

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS DA AMAZÔNIA – INPA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DO INPA
DIVISÃO DO CURSO EM ENTOMOLOGIA

**TAXONOMIA, BIONOMIA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE LARVAS DE
MEGALOPTERA (INSECTA) EM IGARAPÉS NOS ESTADOS DO AMAZONAS E
RORAIMA, BRASIL**

CARLOS AUGUSTO SILVA DE AZEVÊDO

MANAUS, AMAZONAS

07/2009

CARLOS AUGUSTO SILVA DE AZEVÊDO

**TAXONOMIA, BIONOMIA E ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE LARVAS DE
MEGALOPTERA (INSECTA) EM IGARAPÉS NOS ESTADOS DO AMAZONAS E
RORAIMA, BRASIL**

ORIENTADORA: Dra. NEUSA HAMADA

Tese apresentada ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia- INPA, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS , área de concentração em ENTOMOLOGIA.

MANAUS, AMAZONAS

07/2009

A994

Azevêdo, Carlos Augusto Silva de

Taxonomia, bionomia e estrutura da comunidade de larvas de Megaloptera (Insecta), em igarapés nos estados do Amazonas e Roraima, Brasil / Carlos Augusto Silva de Azevêdo. --- Manaus: [s.n.], 2009. XVIII, 115 f.

Tese (Doutorado)-- INPA/UFAM, Manaus, 2009

Orientador: Neusa Hamada

Área de concentração: Entomologia

1. Insetos aquáticos. 2. Megaloptera – Larvas – Aspectos ambientais.
3. Taxonomia. 4. Comportamento reprodutivo. 5. Distribuição. I. Título.

CDD 19. ed. 595.742

Sinopse:

Uma nova espécie de Megaloptera foi descrita, assim como a larva de três espécies de *Corydalus*. O número de espécies dessa ordem para o Estado de Roraima é ampliado de dois para sete; para o Brasil de 18 para 20 e para a região Neotropical de 63 para 64. Chaves para identificar gênero e espécie/morfótipo de Megaloptera (larvas) dos estados do Amazonas e Roraima foram elaboradas. Informações bionômicas e sobre a estrutura da comunidade de Megaloptera (larvas), para os dois Estados brasileiros citados acima foram fornecidas.

Palavras chave: 1. Insetos aquáticos 2. Descrição de larvas 3. Comportamento reprodutivo 4. Fatores ambientais 5. Distribuição e abundância.

DEDICATÓRIA

À minha mãe Maria da Vitória S. Azevedo, pelo amor, dedicação, carinho e pelos ensinamentos recebidos em minha vida; e aos meus irmãos, sobrinhos e amigos pelo apoio e amizade.

AGRADECIMENTOS

À Dra. Neusa Hamada, pela orientação e amizade na realização dessa Tese e ao incentivo pessoal e profissional.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA) e ao CNPq pelos recursos oferecidos e, como Fonte Financiadora: PPI 1-0605 MCT/INPA do Projeto: Biologia, Ecologia e Sistemática de Insetos na Amazônia.

Projeto "Insetos Aquáticos: biodiversidade, ferramentas ambientais e a popularização da Ciência para melhoria da qualidade de vida humana no Estado do Amazonas", financiado no âmbito do Programa de apoio a núcleos de excelência (PRONEX) - CNPq/FAPEAM - pela infra-estrutura do laboratório.

À Coordenação de Curso de Entomologia e a Secretaria do Curso de Entomologia, pelo apoio prestado durante a realização desse trabalho e as Dras. Beatriz Ronchi Teles, Rosaly Ale-Rocha e a Secretária Lenir.

À Universidade Estadual do Maranhão e ao Centro de Estudos Superiores de Caxias UEMA/CESC pelo apoio e incentivo durante a realização desta tese.

A todos os proprietários de sítios, fazendas e chácaras nos Estados do Amazonas e Roraima, que permitiram o acesso às suas propriedades para a realização das coletas e deste estudo.

Aos amigos do CESC/UEMA, em especial Valéria Cristina, Elmary Fraga, Claudene Barros, Francisco Limeira, Deusiano Bandeira, Raimundo Luís, Aluizio Bittencourt, Rosy Mary, entre outros pelo incentivo.

À minha família (mãe, tio, sobrinhos, irmãos, cunhado (as)), por acreditar na realização deste sonho de vida e profissional e me apoiar de forma incondicional.

A todos os colegas e amigos do laboratório de Insetos Aquáticos e do INPA: Domingos Leonardo, Jeferson Oliveira, Ulysses Gaspar, Aline Mattos, Patrícia Reis, Lívia Fusari, Jesine Falcão, Cláudio Monteiro, Eleny Pereira, Nayra, Cícero, Yuri, Patrícia, Claudimir Meneses, Narck (Rafael), Luís, Ronildo Baiatone, Ivoney, Paulo Vilela, André Fernandes, Galileu Dantas, Jeyson Lazaro, Ricardo Scherer, Keyla, Jeinimá Julião, Flávia Costa, dentre outros.

Um agradecimento em especial a família: Adelina Lucena, Marlon e Fernanda, por me considerar parte integrante de suas vidas, assim com Zilá e Ellen; Nice e família.

À Dra. Sheyla R. M. Couceiro, pela amizade e ao grande auxílio prestado durante a realização dessa Tese e das análises estatísticas.

Aos Drs. Jorge Luís Nessimian, Cláudio Rui Vasconcelos Fonseca, Márcio Luís, Atilano Contreras-Ramos, Frederico Falcão Sales; às Dras: Ranise Querino Barbosa e Rosaly Ale-Rocha pelas críticas e sugestões para a melhoria dessa tese.

Às Dras. Ruth Leila Ferreira-Keppler e Ranyse Querino pelos momentos convividos durante o Mestrado e Doutorado.

À Dra. Ana Maria Oliveira Pes, pela amizade e auxílio recebido nos momentos difíceis na realização desse trabalho.

À desenhista Dayse Cristina pela confecção dos desenhos das larvas para esse estudo.

Ao Msc. Fernando Gouveia pela ajuda na identificação da larva de Coleoptera para esse estudo.

Ao Dr. Philip M. Fearnside pela revisão do abstract.

Ao casal Carlão e Nadir (bar do cabelo), pela convivência, atenção e amizade recebida durante o período de Doutorado e alívio de stress em Manaus.

A todos que contribuíram direta e indiretamente para a realização deste trabalho e que eventualmente eu possa ter esquecido.

RESUMO

A taxonomia, bionomia e estrutura da comunidade de larvas de Megaloptera (Insecta) associadas a alguns fatores abióticos dos igarapés, foram estudadas para os Estados do Amazonas e Roraima, Brasil. Foram amostrados 120 igarapés nos dois Estados no período de 2006 a 2008, onde duas famílias dessa ordem foram coletadas. Corydalidae com dois gêneros (*Corydalus* e *Chloronia*), sete espécies e duas morfoespécies: *Corydalus affinis*, *Corydalus contrerasi* sp. n., *Corydalus batesii*, *Corydalus ignotus*, *Corydalus flavicornis*, *Corydalus nubilus*, os morfótipos *Corydalus* sp. 1 e *Corydalus* sp. 2 e *Chloronia hieroglyphica*. A família Sialidae foi representada apenas por uma espécie (*Protosialis flammata*). Larvas de último estágio das espécies *C. contrerasi* sp. n., *C. affinis* e *C. flavicornis* foram descritas; essas duas últimas foram registradas pela primeira vez para Roraima e para o Brasil, respectivamente. O número de espécies de Megaloptera registrados para o Estado de Roraima foi ampliado para sete, para o Brasil 20 e, para a Região Neotropical 64. Chaves para identificar larvas em nível de família, gênero e espécie para a área de estudo foram fornecidas. Em condições de laboratório, o tempo de desenvolvimento embriológico de *C. nubilus* foi de aproximadamente duas semanas, similar ao relatado para espécies da Região Neartica. Larvas de *Corydalus*, *Chloronia* e *Protosialis*, de tamanhos similares aos adultos coletados para a área de estudo, foram mantidas em condições de laboratório por no máximo 332, 180 e 86 dias, respectivamente, até a emergência do adulto. Para esses mesmos gêneros, o tempo de duração do período de pré pupa foi de 7, 7 e 5 dias, respectivamente e, do estágio pupal foi de 14, 10 e 5 dias, respectivamente. Larvas de Cantharidae (Coleoptera) e Chloropidae (Diptera) foram observadas predando ovos de *Corydalus* spp. O comportamento sexual de *C. affinis* foi descrito pela primeira vez. A riqueza e abundância de espécies foram maiores para o Estado do Amazonas do que para o Estado de Roraima, e a composição de espécies nestes dois Estados diferiu. Apesar de algumas espécies terem sido relacionadas com alguns dos fatores abióticos analisados, a maioria foi generalista, ocorrendo em variadas condições ambientais. Alteração ambiental (desmatamento) não foi relacionada com alterações na comunidade de Megaloptera. Os resultados do presente estudo é um exemplo da importância da integração de estudos taxonômicos e bio-ecológicos, especialmente quando se trata de organismos que habitam ecossistemas aquáticos, cuja taxonomia é ainda, mundialmente, incipiente.

ABSTRACT

The taxonomy, bionomy and the community structure of Megaloptera larvae associated with physical-chemical and environmental factors were studied in Amazonas and Roraima states, Brazil. A total of 120 streams were sampled between April and December 2006. Additional samples were taken between September 2005 and December 2007. Two Megaloptera families were sampled during the study: Corydalidae with two genera (*Corydalus* and *Chloronia*), seven species (*Corydalus affinis*, *Corydalus batesii*, *Corydalus ignotus*, *Corydalus flavicornis*, *Corydalus nubilus*, *Corydalus* sp. n. and *Chloronia hieroglyphica*) and two morphotypes (*Corydalus* sp. 1, *Corydalus* sp. 2). Sialide was represented by only one species (*Protosialis flammata*). Last-instar larvae of *C. contrerasi* sp. n., *C. affinis* and *C. flavicornis* were described; the last two of these species were registered for the first time in Roraima and in Brazil, respectively. The number of Megaloptera species for Roraima state increased to seven, for Brazil to 20 and for the Neotropical Region to 64. A key was developed to identify last-instar Megaloptera larvae to family, genus and species/morphotype levels based on specimens collected in the study area. In the laboratory, the period of time for embryological development of *C. nubilus* was approximately two weeks, similar to the periods for species in the Nearctic Region. Larvae of *Corydalus*, *Chloronia* and *Protosialis*, with body sizes similar to the sizes of adults collected in the study area were maintained under laboratory conditions for a maximum of 332, 180 and 86 days, respectively, until adult emergence. For these same genera, the endurance times of the pre-pupae were 7, 7 and 5 days, respectively and, for the pupal stage, the times were 14, 10 and 5 days, respectively. Larvae of Cantharidae (Coleoptera) and Chloropidae (Diptera) were observed preying on *Corydalus* spp. eggs. The sexual behavior of *C. affinis* is described for the first time. Richness and abundance of Megaloptera larvae were higher in streams sampled in Amazonas state than in Roraima; community composition also was different in these two states. Although some species were related to abiotic factors we measured, the majority were generalists occurring in varied environmental conditions. Anthropogenic impact (deforestation) did not have an effect on the Megaloptera community. The results of the present study provide an example of the importance of integration between taxonomic and bio-ecological studies, especially for organisms that inhabit aquatic ecosystems, in which taxonomy is still incipient throughout the world.

LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
Tabela 1. Lista de famílias, subfamílias, gêneros e número de espécies de Megaloptera (Insecta) registradas para a Região Neotropical, incluindo os Estados do Amazonas e Roraima, Brasil.	11
Tabela 2. Distribuição das espécies de Megaloptera (Insecta) registradas para o Brasil.....	12
Tabela 3. Número (n) de posturas de gêneros de Corydalidae (Megaloptera) coletadas em campo e percentagem (%) dos principais substratos sobre os quais elas foram coletadas.	56
Tabela 4. Locais de coleta de posturas de <i>Corydalis</i> e <i>Chloronia</i> (Megaloptera: Corydalidae) para obtenção dos primeiros estádios larvais ou predadores (Diptera: Chloropidae) de ovos, nos diferentes municípios dos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil, no período de 2002 a 2007.	57
Tabela 5. Tamanho médio (Tam) das larvas de Megaloptera coletadas no campo e tempo médio (\pm DP) em dias, de duração dos diferentes estágios de desenvolvimento (incluindo o de pré-pupa) em condições de laboratório.	61
Tabela 6. Abundância e freqüência de ocorrência (FO) de espécies de Megaloptera (Insecta) coletadas em igarapés em Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva, no Estado do Amazonas, e Boa Vista e São João da Baliza, em Roraima, de junho a dezembro de 2006. Nota: <i>Corydalis</i> spp. e <i>Chloronia</i> spp. representam larvas de estádios iniciais, que não apresentam caracteres morfológicos necessários para a identificação específica.	75
Tabela 7. Resultado do teste de Tukey para a riqueza de espécies de Megaloptera em igarapés dos Municípios de Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva (AM), Boa Vista e São João da Baliza (RR), amostrados de junho a dezembro de 2006. Nota: valores em negrito indicam p significativo a 0,05.	79
Tabela 8. Resultado do teste de Tukey para a abundância de Megaloptera em igarapés dos Municípios de Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva (AM), Boa Vista e São João da Baliza (RR), amostrados de junho a dezembro de 2006. Nota: valores em negrito indicam p significativo a 0,05.....	80

Tabela 9. Resultado de Correlação de Pearson das variáveis ambientais com os dois primeiros eixos da Análise de Correspondência Canônica em igarapés nos Estados do Amazonas e Roraima. Nota: em negrito, correlações no primeiro eixo maiores que 50%.90

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Localização dos pontos (círculos em vermelhos) de coleta (ver detalhes no Anexo I) de Megaloptera (Insecta), nos municípios de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva, Amazonas. Fonte: Modificado de Azevêdo (2003).	7
Figura 2. Localização dos pontos (círculos em vermelhos) de coleta (ver detalhes em Anexo I) de Megaloptera (Insecta), nos arredores dos municípios de Boa Vista e São João da Baliza, Roraima. Fonte: Modificado de ITERAIMA (2005).	8
Figura 3. <i>Corydalus contrerasi</i> sp. n. (Megaloptera, Corydalidae) (Holotipo Macho). A= Cabeça, em vista dorsal; B= Mandíbula direita, em vista dorsal com os dentes apicais; C= Flagelômeros da região mediana da antena; D= Margem anterior do clípeo, em vista dorsal, setas indicando projeção lateral, projeção sublateral e projeção mediana.	24
Figura 4. <i>Corydalus contrerasi</i> sp. n. (Megaloptera, Corydalidae) (Holotipo Macho). A= Vista dorsal da genitália, seta indicando o 9 ^o gonóstilo e o 10 ^o tergito; B= Vista ventral da genitália, 9 ^o gonóstilo e o 10 ^o tergito; C= Vista laterodorsal do 9 ^o gonóstilo; D= Vista ventral do 10 ^o esternito, seta indicando área com rugosidade; E= Vista ventral dos lóbulos do 10 ^o esternito (seta).	25
Figura 5. Larva de <i>Corydalus contrerasi</i> sp. n. (Megaloptera: Corydalidae) coletada em Roraima. A= Vista dorsal; B= Vista ventral (Escala= 6 mm).	26
Figura 6. Larva de <i>Corydalus contrerasi</i> sp. n. A= Cabeça, vista dorsal, seta indicando área clara, na região pós-genal; B= Prótórax, vista dorsal; C= Cabeça, vista ventral, seta indicando a região anterior da placa gular; D= Mandíbula, vista dorsal, com os dentes basais; E= Área sem microssetas em forma de “V”, no 3 ^o esternito abdominal; F= Vista dorsal do fêmur, da perna anterior; G= Vista lateral do esternelo; H= Macrossetas e microssetas, vista dorsal, na cutícula dos tergitos abdominais.	27
Figura 7. Larva de <i>Corydalus affinis</i> Burmeister (Megaloptera: Corydalidae). A= Vista dorsal; B= Vista ventral (Escala= 6 mm). Seta indica diferentes tipos de macrossetas e microssetas, presentes na cutícula dos tergitos abdominais.	32
Figura 8. Larva de <i>Corydalus affinis</i> Burmeister. A= Cabeça, vista dorsal; B= Prótórax, vista dorsal; C= Cabeça, vista ventral, seta indica a região anterior da	

- placa gular; D= Mandíbula, vista dorsal, com os dentes basais; E= Área sem microssetas, em forma de “V” no 3º esternito abdominal; F= Vista dorsal do fêmur, da perna anterior, seta indicando grupo de cerdas longas na região distal; G= Vista lateral do esternelo; H= Macrossetas e microssetas, vista dorsal, na cutícula dos tergitos abdominais.....33
- Figura 9. Larva de *Corydalus flavicornis* Stitz (Megaloptera: Corydalidae). A= Vista dorsal; B= Vista ventral (Escala= 6 mm).37
- Figura 10. Larva de *Corydalus flavicornis* Stitz. A= Cabeça, vista dorsal; B= Prótórax, vista dorsal; C= Cabeça, vista ventral, seta indica a região anterior da placa gular; D= Mandíbula, vista dorsal, com os dentes basais; E= Área sem microssetas em forma de “V”, no 3º esternito abdominal; F= Vista dorsal do fêmur, da perna anterior seta indicando grupo de cerdas longas na região distal; G= Esternelo, vista lateral; H= Macrossetas e microssetas, vista dorsal, na cutícula dos tergitos abdominais.....38
- Figura 11. Larva de *Protosialis flammata* Penny (Megaloptera: Sialidae). A= Vista dorsal; B= Vista ventral. (Escala=1 mm). Fonte: Azevêdo (2003).....42
- Figura 12. Vista dorsal de larvas de Corydalidae (Megaloptera). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus nubilus*; C= *Corydalus* sp. 2. (A-C. Escala = 6 mm)..43
- Figura 13. Vista dorsal de larvas de Corydalidae (Megaloptera). A= *Corydalus batesii*; B= *Corydalus contrerasi* sp. n.; C= *Corydalus flavicornis*. (A-C. Escala= 6 mm).....44
- Figura 14. Vista dorsal de larvas de Corydalidae (Megaloptera). A= *Corydalus ignotus*; B= *Corydalus* sp. 1. (A, B. Escala = 6 mm).; C= *Chloronia hieroglyphica* (Escala = 1,6 mm).....45
- Figura 15. Vista dorsal da cabeça e protórax de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus batesii*; C= *Corydalus flavicornis*; D= *Corydalus contrerasi* sp. n.; E= *Corydalus ignotus*; F= *Corydalus nubilus*; G= *Corydalus* sp. 1; H= *Corydalus* sp. 2.....46
- Figura 16. Vista dorsal da região anterior da cabeça de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus batesii*; C= *Corydalus flavicornis*; D= *Corydalus contrerasi* sp. n.; E= *Corydalus ignotus*; F= *Corydalus nubilus*; G= *Corydalus* sp. 1; H= *Corydalus* sp. 2.47

- Figura 17. Vista dorsal do fêmur (direito) da perna anterior, evidenciando a distribuição de cerdas em larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus* sp. 1; C= *Corydalus* sp. 2.....48
- Figura 18. Placa gular, em vista ventral da cabeça, de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus batesii*; B= *Corydalus nubilus*; C= *Corydalus ignotus*.
.....49
- Figura 19. Vista lateral do esternelo de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus contrerasi* sp. n.; C= *Corydalus flavicornis*.....49
- Figura 20. Vista dorsal da macrossetas e microssetas de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus* sp. 2; C= *Corydalus* sp. 1.....
.....50
- Figura 21. Comportamento sexual de *Corydalus affinis* Burmeister em laboratório. A= machos e fêmeas em caixa de criação após emergência; B= Machos e fêmea um dia após a emergência em laboratório; C= Casal antes da cópula; D= Posição da mandíbula do macho sobre a asa da fêmea após a cópula; E= Casal após 3^o dia da cópula..64
- Figura 22. *Corydalus nubilus* (Megaloptera). A-B= Machos e fêmea com posturas (indicadas pelas setas) obtidas em condições de laboratório; C= postura; D-E= larvas após o 13^o dia de eclosão..65
- Figura 23. Curva do coletor da amostragem de larvas de Megaloptera, em igarapés no município de Rio Preto da Eva, de junho a agosto de 2006.76
- Figura 24. Curva do coletor da amostragem de larvas de Megaloptera, em igarapés no município de Boa Vista, de setembro a dezembro de 2006.....76
- Figura 25. Curva do coletor da amostragem de larvas de Megaloptera, em igarapés no município de Presidente Figueiredo, de junho a agosto de 2006.77
- Figura 26. Curva do coletor da amostragem de larvas de Megaloptera, em igarapés no município de São João da Baliza, de setembro a dezembro de 2006.77
- Figura 27. Riqueza (número de espécies) de Megaloptera observada em igarapés de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva no Estado do Amazonas e de Boa Vista e São João da Baliza no Estado de Roraima (barras representam média e \pm desvio padrão).78
- Figura 28. Abundância (número de larvas) de Megaloptera observada em igarapés de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva no Estado do Amazonas e de Boa

Vista e São João da Baliza no Estado de Roraima (barras representam média e \pm desvio padrão).	89
Figura 29. Escalonamento Multidimensional não Métrico com dados das espécies de Megaloptera, em igarapés nos Estados do Amazonas e Roraima, amostrados de junho a dezembro de 2006.	80
Figura 30. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, em igarapés dos Estados do Amazonas (A) e de Roraima (B).	85
Figura 31. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, considerando-se a ordem dos igarapés amostrados nos Estados do Amazonas (A) e de Roraima (B).	86
Figura 32. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, considerando-se o leito dos igarapés amostrados nos Estados do Amazonas (A) e de Roraima (B)....	87
Figura 33. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, considerando-se a cobertura vegetal dos igarapés amostrados nos Estados do Amazonas (A) e de Roraima (B).....	88
Figura 34. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, considerando-se a formação vegetal dos igarapés amostrados no Estado de Roraima.....	89

LISTA DE ANEXOS

Anexo	Página
Anexo 1. Relação dos locais de coletas de larvas de Megaloptera (Insecta) nos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil, número de igarapés, código dos igarapés, data de coleta, coletores, de junho a dezembro de 2006.....	104
Anexo 2. Relação dos fatores ambientais dos igarapés onde foram coletadas as larvas de Megaloptera (Insecta) no município de Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil, de junho a dezembro de 2006.....	110
Anexo 3. Relação dos fatores ambientais dos igarapés no município de Rio Preto da Eva, Amazonas, Brasil, de julho a dezembro de 2006.....	111
Anexo 4. Relação dos fatores ambientais dos igarapés no município de Boa Vista, Roraima, Brasil, de julho a dezembro de 2006.	112
Anexo 5. Relação dos fatores ambientais dos igarapés no município de São João da Baliza, Roraima, Brasil, de julho a dezembro de 2006.....	134
Anexo 6. Número de exemplares (N) das espécies de Megaloptera mantidas em condições de laboratório, percentagem de larvas que morreram (L) e de adultos que emergiram (E), no período de estudo.	114
Anexo 7. Número de espécies de baseado nas larvas de Megaloptera (Insecta) coletadas nos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil, de junho a novembro de 2006.....	115

SUMÁRIO

Título	Página
Ficha técnica	III
Dedicatória	IV
Agradecimentos	V
Resumo	VII
Abstract	VIII
Lista de Tabelas	IX
Lista de Figuras	XI
Lista de Anexos	XV
Sumário	XVI

1. Considerações Gerais

1.1. Introdução Geral.....	1
1.2. Justificativa	2
1.3. Objetivos	4
1.4. Material e Métodos.....	5
1.4.1. Áreas e período de estudo	5
1.4.1.1. Caracterização da área de estudo no Estado do Amazonas.....	5
1.4.1.2. Caracterização da área de estudo no Estado de Roraima	6

2. Taxonomia de Megaloptera (Insecta) nos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil.

2.1. Introdução	9
2.2. Objetivos	13
2.3. Material e Métodos.....	14
2.3.1. Áreas e períodos de estudo.....	14
2.3.2. Estudos Taxonômicos.....	14
2.3..2.1. Tratamento do material examinado, método de preservação dos espécimes e ilustrações.....	14

2.3.2.2. Terminologia adotada e alguns aspectos sobre a morfologia do grupo.	15
2.3.2.3. Elaboração da chave para identificar larvas de último estágio.	16
2.4. Resultados e Discussão.	17
2.4.1. Taxonomia.	17
2.4.1.1. Descrição de <i>Corydalus contrerasi</i> sp. n. (Megaloptera: Corydalidae) do Estado de Roraima, Brasil.	17
2.4.1.2. Descrição da larva de último estágio de duas espécies de Corydalidae (Megaloptera): <i>Corydalus affinis</i> e <i>Corydalus flavicornis</i> .	28
2.4.1.2.1. Descrição da larva de último estágio de <i>Corydalus affinis</i> Burmeister, 1839.	28
2.4.1.2.2. Descrição da larva de último estágio de <i>Corydalus flavicornis</i> Stitz, 1914.	34
2.4.1.3. Chaves para identificar larvas de último estágio de Megaloptera (Insecta), dos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil.	39

3. Bionomia de Megaloptera (Insecta) nos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil.

3.1. Introdução	51
3.2. Objetivos	52
3.3. Material e Métodos	53
3.3.1. Posturas	53
3.3.2. Criação de larvas de primeiro estágio.	53
3.3.3. Larvas e Pupas	53
3.3.4. Comportamento de reprodução	54
3.4. Resultados	
3.4.1. Posturas e larvas de primeiro estágio	55
3.4.2. Tempo de duração dos estádios de larva (incluindo pré-pupa), pupa e adultos, em condições de laboratório.	59
3.4.3. Descrição do comportamento sexual de Megaloptera em condições de laboratório.	62

4. Estrutura de comunidades de Megaloptera (Insecta) em igarapés nos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil

4.1. Introdução	66
4.2. Objetivos	69
4.3. Hipoteses	79
4.3. Material e Métodos	70
4.3.1. Área de estudo	70
4.3.2. Coletas e identificação das larvas de Megaloptera	70
4.3.3. Variáveis abióticas	70
4.3.4. Análise dos dados	72
4.4. Resultados e Discussão	74
4.4.1. Comunidades de Megaloptera para os Estados do Amazonas e Roraima	74
4.4.2. Efeito das variáveis abióticas sobre a distribuição das espécies de Megaloptera	81
4.4.3. Efeito do desmatamento sobre a comunidade de Megaloptera	84
5. Considerações finais	91
6. Referências Bibliográficas	94
7. Anexos	103

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1. INTRODUÇÃO GERAL

Megaloptera originou-se no Paleozóico e compartilha um ancestral comum com Neuroptera, Mecoptera e Hymenoptera (Chandler, 1956; Contreras-Ramos, 1999a). Os poucos registros fósseis de adultos são das extintas famílias Parasialidae, datados do Permiano Superior da Rússia e Euchauliodidae, do Triássico, da África do Sul (Riek, 1974; Grimaldi & Engel, 2005).

Atualmente a ordem Megaloptera é composta por duas famílias (Corydalidae e Sialidae), 34 gêneros e aproximadamente 300 espécies, com poucas espécies para a Região Tropical e ampla distribuição para a Região Temperada. Na Região Neotropical são conhecidas 63 espécies pertencentes à família Corydalidae e 10 em Sialidae (Oswald & Penny, 1991; Contreras-Ramos *et al.*, 2005; Contreras-Ramos, 2006a, b, 2007, 2008).

O desenvolvimento embrionário ocorre em aproximadamente 13 dias (Penny, 1982) e ao eclodirem, as larvas caem na água à procura de um substrato para se abrigar. As larvas são encontradas em águas limpas, tanto em ambientes lênticos quanto lóticos e rios temporários. Podem ocupar uma grande variedade de substratos, tais como troncos, pedras, folhiço, raízes submersas, macrófitas e buracos em árvores (Contreras-Ramos, 1998; Azevêdo, 2003; Azevêdo & Hamada, 2006, 2007; Cover & Resh, 2008). Alimentam-se de macroinvertebrados e pequenos invertebrados (Stewart *et al.*, 1973; Evans & Neunzing, 1996), mas podem praticar o canibalismo (Azam & Anderson, 1969, Azevêdo, 2003) e a necrofagia (Contreras-Ramos, 1998). Por outro lado, servem de alimento para organismos aquáticos como peixes e outros macroinvertebrados (Lilly *et al.*, 1978; Buzzi & Miyazaki, 1999).

As larvas de último estágio de Megaloptera saem da água para empupar e constroem câmaras pupais sob troncos caídos, pedras, bancos de areia ou cascalho, às margens dos cursos d'água onde se desenvolveram (Chandler, 1956; Riek, 1979). Os adultos são terrestres, têm hábitos diurnos, crepusculares ou noturnos. São encontrados às margens de cursos d'água, embaixo de pontes, troncos e folhas de árvores em locais sombreados (Contreras-Ramos, 1998; Azevêdo, 2003). Nesse estágio de vida, são mais vulneráveis à predação ao

alvorecer, entardecer ou durante a oviposição; os predadores mais conhecidos são os pássaros, morcegos e peixes (Riek, 1979; Theischinger, 1991).

Em condições de laboratório o tempo de duração do estágio adulto é curto, variando de três a 13 dias (Davis, 1903; Parfin, 1952; Azevêdo & Hamada, 2006). Nessas condições, os adultos podem ser alimentados com néctar, sucos de frutas e outras substâncias líquidas açucaradas (Ross, 1937; Penny, 1982; Contreras-Ramos, 1998, 1999b; Azevêdo, 2003; Azevêdo & Hamada, 2006). As fêmeas ovipõem sobre rochas, troncos, folhas de árvores, arbustos, bueiros, e pontes, em locais sombreados sobre os cursos d'água (Riek, 1979; Penny, 1982; Azevêdo, 2003; Azevêdo & Hamada, 2006). Os ovos podem ser parasitados por espécies da família Trichogrammatidae (Hymenoptera) (Azam & Anderson, 1969; Barnard, 1977).

Todos os fatos biológicos e ecológicos acima mencionados indicam a importância da ordem Megaloptera como um elo na cadeia ecológica aquática. Podendo, inclusive, indicar o grau de trofia de um sistema aquático (Roldan Pérez, 1998; Zanora-Nuñoz *et al.*, 1999).

Larvas de Megaloptera são consideradas predadoras de topo de cadeia trófica em ambientes aquáticos. A presença ou ausência de predadores de topo tem efeito sobre toda a comunidade, podendo inclusive influenciar a produtividade e a ciclagem de nutrientes (e.g., Hillebrand, 2002). Para entender a distribuição desses organismos no ambiente, é necessário conhecer sua relação com as variáveis abióticas do meio em que eles vivem (Hynes, 1970; Oliveira, 1991, 1996; Allan, 1995; Merritt & Cummins, 1996; Townsend *et al.*, 1997; Merritt *et al.*, 2008). Estudos dessa natureza, sobre a comunidade de Megaloptera para a Região Neotropical são praticamente inexistentes, especialmente porque o conhecimento taxonômico sobre o estágio larval das espécies Neotropicais é ainda incipiente. Informações ecológicas sobre a comunidade de Megaloptera poderão ser úteis para entender sua participação nos processos ecossistêmicos assim como as condições ambientais em que as larvas dessa ordem se desenvolvem.

1.2. JUSTIFICATIVA

Há escassas informações taxonômicas e bionômicas referentes às formas imaturas de Megaloptera para o Brasil; a maioria é proveniente da Amazônia Central, em estudos realizados por Penny & Flint (1982), Penny (1981), Azevêdo

(2003) e Azevêdo & Hamada (2006, 2007). As espécies de Megaloptera da Região Amazônica foram descritas a partir de exemplares coletados de forma esporádica na região (Penny, 1981, 1982; Penny & Flint, 1982; Contreras-Ramos, 1998, 2000). Dessa forma, coletas intensivas e sistemáticas para cobrir uma área geográfica mais ampla são necessárias para entender a diversidade de espécies dessa ordem de insetos. O presente estudo incrementará o conhecimento sobre a taxonomia do grupo para o Brasil e será essencial para entender a diversidade e a distribuição das espécies de Megaloptera nos Estados do Amazonas e Roraima.

A Amazônia inclui diferentes tipos de vegetação, tais como áreas de Savana e Floresta Amazônica (ITERAIMA, 2005). Como em todo o Brasil, a ação antrópica sobre esses ecossistemas vem ocasionando sérios danos aos ambientes aquáticos e terrestres, devido aos cultivos agrícolas, pastagem, queimadas, extração de madeira e garimpo (Barbosa *et al.*, 2005; Fearnside, 2005). Estas situações constituem uma grande ameaça para a biodiversidade de ambientes aquáticos da região e do País, uma vez que tanto o Estado de Roraima quanto do Amazonas, possuem uma rica rede de drenagem aquática. Estudos sobre a diversidade e a distribuição das espécies são essenciais para auxiliar no desenvolvimento de estratégias de conservação (Lugo-Ortiz & McCafferty, 1999). Informações dessa natureza sobre espécies de Megaloptera são raras na literatura mundial e inexistentes para a Região Neotropical, indicando a importância das informações ecológicas a serem obtidas no presente estudo.

Dessa forma, informações taxonômicas e bionômicas sobre as espécies ocorrentes para os Estados do Amazonas e Roraima a serem disponibilizadas se constituirão em alicerces para futuros estudos biológicos e ecológicos sobre essa ordem de insetos na Amazônia. Especialmente, a chave para identificar larvas dessa ordem, em nível de espécie e ou morfótipo, poderá ser utilizada como ferramenta para aprimorar estudos de avaliação de impacto ambiental sobre os ambientes lóticos dessa região.

Conhecer os fatores abióticos relacionados com a comunidade de Megaloptera em ambiente aquático é essencial para entender o papel desses organismos no ecossistema. Somente com estudos nos igarapés da região poderemos fornecer subsídios para compreender essa relação e entender como a comunidade de macroinvertebrados responde a impactos antropogênicos na região.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Geral

Desenvolver estudos taxonômicos, bionômico e analisar a estrutura da comunidade de Megaloptera em igarapés nos Estados do Amazonas e Roraima.

1.3.2. Específicos

- a) Descrever eventuais novas espécies ocorrentes nos Estados do Amazonas e Roraima.
- b) Descrever larvas de último estágio de espécies de Megaloptera ocorrentes nos Estados do Amazonas e Roraima.
- c) Elaborar uma chave para identificar espécies/morfótipos de larvas de Megaloptera reportadas para as áreas de estudo.
- d) Obter informações referentes ao comportamento reprodutivo, oviposição, tempo de duração dos estágios larval, pupal e adulto, em condições de laboratório e observar a presença de parasitóides/predadores de ovos, em campo.
- e) Avaliar a estrutura e a composição da comunidade das larvas de Megaloptera em relação a alguns fatores ambientais em municípios dos Estados do Amazonas e de Roraima, Brasil.
- f) Comparar a comunidade de Megaloptera entre os Estados do Amazonas e Roraima, através da riqueza, abundância e composição.

1.4. MATERIAL E MÉTODOS

1.4.1. Áreas e período de estudo

No Estado do Amazonas, as coletas foram realizadas em igarapés e rios (n= 60) localizados nos municípios de Presidente Figueiredo (Rodovia Federal BR – 174 e Rodovia Estadual AM – 240) e Rio Preto da Eva (Rodovia Estadual AM – 010 Manaus - Itacoatiara) (Figura 1). No Estado de Roraima, as coletas foram realizadas em cursos d'água (n= 60) nos municípios de Alto Alegre, Amajari, Boa Vista, Bonfim, Cantá, Mucajaí, São Luís, São João da Baliza, Caroebe (Figura 2), tendo como acesso as principais Rodovias Federais e Estaduais (BR-174, 401, 210 e RR-205, 203, 343).

Informações sobre os locais, data de coleta e nomes dos coletores foram incluídas no Anexo 1. As coletas foram realizadas entre 2006 e 2008.

1.4.1.1. Caracterização da área de estudo no Estado do Amazonas

A vegetação predominante da área de estudo é do tipo Floresta Tropical Densa e Úmida e Campinarana (RADAMBRASIL, 1978; Barbosa *et al.*, 2001; Nogueira & Sarges, 2001). O clima, segundo Köppen é do tipo Afi (tropical chuvoso, com precipitação pluviométrica superior a 2.000 mm), e a temperatura média anual varia entre 24 e 30°C. Embora a umidade relativa nessa área seja considerada elevada (entre 85 e 95%), as estações do ano são bem definidas, com o período de chuva entre novembro e maio e o de seca entre julho e outubro.

O município de Presidente Figueiredo abrange uma área de 24.781 km² e incluem as áreas de preservação ambiental (APAs) da Caverna do Maruaga e Urubu, a Reserva Indígena Waimiri-Atroari e a Reserva Biológica de Uatumã (Nogueira & Sarges, 2001). O relevo é constituído de cristas, colunas, interfúgios contendo vales profundos, estreitas faixas de aluviões cobertas por latossolos amarelos e diversos igarapés de cursos rápidos (RADAMBRASIL, 1978).

O município de Rio Preto da Eva possui uma área de 5.591 Km², e está situado a 80 km da cidade de Manaus, na rodovia AM-010. O solo é constituído de latossolo amarelo, textura argilosa e distrófica e, é recortado por cursos d'água. Em alguns locais podem apresentar áreas de baixio, vertente e platô (Barbosa *et al.*, 2001).

1.4.1.2. Caracterização da área de estudo no Estado de Roraima

O Estado de Roraima possui vegetação variada: Savana, Cerrado, Campinarana, Formações Pioneiras e Florestas (Ombrófila Densa, Ombrófila Aberta e Estacional) (RADAMBRASIL, 1978). Na Região Sul e Oeste do Estado, o clima segundo Köppen é do tipo tropical chuvoso (Afi) com precipitação média maior ou igual a 60 mm, quente e úmido (Am) a maior parte do tempo, apenas um ou dois meses têm precipitação inferior a 60 mm. Na Região Norte do Estado predomina o clima quente e úmido com chuvas de verão (AW) (ITERAIMA, 2005). A precipitação média anual é de 1.783 mm, a umidade relativa é considerada elevada (entre 85 e 95%) e a temperatura média anual é de 27°C.

Na área a Norte-Nordeste de Roraima predomina a vegetação de Savana, denominada regionalmente de “lavrado”, composto principalmente por gramíneas, e com baixa riqueza de espécies arbóreo-arbustivas. Os igarapés são na maioria intermitentes, podendo apresentar veredas de buritis (*Mauritia flexuosa* Linnaeus, 1782), matas de galeria e matas de serra (pequenas manchas próximas a região serrana) (Barbosa *et al.*, 2003, 2005; IBGE, 1992). A área a Sudeste do Estado apresenta formação vegetal do tipo Floresta Ombrófila Densa (ITERAIMA, 2005). Os igarapés desta região apresentam densa cobertura vegetal, o que modifica o aporte de material alóctone, e apresentam características e mesohabitats diferentes das áreas de Savana.

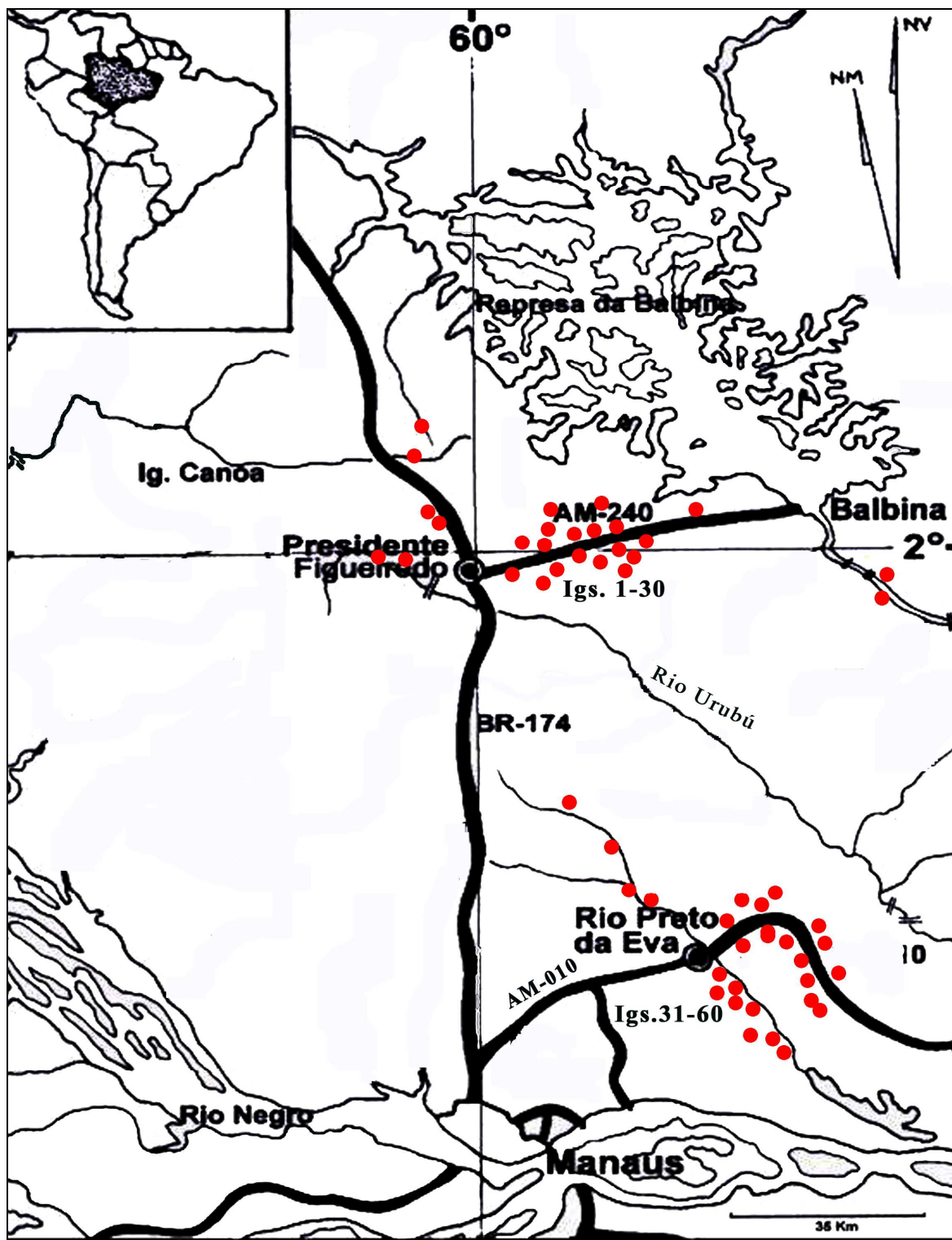


Figura 1. Localização dos pontos (círculos vermelhos) de coleta (ver detalhes no Anexo I) de Megaloptera (Insecta), nos municípios de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva, Amazonas. Fonte: Modificado de Azevêdo (2003).

