos despojos de seu hospedeiro, pendurado sob a folha de *Croton floribundus*, 2 dias após a coleta.

O adulto de *Conura* sp. 3 (**Fig. 5C**), emergiu da pupa de *Dichomeris* sp. (Gelechiidae), com 9,6 mm de comprimento, castanha, levemente avermelhada (**Capítulo III: Fig. 4H**), coletada já neste estágio, dentro de extremidade de folha enrolada (como nas **Figs. 10C-D** do **Capítulo I**); período pupal de, no mínimo, 16 dias.

**ENCYRTIDAE. Copidosoma Ratzeburg, 1844 (Figs. 5D-E).** Quatro espécies de *Copidosoma* foram encontradas parasitando duas espécies de Gelechiidae – *Dichomeris* sp. (espécie não descrita; Victor O. Becker, comunicação pessoal) e *Dichomeris rurigena* (Meyrick, 1914) (**Tabela I**) – que se abrigam dentro de extremidades de folhas enroladas ou dobradas. A larva hospedeira foi morta e mumificada no final do desenvolvimento larval ou em pré-pupa; assim que as larvas parasitóides terminaram o desenvolvimento e se posicionaram para pupar, a larva hospedeira assumiu o aspecto de distendida e seu comprimento tornou-se maior que o de uma larva com desenvolvimento normal; por todo o tegumento, inclusive dentro da cápsula cefálica, foi possível observar as células de pupação dos parasitóides (**Fig. 5D**). Estes dados corroboram aqueles de NOYES (1995): as espécies de *Copidosoma* ovipositam no ovo do Lepidoptera hospedeiro e se desenvolvem somente quando o hospedeiro está no final do desenvolvimento larval ou em pré-pupa.

Todos os adultos emergiram no mesmo dia, através de orifícios circulares cortados na face externa de suas células; aqueles indivíduos que puparam mais internamente à larva hospedeira primeiramente abriram suas próprias células e depois se aproveitaram das aberturas produzidas pelos demais indivíduos para alcançarem o meio externo.

Indivíduos de ambos os sexos emergiram da mesma larva parasitada. A distinção entre machos e fêmeas dos adultos de *Copidosoma* obtidos foi relativamente fácil na sp. 1 (antenas clavadas nas fêmeas; filiformes nos machos) e exigiu maior atenção nas espécies 2 a 4 (a serem revistas).

***Copidosoma* sp. 1:** obtidos de 90 a 160 exemplares adultos por larva hospedeira, na proporção 3,7♀: 1♂; período pupal de 17 dias. ***Copidosoma* sp. 2:** obtidos 132 adultos de uma larva hospedeira; período pupal de 14 dias. ***Copidosoma* sp. 3 (Fig. 5E):** obtidos de 72 a 160 exemplares adultos por larva de *Dichomeris* sp. e 35 adultos sobre larva de *Dichomeris rurigena*; período pupal de 16 a 22 dias sobre larva de *Dichomeris* sp. e de 16 dias sobre larva de *D. rurigena*. ***Copidosoma* sp. 4:** obtidos de 54 a 105 exemplares adultos por larva hospedeira; período pupal de 19 a 25 dias.

Durante amostragens casuais realizadas durante os anos de 1994 a 1996 em São Carlos, no mesmo local e em *Croton floribundus*, foram obtidas 16 larvas de *Dichomeris* sp. parasitadas por *Copidosoma* sp. 1, sp. 3 e sp. 4, das quais duas larvas foram parasitadas simultaneamente por exemplares das espécies 1 e 3 (multiparasitismo). Em ambos os casos, os exemplares da sp. 3 emergiram um dia antes dos da sp. 1. De uma das larvas hospedeiras (obtida em abril/1994) emergiram 85 exemplares da sp. 1 (71 ♀, 14 ♂) e 65 exemplares da sp. 3; da outra larva hospedeira (fevereiro/1996), emergiram 75 exemplares da sp. 1 (70 ♀, 5 ♂) e 14 exemplares da sp. 3.

**EULOPHIDAE. *Euplectrus* Westwood, 1832 (Figs. 5F-I).** Cinco espécies ectoparasitóides gregárias sobre de larvas de Geometridae e Noctuidae. Corroborando SCHAUFF & JANZEN (2001), devido ao veneno paralisante injetado pelas fêmeas na larva hospedeira antes da oviposição, as larvas obtidas já parasitadas

não mais realizaram a ecdise; os ovos foram postos em grupos externamente à larva hospedeira, na região dorsal ou dorso-lateral de um ou mais segmentos abdominais (entre A1 e A5) (**Figs. 5F, 5I**); as larvas se alimentaram através da cutícula, permanecendo presas na hospedeira por meio das peças bucais. Com frequência, apenas parte dos ovos ou larvas inicialmente observados chegou ao final do desenvolvimento, quando então teceram casulos característicos, sob os despojos dos hospedeiros, com uma substância produzida pelos túbulos de Malpighi (SCHAUFF & JANZEN, 2001) (**Figs. 5G-H**).

Exemplares de *Euplectrus edithae* Schauff, 2001 foram obtidos sobre larvas em segundo ou terceiro ínstar de *Hymenomima* Warren, 1895 (Geometridae, Ennominae). Sobre uma larva hospedeira em terceiro ínstar, 8 larvas parasitóides se desenvolveram até adulto; sobre larvas hospedeiras de segundo ínstar, no máximo 3 larvas parasitóides completaram o desenvolvimento; período pupal em torno de 7 dias. *Euplectrus rojasi* Schauff, 2001 foi obtido sobre larva de *Miselia albipuncta* Hampson, 1911 (Noctuidae, Hadeninae) em estágio intermediário de desenvolvimento (**Fig. 5I**). Sete larvas parasitóides em início de desenvolvimento foram observadas sobre a larva hospedeira na ocasião da coleta, mas apenas duas completaram o desenvolvimento; período pupal de 11 dias. *Euplectrus xiomarae* Schauff, 2001 foi obtido sobre larvas de *Iridopsis sapulena* (Schaus, 1897) (Geometridae, Ennominae) em segundo ínstar; período pupal de 9 dias. *Euplectrus* sp. 1 foi obtido sobre larvas em segundo ínstar de Geometridae: *Semaepus* sp. (Sterrhinae), *Melanolophia* sp. (Ennominae) e com maior frequência sobre *Iridopsis sapulena*; período pupal de 7 a 8 dias. *Euplectrus* sp. 2 foi obtido também sobre larva de *I. sapulena*; 6 larvas foram observadas sobre o quarto e o

quinto segmentos abdominais da larva hospedeira; todas puparam, porém apenas 5 adultos emergiram; período pupal de 7 dias.

***Horismenus* Walker, 1843 (Fig. 5J).** Sete exemplares hiperparasitóides foram obtidos em Matão, parasitando *Cotesia* sp. 4 (Braconidae, Microgastrinae) sobre larva de *Fountainea ryphea phidile* (Nymphalidae); estes dados concordam com aqueles de GIBSON *et al.* (1997). As larvas de *Cotesia* sp. 4 emergiram da larva hospedeira — obtida já em quinto ínstar — e puparam em casulos brancos, com 3,2 a 3,7 mm de comprimento, dentro do abrigo característico (borda de folha enrolada) elaborado pela mesma. Desde a coleta da larva hospedeira primária até a emergência dos adultos de *Horismenus* sp., passaram-se 24 dias. Os adultos, um por casulo, emergiram por pequeno orifício circular lateral, próximo a uma das extremidades do casulo.

Outras duas espécies de Eulophidae obtidas não foram identificadas. ***Entedoninae* sp.**, parasitóide gregário, foi obtido sobre larva de Olethreutinae sp. (Tortricidae, espécie não descrita; Vitor O. Becker, comunicação pessoal); dois dias após a coleta da larva hospedeira, 4 larvas com tegumento verde emergiram e foram observadas se alimentando, agrupadas sobre os últimos segmentos abdominais dos despojos da larva hospedeira; puparam ao lado da mesma, dentro do abrigo elaborado pela hospedeira (ponta de folha enrolada); período pupal de 17 dias. ***Eulophinae* sp.**, parasitóide solitário, foi obtido sobre larva de *Dichomeris* sp. (Gelechiidae); a larva parasitóide emergiu dos despojos da larva hospedeira em último ínstar e pupou dentro do abrigo elaborado pela mesma (extremidade de folha enrolada).

**PERILAMPIDAE. *Perilampus* Latreille, 1809.** Um exemplar de *Perilampus* sp. foi obtido parasitando Braconidae sobre larva de *Dichomeris* sp.

(Gelechiidae); estes dados corroboram DARLING (1995). Um casulo esbranquiçado de Braconidae, com 4,0 mm de comprimento, semelhante àqueles de *Apanteles* sp. registrados sobre *Dichomeris* sp., foi encontrado próximo à extremidade de folha enrolada, dentro da qual foram encontrados os despojos da larva hospedeira; o exemplar adulto de *Perilampus* sp. emergiu por pequeno orifício na lateral do casulo, no mesmo dia em que foi encontrado.

