

**BIODIVERSIDADE DE MUSCIDAE (DIPTERA),  
BRACONIDAE (HYMENOPTERA) E CHRYSOPIDAE  
(NEUROPTERA) (INSECTA) COLETADOS NAS  
SERRAS DE CARRANCAS, CIPÓ E CANASTRA, MG**

**CLÁUDIO GONÇALVES SILVA**

**2008**

CLÁUDIO GONÇALVES SILVA

**BIODIVERSIDADE DE MUSCIDAE (DIPTERA), BRACONIDAE  
(HYMENOPTERA) E CHRYSOPIDAE (NEUROPTERA) (INSECTA)  
COLETADOS NAS SERRAS DE CARRANCAS, CIPÓ E CANASTRA,  
MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Entomologia Agrícola, para a obtenção do título de “Doutor”.

Orientadora

Profa. Dra. Brígida Souza

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2008

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Silva, Cláudio Gonçalves.

Biodiversidade de Muscidae (Diptera). Braconidae (Hymenoptera) e  
Chrysopidae (Neuroptera) (Insecta) coletados nas serras de Carrancas, Cipó  
e Canastra, MG. / Cláudio Gonçalves Silva. -- Lavras : UFLA, 2008  
103 p. : il.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, 2008.

Orientador: Brígida Souza.

Bibliografia.

1. Biodiversidade. 2. Insetos. 3. Levantamento. 4. Biogeografia. 5.  
Fitofisionomias. I.Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD- 578.09

CLÁUDIO GONÇALVES SILVA

**BIODIVERSIDADE DE MUSCIDAE (DIPTERA), BRACONIDAE  
(HYMENOPTERA) E CHRYSOPIDAE (NEUROPTERA) (INSECTA)  
COLETADOS NAS SERRAS DE CARRANCAS, CIPÓ E CANASTRA,  
MG**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, área de concentração em Entomologia Agrícola, para a obtenção do título de “Doutor”.

APROVADA em 05 de março de 2008.

Prof. Dr. Alysson Rodrigo Fonseca – FUNEDI – Divinópolis - MG

Prof. Dr. Ayres de Oliveira Menezes Júnior – UEL – Londrina - PR

Prof. Dr. César Freire Carvalho – UFLA – Lavras – MG

Prof. Dr. Júlio Neil Cassa Louzada – UFLA – Lavras – MG

Prof. Dr. Renildo Ismael Félix Costa – Fundação Educacional de Machado – Machado – MG

Profa. Dra. Brígida Souza  
UFLA  
Orientadora

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

Ao meu filho, Pedro Henrique Jacinto da Silva, a meus pais e a todos que sempre apoiaram me e incentivaram me ao longo desses anos.

### **DEDICO**

Aos portadores de câncer e àqueles que trabalham para que possam ter uma melhor qualidade de vida.

### **OFEREÇO**

A Deus, por todas as conquistas e por me fortalecer perante as adversidades da vida.

### **AGRADEÇO**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras, pela oportunidade da realização de meu doutoramento em Agronomia/Entomologia Agrícola.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

À professora Dra. Brígida Souza pela amizade, orientação e incentivo durante meus estudos na pós-graduação, minha eterna gratidão.

Ao Dr. Júlio Neil Cassa Louzada docente do Depto. de Biologia/Ecologia da UFLA, pela amizade e co-orientação durante meu doutorado.

Ao Dr. Ayres de Oliveira Menezes Júnior, docente do CCA – Agronomia, da Universidade Estadual de Londrina pela amizade e orientação na identificação dos braconídeos.

Ao Dr. Cláudio José Barros de Carvalho, docente do Depto. de Zoologia/Entomologia da Universidade Federal do Paraná, pela orientação na identificação dos muscídeos.

Ao Dr. Renildo Ismael Felix da Costa, docente da Fundação Educacional de Machado, pela valiosa amizade e identificação dos crisopídeos.

Ao IBAMA pela concessão das licenças de coleta e apoio logístico.

À administração do Parque Nacional da Serra do Cipó pela liberação da área de estudo, apoio logístico e alojamento da equipe de pesquisa.

À administração do Parque Nacional da Serra da Canastra pela liberação da área de estudo e apoio logístico.

Ao Sr. Américo de Sousa Brasileiro, proprietário da Fazenda Grão Mogol, localizada em Carrancas – MG, por permitir a condução deste experimento em sua propriedade.

Aos motoristas lotados no Departamento de Transporte da Universidade Federal de Lavras pela condução às áreas de pesquisa.