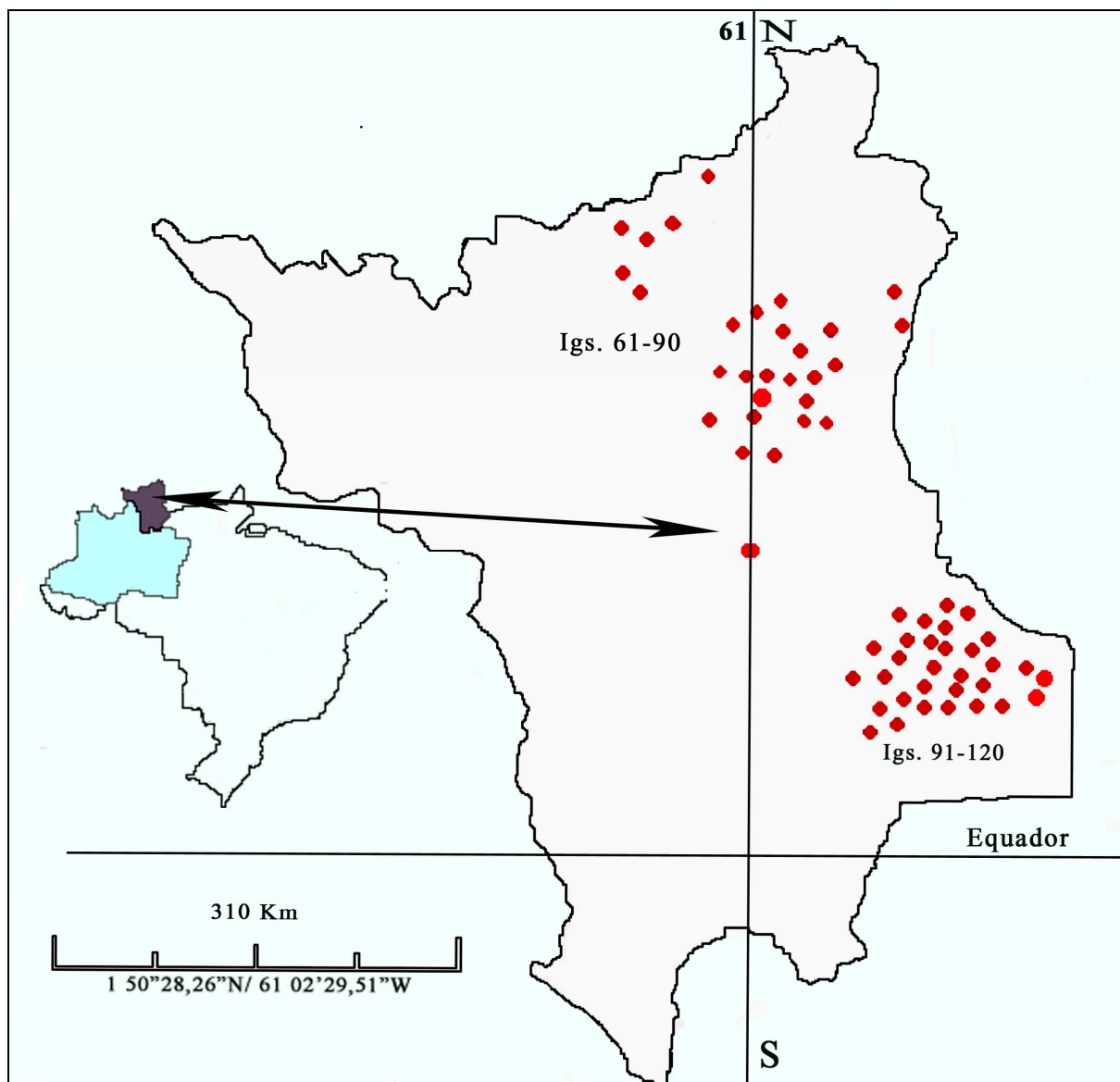


Figura 2. Localização dos pontos (círculos vermelhos) de coleta (ver detalhes em Anexo I) de Megaloptera (Insecta), nos arredores dos municípios de Boa Vista e São João da Baliza, Roraima. Fonte: Modificado de ITERAIMA (2005).

2. TAXONOMIA DE MEGALOPTERA (INSECTA) NOS ESTADOS DO AMAZONAS E RORAIMA, BRASIL.

2.1. INTRODUÇÃO

A família Corydalidae é composta por duas subfamílias, Corydalinae e Chauliodinae (Tabela 1). A primeira subfamília tem 54 espécies na Região Neotropical, distribuídas em três gêneros: *Corydalus* Latreille, 1802, *Chloronia* Banks, 1908 e *Platyneuromus* Weele, 1909 (Contreras-Ramos, 1999b, 2002; Cover & Resh, 2008). A segunda, Chauliodinae, tem nove espécies, em quatro gêneros: *Archichauliodes* Weele, 1909, *Protochauliodes* Weele, 1909, *Nothochauliodes* Flint, 1983 e *Neohermes* Banks, 1908 (Flint, 1973, Contreras-Ramos, 1999a, 2002).

No Brasil, Corydalidae (Corydalinae) possui até o momento 16 espécies, em dois gêneros (*Corydalus* e *Chloronia*) (Tabelas 1 e 2), oito destas ocorrem para a Região Norte, a distribuição de todas as espécies registradas para o Brasil pode ser observada na Tabela 2. Para o Estado do Amazonas ocorrem seis espécies dessa família (cinco de *Corydalus* e uma de *Chloronia*) e para o Estado de Roraima, duas de *Corydalus* (Tabela 2) (Penny, 1981; Contreras-Ramos, 1998, 1999a,b, 2002, 2007; Azevêdo, 2003; Azevêdo & Hamada, 2006, 2007). Recentemente, larvas de Chauliodinae foram registradas para o Brasil (Azevêdo & Hamada, 2008), entretanto, na ausência de adultos, é impossível determinar o gênero/espécie (Tabelas 1 e 2).

A Família Sialidae inclui dois gêneros, *Sialis* Latreille, 1902 e *Protosialis* Weele, 1909 (Flint, 1973; Contreras-Ramos, 1999a). Na Região Neotropical ocorrem 10 espécies do gênero *Protosialis* (Contreras-Ramos *et al.*; 2005; Contreras-Ramos, 2007, 2008; Cover & Resh, 2008), enquanto que para o Brasil, ocorrem quatro espécies e, para o Estado do Amazonas, apenas uma (Penny, 1981). Não há registros de espécies desse gênero para o Estado de Roraima (Tabelas 1 e 2).

Estudos taxonômicos sobre Megaloptera são escassos para o Brasil e, na Amazônia, apenas recentemente o interesse sobre essa ordem de insetos foi re-estabelecido, com os trabalhos de Azevêdo (2003) e Azevêdo & Hamada (2006, 2007). Esses também representam os poucos trabalhos realizados sobre essa ordem de insetos por pesquisadores brasileiros, embora no período de 1977 a 1998, importantes contribuições tenham sido realizadas à taxonomia do grupo na Amazônia Brasileira (Penny, 1977, 1981, 1982; Penny & Flint, 1982; Contreras-

Ramos, 1998). O fato que a maioria desses trabalhos foi baseada em exemplares coletados de forma esporádica e indica a necessidade de ampliar os estudos sobre Megaloptera para a obtenção de um quadro real sobre a riqueza de espécies dessa ordem no país. Cover & Resh (2008) fazem uma previsão de incremento de espécies novas de Megaloptera de aproximadamente 15 espécies para a Região Neotropical. Essa estimativa, provavelmente, irá se refletir em novas espécies para a Amazônia uma vez que essa região, juntamente com a dos Andes, é detentora da segunda maior diversidade de espécies pertencentes à subfamília Corydalinae.

A taxonomia de larvas de Megaloptera é muito incipiente, especialmente na Região Neotropical (Contreras-Ramos, 1998); dos estágios de vida, esse (único aquático) é o mais longo. A caracterização morfológica das larvas, permitindo o reconhecimento das espécies ou mesmo a classificação em nível de morfótipo, é fundamental para uma análise mais detalhada sobre a diversidade de Megaloptera e sobre o papel desses organismos nos ecossistemas aquáticos.

Tabela 1. Lista de famílias, subfamílias, gêneros e número de espécies de Megaloptera (Insecta) registradas para a Região Neotropical, incluindo os Estados do Amazonas e Roraima, Brasil.

Família	Subfamília	Gênero	Número de espécies				
			Região Neotropical (n= 73)	Brasil (n= 20)	Amazonas (n= 7)	Roraima (n= 2)	
Corydalidae (n= 63)	Corydalinae (n= 54)	<i>Corydalus</i>	33	12	5	2	
		<i>Chloronia</i>	18	4	1	-	
		<i>Platyneuromus</i>	3	-	-	-	
	Chauliodinae (n= 9)				1*		
		<i>Archichauliodes</i>	2	-	-		
		<i>Protochauliodes</i>	5	-	-	-	
		<i>Nothochauliodes</i>	1	-	-	-	
		<i>Neohermes</i>	1	-	-	-	
	Sialidae (n= 10)						
			<i>Protosialis</i>	10	4	1	-

Nota: n= número de espécies.1*= larva de Chauliodinae. Fonte: (Contreras-Ramos, 1998; Contreras-Ramos *et al.*; 2005; Azevêdo & Hamada, 2006, 2007, 2008; Cover & Resh, 2008).

Tabela 2. Distribuição das espécies de Megaloptera (Insecta) registradas para o Brasil.

Família	Subfamília	Gênero	Espécie	Brasil																					
				AC	AM	AP	BA	CE	ES	GO	MG	MT	PA	PR	RJ	RO	RR	RS	SC	SP					
Corydalidae	Corydalinae	<i>Corydalus</i> Latreille	<i>C. affinis</i> Burmeister 1839	X	X	X								X	X			X	X			X			
			<i>C. amazonas</i> Contreras-Ramos 1998		X														X						
			<i>C. arpi</i> Navás 1936																X						
			<i>C. australis</i> Contreras-Ramos 1998									X									X	X			
			<i>C. batesii</i> MacLachlan 1868		X											X			X						
			<i>C. cephalotes</i> Rambur 1842															X							
			<i>C. diasi</i> Navás 1915				X	X		X											X			X	
			<i>C. flavicornis</i> Stitz 1914																						
			<i>C. hecate</i> MacLachlan 1866							X		X													X
			<i>C. ignotus</i> Contreras-Ramos 1998		X																				
			<i>C. nubilus</i> Erichson 1848		X												X			X					
			<i>C. tritentatus</i> Stitz 1914							X								X			X				
					<i>Chloronia</i> Banks	<i>C. corripiciens</i> Walker 1858						X		X				X	X					X	X
			<i>C. hieroglyphica</i> (Rambur) 1842		X										X										
			<i>C. pennyi</i> Contreras-Ramos 2000								X				X										
			<i>C. plaumanni</i> Penny & Flint 1982																			X			
	Chauliodinae																					X			
Sialidae	<i>Protosialis</i> Weele	<i>P. brasiliensis</i> Navás 1936																				X			
		<i>P. flammata</i> Penny 1981		X																					
		<i>P. hauseri</i> Contreras-Ramos, Fiorentin & Urakami 2005																				X			
		<i>P. nubila</i> Navás 1933												X											

Nota: Nome dos Estados. AC= Acre; AM= Amazonas; AP= Amapá; BA= Bahia; CE= Ceará; ES= Espírito Santo; GO= Goiás; MG= Minas Gerais; MT= Mato Grosso; PA= Pará; PR= Paraná; RJ= Rio de Janeiro; RO= Rondônia; RR= Roraima; RS= Rio Grande do Sul; SC= Santa Catarina; SP= São Paulo. Fonte: Contreras-Ramos (1998, 1999b, 2000, 2002, 2007, 2008); Contreras-Ramos *et al.* (2005); Azevêdo & Hamada (2006, 2007, 2008).

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. Geral

Desenvolver estudos taxonômicos sobre Megaloptera na Amazônia, Brasil.

2.2.2. Específicos

1) Descrever eventuais novas espécies de Megaloptera ocorrentes nos Estados do Amazonas e Roraima.

2) Descrever larvas de último estágio de espécies de Megaloptera ocorrentes nos Estados do Amazonas e Roraima.

3) Elaborar uma chave para identificar larvas de último estágio de espécies/morfótipos de Megaloptera reportados para os Estados do Amazonas e Roraima.

2.3. MATERIAL E MÉTODOS

2.3.1. ÁREAS E PERÍODOS DE ESTUDO

As coletas foram realizadas em igarapés dos municípios de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva, no Estado do Amazonas e nos municípios de Alto Alegre, Amajari, Boa Vista, Bonfim, Cantá, Mucajaí, São Luís, São João da Baliza, Caroebe, no Estado de Roraima (Figuras 1 e 2), no período de agosto de 2005 a fevereiro de 2008.

2.3.2. ESTUDO TAXONÔMICO

2.3.2.1. Tratamento do material examinado, método de preservação dos espécimes e ilustrações.

Para identificar a espécie, a região terminal do abdome do adulto (macho, entre os segmentos abdominais VI e VII; fêmea entre V e VI) foi separada do resto do corpo utilizando uma tesoura cirúrgica. A região cortada foi clarificada, utilizando uma solução de KOH frio a 10%, por aproximadamente 12h, seguida por um banho em ácido acético a 50%, por 15 minutos. A estrutura clarificada foi preservada em glicerina no interior de um tubo plástico, que foi alfinetado junto ao exemplar correspondente. Quando o adulto examinado havia sido preservado em álcool 80%, o tubo plástico contendo a genitália em glicerina, foi adicionado ao frasco que continha o exemplar do qual a genitália havia sido retirado (Contreras-Ramos 1998).

A identificação específica dos adultos foi realizada com o auxílio das chaves de Penny (1981), Penny & Flint (1982) e Contreras-Ramos (1995, 1998, 2000, 2002). Adicionalmente, os espécimes coletados foram comparados com exemplares identificados, depositados na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Larvas de último estágio foram identificadas utilizando a chave para identificar espécie/morfótipo de larvas da Amazônia Central de Azevêdo (2003). Larvas de espécies que ainda não haviam sido caracterizadas morfologicamente foram mantidas no laboratório, até a emergência do adulto, para a realização da associação entre esses dois estágios, pelo método de criação em laboratório

(Contreras-Ramos, 1999a). Os adultos emergidos em condições de laboratório foram identificados até espécie, através da chave de Contreras-Ramos (1998).

Fotografias digitais foram obtidas da larva durante o seu desenvolvimento, em condições de laboratório e, em conjunto com a sua exúvia de último estágio, armazenada após ela empupar e o adulto emergir, foram utilizadas para realizar a caracterização morfológica da larva de cada espécie.

O material analisado foi depositado na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas, Brasil.

Desenhos dos espécimes examinados foram realizados sob um microscópio estereoscópico da marca Zeiss SV6, com uma câmara clara acoplada. Fotografias foram obtidas utilizando um microscópio estereoscópico da marca Zeiss SV6, com uma máquina fotográfica digital Olympus X-750 ou um microscópio estereoscópico da marca Zeiss, Discovery 12, e uma câmera AxionCam ICc3. O programa Axion Vision 4.8 foi utilizado para adquirir algumas das fotografias que ilustram o presente estudo e para realizar medidas das estruturas examinadas.

2.3.2.2. Terminologia adotada e alguns aspectos sobre a morfologia do grupo.

A terminologia utilizada para denominar as estruturas morfológicas do adulto foi a mesma adotada por Contreras-Ramos (1998) e para larvas, foi utilizada a terminologia de Contreras-Ramos & Harris (1998).

A presença de cicatriz, provocada pela inserção da musculatura na cutícula da região dorsal da cabeça e do tórax, juntamente com pigmentos, resulta em diferentes padrões de distribuição de manchas nessas duas regiões do corpo. A distribuição, número e tamanho dessas manchas, assim como sua coloração, são utilizados na taxonomia do grupo, tanto dos adultos quanto das larvas (Contreras-Ramos, 1998; Contreras-Ramos & Harris, 1998). Nessas mesmas regiões do corpo, a cutícula pode variar quanto à sua textura, apresentando pontuações que conferem variado grau de esclerotinização, resultando em áreas com cutícula lisa a rugosa, caracteres estes também utilizados na taxonomia desse grupo (Contreras-Ramos, 1998).

2.3.2.3. Elaboração da chave para identificar larvas de último estágio.

Para a elaboração das chaves taxonômicas, além do material coletado durante o desenvolvimento desse estudo, foram utilizados exemplares depositados na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Diversos caracteres foram utilizados para compor a chave para larvas de último estágio de Megaloptera: comprimento do corpo, tamanho da região apical da projeção lateral do submento, em relação à margem anterior da placa gular; dentes da mandíbula, distribuição e concentração de pontuações (esclerotinização e coloração) na cutícula, características do esternelo, formato de micro e macrossetas, presença de cerdas na região dorsal do fêmur anterior, ângulo da área em “V”, sem microssetas, do esternito abdominal III (Contreras-Ramos & Harris, 1998; Azevêdo, 2003; Azevêdo & Hamada, 2006, 2007).

2.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.4.1. TAXONOMIA

Foram coletados, durante o presente estudo, 10 espécies/morfótipos de Megaloptera nos Estados do Amazonas e Roraima. Destas, os espécimes morfotipados (n= 2) foram coletados apenas no estágio larval, o que impossibilitou a identificação em nível de espécie. Esses morfótipos foram incluídos na chave de identificação para espécies/morfótipos de larvas de Megaloptera por ser uma ferramenta útil para estudos biológicos e ecológicos, incluindo avaliação de impacto ambiental na área de estudo. Além disso, a possibilidade de identificar esses morfótipos servirá de subsídio para futuros estudos taxonômicos na região, direcionando o processo de coleta e criação, em condições de laboratório, para a obtenção do macho, e verificar se essas espécies já foram descritas.

Um táxon é descrito, baseado em um macho e larvas de último estágio, coletados para o Estado de Roraima. Apesar de entender a limitação dessa descrição, que é baseada em apenas um exemplar adulto, optamos por manter a descrição no presente estudo, uma vez que o macho apresenta características únicas que permitem distingui-lo dos machos das outras espécies descritas.

Larvas de duas espécies são descritas, contribuindo com o incremento do conhecimento sobre a taxonomia de larvas de Megaloptera da área de estudo.

2.4.1.1. DESCRIÇÃO DE *Corydalus contrerasi* sp. n. (MEGALOPTERA: CORYDALIDAE) DO ESTADO DE RORAIMA, BRASIL

Descrição do macho (Figura 3 A-G).

Diagnose. 9^o tergito em forma de trapézio isósceles; inflexão da margem anterior em forma de “V” invertido, curta, não ultrapassando a metade da largura do tergito; 9^o gonóstilo em forma de clava, com o ápice duas vezes mais largo do que sua base; margem anterior do clipeo com 1 + 1 projeção lateral; 1 + 1 projeção sublateral e 1 projeção mediana com incisão rasa; ápice das projeções sublaterais e da mediana elevadas acima do nível do ápice das projeções laterais.

Descrição. Macho. Cabeça: Comprimento 5,32 mm; largura 5,72 mm; asa anterior, comprimento 45,1 mm. Dorsalmente, marrom-escuro, cutícula rugosa. Mandíbula longa (10 mm de comprimento, da base ao ápice), escura, com três dentes pequenos, delgados (Figura 3A, B). Labro triangular, marrom-claro com margem lateral e ápice escurecido. Margem anterior do clipeo com 1 + 1 invaginação lateral, profunda (dando origem às projeções laterais); projeção mediana elevada acima do nível das projeções laterais (Figura 3D) com incisão central rasa e, 1 + 1 projeção sublateral, também elevada acima das projeções laterais (Figura 3D). Espinho pós-ocular curto (Figura 3A); linha pós-ocular marrom. Antena com aproximadamente 75 artículos, filiforme; escapo e pedicelo marrom-claros; flagelômeros, com espinhos curtos, esclerotinizados (Figura 3A, C) e cerdas curtas distribuídas de forma esparsa (estruturas ausentes nos flagelômeros iniciais, do 6^o ao 7^o); flagelômeros amarelo-claros, até a metade proximal do comprimento da antena, o restante marrom escuro. Ventralmente, margem anterior do submento marrom-escuro; projeção do submento esclerotinizada, ápice afilado; estipe da maxila e palpo marrom-escuro.

Tórax. Pronoto subquadrado. Asa anterior translúcidas com manchas marrom-claras e escuras, célula R₁ com mancha marrom-escuro na região central; área da bifurcação de M e M₃₊₄ escurecidas, marrom-escuro avermelhada; manchas claras circulares dispersas no interior das células dos setores radial e mediano; base das ramificações de Cu₁ e Cu₂ escura, bifurcação de M₁₊₂ clara e M₃₊₄ escurecida. Veias costais com ramos internos entre 34-35, 1 a 3 veias internas bifurcadas. R_s com 10 ramificações, direcionadas à margem da asa. M com 6 ramificações; M₁₊₂ com duas ramificações; M₃₊₄ um ramo simples; Cu com 6 ramificações alcançando a margem da asa. 1A com duas ramificações. Asa posterior translúcida, segunda, terceira e quarta células de R₁ e o terço distal da asa marrom-claro; ramificação costal clara, escurecendo em direção à região posterior da asa.

Abdome. 9^o tergito em forma de trapézio, isósceles, margem posterior mais larga do que a anterior; inflexão da margem anterior em forma de “V” invertido, rasa, não ultrapassando a metade da largura do tergito (Figura 4A). 9^o gonóstilo em forma de clava, com o ápice duas vezes mais largo do que sua base, sem espinho apical (Figura 4A, C). Cerco achatado, semi-circular, coberto por cerdas. Tubérculo anal semi-membranoso (Figura 4A). 10^o tergito delgado, estreito, com uma projeção ventral, na região terminal, lobular pequena (Figura 4A, C). 9^o esternito subquadrado, área mediana com rugosidade; 1 + 1 projeção postero-lateral lobular,

revestida de cerdas curtas (Figura 4D). 10^o esternito pouco esclerotinado, com 1 + 1 lóbulo (= 10^o gonóstilo, de acordo com Glorioso, 1981) direcionado para a região posterior, flexível, mais longo do que largo, com constricção na região proximal; região entre os lóbulos do 10^o esternito sem esclerotinização (Figura 4E).

Discussão. A morfologia da genitália do macho de *C. contrerasi* sp. n. é similar à dos machos de *C. batesii*, *C. neblinensis* e *C. holzenthali*, especialmente quanto a forma do 10^o tergito e do 9^o gonóstilo. No entanto, o 9^o tergito das espécies citadas acima é subquadrangular e a inflexão de sua margem anterior em forma de “V” invertido é profunda, ultrapassando a metade da largura do tergito. Já em *C. contrerasi* sp. n. o 9^o tergito tem forma de trapézio e a inflexão se sua margem anterior é rasa, não ultrapassando a metade da largura do tergito. Em *C. contrerasi* sp. n. a largura do 9^o gonóstilo na região distal é duas vezes a largura de sua região proximal, nas outras espécies citadas acima essa largura é menor. *Corydalus contrerasi* sp. n. apresenta projeções sublaterais na margem anterior do clipeo, enquanto que as outras espécies citadas acima não apresentam essas projeções e, também, a projeção mediana dessa mesma estrutura não se apresenta no mesmo nível das projeções laterais e sim, acima delas.

Descrição da larva de último estágio (Figura 5 B)

Diagnose: Cutícula da região dorsal da cabeça com pontuações esclerotinizadas, marrons, resultando em coloração geral escura; 1 + 1 área subretangular na região pós-genal pequena (não se estende até o esclerito frontal), paralela ao estema, de coloração uniforme, amarela clara. Primeiro dente basal inserido mais próximo da base da mandíbula do que do seu ápice.

Descrição. Cabeça. Dorsalmente, cutícula com pontuações marrons, resultando em coloração geral escura; 1 + 1 área subretangular pequena (não se estende até o esclerito frontal) na região pós-genal, paralela aos estemas, de coloração uniforme, amarela clara (Figura 6A). Região posterior com pequenas áreas sem pontuações na cutícula, formando manchas de aparência reticulada; mancha escura, de aparência reticulada, presente também na região pós-ocular (Figuras 5A, 6A); sutura epistomal, carena genal e gena enegrecida; esclerito frontal com pontuações

marrons, com três áreas claras, pequenas na região posterior, sem pontuações; carena pós-ocular escura; sutura occipital enegrecida (Figura 6A); occipicio com quatro bandas marrom-claras alternadas com marrom-escuras. Antenas com cinco artículos de coloração marrom-escura. Mandíbula com o 1^o dente apical longo e recurvado, 2^o dente apical mais longo e afilado que o 3^o; 1^o dente basal pontiagudo, robusto, com a base mais esclerotizada do que os outros dentes mandibulares; 2^o dente basal pequeno, menor do que o 1^o basal (Figura 6D). Ventralmente, áreas adjacentes à placa gular, cobertas por pontuações marrons, com pequenas manchas claras, formadas pela ausência dessas pontuações, distribuídas em forma de faixas paralelas (Figura 6C). Região anterior da placa gular com 1 + 1 mancha pequena, sem pontuações marrons, em forma de “vírgula”, de tonalidade clara (Figuras 5A, 6C). Maxila com estipe marrom; palpo com cinco artículos curtos; labro tão largo quanto longo; clípeo mais largo do que longo, com três sulcos, um mediano e dois laterais. Glossa marrom-clara revestida de pequenas cerdas; pré-mento marrom-escuro; palpo labial com três artículos curtos; mento marrom-claro; placa mental e cardo marrom; ápice da projeção submental curta, não ultrapassando a margem superior da placa mental (Figura 6C).

Tórax: Dorsalmente, protorax com região anterior e lateral coberto com pontuações marrons, esclerotizadas, resultando em áreas de tonalidade enegrecida; região mediana à posterior, adjacentes à linha ecdisial com áreas pequenas sem pontuações, formando manchas alongadas de tonalidade marrom-clara (Figura 5A) meso e metatórax sub iguais em largura e comprimento, com microssetas em forma de clava, marrom-escuras e em forma de estrela, cobrindo as áreas com cutícula mais escura. Ventralmente, esternelo curto, coberto com cerdas pequenas (Figura 6G). Pernas escuras; região distal do fêmur anterior mais larga do que a proximal; em vista dorsal, fêmur anterior com cerdas longas localizadas na região distal (Figura 6F).

Abdome: Filamentos abdominais laterais com os 2/3 proximais revestidos com cerdas filamentosas, com macrossetas tubulares e microssetas em forma de estrela; espiráculos semicirculares, margem anterior reta, marrom-escura a negra e margem posterior circular marrom, com uma faixa superior marrom-clara. Cutícula dos tergitos com microssetas em forma de estrela e macrossetas em forma de clava, estriadas, marrom-escuras (Figura 5D). Ventralmente, presença de 1 + 1 tufo branquial, na lateral dos esternitos I-VII. Região mediana do 3^o esternito com

microssetas alongadas, entremeadas com escassas macrossetas tubulares; área sem microssetas na região central dos esternitos I-VII, em forma de “V”; 2 + 2 cerdas longas, localizadas na lateral de cada esternito (Figura 6E).

Discussão. Larva de *C. contrerasi* sp. n. assemelha-se a larvas de *C. batesii*, *C. ignotus* e *C. flavicornis* por apresentar a inserção do 1º dente basal da mandíbula, mais próxima da base da mandíbula do que do seu ápice. Diferencia-se das duas primeiras espécies por apresentar o primeiro dente basal da mandíbula com ápice pontiagudo e de *C. flavicornis* por apresentar a largura da base do 1º dente basal, pelo menos duas vezes maior do que sua altura. *Corydalus batesii* também apresenta 1 + 1 área subretangular na região pós-genal, constituída por pontuações de coloração uniforme, amarela-clara, na cutícula. Entretanto, em *C. batesii*, essas duas manchas são grandes, se estendendo até o esclerito frontal, ocupando a metade anterior da região dorsal da cabeça. Em *C. contrerasi* sp. n., essa 1 + 1 área é pequena, não se estende até o esclerito frontal.

Etimologia: O nome da espécie, *Corydalus contrerasi* sp. n. é uma homenagem ao Dr. Atilano Contreras-Ramos, da Universidad Nacional Autónoma Del México, Estado de Hidalgo, pela sua dedicação e contribuição ao conhecimento sobre Megaloptera.

Material tipo. Holótipo macho. **Brasil, Roraima, São João de Baliza:** Igarapé Mata Fome, Ramal 01, BR-210, VC-31, 01°03'22,1"N/59°52'13,2"W; obtido em laboratório após criação da larva, 22.xi.2006. Col: Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N. (INPA). **Parátipos.** Mesmos dados de coleta do holótipo, 5 larvas de último estágio (INPA).

Material adicional examinado (depositado no INPA). **BRASIL, RORAIMA: Alto Alegre:** Igarapé da 1ª ponte, estrada do Traiano, RR-342, 03°00'46,8"N/61°09'37,0"W: 1 larva de último estágio, 04.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé Caiçara afluente da margem direita do rio Cauamé, BR-205, 02°54'40,1"N/60°59'16,8"W: 3 larvas de último estágio, 21.ix.2005, Azevêdo, C.A.S., Peiró, D. & Ferreira-Keppler, R.L.; **Boa Vista:** Igarapé da Capivara, 3ª ponte, Ramal do Apiaú, RR-207, 02°49'45,2"N/60°28'20,8"W: 1 larva de último

estádio, 07.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Cantá:** Igarapé Memeca, 1^a ponte próximo a Fazenda Paraíso, Ramal Serra Grande, 02°31'55,3"N/60°48'00,4"W: 1 larva de último estágio, 08.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé do pedral na Fazenda Paraíso, Ramal Serra Grande, 02°33'21,2"N/60°48'18,0"W: 1 larva de último estágio, 08.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé da 3^a ponte no KM ±17,5, RR-170, 02°40'38,4"N/60°42'03,2"W: 2 larvas de último estágio, 09.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé na 2^a ponte no KM ±7, RR-170, 02°44'45,5"N/60°40'06,7"W: 2 larvas de último estágio, 09.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Mucajaí:** Igarapé paquinha afluente do Rio Paça, RR-325, 02°44'06,2"N/60°49'27,5"W: 1 larva de último estágio, 14.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **São João de Baliza:** Igarapé Lages, Fazenda do Sr. Eufrásio Machado, VC-27, 01°00'59,7"N/59°55'35,7"W: 7 larvas de último estágio, 21.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé da Fazenda Cotigripe, VC-27, 01°02'01,4"N/59°55'30,5"W: 3 larvas de último estágio, 21.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé da Castanheira, Fazenda Pindarí, BR-210, 00°57'30,6"N/59°56'06,2"W: 1 larva de último estágio, 21.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé Mata Fome, Ramal 01, BR-210, VC-31, 01°03'22,1"N/59°52'13,2"W: 5 larvas de último estágio (1 macho adulto obtido em laboratório), 22.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé na ponte no sitio do Sr. Manoel. VC-04, 00°44'31,4"N/59°24'27,9"W: 2 larvas de último estágio, 23.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé do sitio Boa Esperança, BR-210, VC-26, 00°44'30,4"N/60°09'02,3"W: 1 larva de último estágio, 25.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé da ponte no Km-23, BR-210, VC-26, 00°47'43,8"N/60°04'58,0"W: 1 larva de último estágio, 25.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Rio dos Peixes, sitio três irmãos ±KM-37, BR-210, VC-26, 00°43'59,7"N/60°10'49,0"W: 2 larvas de último estágio, 26.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Rio Caroebe, Fazenda Iguaçú, BR-210, VC-37, 00°57'07,5"N/59°37'01,1"W: 1 larva de último estágio, 27.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé Matrixã, Fazenda Iguaçú, BR-210, VC-37, 00°57'10,6"N/59°37'13,6"W: 2 larvas de último estágio, 27.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Caroebe: Igarapé na fazenda Coelho do Sul ±KM-13, VC-28, 00°50'49,3"N/59°56'23,1"W: 2 larvas de último estágio, 28.xi.2006, Azevêdo,

C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé na 2^a ponte ±KM-02, VC-28, 00°55'37,4"N/59°52'29,0"W: 4 larvas de último estágio, 28.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé na última ponte, BR-210, VC-02, 00°39'24,7"N/59°50'28,5"W: 2 larvas de último estágio, 29.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé Jacundá 1^a ponte, BR-210, VC-02, 00°50'59,8"N/59°40'48,2"W: 1 larva de último estágio, 29.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé Palmeirão (última ponte), BR-210, VC-05, 01°00'59,8"N/59°34'30,2"W: 3 larvas de último estágio, 30.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé afluente do rio Caroebe, BR-210, VC-05, 00°54'49,0"N/59°34'21,6"W: 4 larvas de último estágio, 30.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **São Luís**: Vila Moderna, Igarapé na última ponte, ±Km-11, BR-210, VC-12, 01°02'44,5"N/60°15'23,4"W: 5 larvas de último estágio, 24.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé na 2^a ponte, BR-210, VC-12, 01°02'44,5"N/60°15'23,4"W: 1 larva de último estágio, 24.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé Lages, Fazenda do Sr. Eufrásio Machado, VC-27, 01°00'59,7"N/59°55'35,7"W: 2 larvas de último estágio, 27.ix.2005, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N. & Peiró, D.; Igarapé da Castanheira, Fazenda Pindarí, BR-210, 00°57'30,6"N/59°56'06,2"W: 1 larva de último estágio, 29.ix.2005, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N. & Peiró, D.; Igarapé na 2^a ponte, BR-210, VC-30, 21NO0245966/UTM0096576: 1 larva de último estágio, 28.ix.2005, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N. & Peiró, D.; **Entre-Rios**: Igarapé no sitio do Sr. Manoel, IV ponte ±KM-6,5, BR-210, VC-04, 00°44'31,4"N/54°24'27,9"W: 5 larvas de último estágio, 10.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.

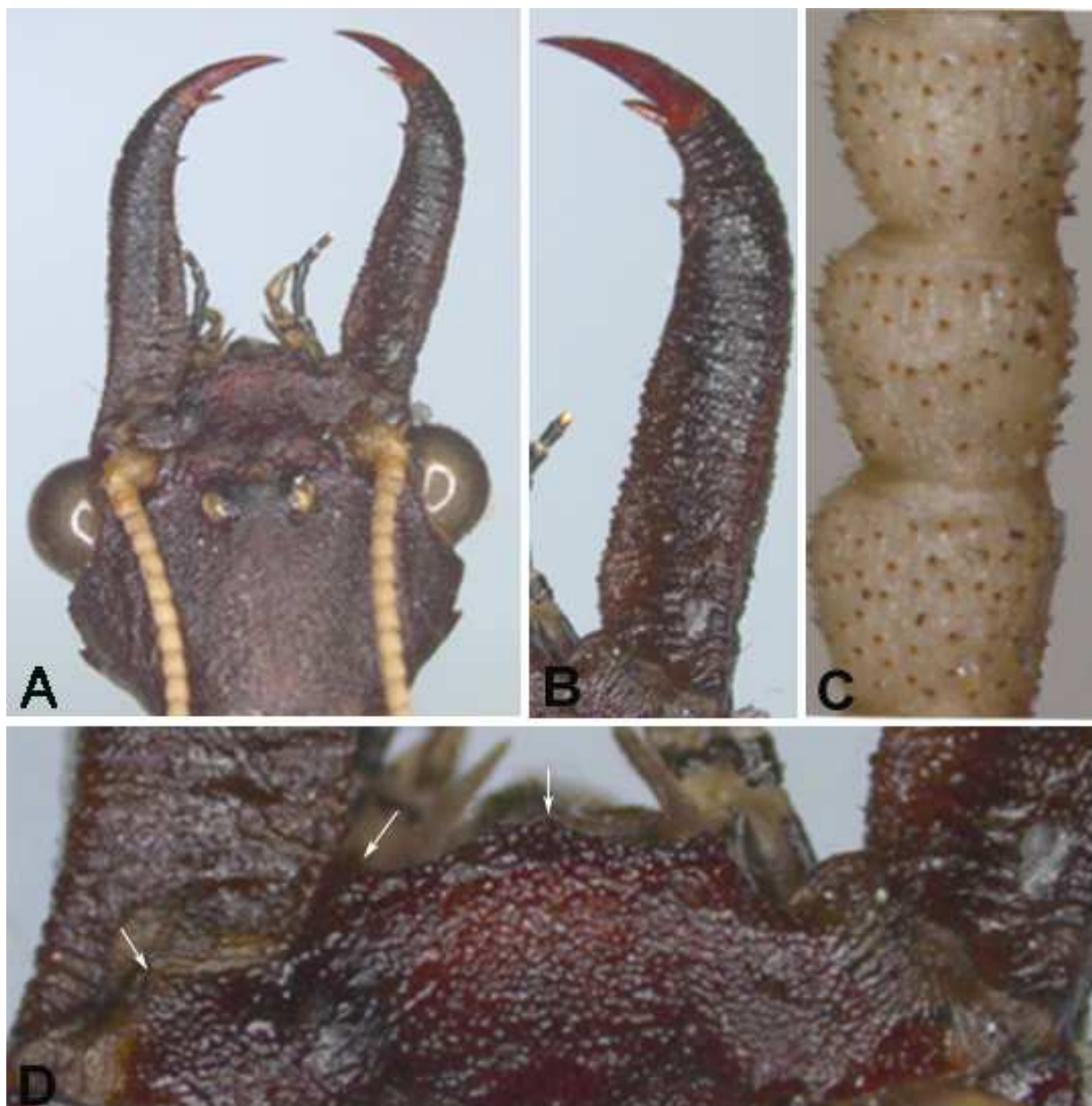


Figura 3. *Corydalus contrerasi* sp. n. (Megaloptera, Corydalidae) (Holotipo. Macho). A= Cabeça, em vista dorsal; B= Mandíbula direita em vista dorsal com dentes apicais; C= Flagelômeros da região mediana da antena; D= Margem anterior do cípeo, em vista dorsal, setas indicando projeção lateral, projeção sublateral e projeção mediana.

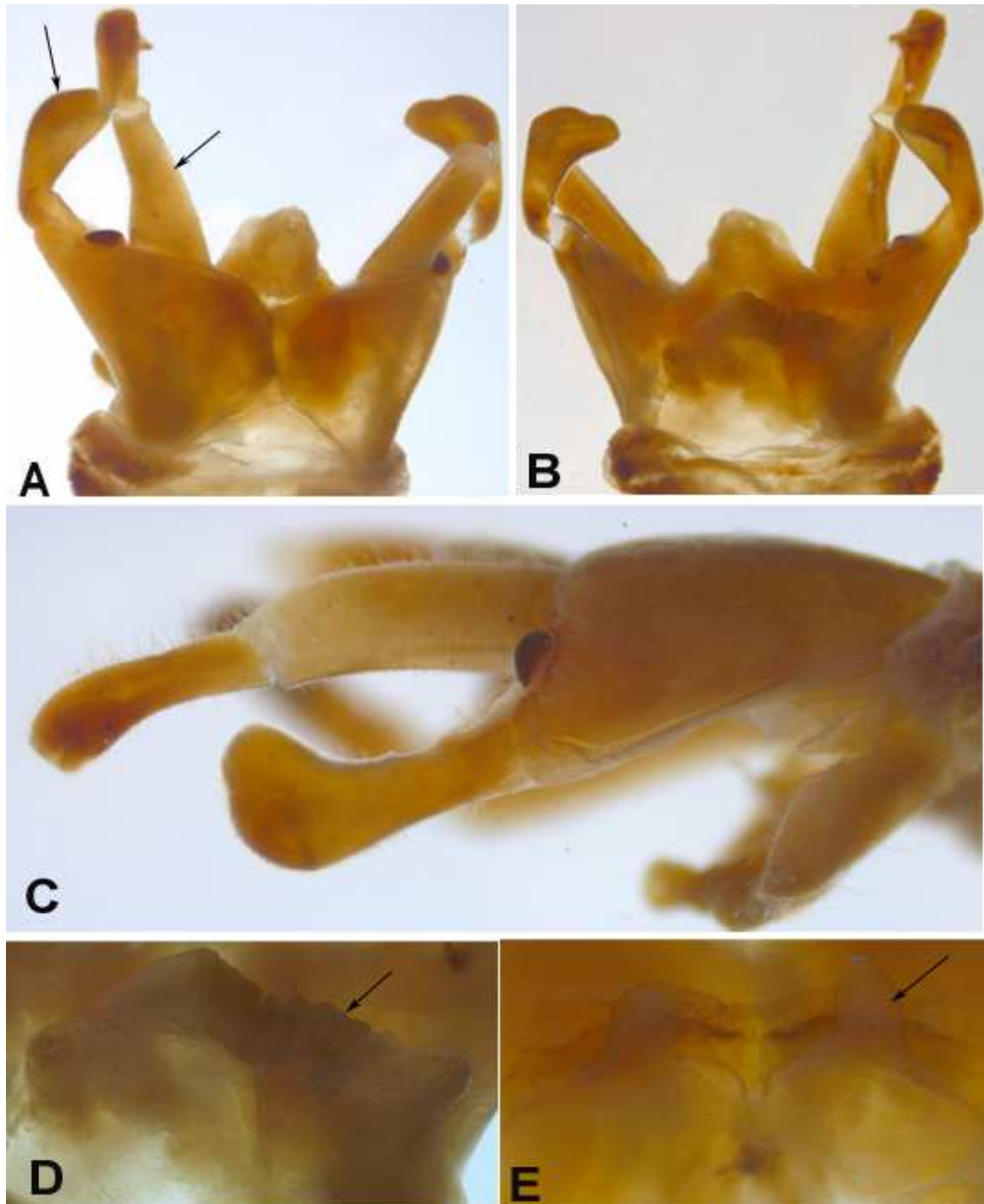


Figura 4. *Corydalus contrerasi* sp. n. (Megaloptera, Corydalidae) (Holotipo Macho). A= Vista dorsal da genitália, seta indicando o 9^o gonóstilo e o 10^o tergito; B= Vista ventral da genitália, 9^o gonóstilo e o 10^o tergito; C= Vista laterodorsal do 9^o gonóstilo; D= Vista ventral do 10^o esternito, seta indicando área com rugosidade; E= Vista ventral dos lóbulos do 10^o esternito (seta).