**PTEROMALIDAE.** Duas espécies hiperparasitóides da subfamília Pteromalinae foram obtidas em São Carlos. **Pteromalinae sp. 1 (Fig. 5K)** foi obtido parasitando um Hymenoptera não identificado sobre Olethreutinae sp. (Tortricidae). O hospedeiro secundário pupou em casulo branco (**Fig. 5L**), com 4,5 mm de comprimento, ao lado dos despojos da larva hospedeira primária (em último ínstar), dentro do abrigo elaborado pela mesma (extremidade de folha enrolada). O Pteromalidae adulto emergiu por pequeno orifício na lateral do casulo hospedeiro; desde a emergência da larva parasitóide do lepidóptero hospedeiro, até a emergência do hiperparasitóide adulto, passaram-se 32 dias. **Pteromalinae sp. 2** foi obtido parasitando *Protapanteles enephes* (Braconidae); o casulo amarelado de *P. enephes*, com 3,5 mm de comprimento, foi obtido desacompanhado dos despojos da larva hospedeira, encontrado preso à nervura exposta da ponta de folha de *C. floribundus*, caracteristicamente devorada por *Fountainea ryphea phidile* (Nymphalidae) (**Capítulo II: Fig. 14C**). O adulto emergiu por pequeno orifício na lateral do casulo, próximo a uma das extremidades; período pupal mínimo de 14 dias.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este é o primeiro registro de *Dichomeris* como hospedeiro primário, e de *Protapanteles enephes* como hospedeiro secundário de *Conura*; o referido gênero já foi registrado ocorrendo em El Salvador por MUYSHONDT (1974) como parasitóide de *Consul fabius* (= *Anaea fabius*) (Cramer, 1776) (Nymphalidae: Charaxinae).

NOYES (2002) registrou três interações entre *Copidosoma* e *Dichomeris* (*D. eridantes*, *D. flavocostella* e *D. setosella*); não havia registros de *Copidosoma* parasitando *Dichomeris rurigena* ou associações a *Croton floribundus*; também não foi encontrado relato na literatura de duas espécies de *Copidosoma* desenvolvendo-se simultaneamente (multiparasitismo) sobre o mesmo exemplar de lepidóptero hospedeiro.

De acordo com SCHAUFF & JANZEN, 2001, a ocorrência dos parasitóides *Euplectrus edithae*, *E. rojasi* e *E. xiomarae* só foi registrada até o presente para a Costa Rica; não havia hospedeiros conhecidos para *Euplectrus edithae* e *E. rojasi*; *Euplectrus xiomarae* não havia sido registrado sobre hospedeiro da família Geometridae (apenas Notodontidae).

NOYES (2002) registrou *Horismenus* spp. parasitando 6 espécies de *Cotesia* Cameron, 1891; o mesmo autor registrou *Perilampus* spp. parasitando 2 espécies de *Apanteles* Förster, 1862; não havia registro de *Perilampus* associado a *Croton floribundus*.

Entre os Braconidae hospedeiros de Pteromalinae conhecidos, já encontram-se citados *Protapanteles triangulator* Wesmael, 1837 (HERTING, 1977) e várias espécies de *Apanteles* (NOYES, 2002); *Croton floribundus* ainda não havia sido associado à Pteromalinae.

**Agradecimentos.** Ao Dr. Vitor C. Becker pela identificação dos Gelechiidae, Tortricidae e Noctuidae; ao Dr. Marcelo Teixeira Tavares pela identificação dos Chalcidoidea; à Dra. Denise Scatolini, pelo auxílio na identificação dos Braconidae; aos administradores do Centro de Pesquisas de Pecuária do Sudeste (CCPSE – EMBRAPA, Fazenda Canchim) e da Fazenda Cambuhy Agrícola Ltda., por permitirem o acesso aos locais de coleta.

**Tabela I.** Relação dos Chalcidoidea obtidos parasitando larvas de Lepidoptera em São Carlos e Matão e de seus respectivos hospedeiros, sobre *Croton floribundus* (Euphorbiaceae), durante os períodos de amostragem.

| Chalcidoidea |                         | N | Ocorrência  |            | Lepidoptera<br>(hospedeiro primário) |   | Mês(es) de<br>ocorrência | Hymenoptera<br>(hospedeiro secundário) |   | N   |
|--------------|-------------------------|---|-------------|------------|--------------------------------------|---|--------------------------|--|---|-----|
|              |                         |   | Mês(es)     | Local      |                                      |   |                          |  |   |     |
| Chalcididae  | <i>Conura</i> sp. 1     | 1 | VI          | Matão      | Nymphalidae                          | <i>Memphis appias</i>                         | IV-VI                    | Ichneumonidae                          | não determinada                           | 1   |
|              |                         | 1 | V           |            | Nymphalidae <sup>1</sup>             | <i>Fountainea ryphea phidile</i> <sup>1</sup> | II-VII                   | Braconidae                             | <i>Protapanteles enephes</i> <sup>1</sup> | 5   |
|              | <i>Conura</i> sp. 2     | 1 | IX          |            | não obtido                           | não obtido                                    | IX                       | Ichneumonidae                          | não determinada                           | 1   |
|              | <i>Conura</i> sp. 3     | 1 | I           |            | Gelechiidae                          | <i>Dichomeris</i> sp.                         | I-II, IV-VII, IX         | ---                                    | ---                                       | --- |
| Encyrtidae   | <i>Copidosoma</i> sp. 1 | 4 | IV-V        | São Carlos | Gelechiidae                          | <i>Dichomeris</i> sp.                         | I-X, XII                 | ---                                    | ---                                       | --- |
|              | <i>Copidosoma</i> sp. 2 | 1 | XII         |            | Gelechiidae                          | <i>Dichomeris rurigena</i>                    | I, III-VII, X-XII        | ---                                    | ---                                       | --- |
|              | <i>Copidosoma</i> sp. 3 | 5 | VII-VIII    |            | Gelechiidae                          | <i>Dichomeris</i> sp.                         | I-X, XII                 | ---                                    | ---                                       | --- |
|              |                         | 1 | X           |            | Gelechiidae                          | <i>Dichomeris rurigena</i>                    | I, III-VII, X-XII        | ---                                    | ---                                       | --- |
|              | <i>Copidosoma</i> sp. 4 | 3 | IV, VIII    |            | Gelechiidae                          | <i>Dichomeris</i> sp.                         | I-X, XII                 | ---                                    | ---                                       | --- |
|              |                         | 3 | IV, VII, IX | Matão      | Gelechiidae                          | <i>Dichomeris</i> sp.                         | I-II, IV-VII, IX         | ---                                    | ---                                       | --- |

N = número de larvas de Lepidoptera parasitadas pelo respectivo parasitóide.

<sup>1</sup> supostamente, pois o casulo foi obtido desacompanhado dos despojos da larva hospedeira.

Tabela I - continuação

| Chalcidoidea    |                                     | N   | Ocorrência |             | Lepidoptera<br>(hospedeiro primário) |   | Mês(es) de<br>ocorrência | Hymenoptera<br>(hospedeiro secundário) |   | N   |
|-----------------|-------------------------------------|-----|------------|-------------|--------------------------------------|---|--------------------------|--|---|-----|
|                 |                                     |     | Mês(es)    | Local       |                                      |   |                          |  |   |     |
| Eulophidae      | <i>Euplectrus edithae</i>           | 3   | II, VI     | Matão       | Geometridae                          | <i>Hymenomima</i> <sup>2</sup>                    | I-II, V-VI, IX-X,<br>XII | ---                                    | ---   | --- |
|                 | <i>Euplectrus rojasi</i>            | 1   | VIII       | São Carlos  | Noctuidae                            | <i>Miselia albipuncta</i>                         | III-IX, XI               | ---                                    | ---   | --- |
|                 | <i>Euplectrus xiomarae</i>          | 2   | V-VI       |             | Geometridae                          | <i>Iridopsis sapulena</i>                         | I-VII, IX-XII            | ---                                    | ---   | --- |
|                 | <i>Euplectrus</i> sp. 1             | 8   | V-VII      |             | Geometridae                          | <i>Iridopsis sapulena</i>                         | I-VII, IX-XII            | ---                                    | ---   | --- |
|                 |                                     | 1   | IX         |             | Geometridae                          | <i>Melanolophia</i> sp.                           | I, III-XI                | ---                                    | ---   | --- |
|                 |                                     | 1   | VII        |             | Geometridae                          | <i>Semaeopus</i> sp.                              | I-XII                    | ---                                    | ---   | --- |
|                 | <i>Euplectrus</i> sp. 2             | 1   | X          |             | Geometridae                          | <i>Iridopsis sapulena</i>                         | I-VII, IX-XII            | ---                                    | ---   | --- |
|                 | <i>Euplectrus</i> spp. <sup>3</sup> | 4   | VII, XI    |             | Geometridae                          | <i>Iridopsis sapulena</i>                         | I-VII, IX-XII            | ---                                    | ---   | --- |
|                 |                                     | 1   | VI         | Geometridae | <i>Melanolophia</i> sp.              | I, III-XI   | ---                      | ---                                    | ---   |     |
|                 | <i>Horismenus</i> sp.               | 1   | VII        | Matão       | Nymphalidae                          | <i>Fountainea ryphea<br/>phidile</i>              | II-VII                   | Braconidae                             | <i>Cotesia</i> sp. 4                          | 4   |
| Entedoninae sp. | 1                                   | VII | Matão      | Tortricidae | Olethreutinae sp.                    | I-VIII  | ---                      | ---                                    | ---   |     |
| Eulophinae sp.  | 1                                   | VI  |            | Gelechiidae | <i>Dichomeris</i> sp.                | I-II, IV-VII, IX                                  | ---                      | ---                                    | ---   |     |
| Perilampidae    | <i>Perilampus</i> sp.               | 1   | IX         | Matão       | Gelechiidae                          | <i>Dichomeris</i> sp.                             | I-II, IV-VII, IX         | Braconidae                             | talvez<br><i>Apanteles</i> sp.                | 3   |
| Pteromalidae    | Pteromalinae sp. 1                  | 1   | VI         | São Carlos  | Tortricidae                          | Olethreutinae sp.                                 | II-VIII, X               | não determinado                        | não determinado                               | 1   |
|                 | Pteromalinae sp. 2                  | 1   | V          |             | Nymphalidae <sup>1</sup>             | <i>Fountainea ryphea<br/>phidile</i> <sup>1</sup> | II-VI                    | Braconidae                             | <i>Protapanteles<br/>enephes</i> <sup>1</sup> | 2   |