Ao prof. Dr. Emmanuel Arnhold, do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA/UFMA), pelo auxílio na análise dos dados.

Aos nobres amigos que, gentilmente acompanharam-me às áreas de estudo, meus sinceros agradecimentos.

A Lucas Castro Torres, pela valiosa amizade e auxílio durante a realização de experimentos na pós-graduação.

## **BIOGRAFIA DO AUTOR**

**CLÁUDIO GONÇALVES DA SILVA**, filho de Eurípedes Gonçalves da Silva e de Dalva Elina da Silva, nasceu em Itumbiara, estado de Goiás – Brasil, no dia 12 de julho de 1973. Em 1980 iniciou sua carreira estudantil, ingressando na Escola Modelo em Itumbiara – GO, hoje Escola Municipal de 1º e 2º Grau Dona Venância Magalhães Cotrim, concluindo em 1988 o ensino básico fundamental. No ano seguinte, na mesma instituição iniciou o curso Técnico em Contabilidade (ensino médio), concluindo-o em 1991. Durante os anos de 1992 e 1993, dedicou-se ao estudo de informática. Em 1994 iniciou o curso Técnico em Magistério (ensino médio) no Instituto Francisco de Assis, terminando-o em 1996. Em 1997 ingressou, após prestar exame vestibular no curso de Ciências Licenciatura Plena – Habilitação em Biologia, no Instituto Luterano de Ensino Superior de Itumbiara, em Itumbiara – GO, finalizando-o em fevereiro de 2001. Durante o curso de graduação participou efetivamente em projetos de pesquisas nas áreas de Entomologia, Parasitologia e Botânica. Iniciou o mestrado em 2001 na Universidade Federal de Lavras (UFLA) na área de Entomologia Agrícola, concluindo-o em fevereiro de 2003, mesmo ano em que ingressou no Doutorado, nesta mesma instituição. Possui atualmente 37 artigos publicados em revistas especializadas e 92 em eventos científicos nacionais e internacionais. Em outubro de 2006 ingressou por meio de concurso público, no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Campus IV, localizado no município de Chapadinha – MA, onde é professor Assistente I das disciplinas de: História das Ciências Biológicas, Biologia Parasitária e Entomologia Básica. Em 07 de dezembro desse mesmo ano, foi eleito em assembléia de professores, Coordenador do Curso de Ciências Biológicas (*pró-tempore*) do Centro de

Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA/UFMA). Em outubro de 2007, foi eleito, com a participação dos segmentos: docente, discente e dos técnico-administrativos, coordenador de curso de Ciências Biológicas por um período de dois anos. Atualmente é representante do CCAA, na Câmara de Administração e no Conselho de Administração da UFMA, além de membro do Conselho Universitário. Em março de 2008 concluiu seu Doutorado em Agronomia/Entomologia Agrícola junto a UFLA.

## SUMÁRIO

	<b>Página</b>
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
CAPÍTULO 1.....	1
1 Introdução Geral.....	1
2 Referencial Teórico.....	4
2.1 Características gerais dos táxons estudados.....	4
2.2 Regiões biogeográficas.....	8
2.3 <i>Hotspots</i> brasileiros.....	9
2.4 Estudos com enfoque zoogeográfico no Brasil.....	11
2.5 Estimadores de biodiversidade.....	18
3 Metodologia Geral.....	20
3.1 Áreas de estudo.....	20
3.2 Captura dos insetos.....	23
4 Referências Bibliográficas.....	25
CAPÍTULO 2 - Fauna de muscídeos (Diptera: Muscidae) capturados nas fitofisionomias: floresta, cerrado e campo rupestre, em três regiões serranas do estado de Minas Gerais, Brasil.....	43
1 Resumo.....	43
2 Abstract.....	44
3 Introdução.....	45
4 Material e Métodos.....	47
5 Resultados e Discussão.....	47
6 Conclusões.....	57
7 Referências Bibliográficas.....	58
CAPÍTULO 3 - Biodiversidade de braconídeos (Hymenoptera), capturados com armadilhas Malaise em diferentes formações vegetacionais das serras de Carrancas, Cipó e Canastra, em Minas Gerais, Brasil.....	62
1 Resumo.....	62
2 Abstract.....	63
3 Introdução.....	64
4 Material e Métodos.....	65
5 Resultados e Discussão.....	66
6 Conclusões.....	82
7 Referências Bibliográficas.....	83