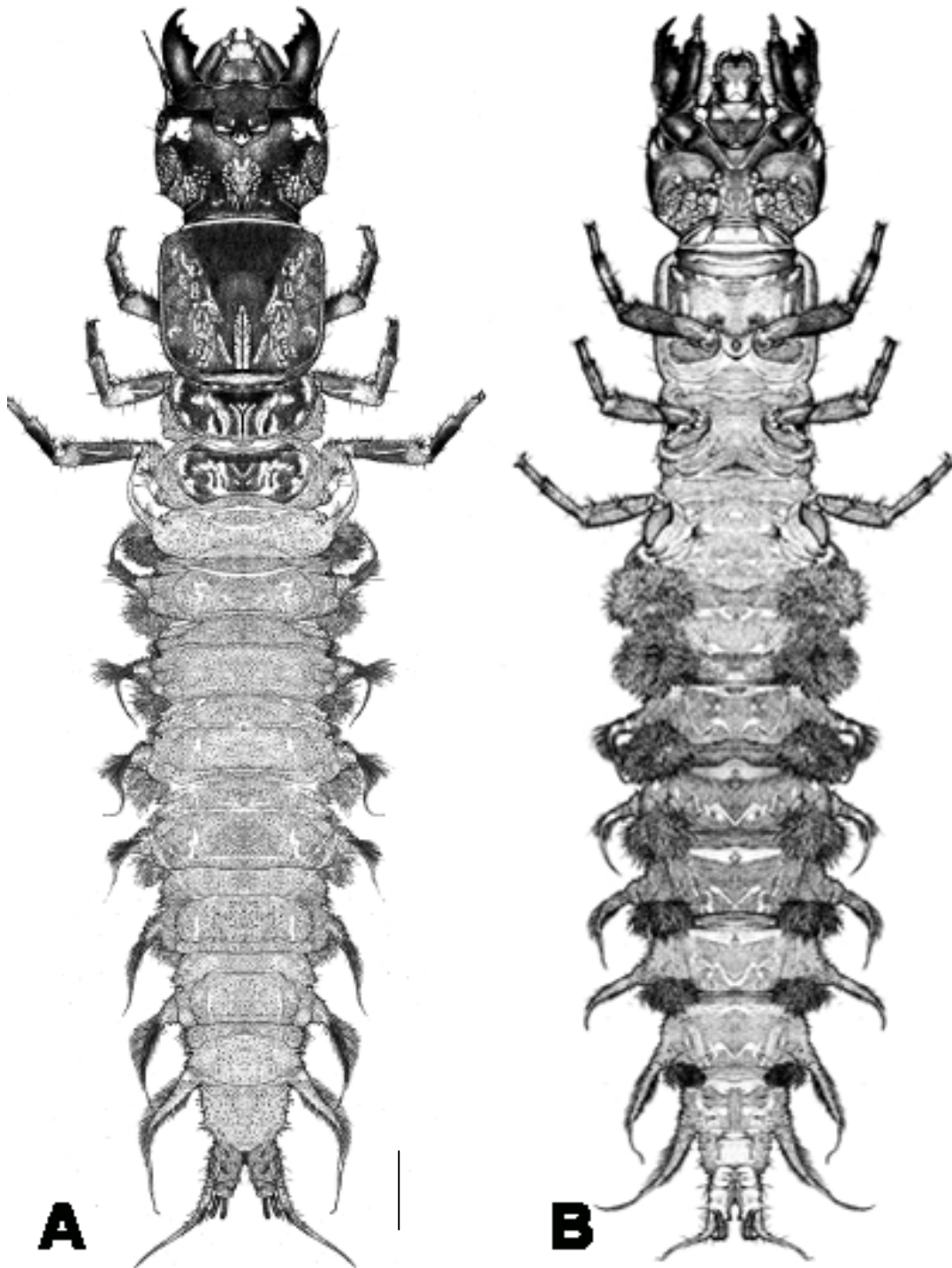


Figura 5. Larva de *Corydalus contrerasi* sp. n. (Megaloptera: Corydalidae) coletada em Roraima. A= Vista dorsal; B= Vista ventral (Escala= 6 mm).

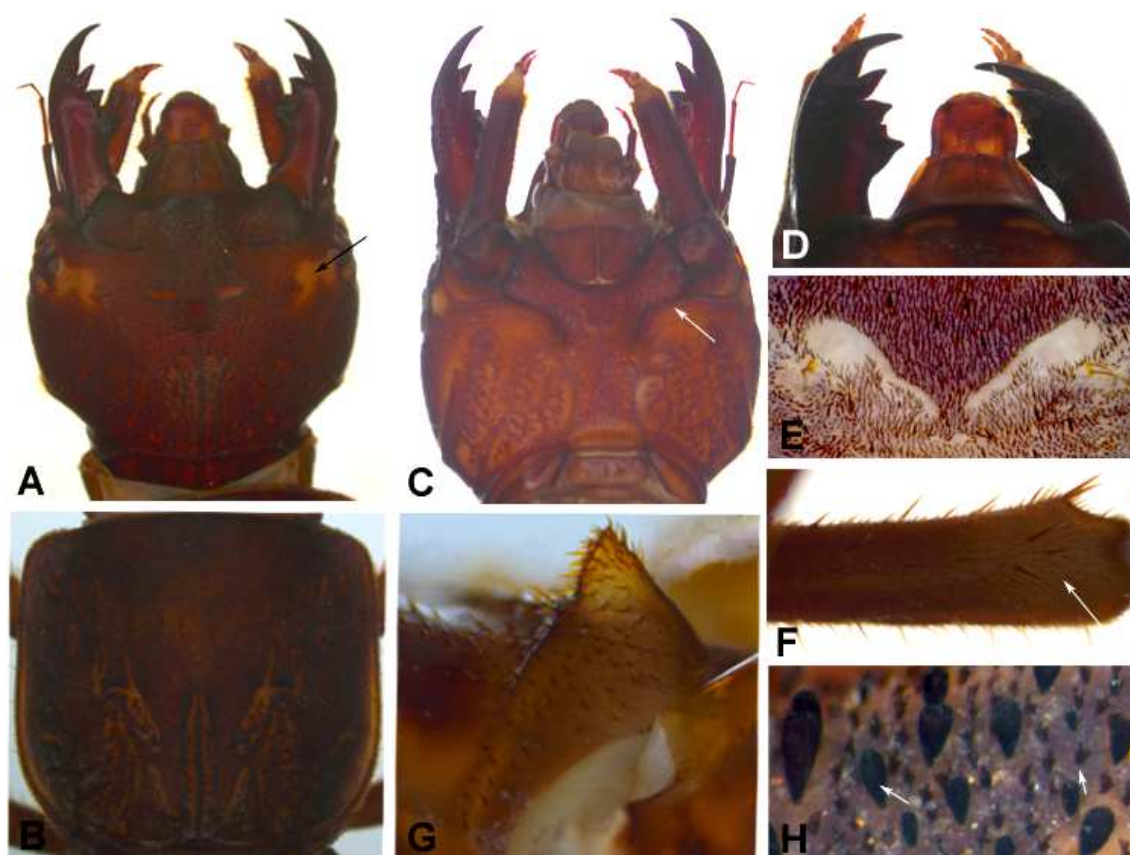


Figura 6. Larva de *Corydalus contrerasi* sp. n. A= Cabeça, vista dorsal, seta indicando área clara, na região pós-genal; B= Prótórax, vista dorsal; C= Cabeça, vista ventral, seta indicando a região anterior da placa gular; D= Mandíbula, vista dorsal, com os dentes basais; E= Área sem microssetas em forma de “V”, no 3^o esternito abdominal; F= Vista dorsal do fêmur, da perna anterior (seta indica cerdas na região distal); G= Vista lateral do esternelo; H= Macrossetas e microssetas, vista dorsal, na cutícula dos tergitos abdominais.

2.4.1.2. DESCRIÇÃO DA LARVA DE ÚLTIMO ESTÁDIO DE DUAS ESPÉCIES DE CORYDALIDAE (MEGALOPTERA): *Corydalus affinis* e *Corydalus flavicornis*.

2.4.1.2.1. Descrição da larva de último estágio de *Corydalus affinis* Burmeister, 1839 (Figura 7 A-B).

Diagnose: Cutícula da região dorsal da cabeça com pontuações marrons, esclerotinizadas, concentradas na região posterior da cabeça; região adjacente ao esclerito frontal com pontuações pouco esclerotinizadas, dispostas de maneira espaçada; 1^o dente basal da mandíbula inserido mais próximo do ápice do que da sua base; protórax com esternelo esclerotinado, com o ápice curvo, direcionado para a região anterior; região proximal e distal do fêmur da perna anterior com largura similar.

Descrição. Cabeça: subquadrada, com superfície dorsal plana, não convexa na área da sutura coronal; cutícula da região dorsal da cabeça com pontuações marrons, esclerotinizadas, concentradas na região posterior da cabeça; região adjacente ao esclerito frontal com pontuações pouco esclerotinizadas, dispostas de maneira espaçada (Figuras 7A, 8A). Cinco conjuntos de manchas, formados por áreas de cutícula lisa (sem pontuações), localizadas na região posterior, entre as carenas pós-oculares; conjunto de manchas, formado por áreas de cutícula lisa, entre os estemas e a carena pós-ocular (Figura 8A). Seis estemas negros, circundados por área marrom-clara na região superior; sutura occipital escura; occipício com quatro faixas marrom-claras alternadas com marrom-escuras. Antenas com cinco artículos marrons; mandíbula com cinco dentes marrom-escuros, 1^o e 2^o dentes basais da mandíbula fusionados; 1^o dente basal inserido mais próximo do ápice da mandíbula do que de sua base (Figura 8C); estipe da maxila marrom; palpo maxilar com cinco artículos marrons-escuros e extremidades marrom-claras; clipeo mais largo que longo; glossa marrom clara revestida de pequenas cerdas; pré-mento marrom; palpo labial com três artículo e cerdas claras; placa mental e projeções submentais escuras; placa gular sem padrão de manchas, marrom claras, ápice da projeção sub-mental curta, não ultrapassando a margem superior da placa mental (Figura 8C).

Tórax: Dorsalmente. Protórax com pontuações esclerotinizadas, marrons, concentradas na região anterior e laterais (Figuras 7A, 8B); conjunto de manchas, formado por áreas de cutícula lisa (sem pontuações) dispostas em forma de “V”, com o vértice na região posterior da linha ecdisial; margens com microssetas claviformes (Figura 8B). Meso e metatórax de tamanho similar, macrossetas claviformes cobrindo as áreas esclerotinizadas, escuras e as margens dos tergitos. Ventralmente, protórax com esternelo esclerotinado, robusto, pontiagudo, com o ápice curvo, direcionado para a região anterior (Figura 8G). Pernas claras; região proximal e distal do fêmur da perna anterior com largura similar; em vista dorsal, fêmur anterior com cerdas longas, localizadas nas margens posterior e anterior (Figura 8F).

Abdome: Dorsalmente, microssetas em forma de estrela e macrossetas claviformes, estriadas, marrons, distribuídas na região basal e lateral dos filamentos laterais. Espiráculos semi-circulares, margem anterior reta, margem posterior circular com faixa marrom-claras. Cutícula dos tergitos com microssetas em forma de estrela e macrossetas em forma de clava, estriadas, marrom-escuras (Figura 5D) Região mediana do 3^o esternito com microssetas alongadas; área sem microssetas na região central dos esternitos I-VII, em forma de “V”; 2 + 2 cerdas longas, localizadas na lateral do esternito (Figura 8F).

Discussão: Larva de *C. affinis* assemelha-se a larvas de *Corydalus* sp. 1, *Corydalus* sp. 2 e *C. nubilus* por apresentar a inserção do 1^o dente basal da mandíbula, mais próxima do ápice da mandíbula do que de sua base. Diferencia-se das duas primeiras espécies por apresentar a região apical da projeção lateral do submento não pontiaguda e curta, não ultrapassando a margem anterior da placa mental. Diferencia-se de *C. nubilus* por apresentar as microssetas dos tergitos abdominais em forma de estrela e pelo esternelo apresentar ápice curvo, enquanto que essas estruturas, em *C. nubilus*, são de forma alongada e sem curvatura no ápice.

Distribuição geográfica. Novos registros são fornecidos abaixo. Há registros de *C. affinis* para os Estados do Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Mato Grosso e São Paulo.

Material examinado: Material examinado encontra-se na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

BRASIL, AMAZONAS: Presidente Figueiredo: Rio Urubú, Fazenda Maripuará ±KM-10, Ramal do Rio Urubuí, BR-174, 02°03'28,8"S/60°06'25,7"W: 1 larva de último estágio, 10.vi.2006, Azevêdo, C.A.S.; **RORAIMA: Entre Rios:** Alto Jatapú, Rio Jatapú, Corredeira da Hidrelétrica (Ponte), VC-03, 00°50'59,6"N/59°18'13,7"W: 2 larvas de último estágio, 23.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Caroebe:** Igarapé baihna podre, sitio São Luís, BR-210, VC-08, 00°45'03,4"N/59°35'04,8"W: 1 larva de último estágio, 01.xii.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Amajari:** Rio Ereu (ponte), próximo a Fazenda São Sebastião, 04°02'02,2"N/61°23'11,8"W: 1 larva de último estágio (1 fêmea obtida em laboratório), 25.iii.2002, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N., Pes, A.M.O., Ferreira-Keppler, R.L. & Nessimian, J.L.; Rio Ereu (ponte), próximo a Fazenda São Sebastião, 01°02'00,5"N/61°23'11,7"W: 1 larva de último estágio (1 macho obtido em laboratório), 05.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Boa Vista:** Rio Cauamé, próximo a cidade satélite, 02°52'06,0"N/60°44'24,4"W: 1 larva último estágio, 24.x.2001, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N. & Couceiro, S.R.M.; Rio Cauamé, próximo à cidade satélite, 02°52'06,0"N/60°44'24,4"W: 15 larvas de último estágio (2 fêmeas obtidas em laboratório), 26.iii.2002, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N., Nessimian, J.L. & Pes, A.M.O.; Rio Cauamé, próximo a cidade satélite, 02°52'06,0"N/60°44'24,4"W: 13 larvas de último estágio (1 macho obtido em laboratório), 03.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Bonfim:** Rio Arraia-Ponte, BR-401, 03°21'01,6"N/59°54'14,5"W: 20 larvas de último estágio (1 macho; 3 fêmeas obtidos em laboratório), 04.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Caracaraí:** Rio Branco, Corredeira do Bem Querer, 01°55'42,9"N/61°00'09,2"W: 1 larva de último estágio (1 fêmea obtida em laboratório), 18.ii.2002, Pes, A.M.O.; Rio Branco, Corredeira do Bem Querer, 01°55'42,9"N/61°00'09,2"W: 2 larvas de último estágio, 23.x.2002, Azevêdo, C.A.S. & Hamada, N.; Rio Branco, Corredeira Bem Querer, 01°55'74,8"N/61°00'14,3"W: 20 larvas de último estágio (3 machos, 5 fêmeas obtidos em laboratório), 09.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Pacaraima:** Rio Tacutu, Maloca do Pium, 02°57'61,4"N/59°54'25,5"W: 3 larvas de último estágio, 23.iii.2001, Hamada, N., Ferreira-Keppler, R.L. & Couceiro, S.R.M.; **São João da Baliza:** Rio Caroebe, final do Ramal da VC-32, BR-210, 00°48'22,8"N/59°54'51,2"W: 1 larva de

último estágio, 29.ix.2005, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N. & Peiró, D.; Rio Caroebe, final do Ramal da VC-32, BR-210, 00°48'22,8"N/59°54'51,2"W: 1 larva de último estágio, 14.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé Lages, Fazenda do Sr. Eufrásio Machado, VC-27, 01°00'59,7"N/59°55'35,7"W: 2 larvas de último estágio (2 fêmeas obtidas em laboratório), 12.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Caroebe**: Rio Caroebe, Fazenda Iguaçu, BR-210, VC-37, 00°57'07,5"N/59°37'01,1"W: 2 larvas de último estágio (1 fêmea obtida em laboratório), 13.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé afluente do rio Caroebe, BR-210, VC-37, 00°54'47,0"N/59°34'21,6"W: 1 larva de último estágio, 13.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Jatapú**: Rio Jatapú, Corredeira abaixo da Hidrelétrica - Ponte, BR-210, VC-03, 00°50'59,0"N/59°18'13,7"W: 9 larvas de último estágio (2 machos e 1 fêmea obtidos em laboratório), 10.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Cachoeira do Granizo, acima do lago da Hidrelétrica do Rio Jatapú, BR-210, VC-03, 00°50'59,0"N/59°18'13,7"W: 1 larva de último estágio, 27.ix.2005, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; 1 larva de último estágio, 10.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.

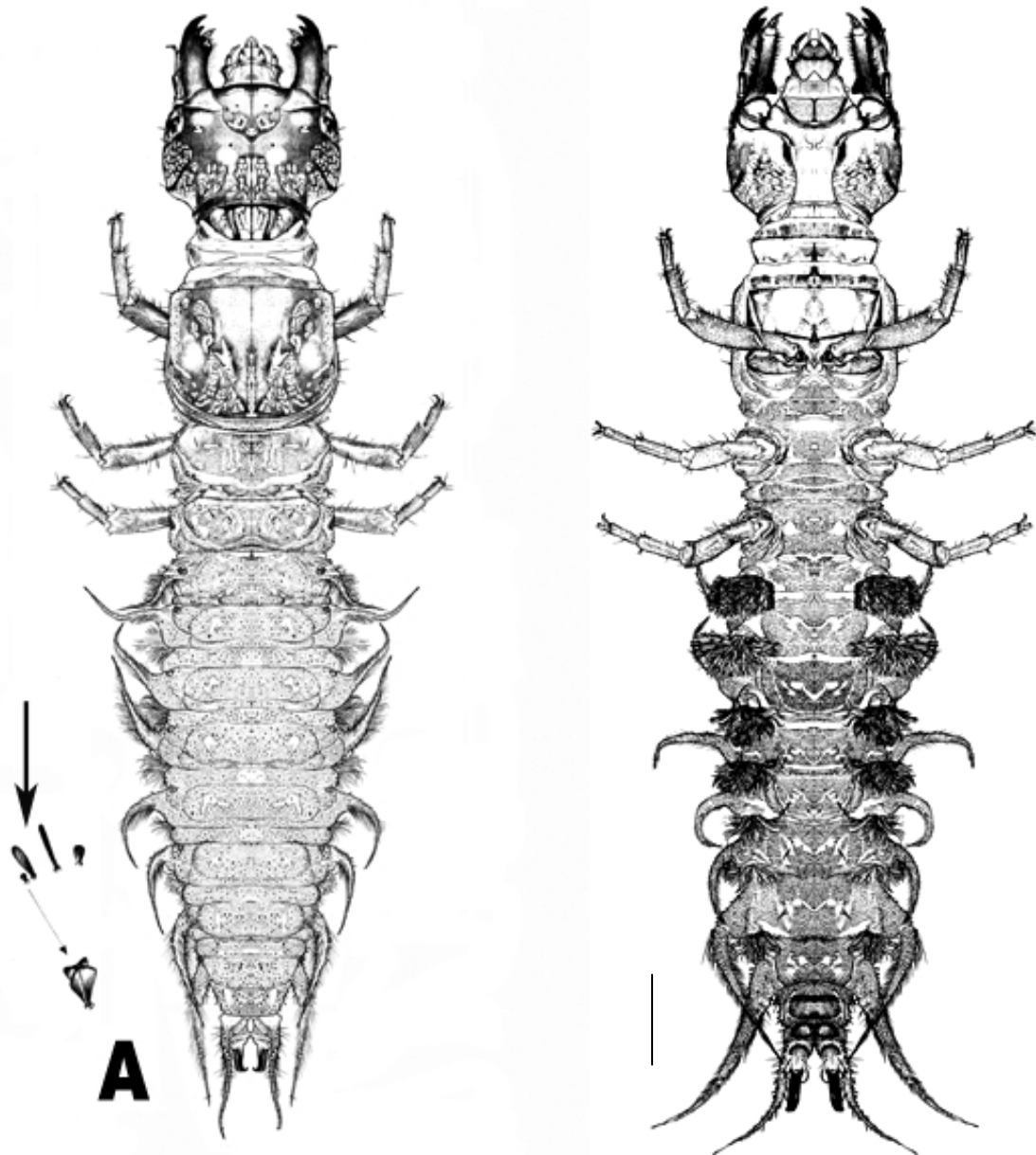


Figura 7. Larva de *Corydalus affinis* Burmeister (Megaloptera: Corydalidae). A= Vista dorsal; B= Vista ventral. (Escala= 6 mm) . Seta indica diferentes tipos de macrossetas e microssetas, presentes na cutícula dos tergitos abdominais.

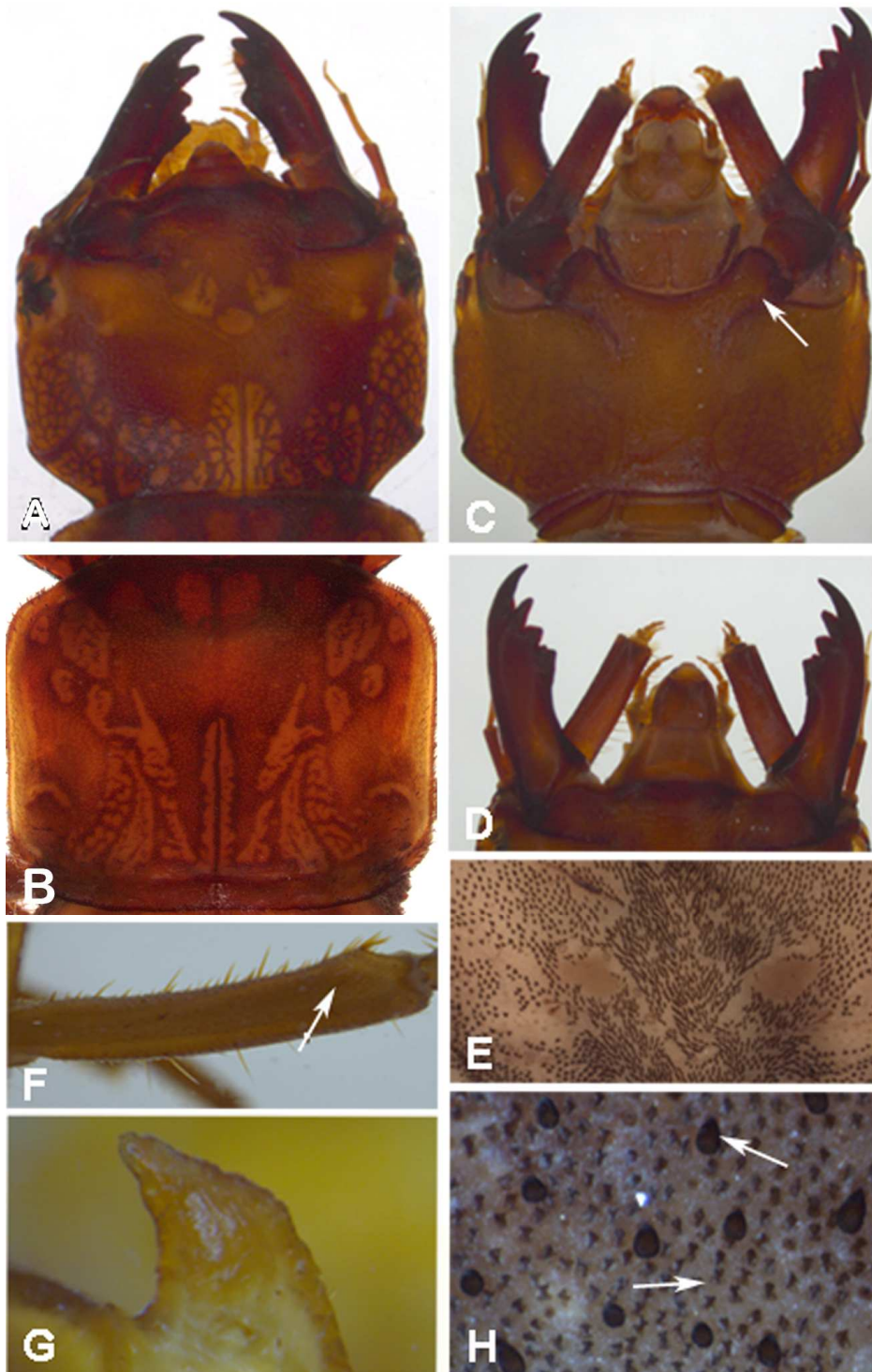


Figura 8. Larva de *Corydalus affinis* Burmeister. A= Cabeça, vista dorsal; B= Prótórax, vista dorsal; C= Cabeça, vista ventral, seta indica a região anterior da placa gular; D= Mandíbula, vista dorsal, com os dentes basais; E= Área sem microssetas, em forma de “V” no 3º esternito abdominal; F= Vista dorsal do fêmur, da perna anterior, seta indicando grupo de cerdas longas na região distal; G= Esternelo, vista lateral; H= Macrossetas e microssetas, vista dorsal, na cutícula dos tergitos abdominais.

2.4.1.2.2. Descrição da larva de último estágio de *Corydalus flavicornis* Stitz, 1914 (Figura 9 A-B).

Diagnose: Cutícula da região dorsal da cabeça com pontuações marrom-claras; pontuações marrons-escuras, na região pós-ocular e na região posterior à carena pós-ocular; protórax com esternelo sem curvatura no ápice; cutícula dos tergitos abdominais com microssetas em forma de estrela e macrossetas em forma de clava, estriadas, escuras;

Descrição. Cabeça: Dorsalmente, cutícula da cabeça com pontuações marrom-claras; pontuações marrom-escuras na região pós-ocular e na região posterior à carena pós-ocular (Figura 10A). Ocelos com seis estemas, circundados por coloração marrom-escura a negra, na região superior uma faixa marrom-clara; sutura occipital escurecida; occipício com quatro bandas marrom-claras, alternadas com marrom-escuro; antenas com cinco artículos, os três primeiros marrom-escuros, os dois últimos marrom-claros; mandíbula com 4-5 dentes marrom-escuros, 1^o e 2^o dentes basais da mandíbula podem estar fusionados; 1^o dente basal inserido mais próximo da base da mandíbula do que do seu ápice (Figura 10A, C); clipeo mais largo que longo (Figura 10D); ápice da projeção sub-mental curta com pequena projeção afilada não ultrapassando a margem superior da placa mental (Figura 10D).

Tórax: Dorsalmente, protórax com pontuações marrom-escuras, circundando áreas mais claras (Figura 10B), margens com macrossetas claviformes. Meso e metatórax de tamanho similar, macrossetas claviformes cobrindo as áreas esclerotinizadas, escuras e as margens dos tergitos. Ventralmente, esternelo curto e robusto recoberto de microcerdas afiladas marrom-claras (Figura 10G). Pernas escuras; região distal do fêmur anterior mais larga do que a proximal; em vista dorsal, fêmur anterior com cerdas longas localizadas nas margens posterior e anterior (Figura 10F).

Abdome: Dorsalmente, cerdas longas e finas distribuídas até a metade do comprimento dos filamentos laterais; microssetas em forma de estrela e macrossetas em forma de clava, marrom-escuras na área basal e 1/3 basal dos

filamentos; espiráculos semicirculares marrons, margem anterior reta e margem posterior circular com faixa marrom-clara. Cutícula dos tergitos recoberta por microssetas em forma de estrela e macrossetas em forma de clava, marrom-escuras (Figura 10H). Região mediana do 3^o esternito com microssetas alongadas; área sem microssetas na região central dos esternitos I-VII, em forma de “V”; 2 + 2 cerdas longas, localizadas abaixo na lateral do esternito (Figura 10E).

Discussão. Larva de *C. flavicornis* assemelha-se a larvas de *C. ignotus*, *C. contrerasi* sp. n. e *C. batesii* por apresentar a inserção do 1^o dente basal da mandíbula, mais próxima da base da mandíbula do que do seu ápice. Diferencia-se de *C. ignotus* por apresentar a região apical da projeção lateral do submento não pontiaguda, curta, não ultrapassando a margem anterior da placa mental. Diferencia-se de *C. contrerasi* sp. n. e *C. batesii* por não apresentar 1 + 1 área subretangular, paralela aos estemas, na região pós genal da cabeça.

Distribuição geográfica. Novos registros são fornecidos abaixo. Há registros de *C. flavicornis* para a Colômbia, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Peru e Venezuela.

Material examinado: Material examinado encontra-se na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

BRASIL, RORAIMA: Amajarí: Igarapé na Fazenda Pau Barú, Serra do Tepequém, Ramal da Vila Brasil, 03°41'25,2"N/61°42'03,2"W: 2 larvas de último estágio (1 fêmea obtida em laboratório), 16.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Igarapé do Pedral-Ponte, Serra do Tepequém, Ramal da Vila Brasil, 03°37'14,3"N/61°38'15,5"W: 1 larva de último estágio, 16.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Rio Ereu (ponte de madeira), próximo a Fazenda São Sebastião, RR-405, 04°02'02,2"N/61°23'11,8"W: 02 larvas de último estágio (1 macho obtido em laboratório), 25.iii.2002, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N., Pes, A.M.O., Ferreira-Keppler, R.L. & Nessiminan, J.L.; Igarapé na Fazenda Pau Barú, Serra do Tepequém, Ramal da Vila Brasil, RR-203, 03°41'25,2"S/61°42'03,2"W: 11 larvas de último estágio (4 machos, 1 fêmea obtidos em laboratório), 06.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; Rio Ereu (ponte de madeira), próximo a Fazenda São Sebastião, RR-405, 01°02'00,5"N/61°23'11,7"W:

1 larva de último estágio, 05.ii.2007, Azevêdo, C.A.S., Silva, J.O., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Alto Alegre:** Igarapé do funil próximo a entrada da Vila São Silvestre, RR-205, 02N54438/UTM 6100322W, 3 larvas de último estágio, 20.ix.2005, Azevêdo, C.A.S., Peiró, D. & Ferreira-Keppler, R.L.; **Caroebe:** Igarapé da última ponte, BR-210, VC-02, 00°39'24,7"N/59°50'28,5"W: 01 larva de último estágio (1 macho obtido em laboratório), 29.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.: Igarapé Palmeirão, última ponte do Ramal, BR-210, VC-05, 01°00'59,8"N/59°34'30,2"W: 1 larva de último estágio, 30.xi.2006, Azevêdo, C.A.S., Fusari, L.M. & Falcão, J.N.; **Boa Vista:** Rio Cauamé, próximo a cidade Satélite, 02°52'06,0"N/60°44'24,4"W: 05 larvas de último estágio (1 macho, 2 fêmeas obtidas em laboratório), 24.x.2001, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N. & Couceiro, S.R.M.; Rio Cauamé, próximo a cidade Satélite, RR-205, 02°52'06,0"N/60°44'24,4"W: 2 larvas de último estágio, 26.iii.2002, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N., Nessimian, J.L. & Pes, A.M.O.; **Pacaraima:** Igarapé do Bananal, Maloca do Bananal. 1 larva de último estágio (1 macho obtido em laboratório), 25.x.2001, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N. & Couceiro, S.R.M.; Igarapé do Bananal, Maloca do Bananal. 19 larvas de último estágio (4 machos, 4 fêmeas obtidas em laboratório), 25.x.2001, Azevêdo. C.A.S., Hamada, N. & Couceiro, S.R.M.; Rio Sargento Avila, 04°26'N/ 61°07'W: 2 larvas de último estágio, 19.iii.2001, Hamada, N., Nessimian, J.L., & Ferreira-Keppler, R.L.; Rio Sorocaima, 1 larva de último estágio, 25.x.2001, Azevêdo, C.A.S., Hamada, N., Nessimian, J.L. & Pes, A.M.O.; **Mucajaí:** Igarapé Forquilha afluente do rio Mucajaí, 02N030694/UTM 6106752: 1 larva de último estágio, 25.ix.2005, Azevêdo, C.A.S., Peiró, D. & Ferreira-Keppler, R.L.

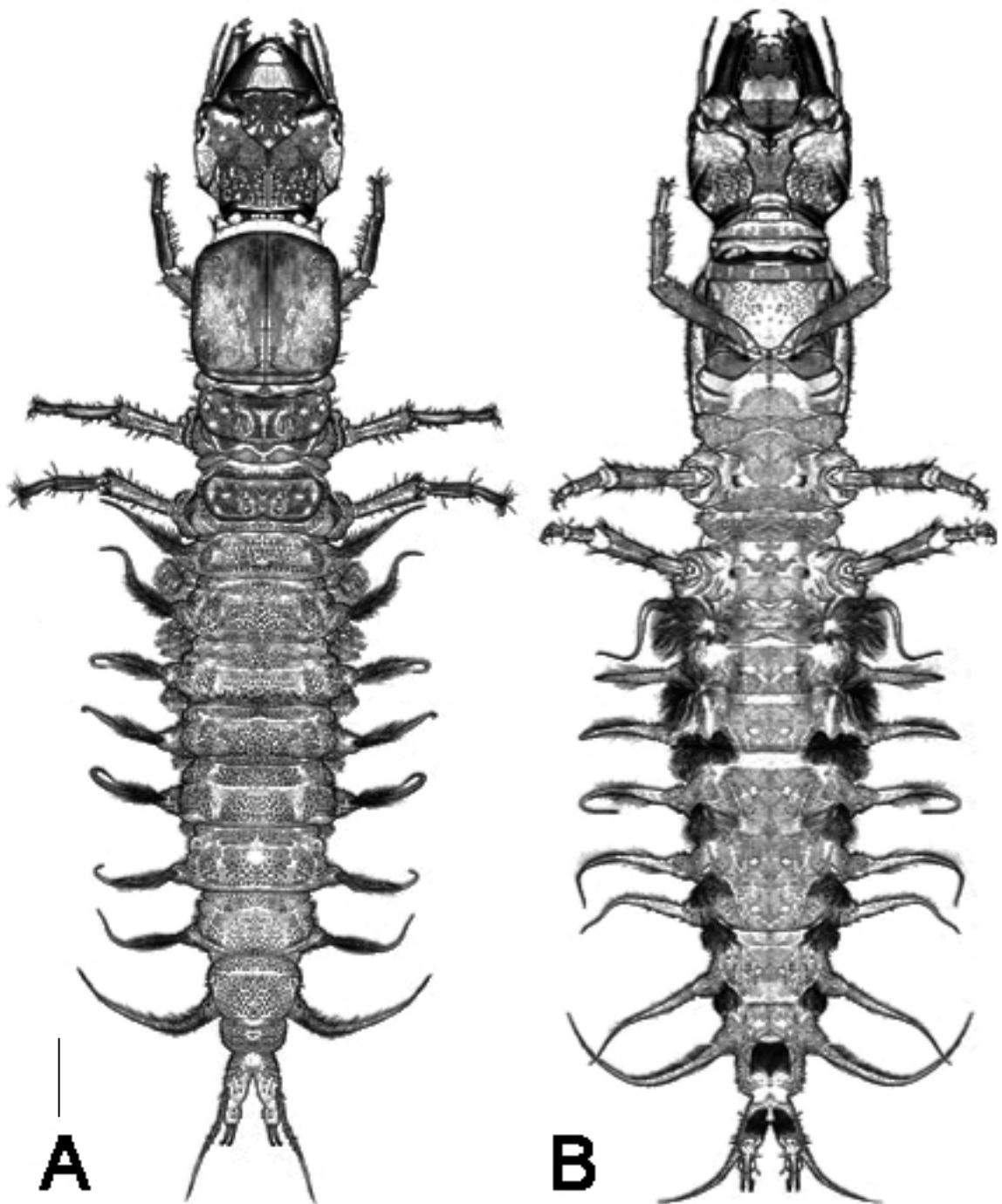


Figura 9. Larva de *Corydalus flavicornis* Stitz (Megaloptera: Corydalidae). A= Vista dorsal; B= Vista ventral (Escala= 6 mm).

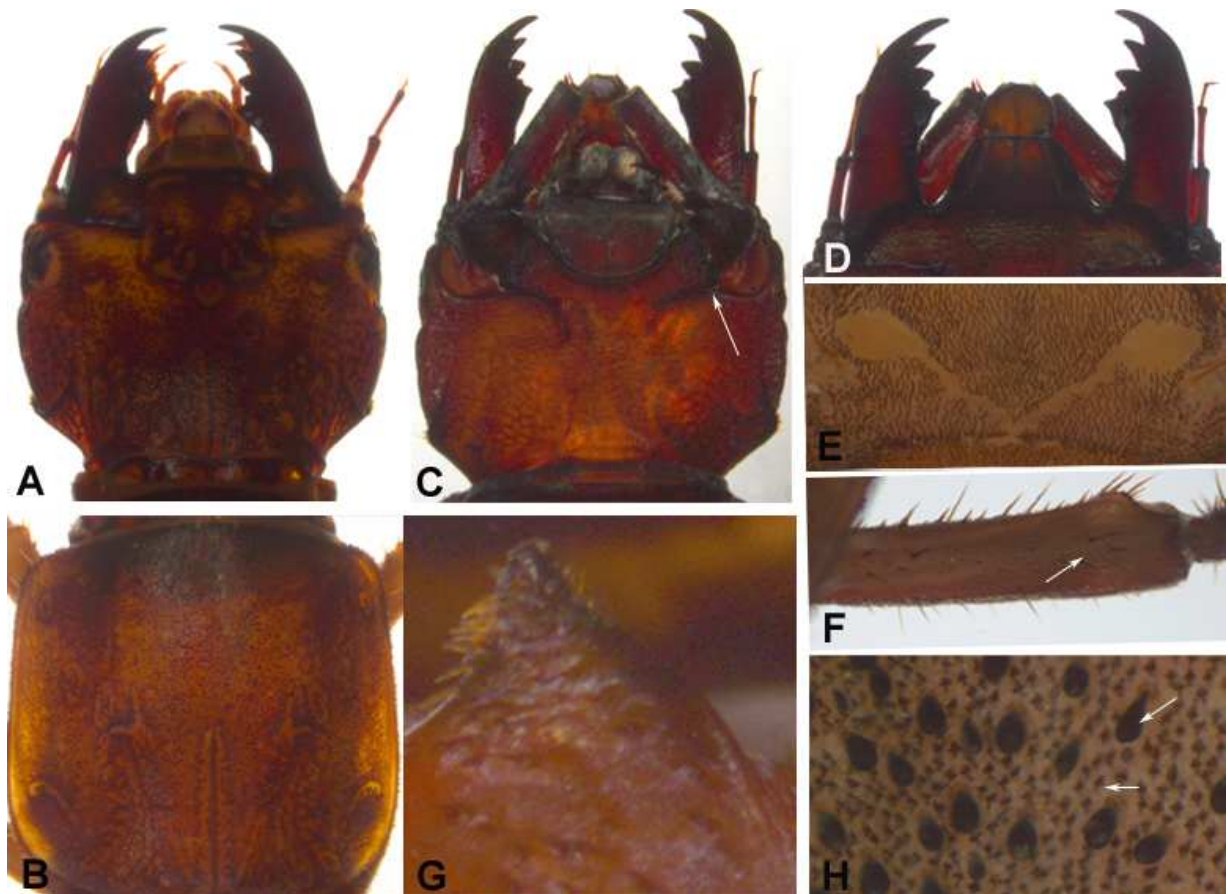


Figura 10. Larva de *Corydalus flavicornis* Stitz. A= Cabeça, vista dorsal; B= Prótórax, vista dorsal; C= Cabeça, vista ventral, seta indica a região anterior da placa gular; D= Mandíbula, vista dorsal, com os dentes basais; E= Área sem microssetas em forma de "V", do 3º esternito abdominal; F= Vista dorsal do fêmur, da perna anterior seta indicando grupo de cerdas longas na região distal; G= Esternelo, vista lateral; H= Macrossetas e microssetas, vista dorsal, na cutícula dos tergitos abdominais

2.4.1.3. CHAVES PARA IDENTIFICAR LARVAS DE ÚLTIMO ESTÁDIO DE MEGALOPTERA (INSECTA), DOS ESTADOS DO AMAZONAS E RORAIMA, BRASIL.

Chave para identificar larvas de último estágio das famílias e gêneros de Megaloptera (Insecta) ocorrentes nos Estados do Amazonas e Roraima.

- 1a. Larvas pequenas (0,8 a 12 mm de comprimento); abdome com 7 pares de filamentos laterais e região terminal sem falsas pernas, mas com um longo filamento (Figura 11)..... **Sialidae** Latreille.**Protosialis**
- 1b. Larvas de tamanho médio a grande (20 a 80 mm de comprimento); abdome com 8 pares de filamentos laterais e região terminal com um par de falsas pernas (Figuras 12-14)..... **Corydalidae** Latreille.**2**
- 2a. Larvas entre 20 a 30 mm de comprimento; cabeça sem manchas de padrão reticulado, mandíbulas delgadas (Figuras 14C)..... **Chloronia**
- 2b. Larvas entre 40 a 80 mm de comprimento; cabeça com manchas definidas, de padrão reticulado, mandíbulas robustas (Figuras 12-14A, B). **Corydalus**

Chave para identificar larvas de último estágio das espécies de Megaloptera (Insecta) ocorrentes nos Estados do Amazonas e Roraima.