N = número de larvas de Lepidoptera parasitadas pelo respectivo parasitóide.

<sup>1</sup> supostamente, pois o casulo foi obtido desacompanhado dos despojos da larva hospedeira;

<sup>2</sup> não foi possível definir a espécie; <sup>3</sup> não foram obtidos exemplares adultos, impossibilitando a identificação da espécie.

**Tabela II.** Número de exemplares de Chalcidoidea obtidos, e respectivos lepidópteros hospedeiros, em São Carlos, SP (Fazenda Canchim, EMBRAPA), sobre *Croton floribundus* (Euphorbiaceae), durante o período de amostragem.

| Chalcidoidea               |     |     |      |      | Lepidoptera (hospedeiro primário)   |     |    |      |
|----------------------------|-----|-----|------|------|---|-----|----|------|
|                            | ♂   | ♀   | ND   | T    |   | NL  | NP | %    |
| <i>Copidosoma</i> sp. 1    | 94  | 354 | 27   | 475  | <i>Dichomeris</i> sp.   | 45  | 4  | 8,8  |
| <i>Copidosoma</i> sp. 2    | -   | -   | 132  | 132  | <i>Dichomeris rurigena</i>  | 12  | 1  | 8,3  |
| <i>Copidosoma</i> sp. 3    | -   | -   | 570  | 570  | <i>Dichomeris</i> sp. e <i>Dichomeris rurigena</i>                        | 57  | 6  | 10,5 |
| <i>Copidosoma</i> sp. 4    | -   | -   | 255  | 255  | <i>Dichomeris</i> sp.   | 45  | 3  | 6,6  |
| <i>Euplectrus rojasi</i>   | 0   | 2   | 5    | 7    | <i>Miselia albipuncta</i>   | 10  | 1  | 10,0 |
| <i>Euplectrus xiomarae</i> | 1   | 2   | 0    | 3    | <i>Iridopsis sapulena</i>   | 116 | 2  | 1,7  |
| <i>Euplectrus</i> sp. 1    | 5   | 10  | 0    | 15   | <i>Iridopsis sapulena</i> , <i>Melanolophia</i> sp. e <i>Semaepus</i> sp. | 358 | 10 | 2,8  |
| <i>Euplectrus</i> sp. 2    | 2   | 3   | 1    | 6    | <i>Iridopsis sapulena</i>   | 116 | 1  | 0,8  |
| <i>Euplectrus</i> spp.     | -   | -   | 15   | 15   | <i>Iridopsis sapulena</i> e <i>Melanolophia</i> sp.                       | --  | 5  | --   |
| Pteromalinae sp. 1         | 0   | 1   | 0    | 1    | Olethreutinae sp.   | 31  | 1  | 3,2  |
| Pteromalinae sp. 2         | 0   | 1   | 0    | 1    | <i>Fountainea ryphea phidile</i>  | 40  | 1  | 2,5  |
| <b>TOTAL</b>               | 102 | 373 | 1005 | 1480 |   |     | 35 |      |

**Legenda:**

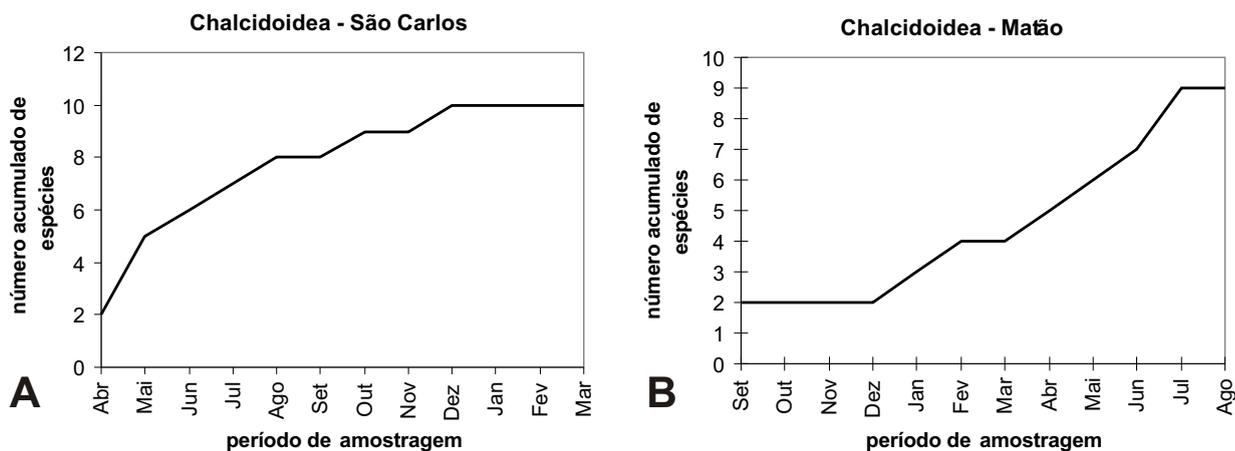
**ND** = número de exemplares com sexo não determinado ou, no caso de *Euplectrus* spp., número de larvas que não completaram o desenvolvimento; em *Copidosoma* spp., inclui os adultos que não emergiram da larva hospedeira; **T** = número total de exemplares obtidos; **NL** = número total de larvas de Lepidoptera obtidas; **NP** = número de larvas de Lepidoptera parasitadas; **%** = porcentagem de parasitismo.

**Tabela III.** Número de exemplares de Chalcidoidea obtidos, e respectivos hospedeiros, em Matão, SP (Fazenda Cambuhy), sobre *Croton floribundus* (Euphorbiaceae), durante o período de amostragem.