CAPÍTULO 4 - Biodiversidade de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em área de floresta, cerrado e campo rupestre, das serras da Canastra, Carrancas e Cipó, Minas Gerais – Brasil.....		85
1	Resumo.....	85
2	Abstract.....	86
3	Introdução.....	87
4	Material e Métodos.....	88
5	Resultados e Discussão.....	88
6	Conclusões.....	101
7	Referências Bibliográficas.....	102

## RESUMO

Silva, Cláudio Gonçalves. **Biodiversidade de Muscidae (Diptera), Braconidae (Hymenoptera) e Chrysopidae (Neuroptera) (Insecta) coletados nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, MG.** 2008. 103p. Tese (Doutorado em Agronomia/Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil<sup>1</sup>.

Este trabalho teve como objetivo realizar o levantamento e conhecer as diversidades inventarial e diferencial de muscídeos (Diptera), braconídeos (Hymenoptera) e crisopídeos (Neuroptera) (Insecta), nas fitofisionomias: florestal, do cerrado e do campo rupestre, nas Serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. As coletas foram efetuadas nos meses de julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão). Os muscídeos e braconídeos foram amostrados por meio de armadilhas do tipo Malaise as quais, em número de nove, foram montadas em cada uma das áreas de estudo, sendo três por fitofisionomia. A primeira foi disposta a 30 metros da borda e as demais a 50 metros uma da outra, em direção ao interior da área de estudo. A amostragem de Chrysopidae consistiu na busca por insetos adultos durante o período de 72 horas nos mesmos períodos e fitofisionomias onde foram coletados os braconídeos e os muscídeos. Os espécimens capturados foram encaminhados para o Laboratório de Recepção e Triagem de Material do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras, onde foram quantificados e montados. Aqueles pertencentes às famílias Muscidae e Braconidae foram encaminhados para identificação nos laboratórios da UFPR e UEL, respectivamente. Entre os 478 espécimens capturados, aqueles pertencentes à família Chrysopidae foram os mais abundantes, porém, maior riqueza foi constatada entre os braconídeos. Em formações vegetais abertas foram encontradas maior riqueza e abundância e na Serra do Cipó constatou-se maior diversidade entre os grupos estudados. Maior similaridade foi constatada em função da formação vegetacional. Com base em estimadores de riqueza, supõe-se que com o aumento do esforço amostral poderiam ser adicionadas novas espécies. Áreas de preservação ambiental cumprem seu papel na conservação da biodiversidade.

---

<sup>1</sup> Orientadora: Brígida Souza – UFPA; Co-orientador Júlio Neil Cassa Louzada – UFPA.

## ABSTRACT

Silva, Cláudio Gonçalves. **Biodiversity of Muscidae (Diptera), Braconidae (Hymenoptera) and Chrysopidae (Neuroptera) (Insecta) collected in the Carrancas, Cipó and Canastra mountain ranges, MG.** 2008. 103p. Thesis (Doctoral in Agronomy/Entomology) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil<sup>1</sup>.

This work was aimed to perform the survey and to know both the inventorial and differential diversities of muscids (Diptera), braconids (Hymenoptera) and chrysopids (Neuroptera) (Insecta), in the phytophysionomies: forest, savanna area and rupestrian field on the Cipó and Canastra ranges, Minas Gerais, Brazil. The collections were performed in the months of July/August of 2004 (winter) and January/February of 2005 (summer). Both muscids and braconids were sampled by Malaise traps which, in the number of nine, were mounted in each of the study areas, that is, three per phytophysionomies, the first one placed at 30 meters ways from the border and the others at 50 meters apart from each other, towards the interior of the study area. The sampling of Chrysopidae consisted in the search for adult insects over the 72-hour period in the same periods and phytophysionomies, where both the braconids and muscids were collected. The captured specimens were carried into the Material Reception and Screening Laboratory of the Entomology Department of the Federal University of Lavras, where they were quantified and mounted. Those ones belonging to the families Muscidae and Braconidae were taken to the identification in the laboratories of the UFPR and UEL, respectively. Out of the 478 captured specimens, the ones belonging to the family Chrysopidae were the most abundant, but, among the braconids, a greater wealth was found. In open plant associations was found increased wealth and abundance and on the Cipó Range, a greater diversity among the groups studied was observed. Increased similarity was noticed as related to the plant association. On the basis of wealth estimators, it is supposed that with increasing sampling effort, new species could be added. Environmental preservation areas fulfill their role in biodiversity conservation.