- 1a. Comprimento da larva entre 0,8 e 12 mm; abdome com um longo filamento na região terminal e filamentos abdominais laterais segmentados (Figura 11)
 ***Protosialis flammata* Penny**
- 1b. Comprimento da larva entre 20 e 80 mm; abdome com um par de falsas pernas na região terminal e filamentos abdominais laterais não segmentados (Figuras 12-14) **2**
- 2a. Comprimento da larva entre 20 e 30 mm; cabeça de coloração uniforme, sem manchas; protórax com 2 pares de manchas circulares (Figura 14C).....
 ***Chloronia hieroglyphica* (Rambur)**
- 2b. Comprimento da larva entre 40 a 80 mm; cabeça com padrão de manchas definido; protórax sem 2 pares de manchas circulares (Figuras 12-14A, B) **3**
- 3a. Cabeça com região apical da projeção lateral do submento não alongada e pontiaguda e, não ultrapassando (Figura 18A) ou na mesma altura da margem anterior da placa mental (Figura 18B)..... **4**
- 3b. Cabeça com região apical de projeção lateral do submento alongada e pontiaguda, ultrapassando a margem anterior da placa mental (Figura 18C.) **8**
- 4a. Inserção do 1º dente basal da mandíbula, mais próxima da base da mandíbula do que do seu ápice (Figura 16B, C, D)..... **5**
- 4b. Inserção do 1º dente basal da mandíbula, mais próxima do ápice do que da base da mandíbula (Figura 16A, F) **7**
- 5a. Cutícula da cabeça com pontuações marrons, resultando em coloração geral escura (Figura 15B, D); 1 + 1 área subretangular na região pós-genal, paralela aos estemas, de coloração amarela-clara (Figura 15B, D) **6**
- 5b. Cutícula da cabeça com pontuações marrom claras, resultando em coloração geral marrom clara (Figura 15C); ausência de 1 + 1 área subretangular na região pós-genal, paralela aos estemas (Figura 15C) ***C. flavicornis* Stitz**

- 6a. Primeiro e 2^o dentes basais fusionados (Figura 16B); cabeça, dorsalmente, com 1 + 1 área subretangular grande (se estendem até o esclerito frontal (Figura 15B) .
.....**C. batesii MacLachlan**
- 6b. Primeiro e 2^o dentes basais não fusionados (Figura 16D); cabeça, dorsalmente, com 1 + 1 área subretangular pequena (não se estendem até o esclerito frontal) (Figura 15D) **C. contrerasi sp. n**
- 7a. Tergitos abdominais com microssetas em forma de estrela (Figura 20A); esternelo robusto, esclerotinado, com o ápice curvo, projetado para a região anterior (Figura 19A)..... **C. affinis Burmiester**
- 7b. Tergitos abdominas com microssetas de forma alongada (Figura 20F); esternelo sem curvatura no ápice (Figura 19B). **C. nubilus Erichson**
- 8a. Inserção do 1^o dente basal da mandíbula, mais próxima da base da mandíbula do que do seu ápice (Figura 16E). **C. ignotus Contreras-Ramos**
- 8b. Inserção do 1^o dente basal da mandíbula, mais próxima do ápice do que de sua base (Figura 16G, H). **9**
- 9a. Fêmur anterior, em vista dorsal, densamente recoberto de cerdas longas esclerotinizadas, com maior concentração na região mediana (Figura 17B); tergito abdominal com macrossetas tubulares (Figura 20C).
..... **Corydalis sp. 1**
- 9b. Fêmur anterior, em vista dorsal, com poucas cerdas longas esclerotinizadas, com maior concentração na região distal (Figura 17C); tergito abdominal com macrossetas claviformes (Figura 20B). **Corydalis sp. 2**

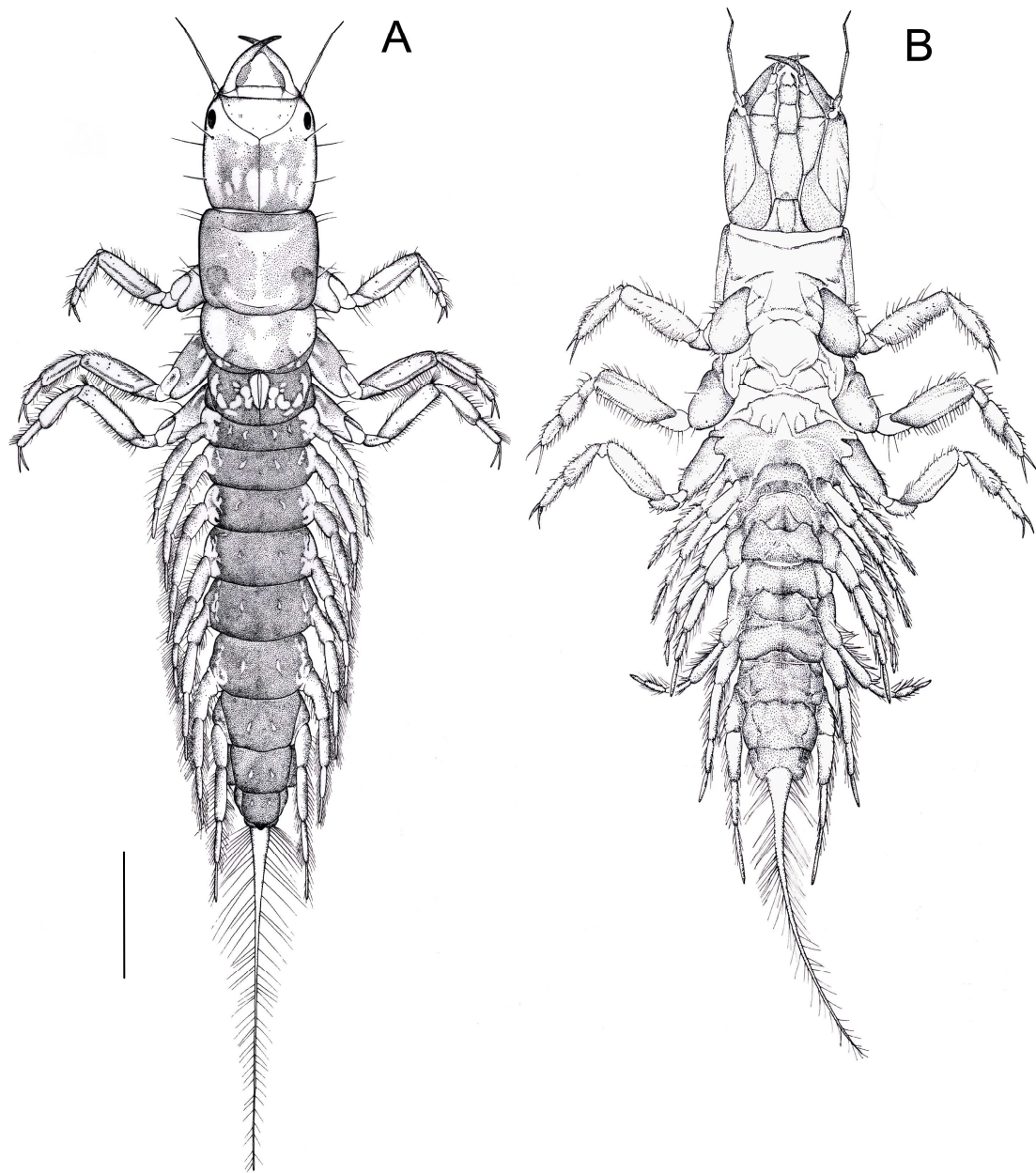


Figura 11. Larva de *Protosialis flammata* Penny (Megaloptera: Sialidae).
A=Vista dorsal; B=Vista ventral (Escala=1 mm). Fonte: Azevêdo (2003).

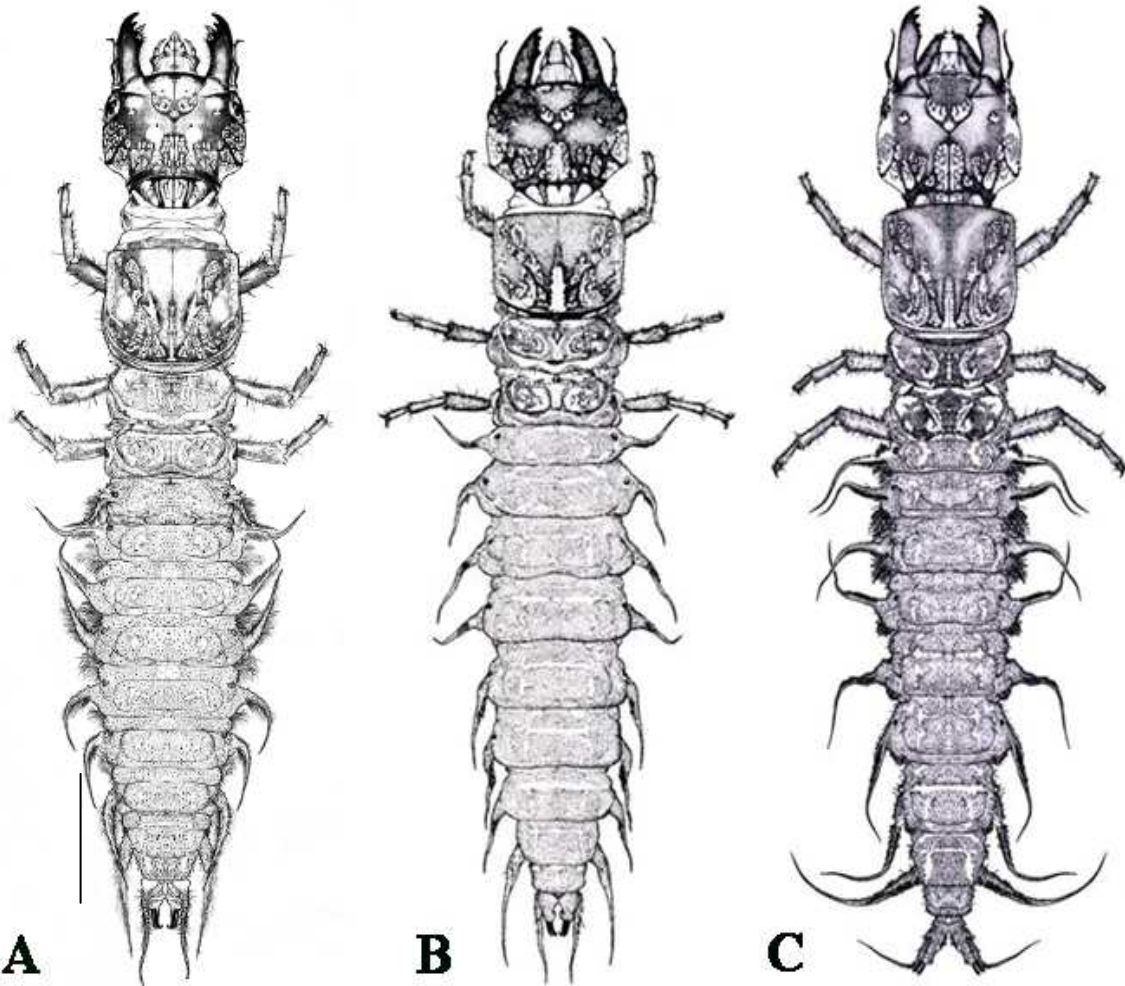


Figura 12. Vista dorsal de larvas de Corydalidae (Megaloptera). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus nubilus*; C= *Corydalus* sp. 2. (A-C. Escala = 6 mm).

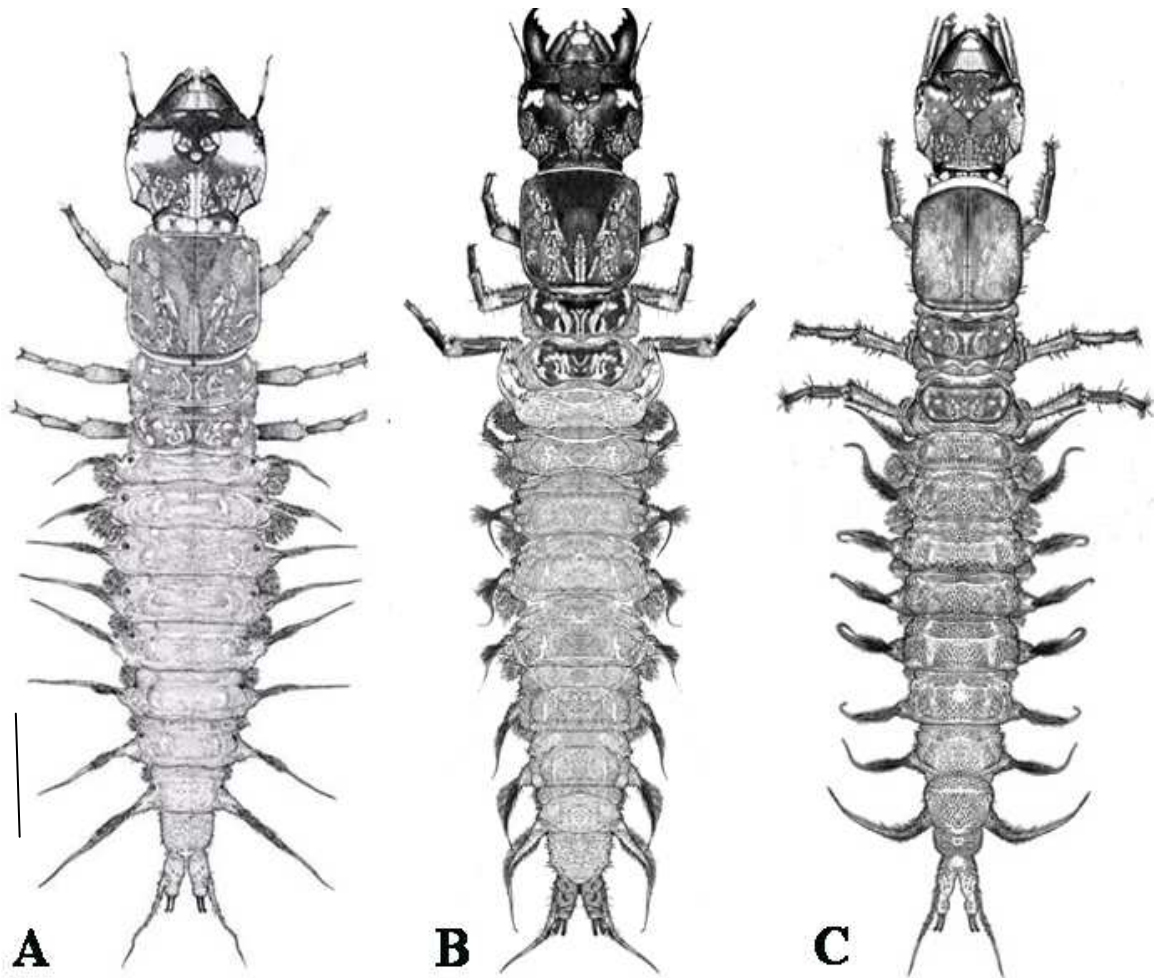


Figura 13. Vista dorsal de larvas de Corydalidae (Megaloptera). A= *Corydalus batesii*; B= *Corydalus contrerasi* sp. n.; C= *Corydalus flavicornis*. (A-C. Escala= 6 mm).

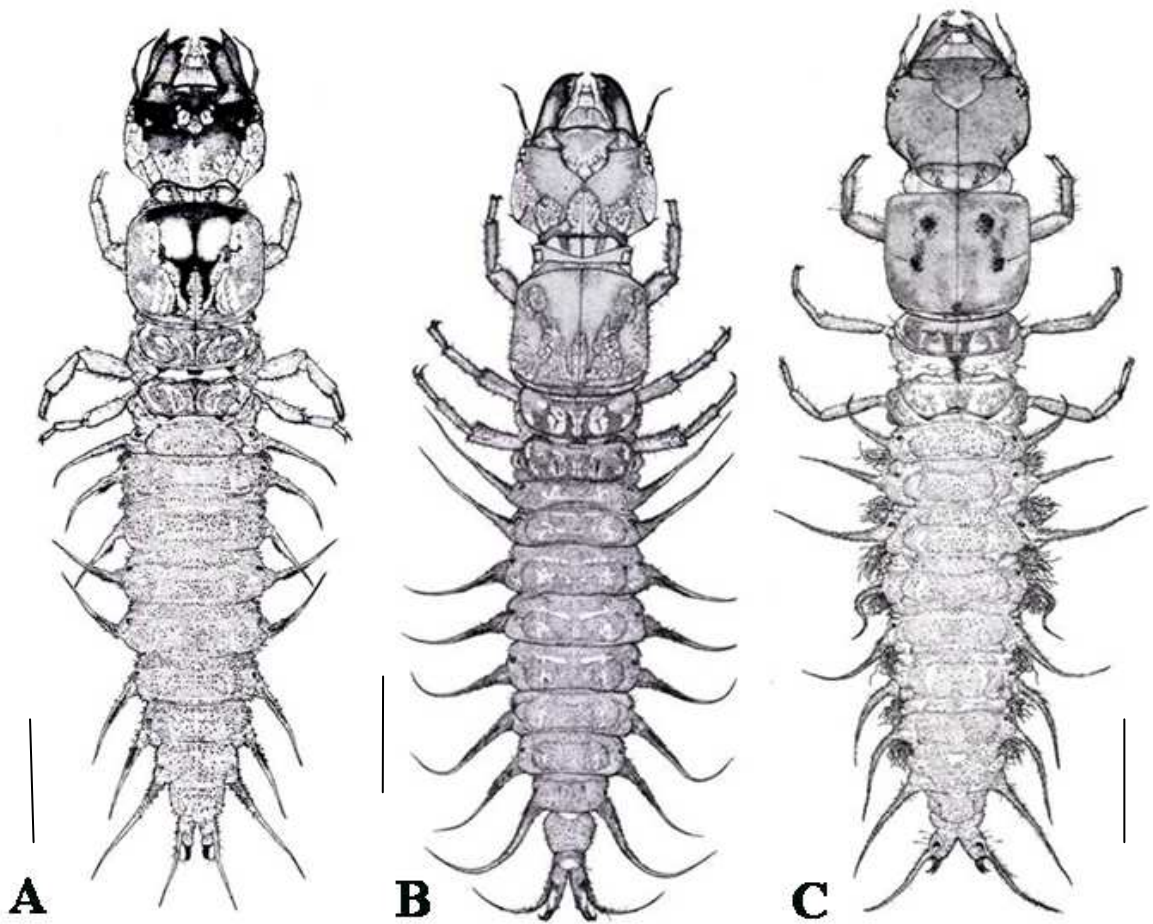


Figura 14. Vista dorsal de larvas de Corydalidae (Megaloptera). A= *Corydalus ignotus*; B= *Corydalus* sp. 1. (A, B. Escala = 6 mm).; C= *Chloronia hieroglyphica* (Escala = 1,6 mm).



Figura 15. Vista dorsal da cabeça e protórax de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus batesii*; C= *Corydalus flavicornis*; D= *Corydalus contrerasi* sp. n.; E= *Corydalus ignotus*; F= *Corydalus nubilus*; G= *Corydalus* sp. 1; H= *Corydalus* sp. 2.

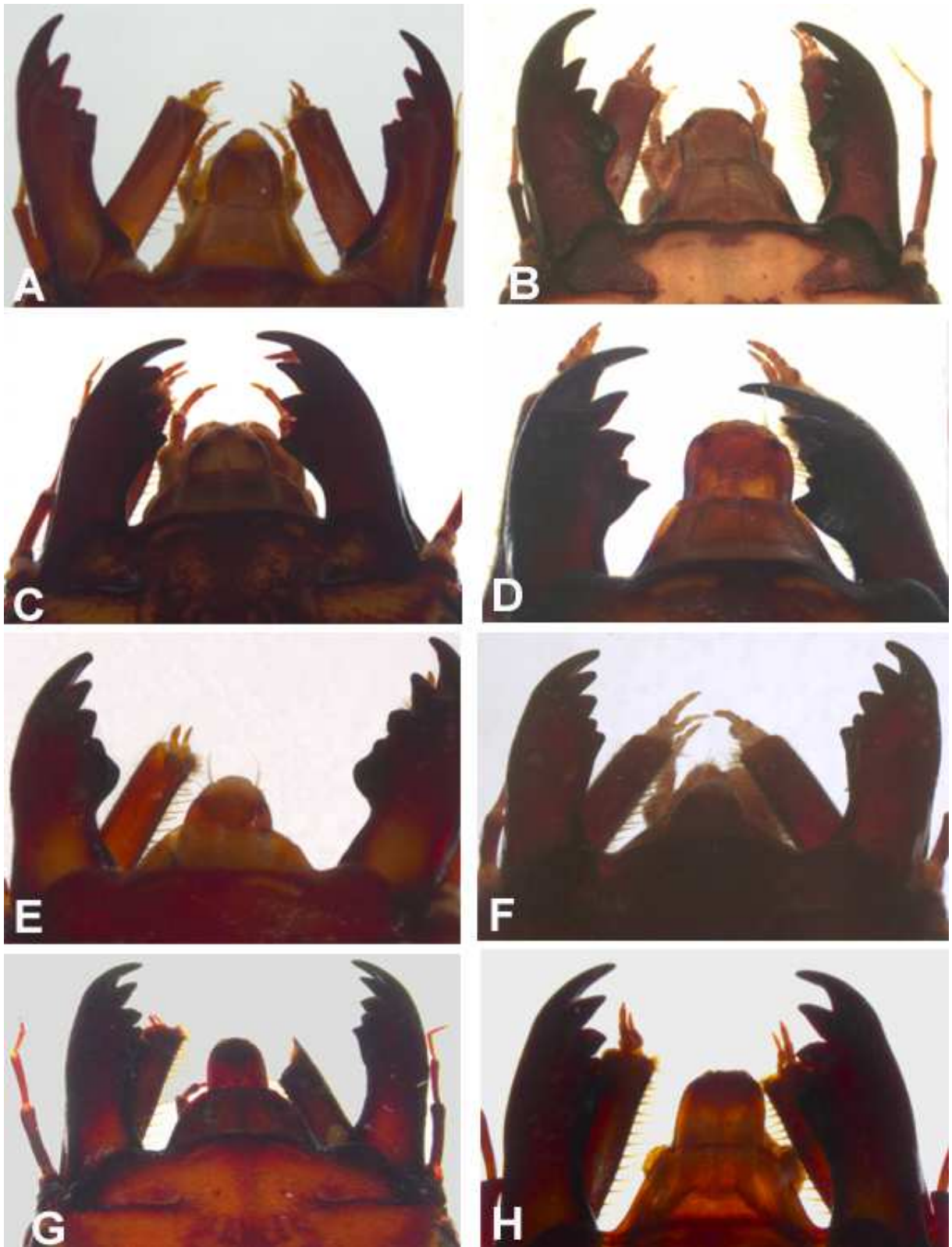


Figura 16. Vista dorsal da região anterior da cabeça de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus batesii*; C= *Corydalus flavicornis*; D= *Corydalus contrerasi* sp. n.; E= *Corydalus ignotus*; F= *Corydalus nubilus*; G= *Corydalus* sp. 1; H= *Corydalus* sp. 2.

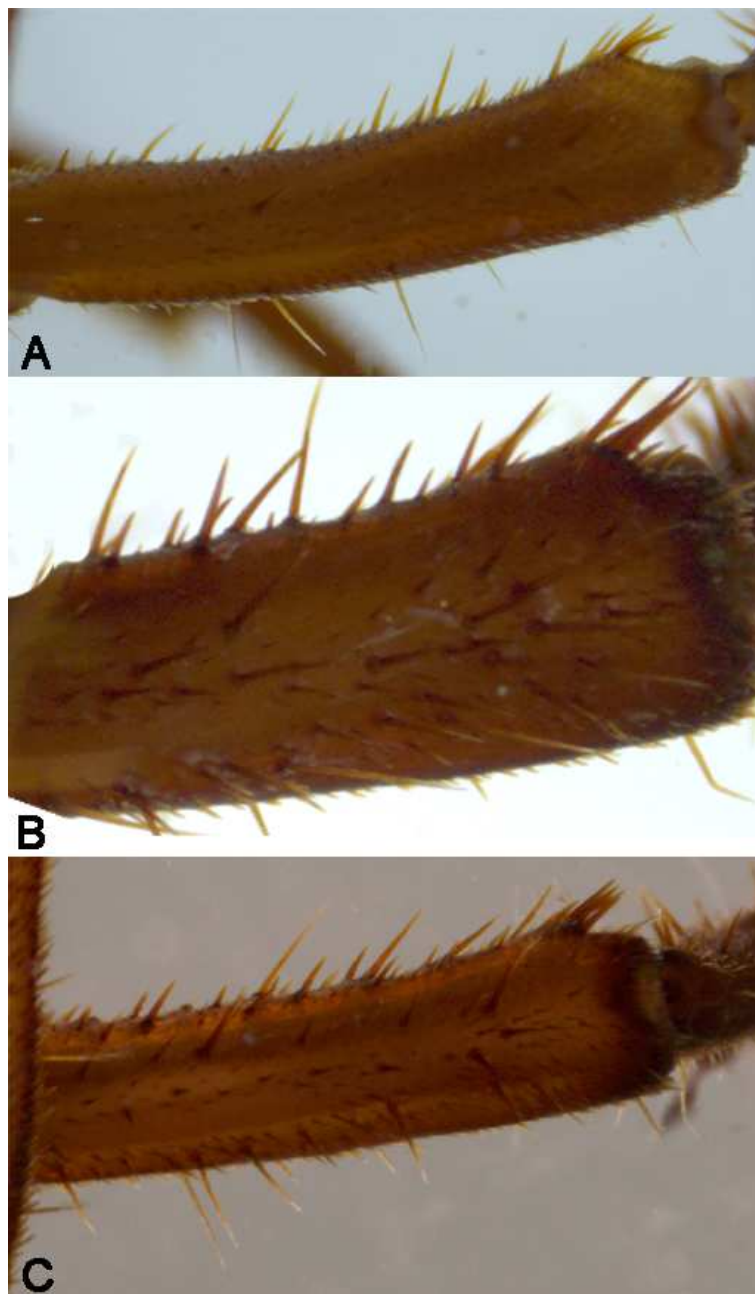


Figura 17. Vista dorsal do fêmur (direito) da perna anterior de larva de Megaloptera (Corydalidae), evidenciando a distribuição de cerdas. A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus* sp. 1; C= *Corydalus* sp. 2.

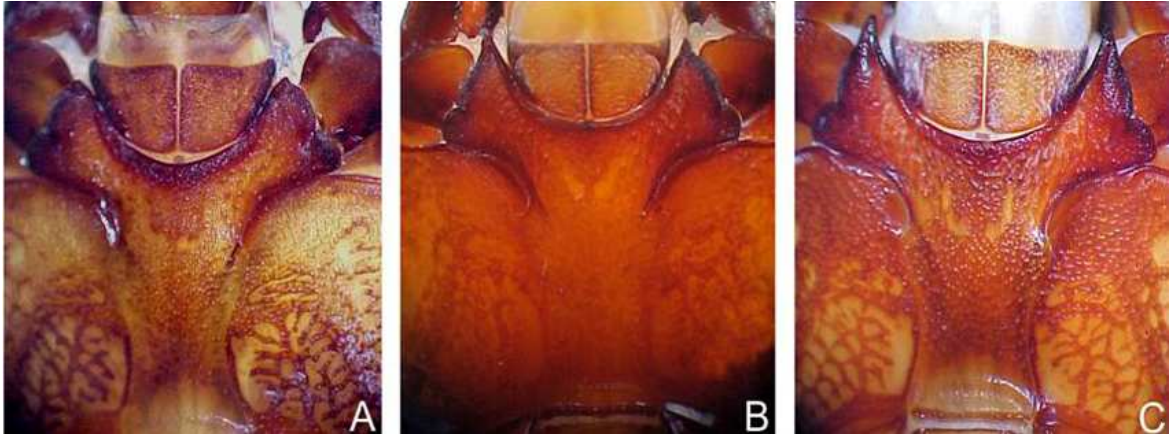


Figura 18. Placa gular, em vista ventral da cabeça de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus batesii*; B= *Corydalus nubilus*; C= *Corydalus ignotus*.

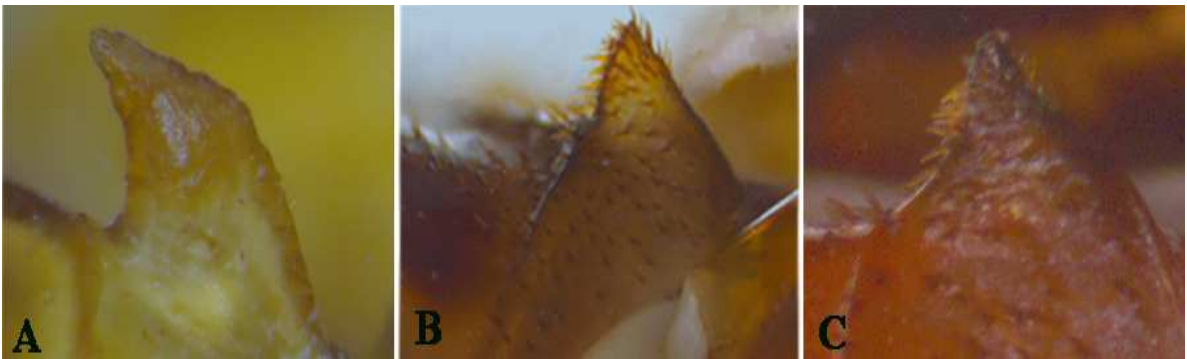


Figura 19. Vista lateral do esternelo de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus contrerasi* sp. n.; C= *Corydalus flavicornis*.

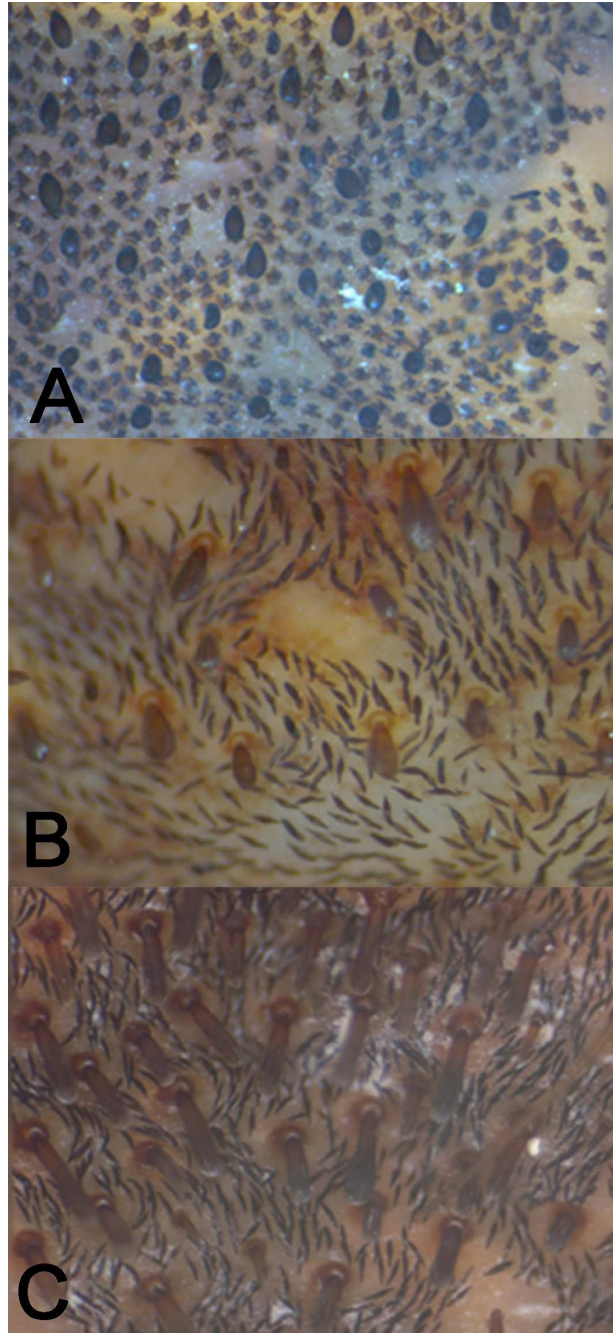


Figura 20. Vista dorsal de macrossetas e microssetas da cutícula do tergito abdominal de larvas de Megaloptera (Corydalidae). A= *Corydalus affinis*; B= *Corydalus* sp. 2; C= *Corydalus* sp. 1.

3. BIONOMIA DE MEGALOPTERA (INSECTA) NOS ESTADOS DO AMAZONAS E RORAIMA, BRASIL.

3.1. INTRODUÇÃO

As larvas de Megaloptera são aquáticas, encontradas em cursos d'água limpa, em ambientes lênticos e lóticos, associadas a diferentes substratos (troncos, pedras, musgos submersos e folhiços) (Contreras-Ramos, 1998). As larvas alimentam-se, principalmente, de imaturos de insetos aquáticos e outros pequenos invertebrados (Stewart *et al.*, 1973, Evans & Neunzing, 1996) mas, podem praticar o canibalismo (Azam & Anderson, 1969) e a necrofagia (Contreras-Ramos, 1998). O fato de larvas de Megaloptera estarem entre os maiores predadores de invertebrados no meio aquático indica que elas têm um importante papel na cadeia trófica aquática (Roldan-Perez, 1998). Assim, conhecimentos sobre a biologia e ecologia de espécies dessa ordem de insetos são essenciais para entender a estruturação da comunidade em ambientes aquáticos.

Os adultos de Megaloptera são terrestres, têm hábitos diurnos, crepusculares ou noturnos. São encontrados às margens de cursos d'água, embaixo de pontes, troncos e folhas de árvores em locais sombreados (Contreras-Ramos, 1998; Azevêdo, 2003). Em condições de laboratório, o tempo de duração desse estágio de vida varia de três a 13 dias (Davis, 1903; Parfin, 1952; Azevêdo & Hamada, 2006). No laboratório, os adultos alimentam-se de néctar, sucos de frutas e outras substâncias líquidas açucaradas (Ross, 1937; Penny, 1982; Contreras-Ramos, 1998, 1999b; Azevêdo, 2003; Azevêdo & Hamada, 2006).

As fêmeas ovipõem sobre rochas, troncos, folhas de árvores, arbustos, bueiros, e pontes, em locais sombreados sobre os cursos d'água (Riek, 1979; Penny, 1982; Azevêdo, 2003; Azevêdo & Hamada, 2006). O desenvolvimento embrionário ocorre em aproximadamente 13 dias (Penny, 1982) e ao eclodirem, as larvas caem na água à procura de um substrato para se abrigar. Os ovos podem ser parasitados por espécies da família Trichogrammatidae (Hymenoptera) (Azam & Anderson, 1969; Barnard, 1977) e predados por Chloropidae (Diptera) (e.g., Melo & Wheeler, 2009).

Informações bionômicas, tais como tempo de duração do desenvolvimento larval, taxas de eclosão e emergência do adulto são essenciais para se entender e analisar a dinâmica populacional de uma espécie (Trivinho-Strixino & Strixino, 1982). A obtenção dessas informações é difícil na natureza, sendo muitas vezes, necessários estudos auto-ecológicos em condições laboratoriais (Corbi & Trivinho-Strixino, 2006).

3.2. OBJETIVOS

3.2.1. Geral

Desenvolver estudo bionômico sobre Megaloptera na Amazônia, Brasil.

3.2.2. Específicos

- a) Obter informações sobre o habitat de posturas de Corydalidae assim como verificar a presença de predadores/parasitóides sobre elas.
- b) Obter informações sobre o tempo de desenvolvimento, em condições de laboratório, de larvas, pupas e adultos de Megaloptera
- c) Obter informações sobre o comportamento reprodutivo de espécies de Corydalidae, em condições de laboratório.

3.3. MATERIAL E MÉTODOS

3.3.1. Posturas

Possíveis habitats para oviposição, tais como pontes, bueiros, rochas, troncos e folhas de árvores ou arbustos, às margens dos cursos d'água, foram examinados em busca de posturas de Megaloptera. Em campo, as posturas foram individualizadas e acondicionadas em recipientes plásticos, etiquetadas e levadas ao laboratório de criação da Coordenação de Pesquisas em Entomologia do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (CPEN/INPA), até a eclosão das larvas. Essas posturas obtidas no campo foram identificadas em nível de gênero considerando o tamanho (comprimento e largura), formato, coloração, número de camadas de ovos e número de ovos (Davis, 1903, Azevêdo, 2003). Posturas obtidas em condições de laboratório foram identificadas por meio das fêmeas que as ovipositaram.

Os predadores observados em campo foram coletados junto com a postura e levados ao laboratório da CPEN/INPA. No laboratório, as posturas eram observadas para verificar a presença de outros predadores/parasitóides.

3.3.2. Criação de larvas de primeiro estágio

Após a eclosão, larvas de primeiro estágio foram colocadas em recipientes plásticos (252 x 177 x 55 mm), contendo água de igarapé, folhas, fragmentos de folhas em decomposição (Figura 22D, E) e matéria orgânica fina; a água desses recipientes era trocada a cada dois dias. Adicionalmente, foram oferecidas como alimento, larvas de primeiro e segundo estágio de Culicidae e Chironomidae (Diptera).

3.3.3. Larvas e Pupas

Larvas foram coletadas nos igarapés utilizando uma rede entomológica aquática em D (rapiché) (34 x 24 x 21 cm, malha de 1 mm) e catação manual. Todos os substratos disponíveis (bancos de folhas no leito dos igarapés, folhas presas em troncos e raízes, raízes no leito e laterais dos igarapés, troncos

submersos, rochas e macrófitas), tanto em áreas de correnteza como de remanso foram examinados, em um trecho de 50 m, de cada curso d'água (Azevêdo, 2003; Azevêdo & Hamada, 2006, 2007).

Larvas de estádios iniciais, caracterizadas pelo tamanho pequeno (<40 mm) foram preservadas em álcool etílico a 80%. Cerca de 1 ml de álcool ácido (nove partes de etanol a 80% e uma parte de ácido acético glacial) foi injetado no abdome, com auxílio de uma seringa para a preservação da cor e manutenção da flexibilidade dos tecidos para facilitar estudos morfológicos e taxonômicos (Sther, 1987; Contreras-Ramos & Harris, 1998).

Larvas maiores, com aproximadamente 40 mm de comprimento, foram mantidas vivas e levadas ao laboratório de criação da CPEN/INPA. No laboratório, essas larvas foram alimentadas e higienizadas, até a emergência do adulto, utilizando metodologia de Evans & Neuzing (1996) e Azevêdo (2003). Para o transporte a longa distância, as larvas foram acondicionadas em caixas plásticas contendo musgo ou outros substratos macios e armazenadas em caixas térmicas com uma camada de gelo no fundo.

Coletas de pupas no campo foram realizadas às margens dos igarapés examinando a área inferior de bancos de folhas, troncos caídos, pedras e musgos. As pupas coletadas foram acondicionadas em recipientes plásticos e mantidas no laboratório de criação da CPEN/INPA, até a emergência do adulto.

3.3.4. Comportamento de reprodução

Observações sobre o comportamento sexual dos adultos de espécies que emergiram no laboratório foram realizadas em um terrário, confeccionado com uma caixa plástica, medindo 864 x 371 x 385 mm. Os adultos foram alimentados no laboratório com uma solução açucarada, com o auxílio de uma pipeta plástica. Um recipiente com água também foi disponibilizado para os adultos, dentro do terrário.

3.4. RESULTADOS

3.4.1. Posturas e larvas de primeiro estágio.

Posturas de Megaloptera foram coletadas no campo sobre folha, tronco e rocha (Tabelas 3, 4). Posturas de *C. nubilus* (n= 4) também foram obtidas após a cópula de casais que emergiram em condições de laboratório (Figura 22A, C). As posturas foram mantidas individualizadas em recipientes plásticos de 80 ml, contendo papel toalha, uma camada de água e fragmentos de folhas para manter a umidade, no laboratório de criação do INPA/CPEN. A cada dois dias os recipientes eram higienizados.

Do total de posturas coletadas em campo, 80% pertenciam ao gênero *Corydalus* e 20% a *Chloronia*. As posturas de *Corydalus* (n= 16) foram coletadas sobre folha, tronco e rocha (Tabela 3), entre 1,5 e 2 m, acima do nível do solo enquanto que as posturas de *Chloronia* (n= 4) foram coletadas sobre sobre folha e tronco (Tabela 3), entre 1 e 2 m acima do nível do solo. Quanto ao substrato, 45% das posturas foram coletadas sobre tronco (n= 9), 30% sobre folhas (n= 6) e 25% sobre rochas (n= 5) (Tabela 4). Azevêdo (2003) observou que 90% das posturas de *Corydalus* foram obtidas em folhas e que *Chloronia*, utilizou como sítio de oviposição folhas (43%) e tronco (57%), de maneira similar.

Do total de 23 posturas de Corydalidae, oito eclodiram, seis pertenciam ao gênero *Corydalus* (*C. nubilus*) e duas de *Chloronia* (*C. hieroglyphica*). Das posturas de *C. nubilus* (n= 3) obtidas em laboratório duas eclodiram, com cerca de 14 dias e uma apresentou infecção por fungos (Figura 22A, C). O período de desenvolvimento embrionário de *Corydalus* obtido neste estudo (Tabela 4), é similar ao do registrado para Região Neártica, 13 dias (Brown & Fitzpatrick, 1978; Penny, 1982; Camilo & Willig, 1993; Lowery & Cook, 2008).

Como posturas de Corydalidae coletadas em campo foram, certamente, ovipostas em diferentes datas, a variação no período de eclosão das larvas foi grande: *Corydalus* spp., entre o 4^o e o 14^o e *C. hieroglyphica* entre o 3^o e o 11^o dia (Tabela 4). Embora essas informações não sejam úteis para estabelecer com certeza o tempo do desenvolvimento embrionário, elas nos fornecem uma idéia sobre quanto tempo pode durar essa fase do desenvolvimento.