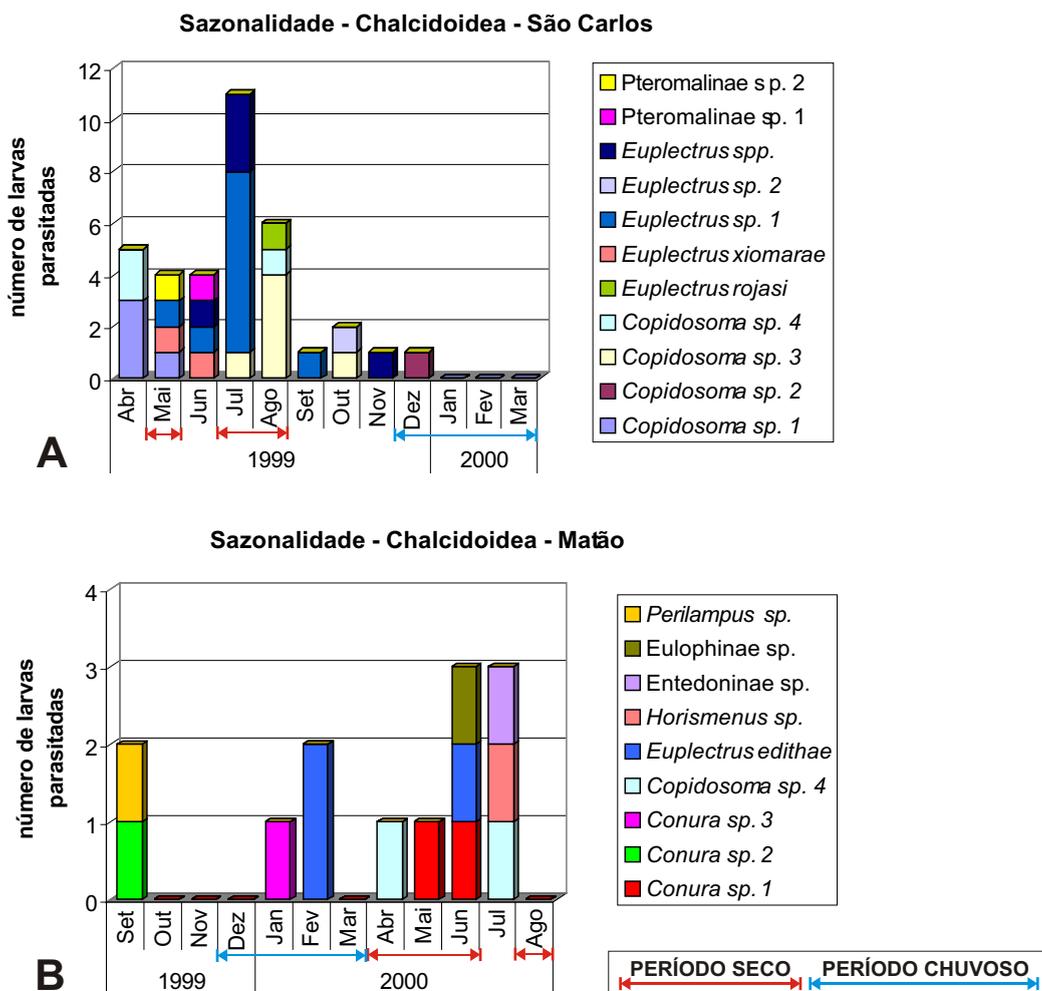
| Chalcidoidea              |   |    |    |     | Lepidoptera (hospedeiro primário)                           |     |    |      |
|---------------------------|---|----|----|-----|---|-----|----|------|
|                           | ♂ | ♀  | ND | T   |   | NL  | NP | %    |
| <i>Conura</i> sp. 1       | 0 | 2  | 0  | 2   | <i>Memphis appias</i> e<br><i>Fountainea ryphea phidile</i> | 157 | 2  | 1,2  |
| <i>Conura</i> sp. 2       | 0 | 1  | 0  | 1   | não obtido  | -   | 1  | -    |
| <i>Conura</i> sp. 3       | 0 | 1  | 0  | 1   | <i>Dichomeris</i> sp.                                       | 40  | 1  | 2,5  |
| <i>Copidosoma</i> sp. 4   | - | -  | 89 | 89  | <i>Dichomeris</i> sp.                                       | 40  | 2  | 5,0  |
| <i>Euplectrus edithae</i> | 2 | 10 | 0  | 12  | <i>Hymenomima</i>   | 20  | 3  | 15,0 |
| <i>Horismenus</i> sp.     | 0 | 7  | 0  | 7   | <i>Fountainea ryphea phidile</i>                            | 149 | 1  | 0,6  |
| Entedoninae sp.           | 2 | 2  | 0  | 4   | Olethreutinae sp.   | 24  | 1  | 4,1  |
| Eulophinae sp.            | 0 | 1  | 0  | 1   | <i>Dichomeris</i> sp.                                       | 40  | 1  | 2,5  |
| <i>Perilampus</i> sp.     | 1 | 0  | 0  | 1   | <i>Dichomeris</i> sp.                                       | 40  | 1  | 2,5  |
| <b>TOTAL</b>              | 5 | 24 | 89 | 118 |   |     | 13 |      |

**Legenda:**

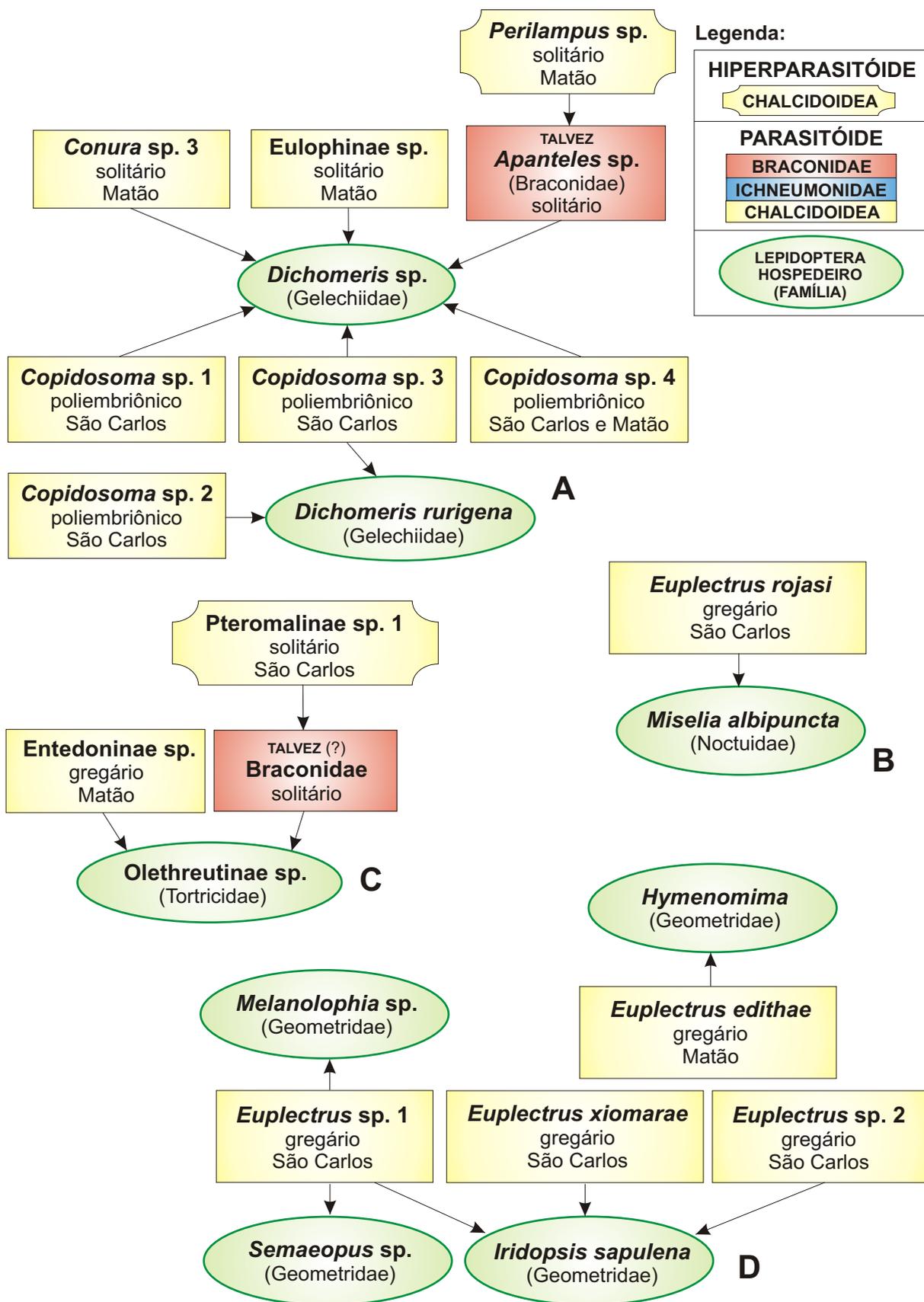
**ND** = número de exemplares com sexo não determinado; **T** = número total de exemplares obtidos; **NL** = número total de larvas de Lepidoptera obtidas; **NP** = número de larvas de Lepidoptera parasitadas; **%** = porcentagem de parasitismo.



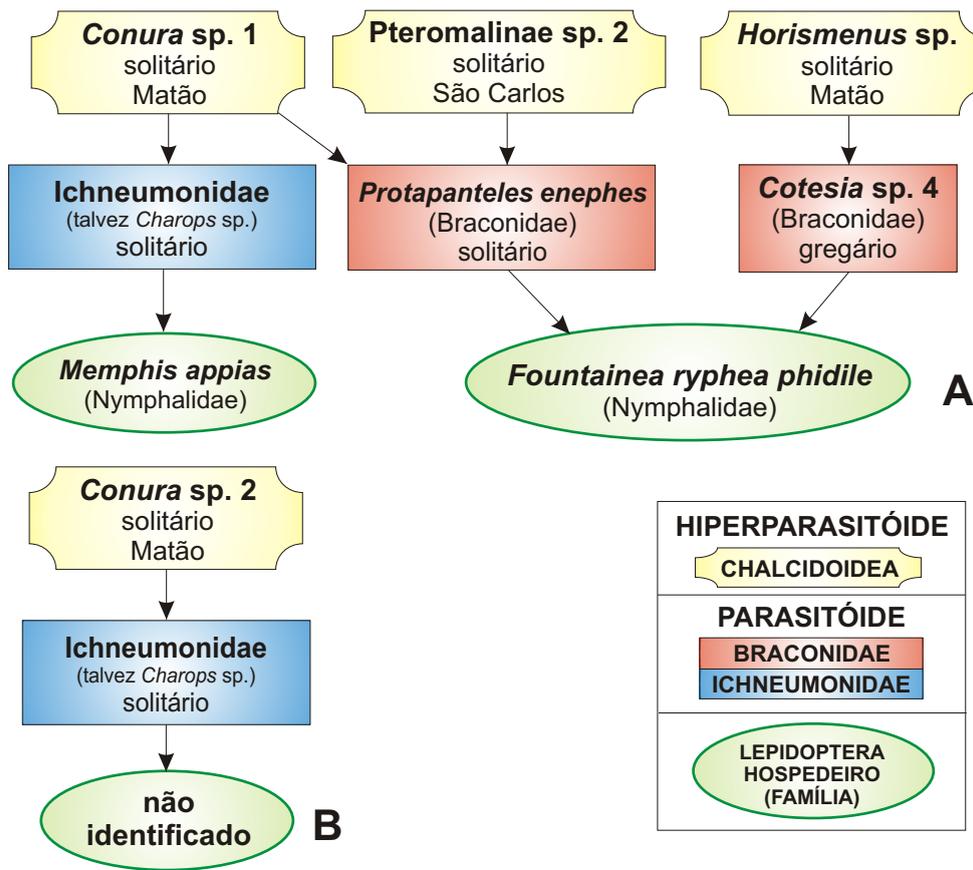
**Figura 1.** Curva de saturação para as espécies de Chalcidoidea obtidas parasitando larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* em São Carlos (A) e Matão (B), durante os períodos de amostragem nos anos de 1999 e 2000.