---

<sup>1</sup> Adviser: Brígida Souza – UFLA; Co-adviser Júlio Neil Cassa Louzada – UFLA.

## **CAPÍTULO 1**

### **1 INTRODUÇÃO GERAL**

Avaliar a riqueza de espécies mediante censos completos é conveniente para poucos grupos e em áreas relativamente pequenas. Na maioria dos casos, a única forma de se aproximar à quantificação da biodiversidade é mediante amostragens (Halffter et al., 2001).

O conhecimento e a compreensão dos padrões da biodiversidade mediante o estudo de um conjunto de amostras, se baseiam no papel diferencial que mantém as espécies no ecossistema, nos diferentes atributos biológicos que cada grupo possui e na inter-relação existente entre eles, o que permite a redução de tempo, custos e pessoal qualificado para a identificação dos insetos coletados. É muito complexo inferir que apenas um grupo de espécies possa expressar ou permitir estimar padrões para todos ou a maioria dos componentes do sistema que represente uma paisagem ou uma comunidade. A seleção de apenas um táxon como indicador pode ser insuficiente para a interpretação de resultados, por isso, a tendência é escolher táxons pouco relacionados e representativos dos diferentes componentes do sistema que se deseja estudar (Noss, 1990).

Informações biogeográficas sobre determinado grupo são fundamentais nas discussões sobre a verificação de padrões e estimativas de biodiversidade visando ao planejamento e conservação ambiental (Yamada et al., 2003).

O conhecimento taxonômico e biogeográfico para a maioria dos grupos de organismos terrestres é escasso, especialmente para aqueles considerados hiperdiversos, como por exemplo, insetos, aracnídeos e nematóides (Silva & Brandão, 1999; Halffter et al., 2001). Vários levantamentos têm sido realizados nos biomas brasileiros, porém muitos têm ignorado os insetos, que podem ser

considerados o grupo que mais contribui para os processos essenciais dos ecossistemas.

A Classe Insecta é representada por aproximadamente 53% das espécies de animais conhecidas, sendo, portanto, o maior grupo existente atualmente (Halfpeter et al., 2001). A temperatura, longitude, latitude e fisionomia vegetacional são fatores que podem influenciar na presença de um indivíduo em determinado local (Samways, 1994). No Brasil, há estimativas de que existam entre 88.790 e 118.290 espécies descritas, o que representa de 9,3 a 12,5% de todas as espécies conhecidas para o mundo (Lewinsohn & Prado, 2005).

Os insetos podem ser encontrados em vários habitats, associados de forma direta ou indireta com o homem, existindo aqueles que são vetores de microorganismos a seres humanos e a animais de interesse econômico e doméstico (Stolf et al., 1993; Albuquerque et al., 2000; Shin et al., 2002; Ginarte et al., 2003). Muitas espécies se constituem em pragas agrícolas (Belorte et al., 2003) e urbanas (Thyssen et al., 2004), outras são polinizadoras de várias espécies de plantas (Mussury et al., 2003; Trindade et al., 2004; Morales & Köhler, 2006) e há, ainda, aquelas que atuam na dispersão de sementes (Witter & Blochtein, 2003). Podem-se mencionar também aqueles que são empregados em programas de controle biológico de artrópodes-praga em diversas culturas em várias partes do mundo (Cavalcanti et al., 2000). Deve-se, ainda, enfatizar as espécies produtoras de materiais usados pelo homem, bioindicadoras de qualidade ambiental, degradadoras de matéria orgânica e importantes modelos de estudo para diversas áreas da ciência.

Dentre esses organismos, os insetos pertencentes às famílias Muscidae (Diptera), Braconidae (Hymenoptera) e Chrysopidae (Neuroptera), são mencionados como artrópodes de vasta distribuição geográfica.

Entre os muscídeos, existem espécies com elevada importância médica e sanitária, sendo que várias delas são reportadas como vetoras de

microorganismos ao homem e a animais domésticos, em todo mundo (Gomes et al., 1998; Nascimento et al., 2003; Oliveira et al., 2006). Outras participam nos processos de decomposição de cadáveres, conferindo papel importante como auxiliares na entomologia forense (Carvalho et al., 2000; Iannacone, 2003), além disso, podem ser encontradas espécies predadoras (Ribeiro et al., 2000) e saprófagas (Rodriguez-Fernandez et al., 2006).