Apesar da alimentação oferecida para as larvas de primeiro estágio, ocorreu alta taxa de mortalidade incluindo a prática de canibalismo. Apenas uma larva de *Corydalus* realizou três ecdises; a primeira ocorreu no 14^o dia após a eclosão (15.iv.2006), a segunda, após o 35^o dia depois do primeiro estágio (22.vi.2006) e a terceira, após o 40^o dia depois do segundo estágio (31.vii.2006) (Tabela 4). Dessa forma, em condições de laboratório, para atingir o terceiro estágio, a larva necessitou de aproximadamente três meses. Apesar do tempo de desenvolvimento em condições de laboratório depender da quantidade e qualidade do alimento oferecido (Azam & Anderson, 1969), as observações acima fornecem uma indicação que o tempo de duração do estágio larval pode ser longo.

Tabela 3. Número (n) de posturas de gêneros de Corydalidae (Megaloptera) coletadas em campo e percentagem (%) dos principais substratos sobre os quais elas foram coletadas.

Gêneros	Substratos (%)		
	Folhas	Tronco	Rocha
<i>Corydalus</i> (n=16)	n=5 31,25	n=6 37,5	n=5 31,25
<i>Chloronia</i> (n=4)	n=1 25,00	n=3 75,00	-

Tabela 4. Locais de coleta de posturas de *Corydalus* e *Chloronia* (Megaloptera: Corydalidae) para obtenção dos primeiros estádios larvais ou predadores (Diptera: Chloropidae) de ovos, nos diferentes municípios dos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil, no período de 2002 a 2007.

Localidade	Local	Gênero	Espécie	N	Subs	Data de Coleta	Tempo para eclosão	Estádios			
								I	II	III	
Presidente Figueiredo											
Igarapé da Onça, Recanto da Pantera, AM-240, KM-20. 02°02'31,1"S/ 59°50'5,2"W	1	<i>Corydalus</i>	<i>C. sp.</i>	1	1	30.iii.2006	14	X	X	X	
Igarapé da Onça, Recanto da Pantera, AM-240, KM-20. 02°02'31,1"S/ 59°50'5,2"W	1	<i>Corydalus</i>	<i>C. sp.</i>	1	1	07.vi.2006	-	-	-	-	
Igarapé da Onça, Recanto da Pantera, AM-240, KM-20. 02°02'31,1"S/ 59°50'5,2"W	1	<i>Chloronia</i>	<i>C. hieroglyphica</i>	1	1	11.vii.2006	11	X	-	-	
Igarapé da Onça, Recanto da Pantera, AM-240, KM-20. 02°02'31,1"S/ 59°50'5,2"W	1	<i>Corydalus</i>	<i>C. sp.</i>	1	1	21.ix.2006	9	X	-	-	
Igarapé da Onça, Recanto da Pantera, AM-240, KM-20. 02°02'31,1"S/ 59°50'5,2"W	2	<i>Corydalus</i>	<i>C. nubilus</i>	1	-	28.iii.2006	13	X	-	-	
Igarapé da Onça, Recanto da Pantera, AM-240, KM-20. 02°02'31,1"S/ 59°50'5,2"W	2	<i>Corydalus</i>	<i>C. nubilus</i>	1	-	20.iii.2006	-	-	-	-	
Igarapé da Onça, Recanto da Pantera, AM-240, KM-20. 02°02'31,1"S/ 59°50'5,2"W	2	<i>Corydalus</i>	<i>C. nubilus</i>	1	-	01.iv.2006	14	X	X	X	
Rio Preto da Eva											
Igarapé na I ponte KM-05, Ramal Casa Branca, AM-010. 02°42'41,2"S/59°42'08,0"W	1	<i>Corydalus</i>	ovos/pupas Chloropidae	7	2,3	18.vii.2006	-	-	-	-	
Igarapé no sitio Novo Paraíso, Ramal Boa Sorte KM-13, AM-010, KM-123 02°51'08,7"S/59°27'32,4"W	1	<i>Chloronia</i>	<i>C. hieroglyphica</i>	1	2	19.vii.2006	3	X	-	-	
Igarapé na ponte KM-20, Ramal da ZF 7B. AM-010. 02°40'57,8"S/59°41'16,5"W	1	<i>Corydalus</i>	<i>C. sp.</i>	1	1	05.vii.2006	4	X	-	-	
Igarapé da Cachoeira do pedral. Ramal do Procópio ±Km10, AM-010, KM-111 02°40'42,8"S/59°24'05,8"W	1	<i>Chloronia</i>	<i>C. hieroglyphica</i>	1	2	09.v.2007	-	-	-	-	

Continuação da tabela 4.

Igarapé da Cachoeira do pedral. Ramal do Procópio ±Km10, AM-010, KM-111 02°40'42,8"S/59°24'05,8"W	1	<i>Chloronia</i>	<i>C. hieroglyphica</i>	1	2	09.v.2007	-	-	-	-
Igarapé da Cachoeira do pedral. Ramal do Procópio ±Km-10, AM-010, KM-111 2°40'42,8"S/59°24'05,8"W	1	<i>Corydalus</i>	<i>C. sp.</i>	1	1	06.vii.2006	-	-	-	-
Roraima										
Caracarai, Rio Branco-Corredeira do Bem Querer. 01°55'42,9"N/61°00'09,2"W	1	<i>Corydalus</i>	ovos/pupas Chloropidae	3	3	20.ii.2002				
Caracarái, Rio Branco, Corredeira do Bem Querer 01°55'42,9"N/61°00'09,2"W	2	<i>Corydalus</i>	<i>C. nubilus</i>	1	3	21.vii.2006	8	X	-	-

Nota: Loc= Locais de obtenção de posturas: 1= Campo, 2= Laboratório; N= número de posturas mantidas; Subs: Tipo de substrato onde foram coletadas as posturas: 1= folha, 2= tronco, 3= rocha.

3.4.2. Tempo de duração dos estágios de larva (incluindo pré-pupa), pupa e adulto, em condições de laboratório

Em laboratório, para a obtenção de adultos foram mantidas 503 larvas de último estágio das espécies/morfotipos; *C. affinis* (n= 62); *C. nubilus* (n= 202); *C. batesii* (n= 47); *C. ignotus* (n= 58); *C. flavicornis* (n= 28); *C. contrerasi* sp. n. (n= 14); *C. hieroglyphica* (n= 66); *Corydalus* sp. 1 (n= 4); *Corydalus* sp. 2 (n= 4); *P. flammata* (n= 18) (Anexo 6).

O período médio do último estágio larval em laboratório em dias variou entre as espécies: *C. nubilus*; *C. batesii*; *C. ignotus*; *C. affinis*; *C. flavicornis*; *C. contrerasi* sp. n.; *Corydalus* sp. 1; *Corydalus* sp. 2; *C. hieroglyphica* e *P. flammata* (Tabela 5). Embora o tempo de duração do estágio larval das espécies de Corydalidae e Sialidae, da Região Neotropical, não seja conhecido, presume-se que esse período seja de um ano (Contreras-Ramos, 1998). Alguns autores citam que a altitude pode afetar o tempo de duração desse estágio (Roldan Perez, 1998; Hayashi, 1998; Geijskes, 1984 *apud* Contreras-Ramos, 1998; 2008; Roldan-Peres, 1998). Nesse estudo, o tempo máximo que uma larva foi mantida em condições de laboratório, até a emergência do adulto, foi de 332 dias para *Corydalus*, 180 dias para *Chloronia* e 86 dias para *Protosialis* (Tabela 5).

Larvas coletadas em campo e mantidas em condições de laboratório eram selecionadas pelo seu tamanho, presumindo que as larvas maiores estariam próximas do último estágio. Assim, o tempo de duração do estágio larval deve ser superior a 1 ano para *Corydalus*, uma vez que larvas foram mantidas em condições de laboratório pelo período de quase um ano. E, esse tempo pode ser inferior a um ano para *Chloronia* e *Protosialis*, levando em consideração o tempo que larvas relativamente grandes levaram para empupar, em condições de laboratório.

O período de pré-pupa das espécies de *Corydalus* e *Chloronia*, em condições de laboratório foi similar, sete dias, enquanto que para *P. flammata* esse período foi de cinco dias (Tabela 5). O tempo médio de duração do estágio de pupa, por sua vez, foi de 14 dias para *Corydalus*, 10 para *Chloronia* e cinco para *P. flammata* (Tabela 5). Esses resultados corroboram estudos realizados anteriormente na Amazônia Central (Azevêdo, 2003) com esses gêneros e também, são similares a informações existentes sobre espécies de Corydalidae e Sialidae da Região Neártica (Davis, 1903; Azam & Anderson, 1969; Riek, 1979; Leischner & Pritchard,

1973; Woodrum & Tarter, 1973; Brown & Fitzpatrick, 1978; Lilly *et al.*, 1978; Evans & Neuzing, 1996).

O tempo de duração do estágio adulto em condições de laboratório foi diferente entre os gêneros de Megaloptera analisados (Tabela 5). *Corydalus* adultos sobreviveram de 3 a 12 dias, *C. hieroglyphica* de 3 a 7 e, *P. flammata*, de 2 a 4 dias. Trabalhos realizados na Região Neártica indicam um período de sobrevivência de sete dias para espécies de Corydalidae e, de cinco para Sialidae (e.g., Davis, 1903; Parfin, 1952, Azam & Anderson, 1969; Lilly *et al.*, 1978; Penny, 1981; Contreras-Ramos, 1998, 1999c).

Tabela 5. Tamanho médio (Tam) das larvas de Megaloptera coletadas no campo e tempo médio (\pm DP) em dias, de duração dos diferentes estágios de desenvolvimento (incluindo o de pré-pupa) em condições de laboratório.

Espécies	Estágio de desenvolvimento (dias)			Sexo		
	Tam (mm)	Larval	Pré-pupal	Pupal	M	F
	Média \pm DP			Média \pm DP		
	N=62	N=62	N=24	N=24	N=8	N=16
<i>Corydalus affinis</i>	50,2 \pm 6,8	114,9 \pm 68,0	7,0 \pm 0,0	13,1 \pm 0,6	4,2 \pm 1,5	4,6 \pm 0,9
	N=202	N=202	N=130	N=120	N=39	N=81
<i>Corydalus nubilus</i>	59,0 \pm 7,8	69,3 \pm 63,5	7,0 \pm 0,2	13,0 \pm 0,6	4,9 \pm 1,5	4,3 \pm 1,8
	N=47	N=47	N=31	N=28	N=07	N=21
<i>Corydalus batesii</i>	66,8 \pm 7,2	121,8 \pm 92,3	7,0 \pm 0,2	13,5 \pm 0,6	4,3 \pm 1,2	5,5 \pm 2,3
	N=58	N=58	N=21	N=16	N=6	N=10
<i>Corydalus ignotus</i>	47,9 \pm 4,3	118,5 \pm 75,4	7,0 \pm 0,0	13,3 \pm 0,6	5,0 \pm 2,1	3,9 \pm 1,7
	N=28	N=28	N=22	N=20	N=12	N=8
<i>Corydalus flavicornis</i>	55,6 \pm 5,6	78,8 \pm 30,6	6,9 \pm 0,2	13,1 \pm 0,4	3,7 \pm 1,3	4,8 \pm 2,1
<i>Corydalus contrerasi</i>	N=14	N=14	N=7	N=7	N=1	N=6
sp. n.	58,9 \pm 7,9	136,9 \pm 73,1	7,1 \pm 0,4	13,3 \pm 0,5	6,0 \pm 0,0	4,7 \pm 1,2
	N=4	N=4	N=2	N=2		N=2
<i>Corydalus</i> sp. 1	57,5 \pm 5,0	40,0 \pm 11,5	7,0 \pm 0,0	13,0 \pm 0,0	-	3,5 \pm 0,7
	N=4	N=4	*	*	*	*
<i>Corydalus</i> sp. 2	60,0 \pm 9,1	73,0 \pm 69,1				
<i>Chloronia</i>	N=66	N=66	N=26	N=24	N=8	N=16
<i>hieroglyphica</i>	28,1 \pm 5,0	49,4 \pm 46,2	7,0 \pm 0,0	9,9 \pm 0,4	3,5 \pm 1,6	3,5 \pm 1,7
	N=18	N=18	N=6	N=5		N=5
<i>Protosialis flammata</i>	8,3 \pm 1,4	24,0 \pm 23,3	5,0 \pm 0,0	5,0 \pm 0,0	-	2,8 \pm 0,8

Nota: mm= milímetros, N= número de larvas, pré-pupas, pupas e sexo de cada espécie, Sexo: M= macho, F= fêmea, DP= desvio padrão, *= todos os espécimes morreram antes de atingir as fases subseqüentes.

3.4.3. Descrição do comportamento sexual de *Megaloptera* em condições de laboratório:

Dois machos e uma fêmea de *C. affinis* foram colocados em um terrário após a emergência (Figura 21A). Foi observado no primeiro dia que os machos e a fêmea permaneceram parcialmente inativos; a fêmea tornou-se receptiva à aproximação dos machos após 24 horas de sua emergência.

No segundo dia, os machos tornaram-se mais ativos, andando pelo terrário e elevando as asas com batimentos rápidos. A fêmea mantinha distância dos machos. No início da noite a fêmea começou a ser receptiva à aproximação dos machos, que realizavam movimentos rápidos com as asas e, tocavam nas asas da fêmea com suas antenas; a fêmea também realizou movimentos com as asas, com a proximidade dos machos.

Após o toque das antenas e mandíbulas sobre a cabeça e asas da fêmea, que permanecia parada a sua frente (Figura 21B, C), o macho se dirigiu para a região abdominal da fêmea, levantou as asas dela com suas mandíbulas e, recurvou lateralmente seu abdome, virando-o ventralmente em direção à genitália da fêmea. Durante a cópula, que durou cerca de 1 minuto, o tergito e gonóstilo do macho se abrem e, ao se encaixar na genitália da fêmea se contraía prendendo-se a fêmea, em seguida promovia a contração do abdome até o término da cópula. Após a cópula o macho procurava manter as mandíbulas sobre as asas da fêmea (Figura 21 D), comportamento já relatado por McCafferty (1981) para *Corydalus*. Novas tentativas de cópulas foram observadas cerca de duas horas depois, mas foram rejeitadas pela fêmea (Figura 21E).

Durante o período em que a fêmea ainda não estava receptiva, os machos conviveram sem agressões (Figura 21A, B). Com o início do período de receptividade da fêmea, os machos ao se encontrarem tocavam-se primeiramente com as antenas, em seguida começavam a se enfrentar, promovendo a abertura das mandíbulas por alguns segundos, até o afastamento de um deles. Os machos apresentavam tamanhos diferentes, havendo vantagem no confronto para o macho de maior porte. Após a cópula do macho maior com a fêmea, o macho menor procurava se aproximar da fêmea, mas era expulso pelo macho maior, que utilizava suas mandíbulas.

Três casais de *C. nubilus*, emergidos em condições de laboratório, foram colocados em terrários separados para observação do comportamento sexual (Figura 22A, B). Os machos movimentavam ativamente suas asas em direção à fêmea, que permanecia imóvel. Ele levantava seu abdome várias vezes, acima das asas, e ao se aproximar da fêmea, tocava o corpo dela com suas mandíbulas e antenas; depois, posicionava o seu abdome paralelo ao da fêmea, elevava as asas dela e acoplava sua genitália à dela; a cópula ocorreu durante alguns segundos. Após a cópula, o casal permaneceu inativo por algum tempo; o macho voltou a prender as asas da fêmea com as mandíbulas, não permitindo o seu vôo e movimentos bruscos; com as antenas, o macho tocava a fêmea na região das asas e da cabeça, esse comportamento já havia sido descrito anteriormente (Azevêdo & Hamada, 2006). Após duas horas e meia ocorreu uma nova cópula, mas as tentativas seguintes não foram aceitas pela fêmea.

As observações sobre o comportamento sexual do único casal de *C. batesii* feitas no presente estudo foram similares aos observados por Azevêdo & Hamada (2007). E, incluía a elevação das asas da fêmea pelo macho utilizando as mandíbulas, o posicionamento lateral do macho em relação à fêmea e, a curvatura do abdome do macho, promovendo a abertura do tergito e gonóstilo acoplado ao órgão da fêmea.

Há várias similaridades no comportamento sexual das três espécies de *Corydalus*, citado acima. Entre eles, o uso das mandíbulas pelo macho para tocar a fêmea, juntamente com suas antenas, e elevar a asa dela, antes da cópula e, no comportamento de guarda da fêmea, após a cópula. As mandíbulas são utilizadas também para manter outros machos afastados da fêmea, assim como no processo de disputa pela fêmea. Há espécies em que o dimorfismo sexual é acentuado quanto ao comprimento da mandíbula, o macho apresenta mandíbulas muito mais longas do que as das fêmeas. A importância do tamanho das mandíbulas dos machos ainda é pouco conhecida, supõe-se que seja importante na competição pela fêmea e na defesa de seu território (Parfin, 1952; McCafferty, 1981; Evans, 1972 *apud* Contreras-Ramos 1998, 1999b; Azevêdo & Hamada, 2006, 2007).

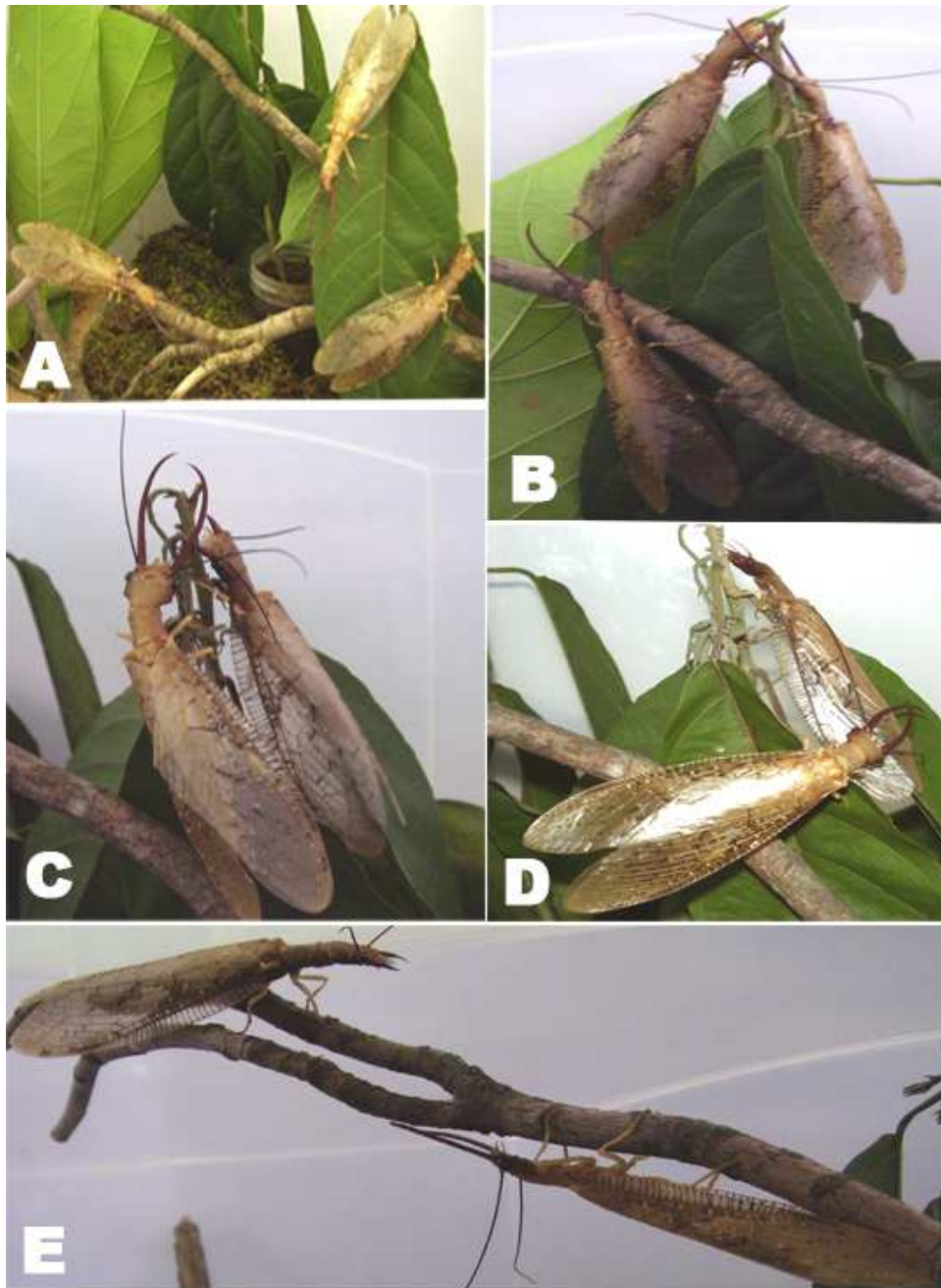


Figura 21. Comportamento sexual de *Corydalus affinis* Burmeister em laboratório. A= Machos e fêmeas em caixa de criação após emergência; B= Machos e fêmea um dia após a emergência em laboratório; C= Casal antes da cópula; D= Posição da mandíbula do macho sobre a asa da fêmea após a cópula; E= Casal após 3^o dia da cópula.

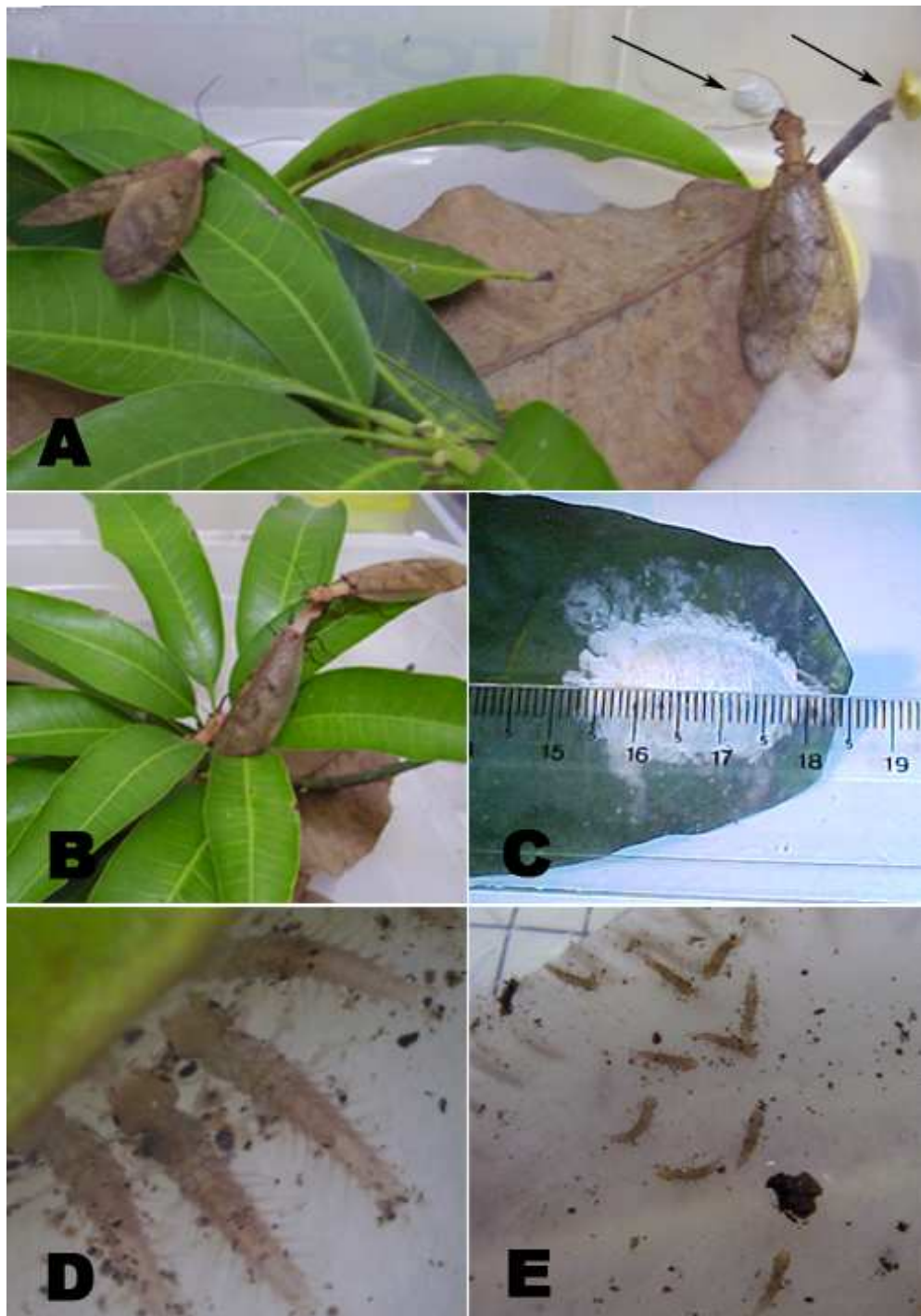


Figura 22. *Corydalus nubilus* (Megaloptera). A-B= Machos e fêmea com posturas (indicadas pelas setas) obtidas em condições de laboratório; C= postura; D-E= Larvas após o 13^o dia de eclosão.

4. ESTRUTURA DA COMUNIDADE DE MEGALOPTERA (INSECTA) EM IGARAPÉS NOS ESTADOS DO AMAZONAS E RORAIMA, BRASIL.

4.1. INTRODUÇÃO

No Brasil, estudos sobre estrutura da comunidade de macroinvertebrados aquáticos e suas relações com variáveis abióticas vêm despertando grande interesse. Especialmente, porque macroinvertebrados participam ativamente na produtividade dos ambientes aquáticos (Wallace & Webster, 1996) e são bons indicadores de modificações antropogênicas no ambiente.

As ações antropogênicas resultam não somente em mudanças na estrutura da comunidade, mas também, em mudanças nos processos ecossistêmicos do ambiente (Couceiro, 2005; Couceiro *et al.*, 2006, 2007). Nesse contexto, Megaloptera pode desempenhar importante papel uma vez que as larvas são predadoras de topo da cadeia trófica. A presença ou ausência desse tipo de predador tem efeitos sobre toda a comunidade, podendo inclusive influenciar a produtividade e a ciclagem de nutrientes (efeito descendente) (e.g., Hillebrand, 2002).

É reconhecido na literatura que fatores abióticos como velocidade da correnteza d'água, tipo de substrato, temperatura da água, concentração de oxigênio dissolvido, vazão, ordem do igarapé, cobertura vegetal, entre outros, podem controlar a ocorrência de macroinvertebrados aquáticos (Hynes, 1970; Oliveira, 1991, 1996; Allan, 1995; Merritt & Cummins, 1996; Townsend *et al.*, 1997). Fatores esses que ainda não foram completamente abordados em relação às comunidades de Megaloptera para a Amazônia. Em geral, os estudos na região tratam o grupo em nível taxonômico de ordem, família ou gêneros. Os únicos estudos realizados para a região foram conduzidos por Penny & Arias (1982), com aspectos gerais da ordem Megaloptera e Neuroptera em um fragmento de Floresta em Manaus-AM (Reserva Florestal Adolpho Ducke) e por Azevêdo (2003), também na Reserva F. A. Ducke. A escassa informação sobre o tema citado acima indica a necessidade de estudos mais aprofundados sobre ecologia de Megaloptera para a região. Informações dessa natureza poderão ser úteis para entender sua

participação nos processos ecossistêmicos, assim como as condições ambientais em que as larvas dessa ordem se desenvolvem.

Entre as formações vegetais mais importantes na Amazônia estão as Florestas e os Cerrados. Os igarapés de Floresta da Amazônia apresentam alta diversidade e abundância de espécies de insetos aquáticos, sustentada principalmente pela matéria orgânica proveniente de folhas, galhos, troncos e frutos nos igarapés, fornecidos pela floresta de dossel fechado (Walker, 1986; Nessimian *et al.*, 1998). Os substratos folhas e raízes representam os principais habitats para a fauna aquática (Walker, 1985), permitindo que grande quantidade de insetos se desenvolva nos cursos d'água, contribuindo também, com a diversidade e riqueza nestas áreas.

Estudos no cerrado abordando insetos aquáticos são praticamente inexistentes. Estima-se que os igarapés de cerrado tenham menor riqueza e abundância de espécies quando comparado a igarapés de floresta e que a estrutura de comunidade seja diferente da observada nos igarapés de floresta, justamente pela menor disponibilidade de matéria orgânica. Porém, essas são hipóteses ainda não confirmadas para a região. E a riqueza de espécies para a Região Tropical como um todo é subestimada (Cover & Resh, 2008).

A expansão do desmatamento devido à abertura de estradas, cultivo de soja e algodão, extração de madeira e de minerais do solo (e.g., ouro, ferro petróleo e gás natural), e criação de gado, é considerada a maior preocupação ambiental na Amazônia (Fearnside, 1997, 2005; Barbosa & Fearnside, 1999), com efeitos inclusive sobre os ambientes aquáticos. Os desmatamentos afetam a bacia de drenagem diminuindo a diversidade de habitats e microhabitats nos igarapés, ocasionando também mudanças nos valores de pH, condutividade elétrica, temperatura e oxigênio dissolvido (Odum, 1988, Couceiro *et al.*, 2007; Marques *et al.*, 1999a-b). Essas modificações nos igarapés e nos seus arredores representam fatores limitantes para a fauna aquática, permitindo, muitas vezes, somente a sobrevivência de organismos generalistas e tolerantes (Clements, 1994). Informações dessa natureza sobre a fauna de Megaloptera, também são inexistentes.

Somente com estudos nos igarapés da região poderemos fornecer subsídios para compreender quais as principais variáveis abióticas estão relacionadas com a riqueza, abundância e a distribuição das diferentes espécies de

Megaloptera nos cursos d'água de Florestas e de Cerrado. Esses estudos são ainda necessários diante das alterações ambientais a que igarapés podem ser submetidos, para entender como a comunidade responde aos impactos antropogênicos.

4.2. OBJETIVOS

4.2.1. Geral

Avaliar a estrutura e a composição da comunidade das larvas de Megaloptera em relação a alguns fatores ambientais em quatro municípios dos Estados do Amazonas e de Roraima, Brasil.

4.2.2. Específicos

- a) Comparar a comunidade de Megaloptera entre os Estados do Amazonas e Roraima, através da riqueza, abundância e composição.
- b) Avaliar quais fatores abióticos são relacionados a distribuição das espécies de Megaloptera no Estado do Amazonas e no Estado de Roraima.
- c) Avaliar se a alteração antropogênica (desmatamento) tem efeito sobre a composição de Megaloptera.

4.3.3. HIPÓTESES

- 1- A riqueza e abundância de Megaloptera nos igarapés localizados no Estado do Amazonas são maiores em relação à riqueza e abundância de Megaloptera nos igarapés do Estado de Roraima. Conseqüentemente, a composição difere entre esses dois Estados, com espécies relacionadas a um ou outro Estado.
- 2- Variáveis abióticas, principalmente o tipo de substrato disponível, estão relacionadas a ocorrência das espécies nos igarapés.
- 3- Alteração na vegetação (desmatamento) influencia na composição da comunidade de Megaloptera, com espécies relacionadas a área de floresta e espécies relacionadas a área alterada.

4.3. MATERIAL E MÉTODOS

4.3.1. Área de estudo

As coletas foram realizadas em igarapés nos Municípios de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva no Estado do Amazonas; e em igarapés dos municípios de Alto Alegre, Amajari, Boa Vista, Bonfim, Cantá, Mucajaí, São Luís, São João da Baliza, Caroebe, no Estado de Roraima (Figuras 1 e 2). Em cada município, no período de junho a dezembro de 2006 (Anexo 1), foram amostrados 30 igarapés entre 1ª e 4ª ordem (classificação de Strahler, 1952; Anexos 2 a 5), perfazendo um total de 120 nos dois Estados. Informações adicionais sobre a área de estudo pode ser encontrada na Introdução Geral do presente estudo.

4.3.2. Coletas e identificação das larvas de Megaloptera

As larvas foram coletadas utilizando rede entomológica aquática em D (rapiché) e catação manual em um trecho de 50 metros de cada igarapé, tal qual descrito no Capítulo I desta Tese.

A identificação das larvas foi realizada em laboratório com auxílio de microscópio estereoscópico e chaves de identificação de Megaloptera e descrições de larvas de último estado (Azevêdo, 2003; Azevêdo & Hamada, 2006, 2007, respectivamente). Todo material coletado e identificado foi depositado na Coleção de Invertebrados do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Amazonas, Brasil.

4.3.3. Variáveis abióticas

Juntamente à coleta das larvas, em um trecho de 50 metros foram realizadas medidas de velocidade da correnteza, largura, profundidade, vazão, pH, condutividade elétrica, temperatura, tipo de substrato (areia, rocha, pedras soltas, macrófitas, folhas ou raízes), tipo de leito (arenoso ou rochoso), cobertura vegetal (preservada ou alterada), abertura de dossel (%).

As coordenadas de cada ponto de coleta foram obtidas por meio de um GPS (Garmin, modelo 60CSx). A velocidade e a vazão foram medidas através do método de Craig (1987) em três pontos equidistantes. De acordo com o método, são

tomadas duas medidas, onde a primeira é realizada com a régua paralela ao fluxo da água (D_1) e a segunda, no mesmo local, com a régua em ângulo reto em relação a correnteza (D_2). A velocidade da correnteza foi dada pela seguinte fórmula:

$$V = \sqrt{2 \cdot g \cdot D}$$

Onde:

V = velocidade da água, g = o valor da força de gravidade (19,6), D = diferença entre as medidas tomadas com a régua ($D_2 - D_1$).

Enquanto, a vazão foi obtida pela fórmula:

$$V_z = L \cdot P \cdot V$$

Onde: V_z = vazão; L = largura; P = profundidade; V = velocidade.

A largura e a profundidade foram medidas com auxílio de uma trena ou régua a cada 10 metros, sendo a profundidade medida por cinco vezes ao longo da largura do igarapé. A temperatura foi tomada com um termômetro de mercúrio. O pH e a condutividade elétrica foram medidas com um medidor de pH multifunções (Digital PCTestr 35). Os demais parâmetros ambientais foram estimados visualmente (%).

4.3.4. Análise dos dados

Os espécimes que não puderam ter a espécie identificada, mas que não correspondiam a nenhuma das espécies já descritas, foram morfotipadas e incluídas nas análises. Porém, espécimes de *Corydalus* spp. (< 25 mm de comprimento) e *Chloronia* spp. (< 10 mm de comprimento) de tamanho reduzido, que não possuíam caracteres morfológicos que possibilitasse a identificação específica ou em nível de morfótipo, não foram incluídos na análise de abundância.

A riqueza de Megaloptera em cada igarapé foi estimada por meio da contagem de espécies ocorrentes no igarapé. Enquanto que a abundância foi estimada por meio da contabilização do total de larvas ocorrentes no igarapé. Para verificar se o esforço de coleta foi suficiente para estimar o número de espécies de Megaloptera em cada um dos municípios analisados foram construídas curvas do coletor Mao Tao, utilizando o Programa EstimateS 8.0 (Colwell, 2006).

Para avaliar se havia diferença significativa da riqueza de Megaloptera entre os municípios estudados foi utilizada Análise de Variância (ANOVA), com teste de Levene (Levene, 1960) *a priori* para checar a distribuição normal dos dados, e teste de Tukey *a posteriori* para confirmar as diferenças quando observadas na ANOVA. O mesmo procedimento foi adotado para avaliar se havia diferenças significativas da abundância de Megaloptera entre municípios.

Para avaliar a existência de uma possível diferença na estrutura de comunidade de Megaloptera entre os municípios estudados foi utilizado Escalonamento Multidimensional Não Métrico (EMNM), considerando dados de presença e ausência das espécies, utilizando como medida de distância o índice de Jaccard. Monte Carlo, com 999 permutações foi utilizado na NMDS para verificar a significância dos eixos gerados com a matriz dos dados originais.

Para verificar a relação da distribuição de Megaloptera com as variáveis abióticas (temperatura, largura, profundidade, velocidade, vazão, condutividade elétrica, pH, ordem dos igarapés, tipo de leito, tipo de substrato, vegetação ripária, abertura de dossel (aberto, fechado ou parcialmente aberto) entre Estados e entre municípios por Estado foram utilizadas Análises de Correlação Canônica (ACC). Monte Carlo com 999 permutações foi utilizada junto as ACCs para verificar a significância dos eixos gerados.

As análises estatísticas foram realizadas utilizando o Programa PC-Ord 5.10 (McCune & Mefford, 2006). Em todas as análises, os dados de riqueza e abundância de espécies foram transformados utilizando $\text{Log}(x+1)$ para normalização dos dados.

4.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.4.1. Comunidade de Megaloptera para os Estados do Amazonas e Roraima

Nos igarapés amostrados no Estado do Amazonas foram coletadas larvas dos gêneros *Corydalus* (seis espécies), *Chloronia* (uma espécie) e *Protosialis* (uma espécie), sendo o gênero *Corydalus* o mais representativo em número de espécies e também em termos de abundância (80% das larvas). Em Roraima somente foram coletadas larvas do gênero *Corydalus* (seis espécies) (Tabela 6). Esses resultados corroboram com Azevêdo (2003) para igarapés de Manaus e Presidente Figueiredo, onde o autor observou *Corydalus* e a espécie *C. nubilus* como sendo os mais abundantes. Apesar de ocorrer também em Roraima *C. nubilus* foi uma das espécies de menor abundância e com baixa frequência de ocorrência em igarapés desse Estado.

As curvas de coletores obtidas por município indicam que ainda existem possibilidades de se ampliar a lista de espécies de Megaloptera em Rio Preto da Eva (AM) e Boa Vista (RR) (Figuras 23 e 24). Porém, nos municípios de Presidente Figueiredo (AM) e São João da Baliza (RR), as curvas indicam já terem sido coletadas todas as espécies ocorrentes nesses municípios (Figuras 25 e 26).

Tabela 6. Abundância e freqüência de ocorrência (FO) de espécies de Megaloptera (Insecta) coletadas em igarapés em Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva, no Estado do Amazonas, e em Boa Vista e São João da Baliza, em Roraima, de junho a dezembro de 2006. Nota: *Corydalus* spp. e *Chloronia* spp. representam larvas de estádios iniciais, que não apresentam caracteres morfológicos necessários para a identificação específica.

Espécie/morfótipo	Amazonas		Roraima	
	Abundância	FO (%)	Abundância	FO (%)
<i>Corydalus</i>				
<i>Corydalus affinis</i>	1	2	53	20
<i>Corydalus batesii</i>	223	63	71	50
<i>Corydalus flavicornis</i>	0	0	59	10
<i>Corydalus ignotus</i>	218	65	0	0
<i>Corydalus nubilus</i>	378	30	45	12
<i>Corydalus contrerasi</i> sp. n.	0	0	111	20
<i>Corydalus</i> sp. 1.	8	7	0	10
<i>Corydalus</i> sp. 2.	28	13	1	2
<i>Corydalus</i> spp.	356	57	45	20
<i>Chloronia</i>				
<i>Chloronia hieroglyphica</i>	285	84	0	0
<i>Chloronia</i> spp.	18	15	0	0
<i>Protosialis</i>				
<i>Protosialis flammata</i>	1	2	0	0
Total de larvas	1516		385	

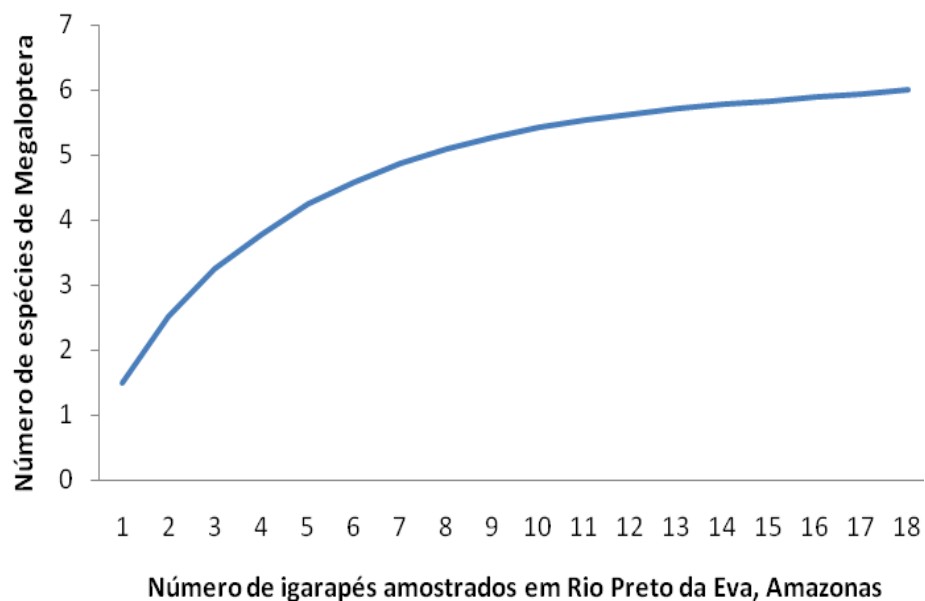


Figura 23. Curva do coletor da amostragem de larvas de Megaloptera, em igarapés no município de Rio Preto da Eva, de junho a agosto de 2006.