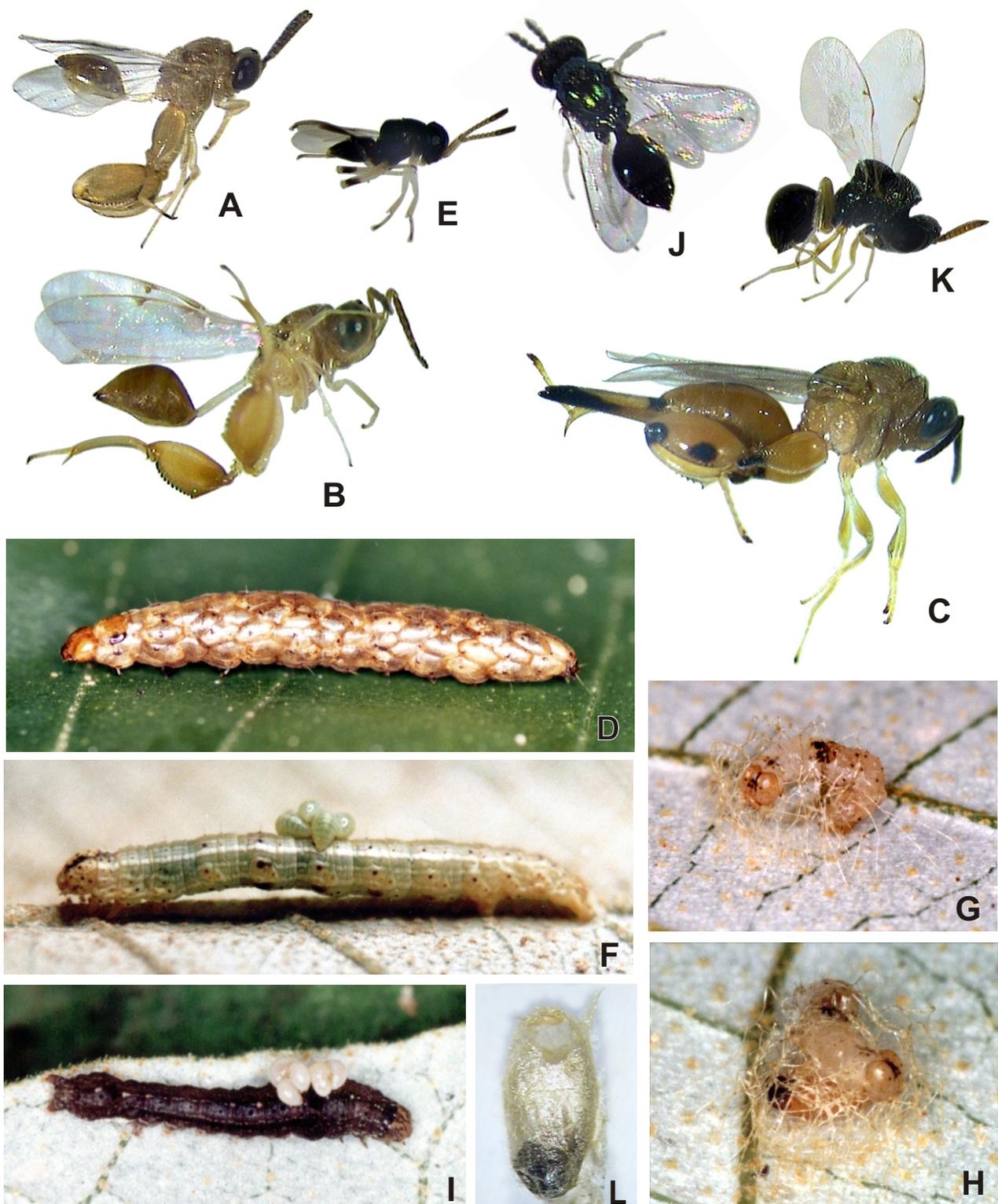
**Figura 2.** Sazonalidade das espécies de Chalcidoidea obtidas parasitando larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* em São Carlos (A) e Matão (B), durante os períodos de amostragem nos anos de 1999 e 2000.



**Figura 3.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Chalcidoidea, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão; famílias Gelechiidae (A), Noctuidae (B), Tortricidae (C) e Geometridae (D).



**Figura 4.** Diagramas representativos das espécies de Lepidoptera utilizadas como hospedeiras pelas espécies de Chalcidoidea, encontradas associadas a *Croton floribundus* em São Carlos e Matão; família Nymphalidae (A) e Lepidoptera desconhecido (B).



**Figura 5.** Chalcidoidea parasitóides de larvas de Lepidoptera. **A-C**, *Conura* spp. (Chalcididae), adultos; **A**, *Conura* sp.1; **B**, *Conura* sp. 2; **C**, *Conura* sp. 3; **D**, larva em pré-pupa de *Dichomeris* sp. (Gelechiidae) parasitada por *Copidosoma* sp. (Encyrtidae); **E**, *Copidosoma* sp. 3, adulto; **F-H**, larvas de *Iridopsis sapulena* (Geometridae) parasitadas por *Euplectrus* spp.; **I**, larva de *Miselia albipuncta* (Noctuidae) parasitada por *Euplectrus rojasi* (Eulophidae); **J**, *Horismenus* sp., adulto (Eulophidae); **K-L**, Pteromalinae sp.1 (Pteromalidae); **K**, adulto; **L**, casulo do hospedeiro (não identificado).

## CAPÍTULO V

**Considerações finais sobre os Hymenoptera parasitóides de  
larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*  
Spreng (Euphorbiaceae).**

**Considerações finais sobre os Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* Spreng (Euphorbiaceae).**

Além dos grupos de parasitóides citados nos capítulos anteriores, três exemplares de Bethyliidae: *Goniozus* sp. foram obtidos sobre uma larva de *Dichomeris* sp. (Gelechiidae), em Matão (junho/2000); estes dados corroboram FINNAMORE & GAULD (1995). As larvas emergiram dos despojos da larva hospedeira em pré-pupa e puparam dentro do abrigo elaborado pela mesma (**Capítulo I - Figuras 10C-D**), em casulos de seda esbranquiçada, levemente castanha, com 4,2 a 5,3 mm de comprimento, arredondados numa das extremidades e presos à folha por extremidade acuminada, mais escura; os adultos emergiram em dias diferentes; período pupal de aproximadamente 22 dias. GORDH & MÓCZÁR (1990) registraram apenas uma associação de *Goniozus* Förster, 1856 parasitando *Dichomeris tostella* Stringer, no Japão, e 4 espécies ocorrendo no Brasil.

No presente estudo, foram registradas 38 espécies de Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus* em São Carlos, 31 espécies em Matão e 2 espécies em Ubatuba, lembrando que, para os Ichneumonidae, o esforço amostral em São Carlos foi maior que em Matão, e que em Ubatuba só foram consideradas as duas larvas parasitadas, obtidos numa única amostragem. Uma síntese do número de espécies parasitóides encontradas no presente trabalho encontra-se na **Tabela I**.

O grupo de Hymenoptera que parasitou o maior número de larvas de Lepidoptera foi Braconidae. Em São Carlos, os Braconidae representaram 39,4 % do total de exemplares de Hymenoptera obtidos, número este inferior apenas ao dos

Encyrtidae poliembriônicos (*Copidosoma* spp., Chalcidoidea); em Matão, representaram a família de Hymenoptera com o maior número de exemplares (63,3 %).