Os braconídeos constituem-se na segunda maior família, em termos de diversidade de espécies, na ordem Hymenoptera. São insetos com hábitos parasíticos, considerados importantes agentes naturais de redução da densidade populacional de pragas em vários agroecossistemas, em todas as regiões zoogeográficas (Goulet & Huber, 1993; Wharton et al., 1997; Austin & Dowton, 2000).

Os insetos da família Chrysopidae são representados por espécies predadoras com potencialidade para utilização em programas de controle biológico de várias espécies de artrópodes-praga (Bento et al., 1999). No Brasil, há uma grande gama de trabalhos publicados com esse grupo de organismos, sendo a maioria deles, relacionados ao controle de pragas em ambientes controlados, metodologias de criação, dieta alimentar e estudos biológicos em geral.

Assim, o presente estudo teve como objetivos: 1) realizar o levantamento de insetos pertencentes às famílias Muscidae, Braconidae e Chrysopidae, coletados nas fitofisionomias vegetacionais florestal, do cerrado (*sensu stricto*) e campo rupestre, da Serra de Carrancas (Carrancas), do Parque Nacional da Serra do Cipó (Santana do Riacho) e do Parque Nacional da Serra da Canastra (São Roque de Minas), em Minas Gerais, Brasil; e 2) conhecer a diversidade inventarial e diferencial de muscídeos, braconídeos e crisopídeos, em diferentes fitofisionomias e regiões serranas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Características gerais dos táxons estudados

#### **Muscidae**

A ordem Diptera é representada por aproximadamente 150.000 espécies descritas sendo que muitas têm importância em programas médico-sanitários (Wall & Shearer, 1997) como, por exemplo, aquelas pertencentes às famílias Culicidae, Calliphoridae, Muscidae e Sarcophagidae, que atuam como vetoras diretas ou indiretas de microorganismos para os seres humanos e a várias espécies de mamíferos domesticados, ocasionando, muitas vezes, perdas consideráveis na pecuária. Há relatos de várias epidemias ocasionadas por indivíduos desta ordem, principalmente em países de clima tropical, porém, algumas espécies são importantes predadoras de pragas agrícolas e necessitam ser melhor estudadas (Mariconi et al., 1999).

Existem cerca de 111 famílias de Diptera representadas em coleções brasileiras e, entre elas, os muscídeos são referenciados como uma das mais abundantes (Carvalho et al., 2002), incluindo espécimens que podem ser encontrados em praticamente toda região Neotropical.

Há relatos de que várias espécies pertencentes a essa família comumente ocasionam prejuízo tanto econômico quanto social ao homem (Wall & Shearer, 1997). Vários microorganismos podem ser transmitidos por muscídeos como, por exemplo, as ocasionadas por bactérias (Zureck et al., 2000; Boulesteix, 2005; Oliveira et al., 2006); vírus (Morgam & Milller, 1976); protozoários (De Jesús et al., 2004) e parasitos (Bourée & Resende, 2001).

A família Muscidae inclui cerca de 4.000 espécies descritas nas várias regiões zoogeográficas (Carvalho, 2002), sendo que, dessas, 843 são encontradas

na Região Neotropical (Carvalho et al., 2005) e 318 no Brasil, onde muitas delas são endêmicas. Pertencem à Secção Calyptratae e podem ser distinguidos de Fanniidae e Anthomyiidae pela presença de cerdas hipopleurais (Carvalho, 2002). Das espécies que ocorrem neste país, 38 encontram-se relacionadas com atividades humanas (Carvalho et al., 2002), o que determina para esse grupo uma relevada importância sinantrópica.

De acordo com Mendes & Linhares (1993), várias espécies de muscídeos apresentam graus variáveis de adaptação ao ambiente antropizado. Essa associação ocorre pelo fato de as moscas serem exploradoras de substâncias e resíduos orgânicos produzidos pela atividade humana e animal, especialmente fezes e resíduos vegetais. Esses materiais são utilizados tanto como alimento pelo inseto adulto como substrato para oviposição (d'Almeida, 1993; Ribeiro et al., 2000), sendo que algumas espécies podem provocar epidemias em algumas situações (Gubler, 1998; Ferrarese, 2004; Mestre & Fontes, 2007). O tamanho dos espécimens desse táxon pode variar entre três e 10 mm. Apresentam cores escuras, cinza ou amarela, porém, alguns têm coloração azulada e outros podem ser verde metálico.