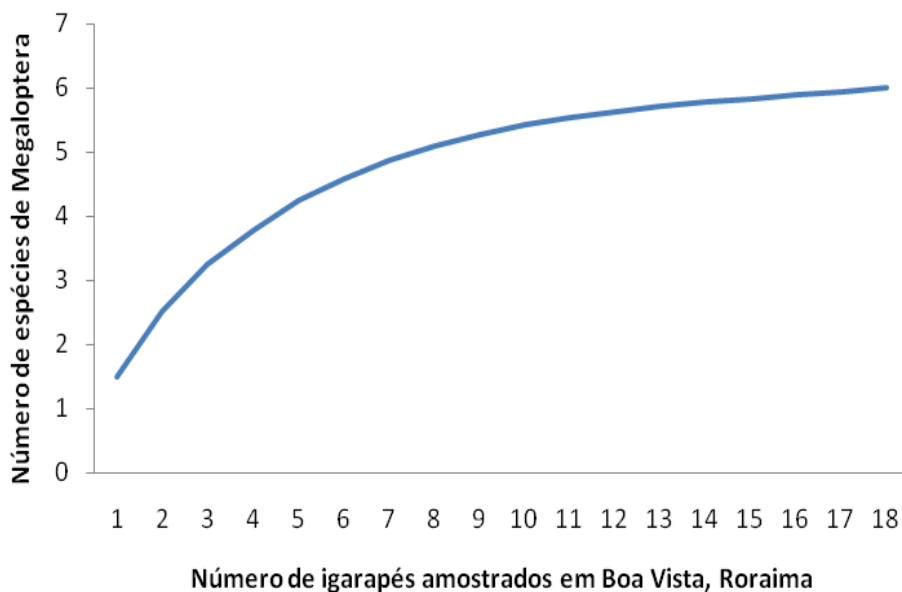


Figura 24. Curva do coletor da amostragem de larvas de Megaloptera, em igarapés no município de Boa Vista, de setembro a dezembro de 2006.

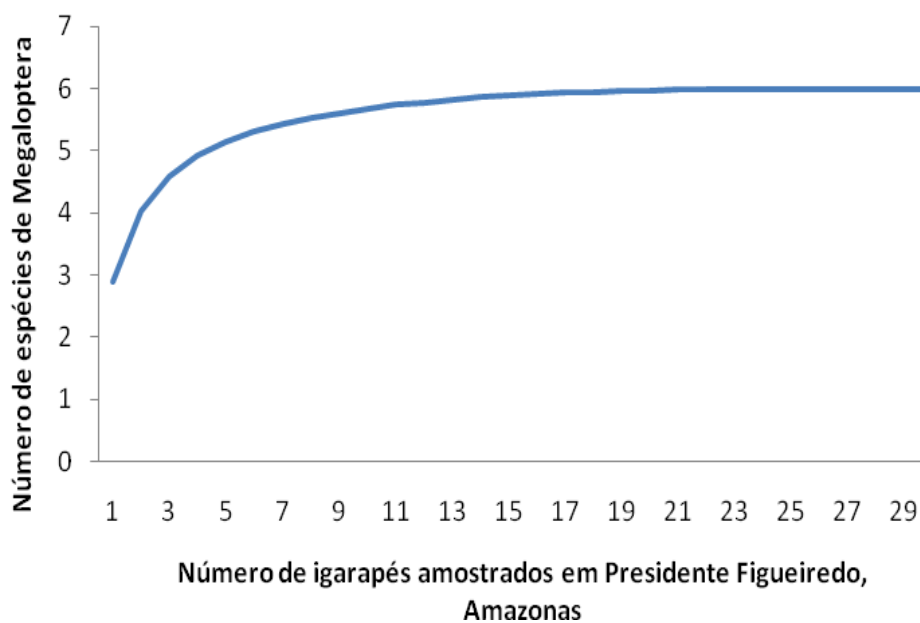


Figura 25. Curva do coletor da amostragem de larvas de Megaloptera, em igarapés no município de Presidente Figueiredo, de junho a agosto de 2006.

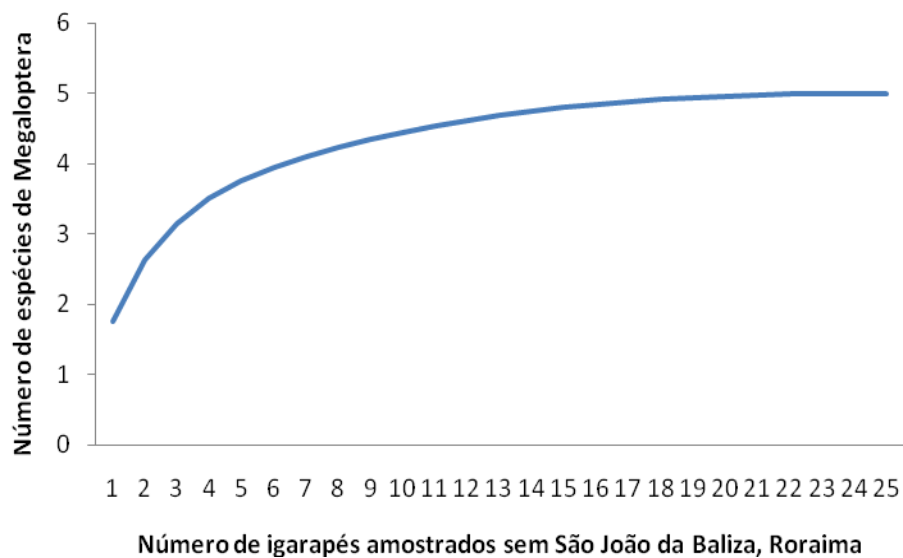


Figura 26. Curva do coletor da amostragem de larvas de Megaloptera, em igarapés no município de São João da Baliza, de setembro a dezembro de 2006.

As comunidades de Megaloptera nos igarapés do Estado do Amazonas e Roraima diferem significativamente. Os igarapés do Amazonas (Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva) apresentaram maior riqueza ($F[3, 116]=19,23$, $p<0,0001$; (Figura 27, Tabela 7) e abundância ($F[3, 116]=20,51$, $p< 0,0001$) (Figura 28, Tabela 8) de larvas quando comparados com igarapés de Roraima (Boa Vista e São João da Baliza).

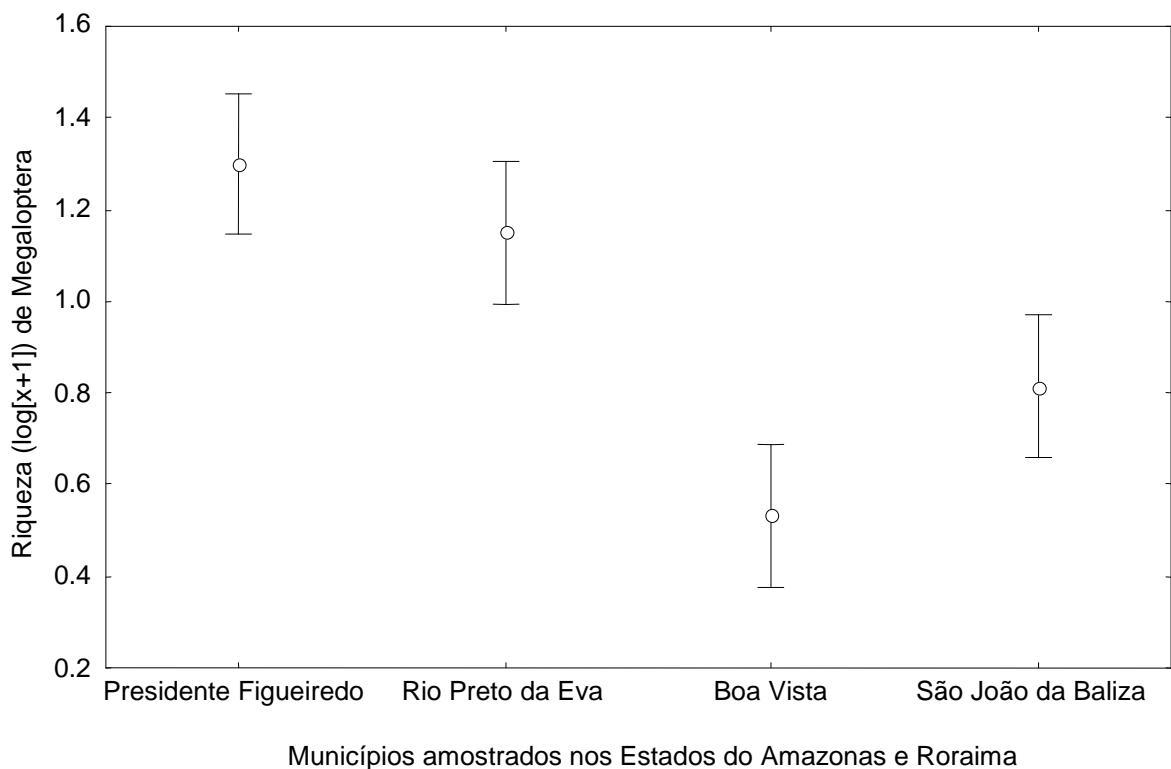
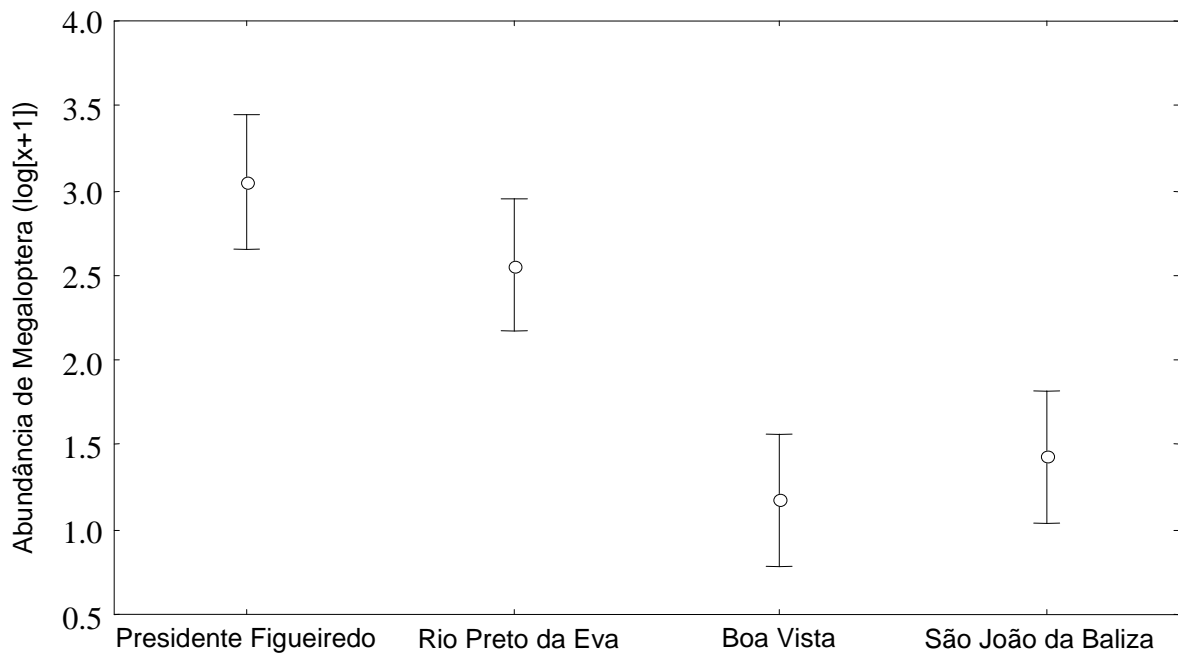


Figura 27. Riqueza (número de espécies) de Megaloptera observada em igarapés de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva no Estado do Amazonas e de Boa Vista e São João da Baliza no Estado de Roraima (barras representam média e \pm desvio padrão).

Tabela 7. Resultado do teste de Tukey para a riqueza de espécies de Megaloptera em igarapés dos Municípios de Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva (AM), Boa Vista e São João da Baliza (RR), amostrados de junho a dezembro de 2006. Nota: valores em negrito indicam p significativo a 0,05.

Municípios	1	2	3
Presidente Figueiredo (1)			
Rio Preto da Eva (2)	0,5393		
Boa Vista (3)	0,0001	0,0001	
São João da Baliza (4)	0,0002	0,0156	0,0595



Municípios de coletas nos Estados do Amazonas e Roraima

Figura 28. Abundância (número de larvas) de Megaloptera observada em igarapés de Presidente Figueiredo e Rio Preto da Eva no Estado do Amazonas e de Boa Vista e São João da Baliza no Estado de Roraima (barras representam média e \pm desvio padrão).

Tabela 8. Resultado do teste de Tukey para a abundância de Megaloptera em igarapés dos Municípios de Presidente Figueiredo, Rio Preto da Eva (AM), Boa Vista e São João da Baliza (RR), amostrados de junho a dezembro de 2006. Nota: valores em negrito indicam p significativo a 0,05.

Municípios	1	2	3
Presidente Figueiredo (1)			
Rio Preto da Eva (2)	0,2985		
Boa Vista (3)	0,0001	0,0001	
São João da Baliza (4)	0,0001	0,0007	0,7990

Os Estados do Amazonas e Roraima foram separados no Escalonamento Multidimensional Não Métrico baseado na composição de Megaloptera (Figura 29), devido, principalmente, às espécies que somente ocorreram em Roraima (*C. flavicornis* e *C. contrerasi*). Comparando os dois agrupamentos pode-se ainda observar a menor uniformidade no grupo de Roraima, evidenciada pela reduzida frequência de ocorrência das espécies de Megaloptera nesses igarapés em relação às espécies que ocorreram no Amazonas (Tabela 6).

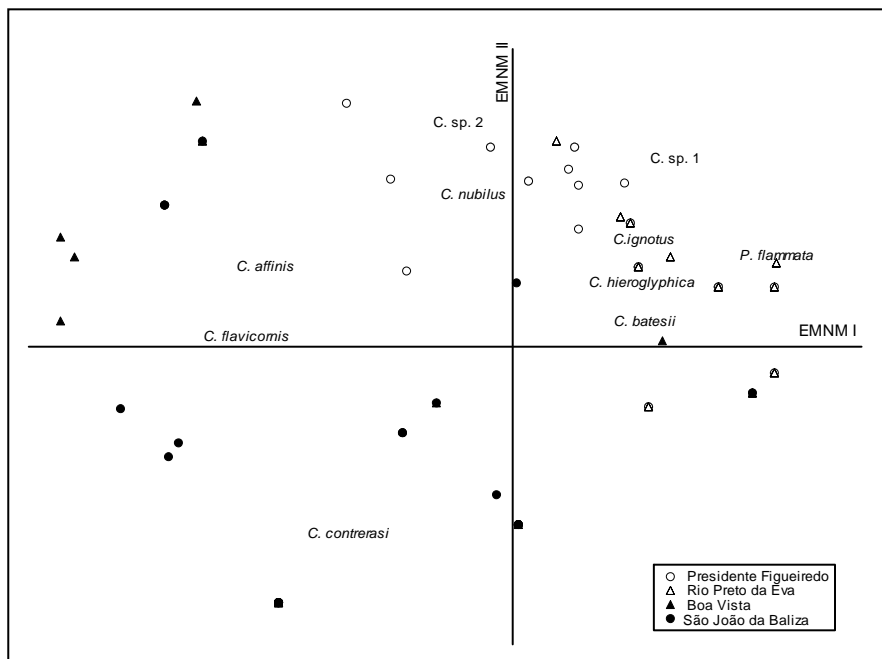


Figura 29. Escalonamento Multidimensional Não Métrico com dados das espécies de Megaloptera, em igarapés nos Estados do Amazonas e Roraima, amostrados de junho a dezembro de 2006.

4.4.2. Efeito das variáveis abióticas sobre a distribuição das espécies de Megaloptera.

Na Análise de Correspondência Canônica (ACC) para o Estado do Amazonas, os dois primeiros eixos explicaram juntos 48% da variação dos dados analisados, sendo no primeiro eixo significativo a correlação de dados de composição de espécies de Megaloptera com as variáveis abióticas (Monte Carlo $p = 0,001$). Já para o Estado de Roraima, os dois primeiros eixos da ACC explicaram 55% da variação dos dados, com uma correlação significativa dos dados de fauna e variáveis abióticas no primeiro eixo $= 0,012$ (Monte Carlo).

Assim, as principais variáveis relacionadas ao ACC I para o Amazonas e conseqüentemente significativas para as espécies de Megaloptera foram: largura do igarapé, velocidade, substrato folha, cobertura do dossel e substrato rocha (Tabela 9). Enquanto que em Roraima, as principais variáveis abióticas correlacionadas ao ACC I foram: os substratos macrófita, areia e rocha, além de altitude (Tabela 9).

A literatura existente sobre a ecologia de Megaloptera, incluindo as variáveis abióticas relacionadas à distribuição das espécies, é muito limitada, principalmente em relação à Região Neotropical, o que dificulta a discussão dos resultados obtidos. Haja vista, que no presente estudo duas das 10 espécies coletadas são apresentadas como morfótipos, por não ter associação descrita da larva-adulto e uma espécie *C. contrerasi* sp. n. foi descrita no presente estudo.

No presente estudo, as espécies *P. flammata*, *C. ignotus* e *C. hieroglyphica* foram correlacionadas com igarapés pequenos (1^a a 3^a. ordem), de baixa altitude, em leito rochoso e arenoso, com disponibilidade de folhas como substrato, com baixa velocidade da correnteza, tanto em áreas preservadas como em áreas com alteração na cobertura vegetal (Figura 30). De acordo com Ross (1937), a velocidade da correnteza pode ser um fator limitante para a ocorrência de espécies de Sialidae, uma vez que as larvas são pequenas e não apresentam garra anal, dificultando a locomoção e fixação ao substrato em áreas de correnteza alta. Larvas de *Corydalus* e *Chloronia* por sua vez, apresentam garras anais bem desenvolvidas, que auxiliam na fixação e na locomoção, mesmo em ambientes com correnteza forte, o que permitiria a ocupação de em áreas de correnteza (Fidelis, 2006).

A maioria dos trabalhos de ecologia de insetos aquáticos tratam de Megaloptera em nível de gênero ou mesmo família, isso faz com que sejam realizadas generalizações como no caso da ocorrência de *Corydalus* e *Chloronia* em área de forte correnteza, quando algumas espécies podem ocorrer também, ou preferencialmente em área de menor correnteza.

C. contrerasi sp. n. foi correlacionada com substrato areia, em igarapés de 1^a a 4^a ordem, de leito rochoso, arenoso ou argiloso, em área de floresta e cerrado com menor altitude, tanto com cobertura vegetal preservada quanto alterada (Figuras 31 e 33).

C. flavicornis foi associada com substrato rocha e presença de macrófitas, em igarapés de 1^a e 2^a ordem, em área de floresta alterada (Figuras 32 e 31). *Corydalus* sp. 1. foi correlacionada a igarapés de 2^a a 3^a ordem, com maior velocidade de correnteza, em substrato rocha, em floresta alterada (Figura 33).

Em relação às espécies que ocorreram em ambos os Estados, *Corydalus* sp. 2 apresentou correlação com igarapés em maiores altitudes, de 1^a a 3^a ordem, em área de floresta alterada ou preservada, com leito rochoso. Pode ocorrer também, associada à macrófitas (Figuras 31 a 33). *Corydalus batesii*, *C. affinis* e *C. nubilus* apresentaram maior plasticidade quanto às variáveis ambientais (Figuras 30 a 34). De acordo com Azevêdo (2003) a abundância de *C. nubilus* em igarapés de Presidente Figueiredo estaria relacionada a igarapés com maior largura (2 a 10 m), sendo esse um fator limitante para a abundância da espécie em igarapés de Manaus (Reserva Florestal Adolpho Ducke). (Geijskes, 1984 *apud* Conteras-Ramos (1998) com base em coletas de adultos de Megaloptera, incluindo *C. nubilus* e *C. affinis*, também associam a ocorrência dessas espécies a rios grandes. Os resultados do presente estudo confirmam a correlação de *C. nubilus* com igarapés de maior largura no Amazonas, especialmente em Presidente Figueiredo. Porém, em Roraima, a largura do igarapé não foi um fator determinante para a distribuição de *C. nubilus* e *C. affinis*, tendo ocorrência dessas espécies registradas em igarapés de 1^a a 4^a ordem.

No presente estudo, nenhuma das espécies coletadas em Roraima, nem aquelas que somente ocorreram no Estado, foram correlacionadas com igarapés de Cerrado (Figura 34). Walker (1985, 1986) e Nessimian *et al.* (1998) consideram as florestas importantes para os igarapés da Amazônia porque elas fornecem grande quantidade de matéria orgânica, oriundas da vegetação ripária (e.g., folhas, frutos,

troncos, raízes). Essa matéria orgânica é essencial para a biota, que a utilizam como alimento, abrigo e proteção, propiciando o desenvolvimento dos macroinvertebrados nesses substratos. Fato este, observado também para outros grupos de insetos aquáticos na região (e.g., Pes, 2001, 2005; Reis, 2006; Rezende, 2007; Couceiro *et al.*, 2007; Fidelis *et al.*, 2008). Essas observações demonstram a importância da floresta na estruturação da comunidade assim como na sua capacidade de manter uma grande riqueza de espécies, devido à presença de recursos.

Uma hipótese sobre a menor riqueza e abundância de Megaloptera nos igarapés de Roraima, seria que, como no cerrado, a vegetação ripária é escassa, a quantidade de matéria orgânica recebida pelos cursos d'água também será muito menor do que a recebida pelos igarapés de floresta. Folhas, por exemplo, foram correlacionadas a ocorrência de *P. flammata*, *C. ignotus* e *C. hieroglyphica*. Porém, troncos não foram substratos preferenciais a nenhuma das espécies de Megaloptera coletadas, apesar de troncos submersos poderem sustentar maior quantidade de táxons em relação à areia (Miserendino, 2001).

A areia, considerada um substrato pobre para a manutenção dos organismos, devido à instabilidade dos grãos, que reduz a adesão de detritos (Allan e Castillo, 2007) e por serem locais pobres para fixação, resultando em deriva (Huryan, *et al.*, 2008). Apesar dessas considerações, esse substrato foi correlacionado a ocorrência de *C. batesii*, *C. contrerasi*, *C. nubilus* e *C. affinis*. Enquanto que *C. nubilus*, *C. flavicornis*, *Corydalus* sp. 1 e *Corydalus* sp. 2 foram correlacionados com o leito rochoso. Como larvas de Megaloptera são grandes predadoras móveis (Stewart *et al.*, 1973, Mangan, 1992), elas poderiam ocupar, sem problemas, os substratos arenoso e rochoso na busca por presas.

Porém, tanto no substrato areia quanto rocha, essas larvas se tornam presa fácil para predadores como peixes e outros macroinvertebrados aquáticos, dessa forma, elas utilizam diferentes substratos como forma de refugio e proteção (Buzzi & Miyazaki, 1999; Kick & Smock, 2000). Assim, *C. flavicornis* e *Corydalus* sp. 2 foram associadas também, a macrófitas. A correlação com macrófitas reflete a importância de proteção e abrigo fornecido por esse tipo de substrato (e.g., Rooke, 1984; Trivinho-Strixino & Strixino, 1993; Goulart *et al.*, 1998; Nessimian & Sanseverino, 1995; Nessimian, 1995 a,b; Bennett & Buckingham, 2000; Nessimian & Henriques-Oliveira, 2005; Hofmann & Mason, 2005; Juen *et al.*, 2007), que ao contrário de

outros substratos como folhas e areia podem ser removido com aumento da velocidade da água durante as chuvas.

4.4.3. Efeito do desmatamento sobre a comunidade de Megaloptera

A alteração da vegetação de entorno dos igarapés pode interferir diretamente na formação dos bancos de folhiço, bancos de areia (assoreamento) e outros substratos tanto de forma quantitativa quanto qualitativa. Essas alterações, geralmente, resultam em modificações na composição das espécies (Nepstad *et al.*, 1998).

Em igarapés urbanos de Manaus, que sofreram um impacto mais intenso, provocado tanto pelo esgoto doméstico quanto pelo desmatamento, a fauna de Megaloptera observada foi reduzida a um indivíduo de *P. flammata* (Couceiro *et al.*, 2005). Indicando que esses organismos são sensíveis a impactos mais severos. As alterações ambientais observadas no presente estudo, principalmente as ocasionadas por desmatamento, não ocorreram de forma tão severa a ponto de modificar drasticamente o ambiente, o que resultaria na eliminação das espécies de Megaloptera dos igarapés. Pelo contrário, algumas espécies - *C. flavicornis*, *Corydalus*. sp. 1 e *Corydalus* sp. 2 - foram relacionadas a igarapés de área alterada.

Por outro lado, igarapés com impacto moderado, causado por desmatamento, podem apresentar uma maior biomassa de recursos presa (e.g., larvas de *Chironomus*; Couceiro, 2005). Por exemplo, Trichoptera filtradores podem aumentar em biomassa em áreas desmatadas (Huamantínco-Araujo, 2004). Assim, a maior disponibilidade de recurso alimentação pode influenciar na presença de algumas espécies de Megaloptera em igarapés com impacto intermediário.

Pes (2001) e Fidelis (2006) sugerem a preferência de Trichoptera por áreas abertas sujeitas a alteração ambiental moderada. No estudo de Fidelis (2006) predadores não apresentaram relação com a vegetação marginal, mas apresentaram alta relação com a riqueza da fauna de macroinvertebrados presente, isto é, com o recurso disponível para alimentação.

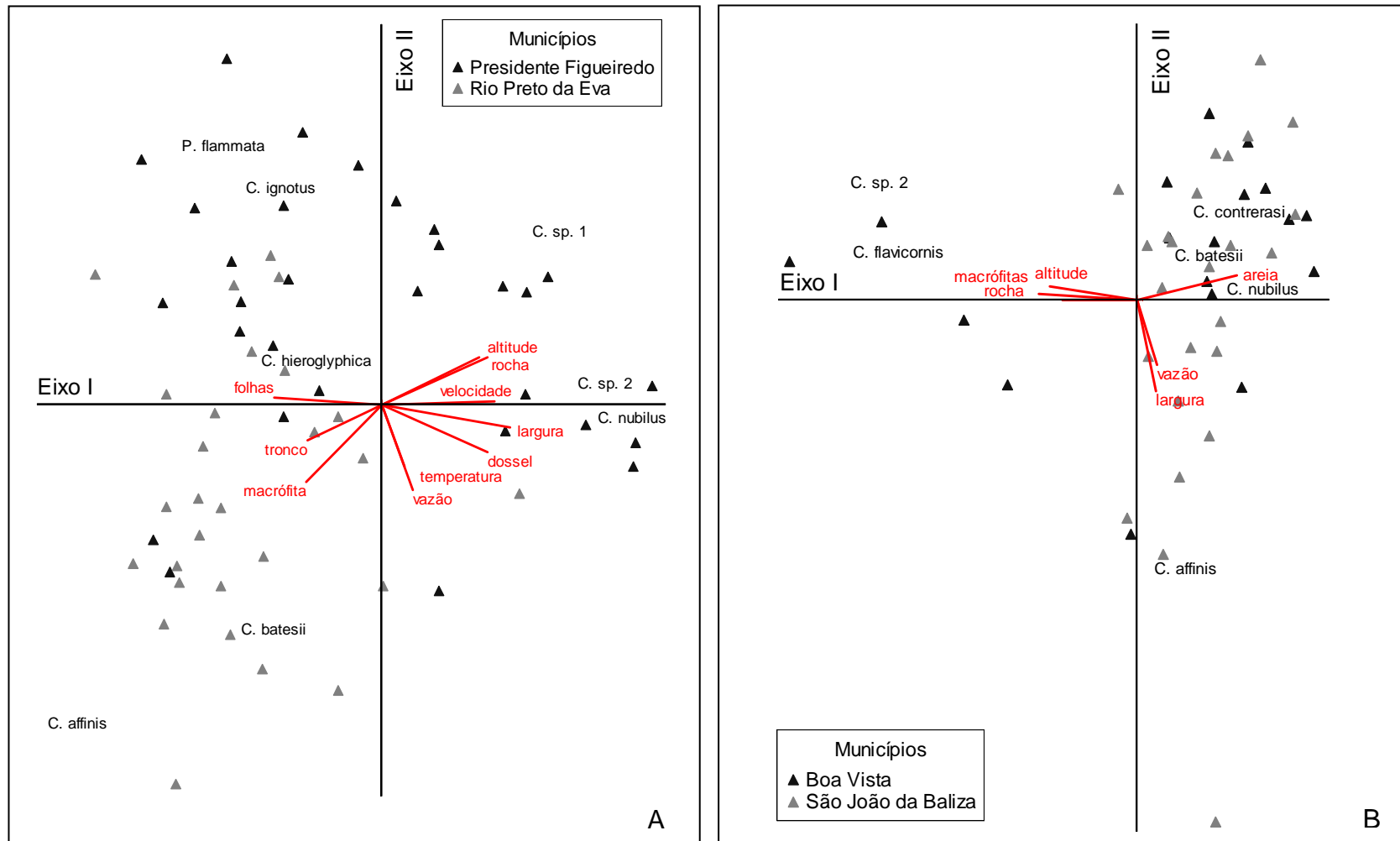


Figura 30. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, em igarapés dos Estados do Amazonas (A) e de Roraima (B).

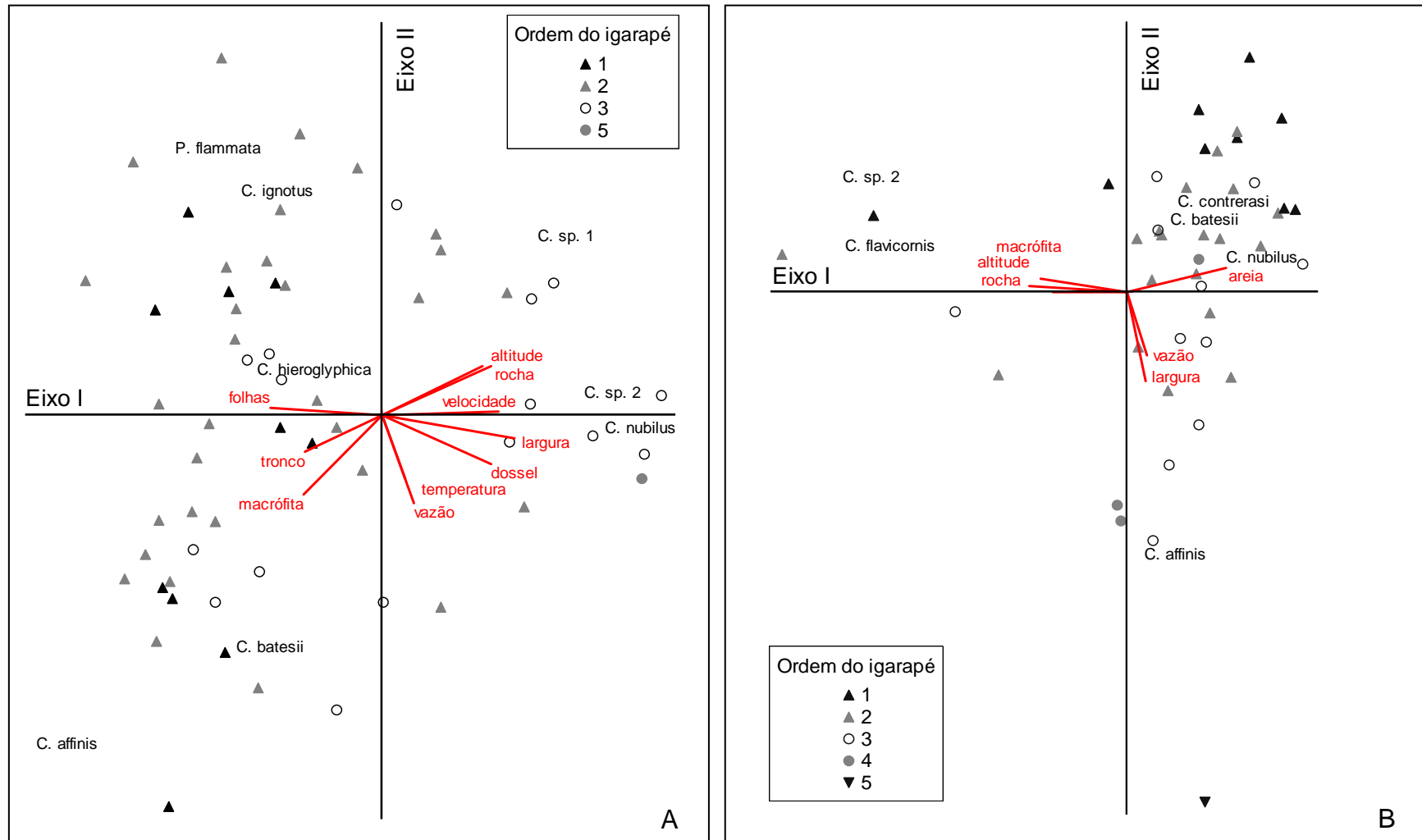


Figura 31. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, considerando-se a ordem dos igarapés amostrados nos Estados do Amazonas (A) e de Roraima (B).

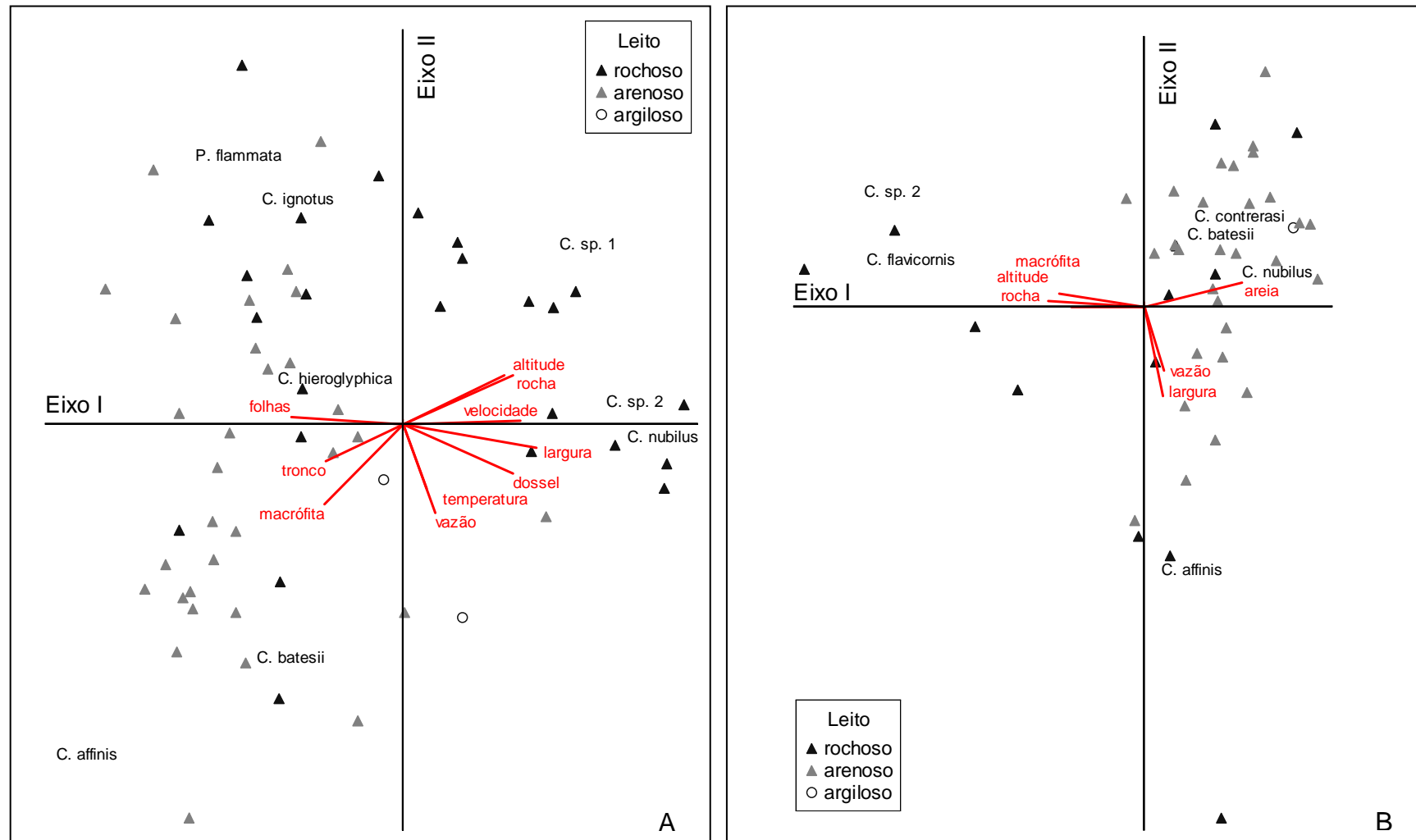


Figura 32. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, considerando-se o leito dos igarapés amostrados nos Estados do Amazonas (A) e de Roraima (B).

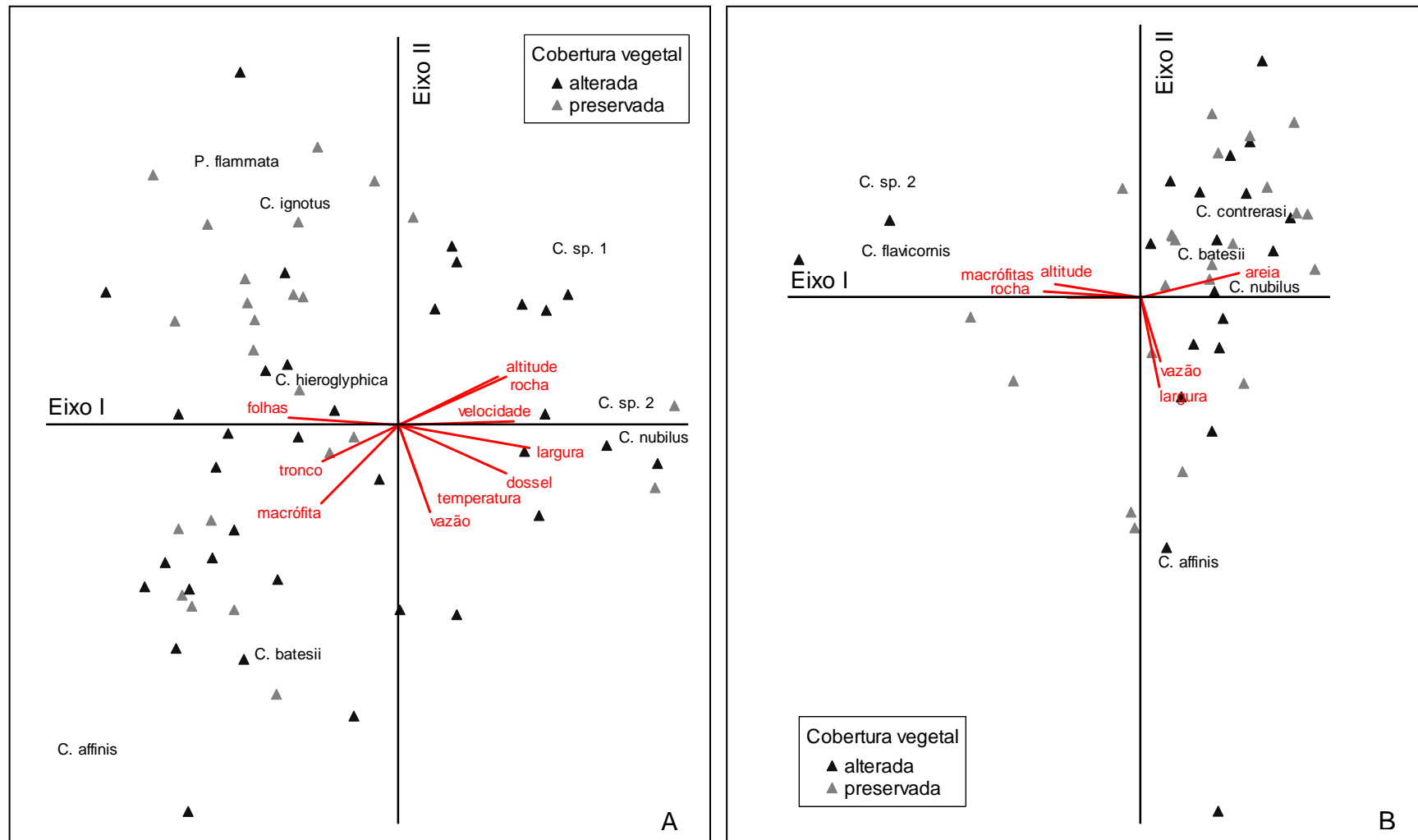


Figura 33. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, considerando-se a cobertura vegetal dos igarapés amostrados nos Estados do Amazonas (A) e de Roraima (B).

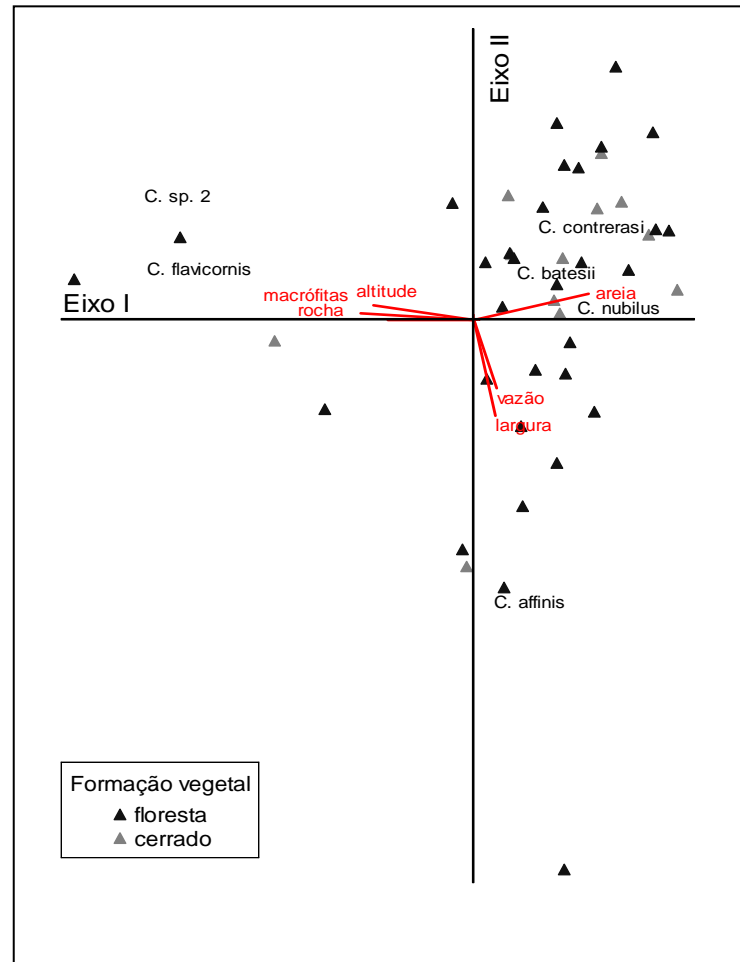


Figura 34. Análise de Correspondência Canônica das espécies de Megaloptera e variáveis abióticas amostradas de junho a agosto de 2006, considerando-se a formação vegetal dos igarapés amostrados no Estado de Roraima.