**Tabela I.** Número de espécies de Hymenoptera parasitóides de larvas de Lepidoptera encontradas no presente trabalho, associadas a *Croton floribundus*, nas três localidades de coleta.

| Hymenoptera          | Número de espécies encontradas |       |         |       | Larvas de Lepidoptera parasitadas |
|----------------------|--------------------------------|-------|---------|-------|-----------------------------------|
|                      | São Carlos                     | Matão | Ubatuba | TOTAL |                                   |
| <b>Braconidae</b>    | 19                             | 18    | --      | 27    | 219                               |
| <b>Ichneumonidae</b> | 9                              | 3     | 2       | 14    | 23                                |
| <b>Chalcidoidea</b>  | 10                             | 9     | --      | 18    | 49                                |
| <b>Bethylidae</b>    | 0                              | 1     | --      | 1     | 1                                 |
| <b>TOTAL</b>         | 38                             | 31    | 2       | 60    | 292                               |

Além dos parasitóides associados a *Croton floribundus* e das interações observadas citados nos Capítulos de II a IV, DIAS (1991) ainda registrou *Mesochorus* sp. (Ichneumonidae) parasitando *Cotesia* sp. (Braconidae) sobre larvas de *Procitheronia principalis* (Saturniidae) em São Carlos; CALDAS (1995) encontrou *Bracon* sp. (Braconidae) sobre larvas de *Fountainea ryphea* (Nymphalidae) em Campinas, SP; finalmente, as espécies de *Cotesia* sp., *Hypomicrogaster* sp. e *Meteorus* sp. (Braconidae) registradas por CALDAS & PASSOS (1996) parasitando larvas de Lepidoptera sobre *Croton floribundus*, equivocadamente associadas a ambientes de cerrado na referida publicação, talvez sejam de espécies semelhantes às encontradas no presente estudo.

As espécies de Lepidoptera mais utilizadas como hospedeiras, considerando todos os grupos de Hymenoptera parasitóides, foram justamente aquelas que se abrigam em partes de folhas dobradas ou enroladas: *Dichomeris* sp.

(Gelechiidae) foi utilizada por 11 espécies parasitóides e Olethreutinae sp. (Tortricidae), por pelo menos 9 espécies. Entre as espécies mais comuns sobre *Croton floribundus*, *Semaepopus* sp. (Geometridae) foi utilizada por 6 espécies parasitóides, e *Fountainea ryphea phidile* (Nymphalidae), por pelo menos 5 espécies. *Melanolophia* sp. (Geometridae), apesar de ter sido representada por apenas 21 exemplares em todo o período de amostragem, foi utilizada por 5 espécies parasitóides, totalizando 11 larvas parasitadas por Hymenoptera.

Para a maioria das espécies de Hymenoptera ora encontradas, essa é a primeira vez que as mesmas foram associadas aos seus Lepidoptera hospedeiros e também a *Croton floribundus*; e, para muitas espécies de Lepidoptera e de Hymenoptera, as ilustrações (tanto dos estágios imaturos quanto dos adultos) e os dados bionômicos obtidos são inéditos, contribuindo para ampliar o conhecimento das relações tróficas dos grupos neotropicais.

## CONCLUSÕES

- A fauna de Lepidoptera associada a *Croton floribundus* na Fazenda Canchim (São Carlos, SP) é formada predominantemente por larvas de Geometridae, em especial por *Semaeopus* sp., *Brachurapteryx breviararia* e *Iridopsis sapulena* e na Fazenda Cambuhy (Matão, SP), predominantemente por larvas de *Fountainea ryphea phidile* (Nymphalidae).

- De acordo com as observações que vêm sendo realizadas desde 1995, o período compreendido entre março e agosto é o melhor para se obter um maior número de larvas de Lepidoptera e de espécies de parasitóides; os meses de setembro e outubro são os menos representativos em número de larvas de Lepidoptera, devido principalmente à fenologia da planta, apresentando porém altas taxas de parasitismo.

- Todas as espécies de Chalcidoidea e Ichneumonidae, e a maioria das espécies de Braconidae obtidas sobre larvas de Lepidoptera no presente estudo foram pela primeira vez associadas a *Croton floribundus*.

- Entre os Hymenoptera parasitóides, os Braconidae constituem os mais freqüentes inimigos naturais das larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

- Entre os Braconidae, os Microgastrinae, em especial *Diolcogaster* sp. 1, *Glyptapanteles* spp. 1, 3, 7 e *Hypomicrogaster* em São Carlos, e *Glyptapanteles* sp. 1 em Matão, constituem os mais freqüentes inimigos naturais das larvas de Lepidoptera associadas a *Croton floribundus*.

- Entre as espécies de Hymenoptera parasitóides mais freqüentes, várias se mostraram restritas a uma espécie ou mesmo a uma família de lepidópteros hospedeiros; outras mostraram preferência por hospedeiros com hábitos semelhantes.
- Os dados bionômicos obtidos para os Hymenoptera parasitóides, incluindo a espécie de hospedeiro utilizada, a forma, a cor e o tamanho do casulo e o local de ocorrência foram suficientes para distinguir e separar vários grupos de espécies antes mesmo da identificação morfológica dos exemplares adultos.
- A morfologia das cápsulas cefálicas provenientes das ecdises das larvas de Lepidoptera hospedeiras e a organização das mesmas em “capsulotecas” mostraram-se úteis e importantes para a identificação das mesmas, sobretudo daquelas que pereceram por estarem parasitadas.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ABREU, P.C.O.V. & C.R. NOGUEIRA. 1989. Spatial distribution of *Siphonophora* species at Rio de Janeiro Coast, Brazil. **Ciência e Cultura** **41**(9): 897-902.

ACHTERBERG, C. VAN 1997. Subfamily Orgilinae. p. 397-400. *In*: R.A. WHARTON; P.M. MARSH & M.J. SHARKEY (eds.). **Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC, The International Society of Hymenopterists. Special Publication 1, 439 p.

BLANCHARD, E.E. 1946. Seis nuevos Campopleginos Argentinos (Hym. Ichneumonidae). **Acta Zoologica Lilloana** **3**:289-305.

BRADLEY, G.A. 1974. Parasites of forest Lepidoptera in Canada. Subfamily Metopiinae and Pimplinae (Hymenoptera: Ichneumonidae). Part 1. **Environment Canada** **1336**: 1-99.

BRAGA, R. 1976. **Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará**. Ceará, Escola Superior de Agricultura de Mossoró, v. 42, 540 p. (Coleção Mossoroense)

BRAGA, S.M.P.; M.M. DIAS & A.M. PENTEADO-DIAS. 2001. Aspectos bionômicos de *Eois tegularia* (Guenée) e *Eois glauculata* (Walter) (Lepidoptera, Geometridae, Larantiinae) e seus parasitóides. **Revista Brasileira de Zoologia** **18**(3): 837-840.

CALDAS, A. 1991. A population of *Anaea ryphea* (Nymphalidae) and its larval food plant at Campinas, Brazil. **Journal of the Lepidopterists' Society** **45**(1): 68.

CALDAS, A. 1994. Biology of *Anaea ryphea* (Nymphalidae) in Campinas, Brazil. **Journal of the Lepidopterists' Society** **48**(3): 248-257.

CALDAS, A. 1995. Population ecology of *Anaea ryphea* (Nymphalidae): immatures at Campinas, Brazil. **Journal of the Lepidopterists' Society** **49**(3): 234-245.

CALDAS, A. & F.C. PASSOS. 1996. Comments on plant-herbivore-parasitoid interactions in two cerrado areas of southern Brazil. **Revista brasileira de Zoologia** **13**(2): 405-410.

- CARLSON, R.W. 1979. Family Ichneumonidae. p. 315-740. *In*: K.V. KROMBEIN; P.D. HURD JR.; D.R. SMITH & B.D. BURKS. **Catalog of Hymenoptera in America north of Mexico**. Smithsonian Institution Press, Washington.
- CARRASCO, Z.F. 1972. Catalogo de la familia Ichneumonidae peruanos. **Revista Peruana de Entomologia** 15(2): 324-332.
- CARREIRA, B.G.; A.C. CIRINO; L.S. RUIZ, & S.S. RUIZ. 1998. Levantamento preliminar da fauna de Ichneumonoidea (Hymenoptera: Braconidae e Ichneumonidae) da região de Bauru, SP. p. 969-977. *In*: **Anais do VIII Seminário Regional de Ecologia** 8. São Carlos, Universidade Federal de São Carlos.
- CLAUSEN, C. P. 1940. **Entomophagous insects**. New York, MacGraw Hill, x+608 p.
- COVELL, C.V. 1984. **A field guide to the moths of Eastern North America**. Boston, Houghton Mifflin, 496 p., 64 pls. (The Peterson Field Guide Series)
- CRESSON, E.T. 1874. Descriptions of Mexican Ichneumonidae. **Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia 1873**: 374-413.
- CRISTÓBAL, U.L. 1947. Dos nuevos Himenópteros útiles. **Revista de Investigaciones Agrícolas** 1: 279-282.
- DARLING, D.C. 1995. The chalcidoid families: Perilampidae. p. 351-354. *In*: P.E. HANSON & I.D. GAULD. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.
- DASCH, C.E. 1974. Neotropic Mesochorinae (Hymenoptera: Ichneumonidae). **Memoirs of the American Entomological Institute** 22: 1-509.
- DE SANTIS, L. 1980. **Catalogo de los himenopteros brasileños de la serie parasítica, incluyendo Bethyloidea**. Curitiba, Editora da Universidade Federal do Paraná, 395 p.
- DE SANTIS, L. 1987. Himenopteros parasitoides e hiperparasitoides de *Anacraga* sp. (Lepidoptera, Dalceridae) en Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 31:97-99.