O conhecimento dos muscídeos neotropicais necessita ser aprofundado, tanto em nível específico quanto ao relacionamento intergenérico (Carvalho, 1989d). Em altitudes elevadas, onde muitas espécies permanecem desconhecidas do homem, os muscídeos constituem-se de uma fauna conspícua, tanto em riqueza específica como em abundância (Wall & Shearer, 1997) e em ambientes conservados são escassos os trabalhos com esse táxon.

## **Braconidae**

A ordem Hymenoptera é uma das maiores da Classe Insecta, com cerca de 18 superfamílias, 79 famílias (Goulet & Huber, 1993) e 125.000 espécies

descritas nas diferentes regiões zoogeográficas (Nieves-Aldrey & Fontal-Cazalla, 1999). O tipo de alimento das espécies pertencentes a esse táxon é diversificado podendo ser encontrados insetos fitófagos, parasitóides e predadores. Seu comportamento varia desde solitário até mutualista, com a formação de sociedades complexas. Esse grupo é de grande importância econômica para o homem, com destaque para os parasitóides, os quais vêm sendo utilizados em programas de controle biológico, os insetos polinizadores e as abelhas, importantes tanto pela produção de mel, como de cera (Goulet & Huber, 1993; Wharton et al., 1997).

Entre os himenópteros, aqueles pertencentes às famílias Ichneumonidae e Braconidae, apresentam a maior diversidade de espécies e podem ser encontrados em todas as regiões zoogeográficas (Nieves-Aldrey & Fontal-Cazalla, 1999).

Os braconídeos, que incluem aproximadamente 14.500 espécies descritas e cerca de 40.000 estimadas (Goulet & Huber, 1993; Cirelli & Pentead-Dias, 2003a), são insetos cujo tamanho pode variar entre 1 mm e 30 mm de comprimento, não incluindo o ovipositor que, em algumas espécies, pode ser maior que o comprimento do corpo. Destacam-se também pelo fato de suas espécies desenvolverem-se no interior ou sobre o corpo de um hospedeiro, geralmente outro inseto, atuando como regulador natural de várias espécies-praga (Wharton et al., 1997), em agroecossistemas e em áreas preservadas.

Os insetos da família Braconidae podem ser reconhecidos pela ausência da célula costal (nervuras: costal, subcostal e radial fundidas próximo da metade basal da asa anterior), tergo metassomal dois e três fundidos, presença de trocantéllus e ausência da nervura 2m-cu (segunda nervura recorrente) na asa anterior, (exceto em *Apozyx* Mason, 1978, um raro braconídeo do Chile) (Goulet & Huber, 1993; Wharton et al., 1997).

A maioria dos braconídeos é parasitóide de outros insetos, especialmente lagartas de Lepidoptera e larvas de Coleoptera e Diptera, que se constituem nos seus hospedeiros mais comuns. Poucas espécies são fitófagas. Há dentro desse táxon, ecto e endoparasitóides idiobiontes e coinobiontes. Algumas espécies parasitam ovos, larvas e até mesmo adultos de seus hospedeiros (Goulet & Huber, 1993; Wharton et al., 1997; Cirelli & Pentead-Dias, 2003a).

### **Chrysopidae**

A ordem Neuroptera compreende cerca de 6.000 espécies descritas, as quais encontram-se distribuídas entre 70 famílias (Aspöck et al., 2001). Estes insetos apresentam-se amplamente distribuídos, podendo ser encontrados em praticamente todas as regiões zoogeográficas (Adams & Penny, 1985; Bozsik et al., 2002; Holusa & Vidlicka, 2002; Holzel & Ohm, 2002; Letardi & Migliaccio, 2002). Podem ocorrer em vários habitats como, por exemplo, em áreas florestais e de cerrado (Costa, 2006) e agroecossistemas (De Freitas & Penny, 2001; Barbosa et al., 2005; Barros et al., 2006).

Segundo Brooks & Barnard (1990), a família Chrysopidae possui cerca de 86 gêneros e mais de 2.000 espécies descritas. Muitas dessas espécies têm recebido atenção de diversos pesquisadores, em várias partes do mundo, pois a relativa facilidade com que podem ser criadas em laboratório, voracidade, alta capacidade reprodutiva e tolerância a alguns produtos fitossanitários, tem evidenciado a potencialidade destes predadores, tanto no controle biológico natural, quanto em programas de liberações (Aun, 1986; Stelzl & Devetak, 1999; Tauber et al., 2000).