Tabela 9. Resultado de Correlação de Pearson das variáveis ambientais com os dois primeiros eixos da Análise de Correspondência Canônica em igarapés nos Estados do Amazonas e Roraima. Nota: em negrito correlações no primeiro eixo maiores que 50%.

Variáveis abióticas	Amazonas		Roraima	
	Eixo I	Eixo II	Eixo I	Eixo II
Altitude	0,619	0,346	-0,657	0,115
Temperatura	0,130	-0,451	0,320	-0,391
pH	-0,330	0,106	-0,202	-0,045
Largura	0,753	-0,162	0,143	-0,747
Profundidade	0,175	-0,013	0,105	-0,355
Velocidade	0,658	0,030	0,104	-0,087
Vazão	0,184	-0,619	0,152	-0,531
Abertura do dossel	0,620	-0,343	-0,265	-0,418
Tronco	-0,439	-0,257	0,283	0,160
Pedra	0,378	0,085	-0,010	-0,344
Folha	-0,632	0,049	0,242	0,309
Raiz	-0,348	0,253	0,239	0,150
Macrófita	-0,443	-0,557	-0,743	0,055
Areia	-0,319	0,200	0,744	0,204
Rocha	0,569	0,342	-0,564	0,002

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a descrição de *C. contrerasi* sp. n. o número de espécies de Megaloptera para a Região Neotropical eleva-se para 64 e, com o registro de ocorrência de *C. flavicornis* para o Estado de Roraima o número de espécies para o Brasil eleva-se para 20.

A ocorrência de *C. hieroglyphica*, *C. flavicornis*, *C. batesi*, *C. ignotus* e *C. contrerasi* sp. n. no Estado de Roraima, eleva o número de espécies de Megaloptera registrados para este Estado de dois para sete. Esse grande incremento do conhecimento sobre a riqueza de Megaloptera neste Estado é uma clara indicação da necessidade da realização de inventários mais amplos na Amazônia para acessarmos a real diversidade na região.

No presente estudo foram descritas as larvas de último estágio de três espécies de *Corydalus* (*C. contrerasi*, *C. affinis* e *C. flavicornis*), ampliando o conhecimento taxonômico sobre os estágios aquáticos dessa ordem. O reconhecimento de espécies dos organismos aquáticos possibilita um refinamento em estudos biológicos e ecológicos, incluindo estudos de avaliação ambiental na região onde o estudo foi conduzido.

As informações sobre o habitat em que as posturas e pupas de Megaloptera foram encontradas em campo, tempo de duração dos diferentes estágios de desenvolvimento e comportamento sexual dos adultos são essenciais para entender a biologia desses insetos. Informações desta natureza podem ser utilizadas para prever os efeitos de diferentes impactos antropogênicos sobre esses insetos.

A observação da predação dos ovos de *C. hieroglyphica* por larva de Cantharidae (Coleoptera) e a presença de Chloropidae (Diptera) em massas de ovos de *Corydalus* sp., amplia o conhecimento sobre insetos predadores de Megaloptera na Região Amazônica.

A riqueza e abundância de espécies de Megaloptera foram maiores para o Estado do Amazonas do que para o Estado de Roraima, e a composição de espécies nestes dois Estados diferiu. Entretanto, não há informações disponíveis para explicar porque essa diferença ocorreu. Uma hipótese, baseada em informações existente sobre a importância da matéria orgânica, fornecida pela vegetação ripária em igarapés de floresta, para a fauna de macroinvertebrados,

seria que essa menor riqueza e abundância em Roraima estaria relacionada com a quantidade e qualidade de matéria orgânica oferecida pela vegetação ripária de seus igarapés. Esse fato resultaria em menor disponibilidade de recursos alimentares para as larvas predadoras. Futuros estudos ecológicos sobre a ordem Megaloptera devem considerar essa, assim como outras hipóteses, para entender a estrutura de sua comunidade

Dentre as variáveis abióticas analisadas, as espécies de Megaloptera da área de estudo foram correlacionadas principalmente com correnteza, tipo de leito e de substrato, percentagem de cobertura vegetal e altitude. Apesar de algumas espécies estarem relacionadas com alguns dos fatores abióticos citados acima, a maioria foi generalista, ocorrendo em variadas condições ambientais. Também não foram verificadas alterações na comunidade de espécies de Megaloptera em resposta ao tipo de impacto ambiental (desmatamento) observado. Esses fatos podem estar refletindo as adaptações morfológicas (e.g., brânquias, espiráculos funcionais, garras, cutícula espessa) das larvas de Megaloptera, especialmente da família Corydalidae, que podem ter conferido tolerância a ampla diversidade de condições ecológicas. Estudos sobre larvas de Odonata, predador de topo de cadeia assim como Megaloptera, indicam que sua distribuição está relacionada com a riqueza de presas e não, diretamente, com as condições ambientais do habitat. Dessa forma, futuros estudos sobre as presas de Megaloptera e sua disponibilidade no habitat devem fornecer informações para entender a distribuição desses organismos no ambiente aquático.

Os resultados do presente estudo são um exemplo da importância da integração de estudos taxonômicos e ecológicos, especialmente quando se trata de organismos que habitam ecossistemas aquáticos, cuja taxonomia é ainda, mundialmente, incipiente.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Allan, J.D. 1995. *Stream Ecology. Structure and function of running waters*. Chapman & Hall, London. 388p.
- Allan, J.D.; Castilho, M.M. 2007. *Stream Ecology – Structure and Function of Running Waters*. 2th edition. London: Chapman Hall, 2007. 436 p.
- Azam, K.M.; Anderson, N.H. 1969. Life history and habits of *Sialis rutunda* and *S. californica* in Wester Oregon. *Annals of the Entomological Society of America*, 62(3): 549-558.
- Azevêdo, C.A.S. 2003. *Taxonomia e bionomia de imaturos de Megaloptera (Insecta) na Amazônia Central, Brasil*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas. Manaus, Amazonas. 159pp.
- Azevêdo, C.A.S.; Hamada, N. 2006. Description of last-instar larva of *Corydalus nubilus* Erichson, 1848 (Megaloptera: Corydalidae) and notes on its bionomics. *Zootaxa*, 1177: 57–68.
- Azevêdo, C.A.S.; Hamada, N. 2007. Description of the larvae of *Corydalus batesii* MacLachlan and *C. ignotus* Contreras-Ramos (Megaloptera: Corydalidae) with notes on life history and behavior. *Zootaxa*, 1631: 33–45.
- Azevêdo, C.A.S.; Hamada, N. 2008. Megaloptera. In: *Guia on-line: Identificação de larvas de Insetos Aquáticos do Estado de São Paulo*. Froehlich, C.G. (org.). Disponível em: <http://sites.ffclrp.usp.br/aguadoce/guiaonline>.
- Barbosa, R.I.; Fearnside, P.M. 1999. Incêndios na Amazônia Brasileira: Estimativa da emissão de gases do efeito estufa pela queima de diferentes ecossistemas de Roraima na passagem do evento “El Nino” (1997/98). *Acta Amazônica*, 29(4): 513-534.
- Barbosa, R.I. 2001. *Savanas da Amazônia: emissão de gases do efeito estufa e material particulado pela queima e decomposição da biomassa acima do solo, sem a troca do uso da terra, em Roraima, Brasil*. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas. 210pp.
- Barbosa, E.M.; Miranda, I.P.A.; Guillaumet, J.L; Aguiar, I.J.A.; Rabelo, A; Ramos, J.F.; Oliveira, J.G. 2001. *Estudos botânicos na Reserva Florestal Walter Egler: Levantamento da Vegetação*. In: Resumos do 25º Congresso Nacional de Botânica, João Pessoa, PB, Brasil. 190p.

- Barbosa, R.I.; Oliveira, A.P.C.; Lô, D.S. 2003. *Caracterização dos Ecossistemas Terrestres do Projeto de Assentamento Nova Amazônia* (PANA I). Roraima, 2003. 40 p (Relatório).
- Barbosa, R.I.; Nascimento, S.P.; Amorim, P.A.F.; Silva, R.F. 2005. Notas sobre a composição arbóreo-arbustiva de uma fisionomia das savanas de Roraima, Amazônia Brasileira. *Acta Botânica Brasílica*, 19(2): 323-329.
- Barnard, P.C. 1977. *Sialis nigripes* Pictet (Megaloptera: Sialidae), an Alderfly new to Britain and Ireland. *Entomologist's Gazette*, 28: 269-274.
- Bennett, C.A.; Buckingham, G.R. 2000. The Herbivorous Insect Fauna of a Submersed Weed, *Hydrilla verticillata* (Alismatales: Hydrocharitaceae). pp. 307-313. In Spencer, N. R. (Ed). *Proceedings of the X International Symposium on Biological Control of Weeds*, July 4–14, 1999, Bozeman, Montana, USA.
- Brown, A.V.; Fitzpatrick, L.C. 1978. Life history and population energetics of the dobsonfly, *Corydalus cornutus*. *Ecology*, 59(6): 1091-1108.
- Buzzi, Z.J.; Miyazaki, R.D. 1999. *Entomologia Didática*. 3^a ed. Editora da Universidade Federal do Paraná-UFPR. 306pp.
- Camilo, G.R.; Willig, M.R. 1993. Diet of some common insects in the south Llano River. *The Texas Journal of Science*, 45: 100-104.
- Chandler, H.P. 1956. Megaloptera. In: Usinger, R.L. (Ed). *Aquatic Insect of California. with keys to North American genera and California species*. University of California Press, Berkeley, California. p. 229-233.
- Clements, W.H. 1994. Benthic invertebrate community responses to heavy metals in the Upper Arkansas River basin, Colorado. *Journal of the North American Benthological Society*, 13(1): 30-44.
- Colwell, R.K. 2006. EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 8. User's Guide and application published at: <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- Contreras-Ramos, A. 1995. New species of *Chloronia* from Equador and Guatemala, with a key to the species in the genus (Megaloptera: Corydalidae). *Journal of the North American Benthological Society*, 14(1): 108-114.
- Contreras-Ramos, A. 1998. Systematics of the Dobsonfly genus *Corydalus* (Megaloptera: Corydalidae). *Entomological Society of America. Thomas Say Publications in Entomology. Monographs*. USA. 360pp.

- Contreras-Ramos, A. 1999a. Métodos para estudios en Sistemática de Megaloptera (Insecta: Neuropteridia) con base en Morfología. *Dugesiana*, 6(1): 1-15.
- Contreras-Ramos, A. 1999b. List of species of Neotropical Megaloptera (Neuropterida). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 101(2): 274-284.
- Contreras-Ramos, A. 1999c. Mating behavior of *Platyneuromus* (Megaloptera: Corydalidae), with life history notes on Dobsonflies from Mexico and Costa Rica. *Entomological News*, 110 (2): 125-135.
- Contreras-Ramos, A. 2000. A new species of *Chloronia* Banks (Megaloptera: Corydalidae) from southeastern Brazil, with a key to the species of Brazil. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 102(4): 919-923.
- Contreras-Ramos, A. 2002. Six new species of Dobsonflies from Venezuela (Megaloptera: Corydalidae: Corydalinae). *Aquatic Insects*, 24: 55-57.
- Contreras-Ramos, A. 2006a. A new species of *Chloronia* Banks (Megaloptera: Corydalidae) from Bolivia and Peru. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 108(4): 808-813.
- Contreras-Ramos, A. 2006b. *Protosialis ranchograndis*, a new species of alderfly from Venezuela, with a redescription of *P. brasiliensis* Navás (Megaloptera: Sialidae). *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 108(4): 977-984.
- Contreras-Ramos, A. 2007. Recent accounts on the systematic and biogeography of Neotropical Megaloptera (Corydalidae, Sialidae). *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 8: 67-72.
- Contreras-Ramos, A. 2008. Notes on some Neotropical Alderflies (Sialidae: Megaloptera). *Annals of the Entomological Society of America*, 101(5): 808-814.
- Contreras-Ramos, A. & Harris, S.C. 1998. The immature stages of *Platyneuromus* (Corydalidae), with a key to the genera of larval Megaloptera of Mexico. *Journal of the North American Benthological Society*, 17(4): 489-517.
- Contreras-Ramos, A.; Fiorentin, G.L.; Urakami, Y. 2005. A new species of Alderfly (Megaloptera: Sialidae) from Rio Grande do Sul, Brazil. *Amazoniana*, 18(314): 267-272
- Corbi, J.J.; Trivinho-Strixino, S. 2006. Ciclo de vida de duas espécies de *Goeldichironomus* (Diptera, Chironomidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 50(1): 72-75.

- Couceiro, S.R.M. 2005. *Efeito do desmatamento e da poluição sobre a riqueza, densidade e composição de macroinvertebrados aquáticos de igarapés urbanos de Manaus, Amazonas*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. 98pp.
- Couceiro, S.R. M.; Forsberg, B.R.; Hamada, N.; Ferreira, R.L.M. 2006. Effects of an oil spill and discharge of domestic sewage on the insect fauna of Cururu stream, Manaus, AM, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 66(1A): 35-44.
- Couceiro, S.R.M.; Hamada, N.; Ferreira, R.L.M.; Forsberg, B.R.; Silva, J.O. 2007. Domestic Sewage and Oil Spills in Streams: Effects on Edaphic Invertebrates in Flooded Forest, Manaus, Amazonas, *Brazil Water Air Soil Pollut*, 180:249–259.
- Cover, M.R.; Resh, V.H. 2008. Global diversity of dobsonflies, fishflies, and alderflies (Megaloptera; Insecta) and spongillaflies, nevrorthids, and osmylids (Neuroptera; Insecta) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595:409–417.
- Craig, D.A. 1987. Some of what you should know about water or K.I.S.S. for hydrodynamics. *Bulletin of the North American Benthological Society*, 35:178-182.
- Davis, K.C. 1903. Sialidae of North and South America. In: Felt, E.P. *Aquatic Insects in New York State*. *Bulletin of the New York State Museum*, p. 442-482.
- Evans, E.D.; Neunzing, H.H. 1996. Megaloptera and aquatic Neuroptera. Merritt, R.W.; Cummins, H.W. (Eds). *An Introduction to the Aquatic Insects of North America*. Kendall/Hurt Publishing Company, Dubuque, Iowa. p. 298-308.
- Fearnside, P.M. 1997. Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 90: 59-87.
- Fearnside, P.M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. *Conservation Biology*, 19(3): 680–688.
- Fidelis, L.S. 2006. *Estrutura da comunidade de insetos aquáticos em igarapés na Amazônia Central, com diferentes graus de preservação da cobertura vegetal e apresentação de chave de identificação para gêneros de larvas da ordem Odonata*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia/Universidade Federal do Amazonas– Manaus: UFAM/INPA. 77p.
- Fidelis, L.; Nessimian, J.L.; Hamada, N. 2008. Distribuição espacial de insetos aquáticos em igarapés de pequena ordem na Amazônia Central. *Acta Amazônica*, 38: 127-134.

- Flint Jr., O.S. 1973. The Megaloptera do Chile (Neuroptera). Department of Entomology, Smithsonian Institution Washington, D.C. *Revista Chilena de Entomologia*, 7: 31- 45.
- Glorioso, M.J. 1981. Systematics of the dobsonfly subfamily Corydalinae (Megaloptera: Corydalidae). *Systematic Entomology*, 6: 253-290.
- Goulart, M.; Compart, L.A.; Callisto, M. 1998. *Avaliação da biodiversidade da macrofauna associada a macrófitas aquáticas submersas (Chara e Egeria) na represa de Paulo Afonso, Baixo São Francisco, Bahia*. In: XII Jornada de Biologia da PUC Minas, Belo Horizonte. Caderno de Resumos.
- Grimaldi, D.; Engel, M.S. 2005. Evolution of the Insects. (Ed.) Grimaldi, D. & Engel, M. S. Cambridge University Press, 40 West 20th Street, New York, NY. p. 10011-4211, USA. 755 pp.
- Hayashi, F. 1998. *Nanocladius (Plecopteracoluthus) asiaticus* sp. n. (Diptera: Chironomidae) phoretic on dobsonfly and fishfly larvae (Megaloptea: Corydalidae). *Aquatic Insects*, 20 (4): 215-229.
- Hillebrand, H. 2002. Top-down versus bottom-up control of autotrophic biomass—a meta-analysis on experiments with periphyton. *Journal of the North American Benthological Society*, 21(3):349–369
- Hofmann, T.A.; Mason, C.F. 2005. Habitat characteristics and the distribution of Odonata in a lowland river catchment in eastern England. *Hydrobiologia*, 539: 137–147.
- Huamantincó, A.A. 2004. *Estudo das comunidades de Trichoptera (Insecta), em riachos de quatro áreas de Mata Atlântica do Estado do Rio de Janeiro*. Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro. 91pp.
- Hynes, H.B.N. 1970. The ecology of stream insects. *Annual Review of Entomology*, 15: 25-42.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. 1992. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira - Manuais Técnicos em Geociências*. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 92pp.
- Instituto de Terras e Colonização de Roraima (ITERAIMA). 2005. *Diagnóstico do Estado de Roraima*. Instituto de Terras e Colonização de Roraima (ITERAIMA), Boa Vista, Roraima. 15pp.

- Juen, L.; Cabett, H.S.R.; De Marco Jr. P. 2007. Odonate assemblage structure in relation to basin and aquatic habitat structure in Pantanal wetlands. *Hydrobiologia*, 579:125-134.
- Kirk, D.J.; Smock, L.A. 2000. Interspecific and Intraspecific interactions between Crayfish (*Cambarus longulus*) and Hellgrammites (*Corydalis cornutus*) and the influence of a predatory fish (*Micropterus dolomieu*). *The American Midland Naturalist*, 144: 317-327.
- Leischner, T.G.; Pritchard, G. 1973. The immature stages of the Alderfly, *Sialis cornuta* (Megaloptera: Sialidae). *The Canadian Entomologist*, 105: 411-418.
- Levene, H. 1960. *In Contributions to probability and Statistic: Essays in Honor of Harold Hotelling, I. Olhim et al* (Eds). Stanford University Press. pp. 278-292.
- Lilly, C.K.; Ashley, D.L.; Trater, D.C. 1978. Observations on the population of *Sialis itasca* Ross in West Virginia (Megaloptera: Sialidae). *Psyche*, 85:209-247.
- Lowery, M.B.; Cook, T.J. 2008. Oviposition sites of *Corydalis cornutus* (Megaloptera: Corydalidae) in Eastern Texas. *The Southwestern Naturalist*, 53 (2): 208-213.
- Lugo-Ortiz, C.R.; McCafferty, W.P. 1999. Global biodiversity of the mayfly family Baetidae (Ephemeroptera): a generic perspective. *Trends in Entomology*, 2(1):45-54.
- Mangan, B.P. 1992. Oviposition of the dobsonfly (*Corydalis cornutus*, Megaloptera) on a large river. *American Midland Naturalist*, 127: 348–354.
- Marques, M.G.S.M.; Ferreira, R.L.; Barbosa, F.A.R. 1999a. A comunidade de macroinvertebrados aquáticos e características limnológicas das lagoas Carioca e da Barra, Parque Estadual do Rio Doce, MG. *Revista Brasileira de Biologia*, 59 (2): 203-210.
- Marques, M.G.S.M.; Barbosa, F.A.R.; Callisto, M. 1999b. Distribution and abundance of Chironomidae (Diptera, Insecta) in an impacted watershed in Southeast Brazil. *Revista Brasileira de Biologia*, 59: 553-561.
- McCafferty, W.P. 1981. Fishflies, Dobsonflies and Alderflies (Order Megaloptera). p. 189-198. *Aquatic Entomology*. The Fishermans and Ecologist's Illustrated Guide to insect and their Relatives Science Books International. Boston. 448pp.
- McCune, B.; Mefford, M.J. 2006. PC-ORD: *multivariate analysis of ecological data*. Gleneden Beach: MjM Software. CD. 1.

- Melo, A.S.; Wheeler, T.A. 2009. A new species of *Pseudogaurax* Malloch (Diptera: Chloropidae) reared from dobsonfly egg-masses (Megaloptera: Corydalidae) in Brazil. *Zootaxa*, 1972: 53-58.
- Merritt, R.W.; Cummins, K.W. 1996. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 3ed. Kendall Hunt, Dubuque. 862pp.
- Merritt, R.W.; Cummins, K.W.; Berg, M.B. 2008. *An introduction to the aquatic insects of North America*. 4th. Kendall/Hunt Publishing Company, Dubuque, Iowa. 1158pp.
- Miserendino, M.L. 2001. Macroinvertebrate assemblages in Andean Patagonian rivers and streams: environmental relationships. *Hydrobiologia*, 444: 147-158.
- Nepstad, D.C.; Verissimo, A.; Alencar, A.; Nobrega, C.; Lima, E., Lefebvre, P.; Schlesinger, P.; Potter, C.; Moutinho, P.; Mendoza, E.; Cochrane, M.; Brooks, V. 1999. Large-scale impoverishment of Amazonian forests by logging and fire. *Nature*, 398: 505-508.
- Nessimian, J.L. 1995a. Composição da fauna de invertebrados bentônicos em um brejo de dunas no litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 7: 41-59.
- Nessimian, J.L. 1995b. Abundância e biomassa de macroinvertebrados em um brejo de dunas no litoral do Estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Biologia*, 55(4): 661-683.
- Nessimian, J.L.; Sanseverino, A.M. 1995. Structure and dynamics of chironomid fauna from a sand dune marsh in Rio de Janeiro State, Brazil. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 30 (4): 207-219.
- Nessimian, J.L.; Henriques-de-Oliveira, A.L. 2005. Colonização do "litter" de *Eleocharis sellowiana* Kunth. (Cyperaceae) por larvas de Chironomidae (Díptera) em um brejo no litoral do Estado do Rio de Janeiro. *Entomologia e Vectores*, 12(2): 159-172.
- Nessimian, J.L.; Dorvillé, L.F.M.; Sanseverino, A.M.; Baptista, D.F. 1998. Relation between flood pulse and functional composition of the macroinvertebrate bentic fauna in the lower Rio Negro, Amazonas, Brazil. *Amazoniana*, 15(1/2): 35-50.
- Nogueira, A.C.R.; Sarges, R.R. 2001. Characterization and genesis of waterfalls of the Presidente Figueiredo region, northeast State of Amazonas, Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 23(2): 287-301.

- Odum, E.P. 1988. *Ecologia*. 2^a ed. Rio de Janeiro, Editora Guanabara Koogan. 434pp.
- Oliveira, L. G. 1991. *Estudo da fauna de Trichoptera do córrego do Pedregulho – Pedregulho, SP, com especial referência a família Hydropsychidae*. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto. Ribeirão Preto, São Paulo. 84pp.
- Oliveira, L. G., 1996. *Aspectos da biologia de comunidades de insetos aquáticos da ordem Trichoptera Kirby, 1813, em córregos de cerrado do município de Pirenópolis, Estado de Goiás*. Dissertação de Doutorado. Instituto de Biologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 120pp.
- Oswald, J.D.; Penny, N.D. 1991. *Genus-group names of the Neuroptera, Megaloptera and Raphidioptera of the World*. Occasional papers of the California Academy of Sciences. N^o 147. 94pp.
- Parfin, S.I. 1952. The Megaloptera and Neuroptera of Minnesota. *The American Midland Naturalist*, 47 (2): 421-434.
- Penny; N.D. 1977. Lista de Megaloptera, Neuroptera e Raphidioptera do México, América Central, ilhas Caraíbas e América do Sul. *Acta Amazônica*, 7(4): 5-61.
- Penny; N.D. 1981. Neuroptera of the Amazon Basin. Part 4. Sialidae. *Acta Amazonica*, 11(4): 843-846.
- Penny, N.D. 1982. Neuroptera of the Amazon Basin. Part 7. Corydalidae. *Acta Amazonica*, 12 (4): 825-837.
- Penny, N.D.; Arias, J.R. 1982. *Insects of an Amazon Florest*. (Eds) Penny, N.D.; Arias, J.R. Columbia University Press, New York. 261pp.
- Penny, N.D.; Flint, Jr. O.S. 1982. A revision of the genus *Chloronia* (Neuroptera: Corydalidae). *Smithsonian Institution Press*. p. 1-27.
- Pes, A.M.P. 2001. *Taxonomia e estrutura de comunidades de Trichoptera (Insecta) no município de Presidente Figueiredo, Amazonas, Brasil*. Dissertação de Mestrado, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade do Amazonas. 166pp.
- Pes, A.M.P. 2005. *Taxonomia, estrutura e riqueza das assembléias de larvas de Trichoptera (Insecta), em igarapés na Amazônia Central*. Tese de Doutorado. Instituto Nacional de Pesquisas de Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. 165pp.

- RADAMBRASIL. 1978. Departamento Nacional de Produção Mineral Brasil. *Folha AS. 20 Manaus; geologia, geomorfologia, pedrologia, vegetação e uso potencial da terra*. Rio de Janeiro. 628pp.
- Reis, P.R. 2006. *Estrutura da comunidade de Chironomidae na Reserva Florestal Adolpho Ducke, Amazônia Central, e associação de larvas e adultos de gênero Polypedilum Kieffer (Diptera: Nematocera)*. Dissertação de Mestrado. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Universidade Federal do Amazonas. INPA/ UFAM, 80pp.
- Rezende, C.L. 2007. Estrutura da comunidade de macroinvertebrados associados ao folhicho submerso de remanso e correnteza em igarapés de Amazônia Central. *Biota Neotropica*, 7(2): 301-306.
- Riek, E.F. 1974. Upper Triassic insects from the Molteno formation, South Africa. *Palaentologica Africana*, 17: 19-31.
- Riek, E.F. 1979. Megaloptera (Alderflies). *In: Insects of Australia*. Melbourne University Press, Canberra, pp. 465-471.
- Róldan-Pérez, G. 1998. *Guía para el estudio de los macro invertebrados acuáticos del Departamento de Antioquia*. Fondo para la Protección del Meio Ambiente. 216pp.
- Rooke, B.J. 1984. The invertebrate fauna of four macrophytes in a lotic system. *Freshwater Biology*, 14: 507-313.
- Roque, F.O.; Trivinho-Strixino, S. 2000. Avaliação preliminar da qualidade da água dos córregos do município de Luiz Antônio (SP) utilizando macroinvertebrados como bioindicadores. *In: Santos, J.E.; Pires, J.S.R. (Eds). Estação Ecológica de Jataí. Vol. 2. São Carlos. Rima. p 721-731.*
- Roque, F.O.; Trivinho-Strixino, S.; Jancso, M.; Fragoso, E.N. 2004. Records of Chironomidae larvae living on other aquatic animals in Brazil. *Biota Neotropica*, 4(2):1-9.
- Ross, H.H. 1937. Studies of Neartica Aquatic Insects. I. Neartic alderflies of the genus *Sialis* (Megaloptera, Sialidae). *Illinois Natural History Survey Bulletin*, 21: 7-78.
- Stewart, K.W.; Friday, G.P.; Rhame, R.E. 1973. Food habits of Hellgrammite larvae, *Corydalus cornutus* (Megaloptera: Coridalidae), in the Brazos River, Texas. *Annals of the Entomological Society of America*, 66(5): 959-963.

- Stehr, F.W. 1987. Techniques for collecting, rearing, preserving and studding immature insects. *In.*: Stehr, F.W. (Ed). *Immature Insects*. Vol. I. Kendall Kunt. Dubique. I. A. p. 7-18.
- Strahler, A.N. 1952. *Hypsometric (area – altitude) analysis of erosional topography*. *Geological Society of American Bulletin*. V. 63, p. 1117-1142,
- Theischinger, G. 1991. Megaloptera (Alderflies, Dobsonflies). *In.*: C.S.I.R.O. (Ed). *The insects of Australia*. Vol. I. Cornell University Press, Ithaca. NY. p. 516-520.
- Townsend, C.R.; Abruckle, C.J., Crowl, T.A.; Scarsbrook, M.R. 1997. The relationship between land use and physic chemistry, food resources and macroinvertebrate communities in tributaries of the Taieri River, New Zealand: a hierarchically scaled approach. *Freshwater Biology*, 37: 177-191.
- Trivinho-Strixino, S.; Strixino, G. 1982. Ciclo de vida de *Chironomus sancticaroli* Trivinho-Strixino & Strixino (Diptera, Chironomidae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 26: 183–189.
- Trivinho-Strixino, S.; Strixino, G. 1993. Estrutura da comunidade de insetos aquáticos associados à *Pontederia lanceolata* Nuttal. *Revista Brasileira de Biologia*, 53: 103-111.
- Trivinho-Strixino, S.; Strixino, G. 1998. Chironomidae (Diptera) associados a troncos de árvores submersos. *Revista Brasileira de Entomologia*, 41(2-4): 173-178.
- Walker, I. 1985. On the structure and ecology of the microfauna in the Central Amazonian forest stream “Igarapé da Cachoeira”. *Hydrobiologia*, 122: 137-152.
- Walker, I. 1986. Sobre a ecologia e biologia da decomposição da matéria orgânica em águas amazônicas. *Acta Limnologica brasiliensis*, 1: 557-573.
- Wallace, I.B.; Webster, J.R. 1996. The role of macroinvertebrates in stream ecosystem function. *Annual Review of Entomology*, 41: 115-139.
- Woodrum, J.E.; Tarter, D.C. 1973. The life history of the alderfly, *Sialis aequalis* Banks, in an acid mine stream. *The American Midland Naturalist*, 89(2): 360-368.
- Zamora–Muñoz, C.; Tierno de Figueroa, T.; Alba-Torcedor, J. 1999. Factores relacionados con la distribución de *Sialis nigripes* Pictet, 1865 (Megaloptera, Sialidae) en la cuenca alta del rio Genil (sur de España). *Zoologica Baetica*, 10: 193-202.

ANEXOS

Anexo 1. Relação dos locais de coletas de larvas de Megaloptera (Insecta) nos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil, número de igarapés, código dos igarapés, data de coleta, coletores, de junho a dezembro de 2006.

AMAZONAS				
Nº. de coletas	Nº. do Igarapé	Locais de coleta	Data	Coletores
Presidente Figueiredo				
1	1	Igarapé da Onça. Recanto da Pantera. Km-20. AM-240. 02°00'52"S/60°06'43"W	07.vi.2006	CA
2	2	Igarapé no sitio D. Nazaré. AM-240. Km-9. AM-240. 02°02'33,0"S/59°50'56,2"W	08.vi.2006	CA
3	3	Igarapé no sitio "Os Pioneiros" (Sr. Jorge). Ramal da Comunidade Marcos Freire. Km-13. AM-240. 02°03'10,0"S/59°56'36"W	08.vi.2006	CA
4	4	Igarapé no Rancho Rainha. AM-240. Km-17. 02°02'42,3"S/59°52'41,1"W	08.vi.2006	CA
5	5	1º Igarapé no sitio Jesus me deu. Ramal da Comunidade Menino Deus. AM-240. Km-22. 02°02'42,3"S/59°52'41,0"W	09.vi.2006	CA
6	6	2º Igarapé no sitio Jesus me deu. Ramal da Comunidade Menino Deus. AM-240. Km-22. 02°02'04,3"S/59°52'41,0"W	09.vi.2006	CA
7	7	Igarapé da esquerda no sitio Cara da Onça. AM-240. Km-20. 02°02'23,5"S/59°51'05,1"W	09.vi.2006	CA
8	8	Igarapé próximo do restaurante na Fazenda Maripuará. Ramal do Rio Urubuí. 02°03'00"S/60°06'09"W	10.vi.2006	CA
9	9	Igarapé no sitio do Sr. Klemilton. Ramal da Comunidade Menino Deus. AM-240. 02°02'23,3"S/59°51'04,0"W	11.vi.2006	CA
10	10	2º Igarapé à esquerda da descida do morro. Ramal da Comunidade Menino Deus. 02°02'23,3"S/59°51'04,0"W	11.vi.2006	CA
11	11	3º Igarapé da esquerda no sitio Sr. Chagas. Ramal da Comunidade Menino Deus. AM-240. 02°02'23,3"S/59°51'04,0"W	11.vi.2006	CA
12	12	Igarapé 1º (esquerda) na Corredeira da Maroca. Ramal do Km-18. AM-240. 02°02'32,9"S/59°50'58,1"W	12.vi.2006	CA
13	13	Igarapé II (direita) da Corredeira da Maroca. Ramal do Km-18. AM-240. 02°02'32,9"S/59°50'58,1"W	12.vi.2006	CA
14	14	Igarapé Lages no Sitio do Sr. Nezinho. BR-174. Km-111. 01°59'38"S/60°01'40"W	12.vi.2006	CA
15	15	1º Igarapé (ponte) no Ramal Mutum. Ramal do Km-13. AM-240. 02°02'14"S/59°54'57"W	26.vi.2006	CA
16	16	Igarapé da 2ª ponte, próximo ao sitio São Cristóvão. Ramal do Mutum. AM-240. 02°02'14,9"S/59°54'57,4"W	26.vi.2006	CA
17	17	Igarapé da Corredeira Santo Amaro no sitio Santo Amaro. Km-21. AM-240. 02°02'23,7"S/59°50'46,5"W	27.vii.2006	CA
18	18	Igarapé no sitio do Sr. José Sousa. Ramal da	27.vii.2006	CA

		Comunidade São Francisco de Assis. Km-24. AM-240. 01°59'38,0"S/60°01'40,0"W		
19	19	Igarapé na ponte do Ramal do Km-28. 02°01'49,1"S/59°48'36,3"W	27.vii.2006	CA
20	20	Igarapé na Corredeira da Porteira. Km-13. AM-240. 02°02'23,9"S/59°55'17,3"W	28.vii.2006	CA
21	21	Igarapé no sitio São Francisco. Km-30. AM-240. 02°02'30,0"S/59°45'06,4"W	28.vii.2006	CA
22	22	Igarapé da Cachoeira Pedra Furada, abaixo da Cachoeira. 01°59'3,3"S/59°33'24,1"W	29.vii.2006	CA
23	23	Igarapé no sitio Carina. Ramal da Morena. Km-19. 02°02'38,6"S/59°24'17,8"W	29.vii.2006	CA
24	24	Igarapé no sitio Repouso da Vovó. (Sr. Elias). Ramal da Morena. Km-20. 02°03'05,4"S/59°23'37,2"W	29.vii.2006	CA
25	25	Igarapé da Fazenda Nativos (D. Rosa). BR-174. Km-111. 02°00'51,8"S/60°01'45,3"W	30.vii.2006	CA
26	26	1º Igarapé da ponte no Ramal do Castanhal. BR-174. 03°01'45,0"S/60°08'33,1"W	30.vii.2006	CA
27	27	Igarapé da Corredeira do Canoas. Ramal do Castanhal. BR-174. 01°49'51,1"S/60°04'15,1"W	30.vii.2006	CA
28	28	Cachoeira do Santuário. KM-18. AM-240. 02°03'41,3"S/59°53'44,5"W	31.vii.2006	CA
29	29	Igarapé na Vivenda Fênix. Ramal do Rio Urubuí. 02°02'59,6"S/60°06'08,1"W	31.vii.2006	CA
30	30	Fazenda Maripuará. Ramal do Rio Urubuí. BR-174. Rio Urubú. 02°02'23,8"S/59°50'46,6"W	10.vi.2006	CA
Rio Preto da Eva				
31	1	Igarapé I do Educandário Instituto Adventista Agroindustrial. AM-010. 02°41'49,2"S/59°44'03,3"W	29.vi.2006	CA
32	2	Igarapé II abaixo da represa do Instituto Adventista Agroindustrial. AM-010. 02°41'42,5"S/59°44'09,0"W	29.vi.2006	CA
33	3	Igarapé no sitio Prof. Gilberto. AM-010. Ramal do Km-61. 02°41'42,3"S/59°44'08,9"W	30.vi.2006	CA
34	4	Igarapé III próximo do laranjal no Instituto Adventista Agroindustrial. AM-010. 02°41'42,3"S/59°44'08,9"W	30.vi.2006	CA
35	5	Igarapé no sitio do Sr. Duda. (Jequeré). AM-010. Ramal do Km-65. 02°43'20,3"S/59°46'57,5"W	02.vii.2006	CA
36	6	Igarapé no sito São Raimundo. AM-010. Ramal do Km-75. 02°46'48,8"S/59°39'12,8"W	03.vii.2006	CA
37	7	Igarapé da Ponte. Km-09. Ramal do Km-75. AM-010. 02°45'34,2"S/59°39'49,5"W	03.vii.2006	CA
38	8	Igarapé no sitio Sr. Eduardo. Abaixo da represa. AM-010. Ramal do Km-75. 2°45'05,1"S/59°40'21,2"W	03.vii.2006	CA
39	9	Igarapé no sitio Água Fria. Km-30. Ramal da Embrapa. AM-010. 02°29'01,6"S/59°41'38,4"W	04.vii.2006	CA
40	10	Igarapé no sitio Bom Retiro ± Km-4,5. AM-010. Ramal da Embrapa. 02°38'20,7"S/59°40'58,6"W	04.vii.2006	CA
41	11	Igarapé na ponte próximo ao sitio mãe Ninita. AM-010. Ramal São Benedito. 02°40'57,8"S/59°41'16,5"W	05.vii.2006	CA
42	12	Igarapé na ponte do Km-30. AM-010. Ramal da ZF 7B. 02°40'57,8"S/59°41'16,5"W	05.vii.2006	CA
43	13	Igarapé da ponte no KM-5,5. Ramal do Procópio. 06.vii.2006	06.vii.2006	CA

44	14	AM-010. Km-111. 02°30'01,9"S/59°07'09,1"W Igarapé no sitio dois irmãos. Km-16. AM-010. Ramal do Procópio. Km-111. 02°40'41,1"S/40°59'21,6"W	06.vii.2006	CA
45	15	Igarapé do pedral-Cachoeira, próximo ao sito meus filhos no Km-14. AM-010. Ramal do Procópio. Km-111. 02°40'42,8"S/59°24'05,9"W	06.vii.2006	CA
46	16	Igarapé no sitio Carito. Km-10. Ramal da Jangada. AM-010. Km-103. 02°37'52,4"S/59°30'49,0"W	07.vii.2006	CA, JS.
47	17	Igarapé no sitio do Km-5 próxima à casa de tijolo. AM-010. Ramal da Jangada. Km-103. 02°37'52,4"S/59°30'49,1"W	07.vii.2006	CA, JS.
48	18	Igarapé no sitio a esquerda da AM-010 no Km-86. 00°44'46,9"S/59°57'19,4"W	15.vii.2006	CA, JS.
49	19	Igarapé no sitio São Raimundo. AM-010. Km-15 do Ramal Alto Rio. 02°39'46,0"S/59°38'23,8"W	15.vii.2006	CA, JS.
50	20	Igarapé no sitio dos Evangélicos no Km-13. AM-010. Ramal do Alto Rio. 02°35'28,5"S/ 59°45'03,9"W	16.vii.2006	CA, JS.
51	21	Igarapé na ponte no Km-10. Ramal do Alto Rio. 02°37'09,3"S/59°44'33,4"W	16.vii.2006	CA, JS.
52	22	Igarapé no sitio Puraqué, próximo ao sitio Poliana. AM-010. Km-08. Ramal Baixo Rio. 02°45'46,9"S/59°40'16,4"W	17.vii.2006	CA, JS.
53	23	Igarapé da 2ª ponte-Km-5. Ramal do Baixo Rio. AM-010. 02°44'26,4"S/ 59°41'20,3"W	17.vii.2006	CA, JS.
54	24	Igarapé da I Ponte, no sitio família dos Reis. AM-010. Km-01. Ramal Baixo Rio. AM-010. 02°42'41"S/59°42'08"W	17.vii.2006	CA, JS.
55	25	Igarapé da 1ª ponte I, Km-5. AM-010. Ramal Casa Branca. Km-113. 02°42'20"S/59°30'08"W	18.vii.2006	CA, JS.
56	26	2º Igarapé a direita da ponte no Km-5. AM-010. Ramal Casa Branca. Km-113. 02°47'20,0"S/59°30'10,9"W	18.vii.2006	CA, JS.
57	27	Igarapé no sitio quintal de Deus. Km-4. Ramal do Belém. AM-010. Km-114. 02°45'42,2"S/59°27'09,0"W	19.vii.2006	CA, JS.
58	28	Igarapé no sitio Novo Paraíso, Km-6. AM-010. Ramal Boa Sorte. Km-125. 02°51'08,7"S/59°27'32,4"W	19.vii.2006	CA, JS.
59	29	Igarapé no sitio do Sr. Antonio Magilde. Lote-624. Ramal do Carandai. Km-126. AM-010. 02°56'15,3"S/59°26'52,0"W	20.vii.2006	CA, JS.
60	30	Igarapé no sitio São Sebastião. Ramal Novo Horizonte. Km-126. AM-010. 02°53'38,8"S/59°28'31,6"W	20.vii.2006	CA, JS.