- DELVARE, G. 1995. The chalcidoid families. Chalcididae. p. 289-298. *In*: P.E. HANSON & I.D. GAULD. 1995. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.
- DIAS, M.M. 1991. Estágios imaturos de *Procitheronia principalis* (Walker, 1855), comparados com os de algumas espécies do gênero *Citheronia* Hübner, [1819] (Lepidoptera, Saturniidae). **Revista Brasileira de Entomologia** 35(2): 269-282.
- DINIZ, I.R. & H.C. MORAIS. 1995. Larvas de Lepidoptera e suas plantas hospedeiras em um cerrado de Brasília, DF, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** 39(4): 755-770.
- DINIZ, I.R. & H.C. MORAIS. 1997. Lepidopteran caterpillar fauna of cerrado host plants. **Biodiversity Conservation** 6: 817-836.
- DINIZ, I.R.; H.C. MORAIS; A.M.F. BOTELHO; F. VENTUROLI & B.C. CABRAL. 1999. Lepidopteran caterpillar fauna on lactiferous host plants in the central brazilian cerrado. **Revista Brasileira de Biologia** 59(4): 627-635.
- DINIZ, I.R.; H.C. MORAIS & A.J.A. CAMARGO. 2001. Host plants of lepidopteran caterpillars in the cerrado of the Distrito Federal, Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia** 45(2): 107-122.
- EMBRAPA Monitoramento por Satélite. 2002. **Brasil visto do espaço: Estado de São Paulo**. Compact Disk.
- ENDERLEIN, G. 1921. Beiträge zur Kenntnis aussereuropäischer Ichneumoniden V. Über die Familie Ophionidae. **Stettiner Entomologische Zeitung** 82:3-45.
- FERNANDES, L.B.R. & M.M. DIAS. 2000a. Bionomia de *Semaeopus* sp. (Lepidoptera, Geometridae, Sterrhinae). **Arquivos do Instituto Biológico** 67 (suplemento): 97. Série Ciência APTA.
- FERNANDES, L.B.R. & M.M. DIAS. 2000b. Bionomia de *Brachurapteryx breviararia* (Hübner, [1831]) (Lepidoptera, Geometridae, Ennominae). **Arquivos do Instituto Biológico** 67 (suplemento): 97. Série Ciência APTA.

- FERRAZ, D.K.; R. ARTES; W. MANTOVANI & L.M. MAGALHÃES. 1999. Fenologia de árvores em fragmento de mata em São Paulo, SP. **Revista Brasileira de Biologia** 59(2): 305-317.
- FISCHER, H.Z. & P.N. PATEL. 1993. Population fluctuations and behavior of butterflies (Lepidoptera: Lasiocampidae) and their parasitoids (Hymenoptera and Diptera) in the avocado tree (*Persea americana*). **Revista de Biologia Tropical** 41(3 PART A): 515-519.
- FINNAMORE, A.T. & I.D. GAULD. 1995. The chrysidoid families: Bethylidae. p. 470-479. *In*: HANSON, P.E. & I.D. GAULD. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.
- GARCIA, M.A. 1991. Ecologia nutricional de parasitóides e predadores terrestres. p. 289-311. *In*: A.R. PANIZZI & J.R.P. PARRA (eds.). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo, Manole, 359 p.
- GAULD, I.D. 1991. The Ichneumonidae of Costa Rica, 1. **Memoirs of the American Entomological Institute** 47: 1-589.
- GAULD, I.D. 1995. The ichneumonoid families: Ichneumonidae. p. 390-431. *In*: P.E. HANSON & I.D. GAULD. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.
- GAULD, I.D. 1997. The Ichneumonidae of Costa Rica, 2. **Memoirs of the American Entomological Institute** 57: 1-485.
- GAULD, I.D. 2000. The Ichneumonidae of Costa Rica, 3. **Memoirs of the American Entomological Institute** 63: 1-453.
- GAULD, I.D. & B. BOLTON (eds.). 1988. **The Hymenoptera**. Oxford, Oxford University Press, 332 p.
- GAULD, I.D.; C. GODOY; R. SITHOLE & J.U. GÓMEZ. 2002. The Ichneumonidae of Costa Rica, 4. **Memoirs of the American Entomological Institute** 66: 1-768.

- GEMTCHÚJNICOV, I.D. 1976. **Manual de taxonomia vegetal**: plantas de interesse econômico. São Paulo, Agronômica Ceres, 368 p.
- GIBSON, G.A.P.; J.T. HUBER & J.B. WOOLLEY. 1997. **Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera)**. Ottawa, NRC Research, 704 p.
- GONÇALVES, M.C. 1991. **Contribuição ao conhecimento da fauna de Gelinae (Hymenoptera: Ichneumonidae) da região de São Carlos - SP**. [Dissertação de Mestrado]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. 110 p.
- GORDH, G. & L. MÓCZÁR. 1990. A catalog of the World Bethylidae. **Memoirs of the American Entomological Institute 46**: 1-364.
- GRAF, V. 1979. Nova espécie de *Meniscomorpha* (Banchinae, Ichneumonidae) do Brasil. **Dusenía 11(2)**: 65-67.
- GROSS, P. 1993. Insect behavioral and morphological defenses against parasitoids. **Annual Review of Entomology 38**: 251-273.
- GUERRA, T.M. 1993. **Contribuição ao conhecimento da fauna de Ichneumonidae (Hymenoptera) da Estação Experimental de Ubatuba, SP**. [Dissertação de Mestrado]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. 42 p.
- GUERRA, T.M. 1999. **Estudo da diversidade da fauna de Ichneumonidae (Hymenoptera) em uma área de mata mesófila na região de São Carlos – SP**. [Tese de Doutorado]. São Carlos: Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde. 80 p.
- GUPTA, V.K. 1987. A revision of the genus *Microcharops* (Hymenoptera: Ichneumonidae) **Contributions to the American Entomological Institute 23(2)**:1-42.
- HANSON, P.E. 1995. The chalcidoid families: Pteromalidae. p. 355-369. *In*: P.E. HANSON & I.D. GAULD. 1995. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.

- HANSON, P.E. & I.D. GAULD. 1995. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.
- HANSON, P.E. & J. LASALLE. 1995. The chalcidoid families: Introduction. p. 266-273. *In*: P.E. HANSON & I.D. GAULD. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.
- HERTING, B. 1975. **Lepidoptera, Part 1 (Microlepidoptera)**. A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods. Section A. Host or Prey/Enemy 6. Commonwealth Agricultural Bureaux, Commonwealth Institute of Biological Control, 218 p.
- Herting, B. 1977. **A catalogue of parasites and predators of terrestrial arthropods: Hymenoptera**. Section A, Host or Prey/Enemy, 4. Commonwealth Agricultural Bureaux, Institute of Biological Control, iii+206p.
- HOEHNE, F.C. 1939. **Plantas e substâncias vegetais tóxicas e medicinais**. São Paulo, Graphicars, 354 p.
- HOFFMANN, C.B.; G.G. NEWMAN & L.A. FOERSTER. 1979. Incidência estacional de doenças e parasitas em pupações naturais de *Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 e *Plusia spp.* em soja. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 8(1):115-124.
- HUDDLESTON, T. 1980. A revision of the western Palearctic species of the genus *Meteorus* (Hymenoptera: Braconidae). **Bulletin of the British Museum of Natural History (Entomology)** 41: 1-58.
- IBGE 1997. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Geografia do Brasil: Região Centro-Oeste**. Rio de Janeiro, FSERGRAF, v. 4, 364 p.
- JANZEN, D. H. & W. HALLWACHS. 2003. **Dynamic database for an inventory of the macrocaterpillar fauna, and its food plants and parasitoids, of the Area de Conservacion Guanacaste (ACG), northwestern Costa Rica (nn-SRNP-nnnnn voucher codes)**. Disponível em: <http://janzen.sas.upenn.edu>.

JERMAN, E.J. & I.D. GAULD. 1988. *Casinaria*, a paraphyletic ichneumonid genus (Hymenoptera) and a revision of the Australian species. **Journal of Natural History** **22**(3): 589-609.

LANFRANCO, L.D. 1974. Ichneumonidos (Hymenoptera-Ichneumonidae) del Parque Navional "Vicente Perez Rosales". *Anales del Museo de Historia Natural*. **Valparaíso** **7**: 261-267.

LANFRANCO, L.D. 1980. Contribución al conocimiento de los Ichneumonidos de Chile (Hymenoptera - Ichneumonidae). **Revista Chilena de Entomología** **10**: 77-84.

LASALLE, J. & M.E. SCHAUFF. 1995. The chalcidoid families: Eulophidae. p. 315-329. *In*: P.E. HANSON & I.D. GAULD. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.