Os adultos desta família possuem o corpo delicado, geralmente de cor esverdeada, os olhos dourados, as antenas filiformes, as asas hialinas e longas com nervuras em evidência. Os ovos são pedicelados e possuem, inicialmente,

coloração esverdeada, e à medida que o embrião se desenvolve, vão tomando uma tonalidade mais escurecida. As larvas possuem o aparelho bucal composto por mandíbulas que funcionam como uma pinça havendo, no lado ventral de cada uma delas, um sulco escavado do ápice à base, ao qual se adapta a maxila laminada, também escavada longitudinalmente (Smith, 1921; Lima, 1942; Souza, 1999).

## 2.2 Regiões zoogeográficas

A biodiversidade é uma característica inerente ao ambiente e se manifesta em distintas escalas espaciais e temporais, sendo que a base para sua conservação somente pode ser alcançada mediante um enfoque integrador baseado em conhecimentos de ecologia, genética, biogeografia e áreas afins (Halffter et al., 2001). Dentre elas, a biogeografia vem corroborando na execução de inventários de flora e fauna em várias regiões, uma vez que seu enfoque refere-se ao estudo da distribuição do material biológico sobre a superfície da terra e os fatores geográficos responsáveis pelos padrões espaciais observados (Cardoso et al., 2002).

A proposta de dividir o planeta em regiões zoogeográficas baseou-se, fundamentalmente, nas áreas de distribuição de categorias sistemáticas superiores, como são as famílias e os gêneros (Müller, 1979). Atualmente, são reconhecidas seis regiões zoogeográficas, sendo:

**Australiana:** que compreende a Austrália, Tasmânia, Nova Guiné, Nova Zelândia e ilhas oceânicas do Pacífico; **Oriental:** que compreende a região asiática ao sul do Himalaia, Índia, Ceilão, Península Malaia, Sumatra, Bornéu, Java, Célebes e as Filipinas; **Etiópica:** que compreende a África, incluindo o deserto do Saara, Madagascar e ilhas adjacentes; **Paleártica:** que compreende a Eurásia até o Himalaia, Afeganistão e África, ao norte do Saara (Cox & Moore,

1985; Brown & Lomolino, 1998); **Neártica**: que compreende a América do Norte, do Planalto Mexicano às ilhas árticas e a Groelândia e **Neotropical**: a qual compreende as Américas do Sul e Central, terras baixas do México e Antilhas (Cox & Moore, 1985; Brown & Lomolino, 1998; Morrone, 2001) integrando o Reino Holotropical, juntamente com as regiões Etiópica, Oriental e Australiana tropical.

A região Neotropical compreende as sub-regiões: Caribenha, Amazônica, Chaquenha e Paranaense, com 21 províncias reconhecidas (Morrone, 2001). O limite de cada uma das regiões geográficas e de sua fauna reflete a história progressiva das assembleias de animais e também das modificações da superfície da terra que impediram ou permitiram suas migrações (Storer, 2003).

Dados biogeográficos referenciados através de províncias zoogeográficas, subprovíncias e áreas de endemismo são essenciais para a análise da distribuição da fauna no planeta e suas causas. A Região Neotropical é um ponto referencial importante no estudo do padrão de distribuição dos seres vivos por apresentar uma alta biodiversidade e características climáticas e fisiográficas diversificadas (Goldani & Carvalho, 2003).

### **2.3 *Hotspots* brasileiros**

As áreas de reservas da biosfera são importantes no sentido de conciliar a conservação da biodiversidade com o desenvolvimento humano através do uso sustentável dos recursos biológicos. Havia, até o final do ano 2000, 391 reservas, das quais 54 são encontradas na América Latina, representando cerca de 15% do total mundial. Tais reservas somam aproximadamente 645.000km<sup>2</sup>, um território maior que o de países como Equador, Paraguai e Uruguai juntos. O Brasil possui três delas, duas das quais são consideradas “*hotspots*”, a Floresta Atlântica e o Cerrado (Halffter et al., 2001).

## **Floresta Atlântica**

Em termos gerais, a floresta atlântica pode ser vista como um mosaico diversificado de ecossistemas, apresentando estrutura e composição florística variadas, em função de diferenças de solo, relevo e características climáticas existentes na ampla área de ocorrência desse bioma no Brasil. Atualmente, restam cerca de 12% de sua cobertura (Lombardi & Gonçalves, 2000), tendo sido, inclusive, identificada como a quinta área mais ameaçada e rica em espécies endêmicas do mundo.