RORAIMA

Região de Boa Vista

61	1	Alto Alegre. Igarapé do Au Au. 02°56'19,4"N/61°03'05,5"W	3.ix.2006	CA, JF, LF.
62	2	Alto Alegre. Igarapé do funil próximo à entrada do Ramal São Silvestre. 02°54'43,2"N/61°00'32,2"W	3.ix.2006	CA, JF, LF.
63	3	Alto Alegre. Igarapé na 1ª ponte no Ramal do Traiano. 03°00'46,8"N/61°09'37,0"W	4.ix.2006	CA, JF, LF.
64	4	Alto Alegre. Igarapé Caiçara, no sitio Manancial. Km-	4.x.2006	CA, JF,

65	5	35. RR-205. 02°54'40,1"N/60°59'16,8"W Bonfim. Rio Arraia. Próximo á ponte de madeira 03°21'01,6"N/59°54'14,5"W	5.ix.2006	LF. CA, JF, LF.
66	6	Bonfim. Igarapé Jacarétinga. BR-174 03°19'06,3"N/59°56'17,0"W	5.ix.2006	CA, JF, LF.
67	7	Boa Vista. Igarapé do Manssur. 2ª ponte próximo ao bairro Cidade Satélite. 02°52'19,9"N/60°46'52,7"W	6.ix.2006	CA, JF, LF.
68	8	Cantá. Igarapé da Capivara. Ramal do Cantá. 02°44'45,2"N/60°28'20,8"W	7.ix.2006	CA, JF, LF.
69	9	Boa Vista. Igarapé das Cobras. 1ª ponte próximo ao bairro Cidade Satélite. 02°51'54,9"N/60°46'23,9"W	7.ix.2006	CA, JF, LF.
70	10	Cantá. Igarapé Memeca. RR 170. Ramal Serra Grande. 02°31'55,3"N/ 60°48'00,4"W	8.ix.2006	CA, JF, LF.
71	11	Cantá. Igarapé do Pedral. Fazenda Paraíso. III ponte. RR- 170. 02°33'21,2"N/60°48'18,0"W	8.ix.2006	CA, JF, LF.
72	12	Cantá. Igarapé da esquerda do Memeca. RR-170. Ramal Serra Grande. 02°31'56,1"N/60°48'00,"W	8.ix.2006	CA, JF, LF.
73	13	Cantá. Igarapé na ponte da Fazenda do Sr. Pedro Rodrigues. 02°33'27,7"N/60°60'52,4"W	9.ix.2006	CA, JF, LF.
74	14	Cantá. Igarapé da 3ª ponte. Km-17,5. RR-170. 02°40'38,4"N/60°42'03,2"W	9.ix.2006	CA, JF, LF.
75	15	Cantá. Igarapé da 1ª ponte. Km-7. RR-170. 02°44'45,5"N/60°40'06,7"W	9.ix.2006	CA, JF, LF.
76	16	Boa Vista. Rio Murupú. 03°01'16,3"N/60°46'32,9"W	10.ix.2006	CA, JF, LF.
77	17	Boa Vista. Igarapé Água Boa de Cima. Região de Bom Intento. 02°57'16,5"N/60°34'40,6"W	10.ix.2006	CA, JF, LF.
78	18	Amajari. Igarapé Cacau. RR-203. Estrada da Vila Brasil. Serra do Tepequém. 03°44'09,21"N/61°43'33,0"W	11.ix.2006	CA, JF, LF.
79	19	Boa Vista. Igarapé Água Boa de Baixo. 02°46'30,7"N/60°56'23,6"W	13.ix.2006	CA, JF, LF.
80	20	Boa Vista. Igarapé Urubuzinho. Sítio do Sr. Feitosa. 02°47'13,9"N/60°53'19,3"W	14.ix.2006	CA, JF, LF.
81	21	Boa Vista. Igarapé Paquinha, afluente do Igarapé Paça. 02°44'52,6"N/60°49'27,5"W	14.ix.2006	CA, JF, LF.
82	22	Mucajaí. Igarapé Bacabal. Fazenda Bacabal. Sr. Fábio Socum. 02°41'06,2"N/60°59'15,4"W	14.ix.2006	CA, JF, LF.
83	23	Boa Vista. Igarapé do KM-580. BR- 174. 03°25'29,5"N/60°53'52,2"W	15.ix.2006	CA, JF, LF.
84	24	Boa Vista. Igarapé do KM-582. BR- 174. 03°26'40,9"N/60°54'24,1"W	15.ix.2006	CA, JF, LF.
85	25	Boa Vista. Igarapé da esquerda afluente do Rio Murupú. BR-174. 03°01'15,6"N/60°46'38,4"W.	15.ix.2006	CA, JF, LF.
86	26	Amajari. Igarapé da Fazenda Areia Branca. Ramal da Vila Brasil. Serra do Tepequém. 03°43'21,5"N/61°43'03,9"W	16.ix.2006	CA, JF, LF.
87	27	Amajari. Igarapé da fazenda Pau Barú. Estada da Vila Brasil. Serra do Tepequém. 03°41'25,2"N/61°42'03,2"W	16.ix.2006	CA, JF, LF.
88	28	Amajari. Igarapé na ponte do pedral. Estrada da Vila Brasil. Serra do Tepequém. 03°37'14,3"N/60°38'15,5"W	16.ix.2006	CA, JF, LF.

89	29	Boa Vista. Igarapé. Tipiquirí. Baixo Urariquera. Fazenda Caracaraízinho. 03°28'42,0"N/60°47'19,1"W	19.i.2006	CA, JF, LF.
90	30	Boa Vista. Igarapé Lontra. Fazenda Caracaraízinho. BR-174. 03°28'07,4"N/60°47'14,9"W	19.xi.2006	CA, JF, LF.

Região de São João da Baliza

91	1	São João da Baliza. Igarapé das Lages. Fazenda do Sr. Eufrazio Machado. Vicinal-27. 01°00'59,7"N/59°55'35,7"W	21.xi.2006	CA, JF, LF
92	2	São João da Baliza. Igarapé da Fazenda Cotegipe. Km-09. Vicinal-27. 01°02'01,4"N/59°55'30,5"W	21.xi.2006	CA, JF, LF.
93	3	São João da Baliza. Igarapé do Castanhal. BR. Fazenda Pindarí. 00°57'30,6"N/59°56'06,2"W	21.xi.2006	CA, JF, LF.
94	4	São João da Baliza. Igarapé Mata Fome. Vicinal-31. 01°03'22,1"N/59°52'13,2"W	22.xi.2006	CA, JF, LF.
95	5	São João da Baliza. Igarapé no sitio do Sr. Mauricio. Vicinal-31. Ramal- 01. 01°04'05,2"N/59°51'36,3"W	22.xi.2006	CA, JF, LF.
96	6	Entre-Rios. Rio Jatapú. Vicinal-03. Ponte da Hidrelétrica. 00°50'59,6"N/59°18'13,7"W	23.xi.2006	CA, JF, LF.
97	7	Entre-Rios. Igarapé da ponte no Sitio do Sr. Manoel. Vicinal-04. 00°44'31,4"N/59°24'27,9"W	23.xi.2006	CA, JF, LF.
98	8	São Luís. Igarapé na ponte do Ramal Serra Dourada. Vicinal-21. 01°12'26,3"N/60°02'16,0"W	24.xi.2006	CA, JF, LF.
99	9	São Luís. Igarapé da esquerda da ponte. Ramal Serra Dourada. Vicinal-21. 01°12'26,3"N/60°02'16,0"W	24.xi.2006	CA, JF, LF.
100	10	São Luís. Igarapé da 3ª ponte. Km-11. Vicinal-12. Vila Moderna. 01°02'44,5"N/60°15'23,4"W	24.xi.2006	CA, JF, LF.
101	11	São Luís. Igarapé da 2ª ponte. Km-9. Vicinal-12. Vila Moderna. 01°03'21,3"N/60°14'15,6"W	24.xi.2006	CA, JF, LF.
102	12	São João da Baliza. Igarapé do sitio Boa Esperança. Vicinal-26. 00°44'30,4"N/60°09'02,3"W	25.xi.2006	CA, JF, LF.
103	13	São João da Baliza. Igarapé da ponte da Vicinal-26. KM-23. 00°47'43,8"N/60°04'58,0"W	25.xi.2006	CA, JF, LF.
104	14	São João da Baliza. Igarapé do sito São Francisco. Km-05. Vicinal-26. 00°54'21,6"N/59°56'26,5"W	25.xi.2006	CA, JF, LF.
105	15	São João da Baliza. Rio dos Peixes. Km-36. Sitio 3 irmãos. Vicinal-26. 00°43'59,7"N/ 60°10'49,0"W	26.xi.2006	CA, JF, LF.
106	16	São João da Baliza. Igarapé do Sitio Jaí. Vicinal-26. Km-30 00°42'57,4"N/ 60°11'27,1"W	26.xi.2006	CA, JF, LF.
107	17	São João da Baliza. Igarapé da 1ª ponte da Vicinal-26. 00°55'57,0"N/59°55'10,4"W	26.xi.2006	CA, JF, LF.
108	18	Caroebe. Rio Caroebe. Vicinal-37. Fazenda Iguacú. 00°57'07,5"N/59°37'01,1"W	27.xi.2006	CA, JF, LF.
109	19	Caroebe. Igarapé Matrixã. Fazenda Iguacú. Vicinal-37. 00°57'10,6"N/59°37'13,6"W	27.xi.2006	CA, JF, LF.
110	20	Caroebe. Igarapé na Sede da Fazenda Iguacú. Vicinal-37. 00°57'19,1"N/59°38'09,1"W	27.xi.2006	CA, JF, LF.
111	21	Caroebe. Igarapé na Fazenda Coelho do Sul. Km-13. Vicinal-28. .00°50'49,3"N/59°56'23,1"W	28.xi.2006	CA, JF, LF.
112	22	Caroebe. Igarapé da II ponte. Vicinal-28. KM-02. 00°55'37,4"N/59°52'29,0"W	28.xi.2006	CA, JF, LF.
113	23	Caroebe. Igarapé da última ponte da Vicinal-02. 29.xi.2006	29.xi.2006	CA, JF,

		00°39'24,7"N/59°50'28,5"W		LF.
114	24	Caroebe. Igarapé na fazenda do Sr. Argel. Vicinal-02. 00°49'28,5"N/59°42'13,7"W	29.xi.2006	CA, JF, LF.
115	25	Caroebe. Igarapé Jacundá. Ponte I da Vicinal-02. 00°50'59,8"N/59°40'48,2"W	29.xi.2006	CA, JF, LF.
116	26	Caroebe. Igarapé Palmeirão. Última ponte da VC-05. 01°00'59,4"N/59°34'30,2"W	30.xi.2006	CA, JF, LF.
117	27	Caroebe. Igarapé afluente do Rio Caroebe. Vicinal-05. 00°54'47,0"N/59°34'21,6"W	30.xi.2006	CA, JF, LF.
118	28	São João da Baliza. Igarapé do Tabocal. BR-210. 00°53'43,5"N/59°44'06,9"W	30.xi.2006	CA, JF, LF.
119	29	São João da Baliza. Igarapé Bainha Podre. Sítio São Luís. Vicinal-08. Km-09. 00°45'03,9"N/59°35'04,8"W	01.xii.2006	CA, JF, LF.
120	30	São João da Baliza. Igarapé a I ponte da Vicinal-08. 00°47'54,5"N/59°32'48,3"W	01.xii.2006	CA, JF, LF.

Nota: N= número de igarapés. Coletores: CA= Carlos Augusto Silva de Azevêdo, JF= Jesine Netto Falcão, LF= Lívia Maria Fusari; JS= Jéferson Oliveira Silva. Data= dia, mês, ano.

Anexo 2. Relação dos fatores ambientais dos igarapés no município de **Presidente Figueiredo**, Amazonas, Brasil, de junho a dezembro de 2006.

Nº	Ord.	Tem	Cond	LarM	ProfM	VelM	VazM	Lei	Tipo de	For	Dossel	Vel	T	P	F	R	Ma	A	FR	
Ig	Ig	°C	pH	µS/cm	(m)	cm/s ⁻¹	m ³ /s ⁻¹		Alt	Ve	%	Cor	%	%	%	%	%	%	%	
1	3	26,2	5,43	8	8,00	0,38	1,54	4,67	1	2	1	0	1	1,6	40,2	6,6	1,0	0,0	0,0	50,4
2	2	26,0	5,40	5	5,00	0,40	1,13	2,28	1	2	1	0	1	2,2	89,0	5,2	0,8	0,0	2,8	0,0
3	2	26,2	5,30	6	3,50	0,52	0,84	1,52	1	1	1	90	1	4,0	15,6	11,0	13,4	2,8	13,4	40,0
4	2	27,5	5,40	3	4,00	0,31	0,71	0,89	1	2	1	10	2	3,4	56,0	6,0	13,0	6,2	6,8	8,8
5	2	25,0	6,30	1	3,00	0,33	0,35	0,34	2	1	1	60	2	5,0	0,0	16,0	22,0	10,0	47,0	0,0
6	1	27,0	6,20	1	1,00	0,12	0,37	0,04	2	1	1	95	3	15,6	0,0	14,8	7,6	12,2	49,6	0,0
7	2	26,5	5,30	6	2,50	1,05	0,46	1,20	2	1	1	90	3	8,0	2,0	16,0	14,6	3,4	56,0	0,0
8	3	26,5	5,30	5	7,00	0,81	1,13	6,41	1	1	1	82	3	9,0	5,2	11,6	12,0	1,0	2,4	59,0
9	1	25,5	6,00	6	2,00	0,37	0,39	0,29	2	1	1	95	3	12,0	2,0	18,0	17,4	0,0	50,6	0,0
10	3	26,0	6,10	3	4,00	0,90	0,39	1,39	2	1	1	30	3	9,0	0,0	9,0	14,0	0,0	68,0	0,0
11	2	26,0	5,70	3	2,00	0,42	0,29	0,24	1	1	1	20	1	7,0	13,6	14,0	20,0	3,0	27,0	15,0
12	2	24,0	5,70	1	2,50	0,27	0,77	0,52	1	2	1	92	1	2,6	0,0	19,2	14,2	2,0	7,0	54,8
13	1	25,0	5,50	1	2,00	0,28	0,54	0,31	1	1	1	90	2	6,8	2,2	21,0	11,2	0,0	27,6	31,6
14	3	29,5	3,80	9	6,00	0,55	1,18	3,88	1	2	1	5	1	0,0	36,0	11,0	10,8	0,0	1,0	41,2
15	3	26,0	4,96	14	7,00	0,72	0,82	4,15	1	1	1	20	1	2,4	0,0	8,6	7,4	1,8	4,8	74,8
16	2	27,2	4,70	22	5,00	0,46	0,37	0,48	2	1	1	70	3	5,4	0,4	6,2	2,2	0,0	85,8	0,0
17	3	25,7	4,83	16	7,50	0,17	1,03	1,31	1	1	1	15	1	1,6	2,8	5,4	6,2	0,0	0,0	83,8
18	2	26,0	4,00	17	3,50	0,58	0,43	0,88	1	1	1	50	1	1,6	2,6	7,0	8,6	0,0	0,0	80,2
19	2	26,4	5,20	16	3,50	0,61	0,21	0,45	2	2	1	5	3	2,2	6,6	12,6	6,2	0,0	72,8	0,0
20	3	25,6	5,08	16	8,00	1,05	0,52	4,34	1	1	1	5	1	6,6	72,6	6,0	1,2	1,2	12,0	0,0
21	2	29,2	5,53	15	6,00	0,71	0,82	3,69	3	2	1	0	1	2,2	8,4	4,2	2,0	9,0	74,2	0,0
22	2	25,0	6,23	13	2,50	0,28	0,91	0,64	1	1	1	93	1	4,2	0,4	11,8	6,2	0,6	21,8	54,8
23	2	26,5	5,53	14	6,00	0,59	0,46	1,64	1	1	1	90	1	6,0	5,6	11,2	6,0	0,0	8,0	63,6
24	1	26,6	5,04	17	2,50	0,65	0,45	0,73	1	2	1	15	3	12,6	45,0	9,6	6,4	0,0	11,2	15,2
25	2	24,6	4,66	22	2,30	0,63	0,60	0,87	1	1	1	85	3	5,0	3,2	6,8	4,0	0,0	30,8	50,4
26	2	27,2	5,36	15	3,00	0,52	0,56	0,88	2	2	1	80	1	7,4	2,4	5,0	1,4	0,0	84,2	0,0
27	3	26,0	5,86	12	7,00	0,37	0,88	2,11	1	1	1	0	1	1,0	93,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0
28	3	24,0	4,75	22	10,00	0,81	0,81	6,57	1	1	1	60	1	0,2	36,6	1,6	2,4	0,0	0,0	59,2
29	2	24,8	5,00	18	5,00	0,37	0,32	0,58	1	1	1	80	1	1,0	2,6	3,2	4,6	0,0	0,2	88,0
30	4	26,6	5,8	6	10,00	0,42	1,02	4,27	1	2	1	0	1	1,0	0,0	5,0	4,0	33,0	0,0	57,0
Média		26,1	5,3	10,4	4,71	0,53	0,65	1,86						4,9	18,2	9,6	8,0	2,9	25,5	30,9
Maximo		29,5	6,3	22	10	1,05	1,54	6,57						15,6	93,0	21,0	22,0	33,0	90,8	88,0
Mínimo		24	3,8	1	1	0,12	0,21	0,04						0,0	0,0	1,6	0,8	0,0	0,0	0,0
DesPad		1,2	0,6	6,9	2,48	0,24	0,33	1,84						4,0	27,6	5,1	5,9	6,5	28,9	31,2

Legenda: N Ig=Número do igarapé. Ord.Ig.=Ordem do Igarapé; Tem=Temperatura; Cond.=Condutividade; LarM=Largura média; ProfM=Profundidade média; VelM=Velocidade média; VazM=Vazão média; Lei=Leito: (1. Rochoso, 2. Arenoso, 3. Argiloso); Tipo de alteração: (1. Natural, 2.Alterada); FormVeg.=Formação Vegetal=(1. Floresta, 2. Cerrado); CobDossel=Cobertura de dossel: (1. Ausente, 2. Parcialmente ausente, 3. Completo); VelCor=Velocidade da corrente: (1- corrente, 2- remanso, 3- correnteza e remanso); Substrato=(T= tronco, 2.Pedra, 3. folhas, 4. Raiz, 5. areia, 6. Ma= macrófita, FR= fundo rochoso).

Anexo 3. Relação dos fatores ambientais dos igarapés no município de **Rio Preto da Eva**, Amazonas, Brasil, de julho a dezembro de 2006.

Nº Ilg	Ord.I g	Tem °C	pH	Cond µS/cm	LarM (m)	ProfM (m)	VelM cm/s	VazM m³/s	Lei	Tipo de Alt	For Veg	V								
												Dossel %	el Cor	T %	P %	F %	R %	A %	Ma %	Fr %
1	3	28,0	6,30	9	5,00	0,64	0,82	6,46	2	2	1	0	1	6	0	8	15	54	17	0
2	2	29,5	6,40	10	3,50	0,51	0,37	4,40	2	2	1	90	1	11	0	17	18	48	6	0
3	2	28,0	4,50	10	3,00	0,42	0,28	3,70	2	2	1	50	1	2	0	20	17	53	8	0
4	1	25,7	4,10	10	2,00	0,44	0,41	2,85	2	1	1	95	1	7	1	15	21	55	1	0
5	2	25,9	5,40	13	2,00	0,34	0,37	2,71	2	2	1	90	1	5	0	19	21	44	11	0
6	1	25,3	5,10	12	2,50	0,47	1,17	4,14	2	1	1	30	1	11	0	23	5	61	0	0
7	3	25,7	5,20	14	4,50	0,45	0,53	5,49	2	2	1	70	1	9	10	13	8	60	0	0
8	1	28,8	5,50	13	2,50	0,14	0,44	3,08	2	2	1	10	1	6	0	8	6	68	12	0
9	3	25,5	5,32	14	5,00	0,97	0,49	6,47	2	2	1	40	1	14	0	12	5	67	2	0
10	3	25,4	5,20	12	6,35	0,99	1,30	8,64	2	2	1	55	1	1	0	9	8	79	3	0
11	2	25,8	5,56	13	2,50	0,75	0,64	3,89	2	2	1	60	1	8	0	11	5	66	10	0
12	1	25,9	5,46	13	1,55	0,30	0,41	2,26	2	1	1	85	1	16	0	11	3	68	2	0
13	2	25,5	5,21	13	5,00	0,94	0,49	6,43	2	1	1	60	1	6	0	12	5	76	1	0
14	2	25,8	5,02	17	4,80	0,54	0,57	5,91	1	1	1	60	1	9	3	9	7	10	0	62
15	3	25,5	5,02	16	7,00	0,43	1,03	8,47	1	1	1	0	1	0	90	4	6	0	0	0
16	2	25,0	3,37	13	4,00	0,66	0,52	5,18	2	2	1	75	1	11	0	11	10	68	0	0
17	3	26,3	5,37	16	8,00	0,84	0,31	9,15	2	2	1	60	1	6	0	13	11	70	0	0
18	2	28,0	5,44	2	2,50	0,40	0,66	3,56	3	2	1	5	1	7	0	15	33	37	8	0
19	1	26,4	5,12	15	1,50	0,45	0,43	2,38	2	1	1	85	1	6	0	13	17	64	0	0
20	2	24,9	4,20	12	4,00	0,44	0,48	4,93	2	1	1	85	1	10	0	15	20	55	0	0
21	2	25,5	5,00	14	2,50	0,54	0,50	3,55	2	2	1	95	1	4	0	13	13	62	8	0
22	3	25,0	5,00	13	5,00	0,65	0,46	6,11	1	1	1	95	1	6	0	16	8	70	0	0
23	3	26,0	5,35	15	8,00	1,05	0,37	9,42	2	2	1	20	1	7	0	10	3	70	10	0
24	2	26,2	5,10	14	3,50	0,30	0,56	4,36	2	2	1	50	1	4	0	12	6	38	40	0
25	2	25,7	5,20	16	4,00	0,24	0,43	4,66	1	1	1	90	1	6	18	12	4	60	0	0
26	2	26,0	5,13	16	2,50	0,26	0,46	3,22	2	1	1	65	1	8	0	19	5	68	0	0
27	2	26,2	6,11	14	4,50	0,59	0,38	5,46	2	2	1	65	1	8	0	15	2	65	10	0
28	2	25,8	5,14	14	3,30	0,54	0,55	4,39	2	2	1	60	1	12	0	20	5	63	0	0
29	3	26,1	5,88	14	7,00	0,80	0,35	8,15	2	1	1	50	1	6	0	13	5	76	0	0
30	1	27,8	5,16	14	2,56	0,41	0,20	3,17	2	2	1	10	1	5	5	8	5	74	3	0
Média		26,2	5,2	13	4,00	0,55	0,53	5,09						7,2	4,3	13	10	58	5,0	2,1
Máximo		29,5	6,4	17	8,00	1,05	1,30	9,42						16	89	23	33	79	40	62
Mínimo		24,9	3,4	2	1,50	0,14	0,20	2,26						0,0	0,0	3,6	2,4	0,0	0,0	0,0
DesPad		1,17	0,6	2,85	1,84	0,24	0,25	2,07						3,8	22	4,8	8,0	20	9,9	15

Legenda: N Ilg=Número do igarapé. Ord.Ilg.=Ordem do Igarapé; Tem=Temperatura; Cond.=Condutividade; LarM=Largura média; ProfM=Profundidade média; VelM=Velocidade média; VazM=Vazão média; Lei=Leito: (1. Rochoso, 2. Arenoso, 3. Argiloso); CobVeg.=Cobertura Vegetal: (1. Natural, 2. alterada, 3. Ausente); Tipo de alteração:(1. Natural, 2. Alterada); FormVeg.=Formação Vegetal= (1. Floresta, 2. Cerrado, 3. Campinarana, 4. Savana, 5. Lavrado); CobDossel=Cobertura de dossel: (1. Ausente, 2. Parcialmente ausente, 3. Completo); VelCor=Velocidade da corrente: (1- corrente, 2- remanso, 3- correnteza e remanso); Substrato= (T= tronco, P. Pedra, F. folhas, Raiz, Areia, Ma= macrófita, FR= fundo rochoso).

Anexo 4. Relação dos fatores ambientais dos igarapés no município de **Boa Vista**, Roraima, Brasil, de julho a dezembro de 2006.

Nº Ilg	Ord. Ilg	Tem °C	pH	Cond µS/cm	LarM (m)	ProfM (m)	VelM cm/s	VazM m ³ /s	Tipo		For Veg	Dossel %	Vel Cor	T %	P %	F %	R %	A %	Ma %	FR %
									Lei	Alt										
1	4	27,0	5,40	0,00	10,00	0,83	0,70	5,83	2	2	2	0	2	1,2	0,4	0,0	1,8	89,6	7,0	0,0
2	2	28,0	4,00	0,00	2,50	0,62	0,38	0,59	3	2	2	50	2	5,0	2,0	4,0	4,8	70,8	13,4	0,0
3	2	28,0	5,80	0,00	3,00	0,75	0,51	1,15	2	1	2	85	3	15,4	0,0	9,8	14,8	60,0	0,0	0,0
4	2	30,0	4,40	0,00	3,00	0,60	0,33	0,60	2	1	2	50	3	2,0	0,0	13,8	11,0	62,8	10,4	0,0
5	4	30,0	6,50	0,00	15,00	0,47	0,83	5,80	1	1	2	0	1	0,8	71,4	2,4	1,2	23,0	1,2	0,0
6	2	34,0	6,50	0,00	3,50	0,24	0,34	0,28	1	1	2	0	3	0,0	47,0	2,8	0,6	19,8	21,0	8,8
7	2	27,0	5,20	0,00	5,00	0,53	0,57	1,52	1	1	2	50	1	11,2	0,0	23,4	19,0	29,4	17,0	0,0
8	3	28,0	6,40	0,00	8,00	0,43	0,46	1,60	2	1	2	50	3	10,4	15,0	19,0	3,0	52,0	0,6	0,0
9	3	29,0	5,50	0,00	7,00	0,81	0,65	3,67	1	2	2	40	3	4,0	29,0	6,0	24,2	36,8	0,0	0,0
10	1	27,0	6,40	0,00	2,00	0,29	0,33	0,19	1	1	1	50	1	6,6	42,8	8,0	0,0	17,6	25,0	0,0
11	1	27,0	6,80	0,00	4,00	0,28	0,52	0,58	2	1	1	75	3	4,8	31,4	12,4	0,2	51,2	0,0	0,0
12	1	28,0	6,40	0,00	2,00	0,41	5,72	4,65	2	1	1	70	1	4,8	0,2	3,2	5,8	86,0	0,0	0,0
13	2	26,0	6,90	0,00	2,00	0,68	0,29	0,39	2	1	1	65	3	2,4	2,4	6,8	11,6	76,8	0,0	0,0
14	3	27,0	6,00	0,00	4,00	0,81	7,05	22,74	2	1	2	30	3	4,8	0,0	10,0	25,8	35,2	24,2	0,0
15	3	28,0	6,20	0,00	6,00	0,48	0,86	2,47	2	2	2	45	1	12,0	12,4	10,8	22,0	42,8	0,0	0,0
16	3	29,0	6,30	0,00	10,00	0,62	0,48	2,99	2	2	2	0	1	0,8	2,2	1,0	4,8	89,2	2,0	0,0
17	3	29,0	6,00	0,00	10,00	0,59	0,77	4,50	2	2	2	0	1	10,8	20,2	5,2	12,0	51,8	0,0	0,0
18	2	25,0	7,40	0,00	5,00	0,28	0,63	0,86	1	1	1	70	1	4,6	81,6	7,0	1,0	4,8	1,0	0,0
19	3	29,0	5,10	0,00	8,00	0,70	0,55	3,07	2	2	2	70	1	4,0	0,0	0,6	6,8	54,6	34,0	0,0
20	2	29,0	5,40	0,00	3,00	0,66	0,56	1,11	2	2	2	0	1	2,0	0,0	3,4	10,2	19,0	65,4	0,0
21	1	27,0	6,20	0,00	2,00	0,28	0,46	0,26	2	2	2	65	1	3,6	26,2	8,2	4,6	52,4	5,0	0,0
22	2	29,0	5,50	0,00	6,50	0,38	0,56	1,40	2	1	2	0	3	5,2	54,0	2,2	0,4	38,2	0,0	0,0
23	2	28,0	6,90	0,00	5,00	0,22	0,33	0,36	1	1	2	0	3	2,2	57,2	6,0	3,6	30,6	0,4	0,0
24	2	28,0	6,70	0,00	3,00	0,27	0,30	0,25	2	2	2	0	1	0,4	0,6	5,4	0,0	30,6	63,0	0,0
25	2	29,0	6,10	0,00	4,00	0,53	0,48	1,03	2	2	2	30	1	12,0	0,0	10,0	4,8	55,2	18,0	0,0
26	1	25,0	7,20	0,00	3,00	0,30	0,46	0,41	1	2	1	0	1	3,2	28,4	4,2	0,4	0,0	3,6	60,2
27	2	26,0	7,40	0,00	5,00	0,43	0,60	1,30	1	2	1	0	1	3,6	6,6	7,4	0,0	1,2	45,0	36,2
28	3	27,0	7,80	0,00	7,00	0,38	0,46	1,20	1	1	2	0	1;2	5,2	29,0	7,2	0,0	15,0	20,4	23,2
29	2	29,0	8,20	0,00	10,00	0,39	0,15	0,57	2	1	2	0	2	7,2	0,0	4,6	7,2	80,6	0,4	0,0
30	2	30,0	7,50	0,00	6,00	0,22	0,50	0,66	2	1	2	0	3	1,6	64,2	5,4	0,8	24,2	1,4	2,4
Média		28,1	6,29	0,00	5,48	0,48	0,89	2,40						5,1	20,8	7,0	6,7	43,4	12,6	4,4
Maximo		34,0	8,20	0,00	15,00	0,83	7,05	22,74						15,4	81,6	23,4	25,8	89,6	65,4	60,2
Mínimo		25,0	4,00	0,00	2,00	0,22	0,15	0,19						0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
DesPad		1,7	0,97	0,00	3,17	0,19	1,51	4,19						4,0	25	5,18	7,7	26,1	18,28	13,1

Legenda: N Ilg=Número do igarapé. Ord.Ilg.=Ordem do Igarapé; Tem=Temperatura; Cond.=Condutividade; LarM=Largura média; ProfM=Profundidade média; VelM=Velocidade média; VazM=Vazão média; Lei=Leito: (1. Rochoso, 2. Arenoso, 3. Argiloso); Tipo de alteração: (1. natural 2. alterada); FormVeg=Formação Vegetal= (1. Floresta, 2. Cerrado,); CobDossel=Abertura de dossel: (1. Ausente, 2. Parcialmente ausente, 3. Completo); VelCor=Velocidade da corrente (1- corrente, 2- remanso, 3- correnteza e remanso). Substrato= (T= tronco, P=Pedra, A=folhas, R. Raiz, A=Areia, Ma=macrófita, FR=fundo rochoso).

Anexo 5. Relação dos fatores ambientais dos igarapés no município de **São João da Baliza**, Roraima, Brasil, de julho a dezembro de 2006.

Nº Igarapé	Ord. Igarapé	Tem °C	pH	Cond µS/cm	LarM (m)	ProfM (m)	VelM cm/s	VazM m ³ /s	Lei	Tipo de Alt	For Veg	Dossel %	Vel Cor	T %	P %	F %	R %	A %	Ma %	FR %
1	2	26,0	8,20	0,00	6,00	0,24	0,83	1,18	1	1	1	0	1	4,4	0,0	11,4	0,0	38,0	0,0	46,2
2	3	29,0	7,80	0,00	10,00	0,49	0,62	3,00	2	2	1	0	1	9,8	0,0	9,4	0,0	77,2	3,6	0,0
3	1	26,0	8,00	0,00	2,00	0,12	0,58	0,14	1	1	1	90	1	4,2	4,0	18,6	1,4	42,6	0,0	29,2
4	2	25,0	8,10	0,00	5,00	0,43	0,49	1,05	2	1	1	60	1	13,0	1,2	17,0	1,6	56,2	0,0	11,0
5	2	26,0	7,40	0,00	6,00	0,54	0,48	1,57	2	2	1	60	1	11,6	0,4	8,2	0,4	65,4	0,0	14,0
6	5	29,0	7,60	0,00	50,00	0,53	0,94	24,97	1	2	1	0	1	8,4	61,6	6,6	2,6	20,0	0,8	0,0
7	2	26,0	7,60	0,00	7,00	0,50	0,57	2,00	1	1	1	65	1	11,0	31,0	12,6	4,4	34,0	0,0	7,0
8	2	26,0	7,50	0,00	2,50	0,21	0,46	0,24	2	2	1	0	1	2,4	0,0	4,2	7,0	86,4	0,0	0,0
9	1	26,0	7,50	0,00	1,68	0,26	0,41	0,18	2	2	1	0	1	2,4	0,0	5,4	6,8	85,4	0,0	0,0
10	1	26,0	7,40	0,00	2,50	0,35	0,50	0,44	2	1	1	0	1	5,2	9,6	8,6	2,2	69,6	1,8	3,0
11	2	28,0	7,40	0,00	5,00	0,41	0,41	0,85	2	2	1	0	1	11,0	10,2	8,8	4,0	66,0	0,0	0,0
12	1	26,0	7,60	0,00	2,30	0,28	0,45	0,29	2	2	1	0	1	13,2	3,6	7,2	1,8	74,2	0,0	0,0
13	2	26,0	7,60	0,00	2,70	0,48	0,46	0,60	2	2	1	0	1	6,8	0,0	6,6	0,4	83,0	1,2	2,0
14	2	27,0	7,80	0,00	4,50	0,41	0,41	0,76	2	2	1	70	1	15,6	0,0	15,8	5,8	60,2	2,6	0,0
15	4	26,0	7,70	0,00	25,00	0,49	1,02	12,36	2	1	1	0	1	8,2	7,4	8,8	0,0	6,0	12,0	57,6
16	2	26,0	7,60	0,00	6,50	0,49	0,33	1,06	2	2	1	0	1	4,2	0,8	5,0	3,0	61,6	0,0	25,4
17	1	29,0	7,40	0,00	2,00	0,43	0,31	0,27	2	2	1	0	1	1,2	0,0	2,0	0,0	94,0	2,8	0,0
18	4	25,0	8,20	0,00	30,00	0,60	1,26	22,72	1	1	1	0	1	6,6	16,0	12,4	0,4	7,8	15,6	41,2
19	2	27,0	7,80	0,00	6,00	0,27	0,47	0,77	2	1	1	85	1	10,8	0,0	7,0	3,0	79,2	0,0	0,0
20	1	25,0	8,00	0,00	2,00	0,23	0,29	0,14	2	1	1	100	1	6,2	8,0	13,6	3,2	69,0	0,0	0,0
21	3	27,0	7,80	0,00	11,00	0,48	0,54	2,85	2	2	1	0	1	7,8	7,2	10,2	0,0	74,8	0,0	0,0
22	2	27,0	7,50	0,00	6,00	0,19	0,41	0,46	2	1	1	85	1	11,0	0,0	18,6	3,2	67,2	0,0	0,0
23	3	26,0	7,80	0,00	15,00	0,48	0,48	3,47	2	1	1	0	1	33,0	6,8	14,4	0,0	44,6	0,0	1,2
24	2	27,0	7,60	0,00	3,00	0,49	0,24	0,35	2	2	1	20	1	7,4	18,4	8,6	5,6	60,0	0,0	0,0
25	3	27,0	7,80	0,00	15,00	0,48	0,43	3,12	2	1	1	0	1	14,0	0,6	12,2	3,6	69,6	0,0	0,0
26	1	25,0	7,50	0,00	2,50	0,31	0,38	0,29	2	1	1	50	1	8,0	37,8	11,2	1,0	42,0	0,0	1,0
27	3	27,0	8,10	0,00	18,00	0,49	0,70	6,25	2	2	1	0	1	21,6	0,6	21,0	1,0	55,8	0,0	0,0
28	2	28,0	7,60	0,00	7,50	0,51	0,45	1,72	2	2	1	20	1	14,8	0,6	10,0	4,4	70,2	0,0	0,0
29	3	26,0	8,00	0,00	12,00	0,42	0,65	3,31	1	2	1	0	1	4,6	40,0	4,2	0,0	36,6	0,6	14,0
30	2	31,0	8,10	0,00	2,80	0,33	0,31	0,29	2	2	1	0	2	4,8	10,2	2,6	0,0	67,4	0,0	15,0
Média		26,7	7,7	0,00	9,05	0,40	0,53	3,22						9,4	9,2	10,1	2,2	58,8	1,4	8,9
Maximo		31	8,2	0,00	50,00	0,60	1,26	24,97						33,0	61,6	21,0	7,0	94,0	15,6	57,6
Mínimo		25	7,4	0,00	1,68	0,12	0,24	0,14						1,2	0,0	2,0	0,0	6,0	0,0	0,0
DesPad		1,4	0,3	0,00	10,39	0,12	0,23	6,12						6,4	14,8	4,9	2,2	22,3	3,5	15,6

Legenda: N Igarapé=Número do igarapé. Ord.Igarapé=Ordem do Igarapé; Alt=Altitude (m) metros; Tem=Temperatura; Cond.=Condutividade; LarM= Largura média; ProfM= Profundidade média; VelM=Velocidade média; VazM=Vazão média; Lei=Leito (1. Rochoso, 2. Arenoso, 3. Argiloso); Tipo de alteração: (1. Natural, 2. Alterada); FormVeg.= Formação Vegetal=(1. Floresta, 2. Cerrado); Dossel=(1. Ausente, 2. Parcialmente ausente, 3. Completo); VelCor=Velocidade da corrente: (1- corrente, 2- remanso, 3- correnteza e remanso); Substrato=(T=tronco, P=Pedra, F=folhas, R=Raiz, A=areia, Ma=macrófitas, FR=fundo rochoso).

..

Anexo 6. Número de exemplares (N) das espécies de Megaloptera mantidas em condições de laboratório, percentagem de larvas que morreram (L) e de adultos que emergiram (E), no período de estudo.

Espécie	Total para	E	L	Total de	Sexo %	
	criação			emergência	M	F
	N	%		N		
<i>Corydalus affinis</i>	62	38,7	61,3	24	33,3	66,7
<i>Corydalus nubilus</i>	202	59,4	40,6	120	32,5	67,5
<i>Corydalus batesii</i>	47	65,9	34,1	28	32,2	67,8
<i>Corydalus ignotus</i>	58	27,6	72,4	16	37,5	62,5
<i>Corydalus flavicornis</i>	28	71,4	28,6	20	60	40
<i>Corydalus contrerasi</i> sp. n.	14	7	93	1	100	0
<i>Corydalus</i> sp. 1.	4	50	50	2	0	100
<i>Corydalus</i> sp. 2.	4	0	100	0	0	0
<i>Chloronia hieroglyphica</i>	66	36,4	63,6	24	33,3	66,7
<i>Protosialis flammata</i>	18	27,8	72,2	5	0	100

Nota: N= número total de larvas de último estágio de Megaloptera, mantidas em condições de laboratório; M= percentagem de machos que emergiram; F= percentagem de fêmeas que emergiram.

Anexo 7. Número de espécies baseado nas de larvas de Megaloptera (Insecta) coletadas nos Estados do Amazonas e Roraima, Brasil, de junho a novembro de 2006.

N do Ig.	Estados/Localidade							
	Amazonas				Roraima			
	Presidente Figueiredo		Rio Preto da Eva		Boa Vista		São João da Baliza	
	Riqueza	Cód. das espécies	Riqueza	Cód. das espécies	Riqueza	Cód. das espécies	Riqueza	Cód. das espécies
Ig. 1	6	2,4,5,7,8,9	0		0		2	2,6
Ig. 2	2	5,9	4	1,2,4,9	2	2,6	3	1,2,6
Ig. 3	2	4,9	2	2,9	2	2,6	2	2,6
Ig. 4	3	4,5,8,	4	2,4,9,10	1	6	2	2,6
Ig. 5	3	2,4,11	3	2,4,9	2	1,5	1	6
Ig. 6	1	4	2	2,4	0		1	1
Ig. 7	2	4,9	3	2,4,9	0		2	2,6
Ig. 8	4	2,5,8,9	3	2,4,9	1	1	0	
Ig. 9	1	9	0		0		0	
Ig. 10	2	2,9	1	2	1	2	2	2,6
Ig. 11	2	4,9	1	9	1	2	1	6
Ig. 12	4	2,4,5,9	1	2,9	0		1	6
Ig. 13	2	4,9	2	9	1	1	1	6
Ig. 14	4	4,5,8,9	2	2,9	1	3	1	2
Ig. 15	3	4,5,9	3	2,4,9	1	3	2	1,2
Ig. 16	1	9	5	2,5,7,8,9	0		1	1
Ig. 17	4	2,4,5,9	3	2,5,9	2	1,5	0	
Ig. 18	5	2,4,5,7,9	3	2,5,9	2	2,3	3	2,5,6
Ig. 19	3	2,4,9	2	4,9	0		1	6
Ig. 20	3	4,5,9	3	2,4,9	0		1	6
Ig. 21	2	2,5	2	4,9	1	6	2	1,6
Ig. 22	2	4,9	2	2,9	3	2,5,6	2	5,6
Ig. 23	3	2,4,9	1	9	1	5	3	1,3, 6
Ig. 24	2	4,9	2	2,9	0		2	
Ig. 25	3	2,4,9	4	2,4,5,9	0		1	6
Ig. 26	1	2	3	2,4,9	2	3,1	3	2,3,6
Ig. 27	2	2,4	3	2,4,9	2	1,3	3	1,2,6
Ig. 28	4	4,5,8,9	3	2,4,9	1	3	0	1,5
Ig. 29	6	2,4,5,7,8,9	2	2,9	0		1	1
Ig. 30	5	2,4,5,8,9	3	2,4	0		0	
Média	3		2,4		0,9		1,47	
DesPad	1,4		1,16		0,88		0,97	
Máximo	6		5		3		3	
Minímo	1		1		1		1	

Nota: Relação dos códigos das espécies coletadas. 1=*Corydalus affinis*; 2=*Corydalus batesii*; 3=*Corydalus flavicornis*; 4=*Corydalus ignotus*; 5=*Corydalus nubilus*; 6=*Corydalus contrerasi*; 7=*Corydalus* sp. 1; 8= *Corydalus* sp. 2; 9=*Chloronia hieroglyphica*; 10=*Protosialis flammata*.