LLOYD, D.C. 1972. Some South American parasites of the potato tuber moth *Phthorimaea operculella* (Zeller) and remarks on those in other continents. Commonwealth **Institute of Biological Control Technical Bulletin** **15**:35-49.

LORENZATO, D. & E. CORSEUIL. 1982. Inimigos naturais parasitos no controle das pragas da soja (*Glycine max* (L.)) Merrill. **Agronomia Sulriograndense** **18**(1):23-36.

LORENZATO, D.; H.M. GONCALVES & J. SECHIN. 1979. Abundância estacional e efeito de inseticidas sobre espécies fitófagas da soja (*Glycine max* (L.) Merr.) e seus inimigos naturais. **Agronomia Sulriograndense** **15**(1):53-75.

LORENZI, H. 1992. **Árvores brasileiras**: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa, Plantarum, 368 p.

LOURENÇÃO, A.L.; L.O.D. CARVALHO & D.H.D.C. LASCA. 1989. *Anacraga citrinopsis* Dyar (Lepidoptera: Dalceridae) on castor-bean plant in the state of São Paulo, Brazil. **Bragantia** **48**(1):109-112.

MASON, W.R.M. 1981. The polyphyletic nature of *Apanteles* Foerster (Hymenoptera: Braconidae): a phylogeny and reclassification of Microgastrinae. **Memoirs of the Entomological Society of Canada** **115**: 1-147.

- MATA, R.A. & R.TIDON. 2003. Pequenos informantes. **Ciência Hoje** 32(192): 64-65.
- MORAES, R.R.; A.E. LOECK & L.C. BELARMINO. 1991. Inimigos naturais de *Rachiplusia nu* (Guenée, 1852) e *Pseudoplusia includens* (Walker, 1857) (Lepidoptera: Noctuidae) em soja no Rio Grande do Sul. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 26(1):57-64.
- MORRISON, D.E.; J.R. BRADLEY JUNIOR & J.W. VAN DUYN. 1979. Populations of corn earworm and associated predators after applications of certain soil-applied pesticide to soybeans. **Journal of Economic Entomology** 72: 97-100.
- MUYSHONDT, A. 1974. Notes on the life cycle and natural history of butterflies of El Salvador. III. *Anaea (Consul) fabius* (Nymphalidae). **Journal of Lepidopterists Society** 28(2): 81-89.
- NATURAL HISTORY MUSEUM 2003. **The hostplants and caterpillars database**. Disponível em: <http://www.nhm.ac.uk/entomology/projects/index.html>. Acesso em: 13 jun. 2003.
- NIXON, G.E.J. 1965. A reclassification of the Tribe Microgasterini (Hymenoptera: Braconidae). **Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology, Supplement 2**: 1-284.
- NOYES, J.S. 1995. The chalcidoid families: Encyrtidae. p. 300-309. *In*: P.E. HANSON, & I.D. GAULD. 1995. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.
- NOYES, J.S. 2002. **Interactive catalogue of World Chalcidoidea 2001**. Compact Disk. Taxapad: Vancouver.
- PANIZZI, A.R. & J.R.P. PARRA. 1991. A ecologia nutricional e o manejo integrado de pragas. p. 313-336. *In*: A.R. PANIZZI & J.R.P. PARRA (eds.) **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo, Manole, 359 p.

- QUEIROZ, J.M. 2002. Host plant use among closely related *Anaea* butterfly species (Lepidoptera, Nymphalidae, Charaxinae). **Brazilian Journal of Biology** 62(4A): 657-663.
- SCHAUFF, M.E. & D.H. JANZEN. 2001. Taxonomy and ecology of Costa Rican *Euplectrus* (Hymenoptera: Eulophidae), parasitoids of caterpillars (Lepidoptera). **Journal of Hymenoptera Research** 10(2): 181-230.
- SCHOWALTER, T.D. 1981. Insect herbivore relationship to the state of the host plant: biotic regulation of ecosystem nutrient cycling through ecological succession. **Oikos** 37(1): 126-130.
- SCHROTTKY, C. 1911. Ichneumonidarum species quatuor novae. **Bollettino del Laboratorio di Zoologia. Portici.** 5:34-36.
- SHAW, M.R. 1983. On evolution of endoparasitism: The biology of some genera of Rogadinae (Braconidae). **Contributions of the American Entomological Institute** 20: 307-328.
- SHAW, M.R. 1994. Parasitoid host ranges. p. 111-144. *In*: B.A. HAWKINS & W. SHEEHAN (eds.). **Parasitoid community ecology**. Oxford University Press, Oxford, 519 p.
- SHAW, M.R. & T. HUDDLESTON. 1991. Classification and biology of braconid wasps (Hymenoptera: Braconidae). **Handbooks for the identification of British Insects** 7(11): 1-126.
- SHAW, S.R. 1995. The ichneumonoid families: Braconidae. p. 431-463. *In*: P.E. HANSON & I.D. GAULD. **The Hymenoptera of Costa Rica**. London, Oxford University Press, 893+xx p.
- SHAW, S.R. 1997a. Subfamily Meteorinae. p. 327-330. *In*: R.A. WHARTON; P.M. MARSH & M.J. SHARKEY (eds.). **Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC, The International Society of Hymenopterists. Special Publication 1, 439 p.

- SHAW, S.R. 1997b. Subfamily Rogadinae. p. 403-412. *In*: R.A. WHARTON; P.M. MARSH & M.J. SHARKEY (eds.). **Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC, The International Society of Hymenopterists. Special Publication 1, 439 p.
- SILVA, A.G. D'A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.; GOMES, J.; SILVA, M.N. & SIMONI, L. 1968. **Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil: seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro, Serviço de Defesa Sanitária Vegetal, Ministério da Agricultura, v. 1, 622 p.; v. 2, 265 p.
- SILVA, M.T.B. 1993. Controle da lagarta da soja (*Anticarsia gemmatalis* Hubner, 1818 - Lepidoptera: Noctuidae). 4. Controle biológico natural. **Ciência Rural** **23**(2): 127-132.
- SILVA, S.M.T. & W.J. SANTOS. 1980. Ocorrência de inimigos naturais de *Trichoplusia ni* (Huebner, 1802) em algodoeiro, no municípios de Uraí e Londrina (PR), no ano de 1979. **Anais da Sociedade Entomologica do Brasil** **9**(2):179-187.
- SILVEIRA NETO, S.; O. NAKANO; D. BARBIN & N.A. VILA NOVA 1976. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba, Ed. Agronômica Ceres, 419 p.
- STEHR, F.W. 1987. **Immature insects**. Dubuque, Kendall/Hunt Publishing Company, v. 1, 754 p.
- SURGEONER, G.A. & W.E. WALLNER. 1975. Determination of larval instars of *Heterocampa manteo* and reduction of larval head capsule size by the parasitoid *Diradops bethunei*. **Annals of the Entomological Society of America** **68**(6): 1061-1062.
- TOWNES, H.K. 1969. The genera of Ichneumonidae 1. **Memoirs of the American Entomological Institute** **11**: 1-300.
- TOWNES, H.K. 1970a. The genera of Ichneumonidae 2. **Memoirs of the American Entomological Institute** **12**: 1-537.
- TOWNES, H.K. 1970b. The genera of Ichneumonidae 3. **Memoirs of the American Entomological Institute** **13**: 1-307.

TOWNES, H.K. 1971. The genera of Ichneumonidae 4. **Memoirs of the American Entomological Institute 17**: 1-372.

TOWNES, H.K. & M. TOWNES. 1966. A catalogue and reclassification of the Neotropic Ichneumonidae. **Memoirs of the American Entomological Institute 8**: 1-367.

TOWNES, H.K. & M. TOWNES. 1978. Ichneumon-flies of America North of Mexico: 7. Subfamily Banchinae, tribes Lissonotini and Banchini. **Memoirs of the American Entomological Institute 26**: 1-614.

WHARTON, R.A. 1997. Introduction. p. 333-364. *In*: R.A. WHARTON; P.M. MARSH & M.J. SHARKEY (eds.). **Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC, The International Society of Hymenopterists. Special Publication 1, 439 p.

WHARTON, R.A.; P.M. MARSH & M.J. SHARKEY (eds.) 1997. **Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC, The International Society of Hymenopterists. Special Publication 1, 439 p.

WHITFIELD, J.B. 1997. Subfamily Microgastrinae. p. 333-364. *In*: R.A. WHARTON; P.M. MARSH & M.J. SHARKEY (eds.). **Manual of the New World Genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington, DC, The International Society of Hymenopterists. Special Publication 1, 439 p.

WHITFIELD, J.B.; A. BENZING & F. PONCE. 2002. Review of the *Glyptapanteles* species (Hymenoptera: Braconidae, Microgastrinae) attacking noctuids in field crops in the Neotropical Region, with descriptions of two new species from the Ecuadorian Andes. **Journal of Hymenoptera Research 11**(1), 152-165.

YU, D.S. 1999. **Scientific names for information management. Ichneumonidae**. Compact Disk. Taxapad: Vancouver.