A exploração dessa área vem ocorrendo desde a chegada dos descobridores, cujo interesse primordial era a extração do pau-brasil. O processo de desmatamento prosseguiu durante os ciclos da cana-de-açúcar, do ouro, da produção de carvão vegetal, da extração de madeira, da plantação de cafezais e pastagens, da produção de papel e celulose, do estabelecimento de assentamentos de colonos, da construção de rodovias e barragens, e de um amplo e intensivo processo de urbanização, com o surgimento de centros urbanos, como São Paulo, Rio de Janeiro e diversas cidades menores. A sua área atual encontra-se altamente reduzida e fragmentada com seus remanescentes florestais localizados, principalmente, em áreas de difícil acesso (Morrone, 2001).

## **Cerrado**

O cerrado constitui o segundo maior bioma do Brasil ocupando mais de 200.000.000ha e abrigando um rico patrimônio de recursos naturais renováveis adaptados às condições climáticas, edáficas e ambientais que determinam sua existência. Essa fisionomia é uma savana tropical reconhecida como a mais rica do mundo, na qual há uma vegetação rasteira formada principalmente por gramíneas que coexistem com árvores e arbustos esparsos. Essa fitofisionomia

possui uma das mais ricas floras dentre as savanas mundiais com mais de 6.000 espécies e contém as três maiores bacias hidrográficas sul-americanas (Felfili & Felfili, 2001).

Os solos do cerrado são antigos, profundos, bem drenados, ácidos e de baixa fertilidade, com níveis elevados de ferro e alumínio. O clima é estacional, com precipitação média anual de 1.500mm, apresentando grandes variações intra-regionais (Klink & Machado, 2005).

### **Campo rupestre**

É um tipo de fisionomia encontrada sobre topos de serras e chapadas de altitudes superiores a 900m, com afloramentos rochosos, onde predominam ervas e arbustos. Em geral, ocorre em mosaicos, não ocupando trechos contínuos. Apresenta topografia acidentada e grandes blocos de rochas com pouco solo, geralmente raso, ácido e pobre em nutrientes orgânicos. Em campos rupestres é alta a ocorrência de espécies vegetais geograficamente restritas àquelas condições ambientais, principalmente na camada herbáceo-subarbusciva.

## **2.4 Estudos com enfoque zoogeográfico no Brasil**

Somente a partir da década de 1980 é que se intensificaram as pesquisas sobre este tema no Brasil, e sua consolidação veio na década de 1990 com a ampliação das discussões teórico-metodológicas dentro da geografia (Camargo, 2004). Trabalhos com enfoque bio ou zoogeográfico para os grupos estudados nesta pesquisa são relativamente escassos neste país, especialmente aqueles que se concernem à biogeografia ecológica.

De acordo com Couri & Carvalho (2003), estudos sobre biogeografia de Muscidae são escassos e as hipóteses sobre o padrão de distribuição dos

muscídeos ainda são raras, sendo mais comuns as pesquisas relacionadas à revisão, sistemática e taxonomia de espécies dessa família (Carvalho, 1985; 1989a,b,c;d, 1993; 1999; Carvalho & Couri 1992a,b; 1993; 2002; Carvalho et al. 2002; Carvalho & Pont 1997; Costacurta et al. 2003; Couri 2003; Couri et al. 2000; Couri & Carvalho 1996; 1997; 2003; 2005; d'Almeida 1993; Lopes et al. 1997 e Palka-Rocha & Carvalho 1994).

Marinoni & Dutra (1991), estudando a fauna de Diptera em três municípios do estado do Paraná, constataram que a família Muscidae foi representada por 1,76%; 4,45% e 7,97%, do total capturado em Ponta Grossa, Guarapuava e Colombo, respectivamente. Avaliando a estrutura comunitária de dípteros muscóides na restinga de Jacarepaguá, no Rio de Janeiro, Lomônaco & Almeida (1995) encontraram 11 espécies de muscídeos.

Lopes et al. (1997) elaboraram uma lista de espécies de Muscidae descritas pelo Dr. Dalcy de Oliveira Albuquerque, pesquisador do Museu Nacional do Rio de Janeiro, e acrescentaram comentários sobre o estado de conservação do material, local de coleta e referências bibliográficas sobre as descrições originais de organismos pertencentes a esse táxon.

Carvalho (1999), estudando um grupo monofilético de muscídeos neotropicais, o gênero *Souzalopesmyia* Albuquerque, 1951, sugeriu duas hipóteses: 1) que o gênero tenha surgido no Cretáceo Superior e 2) que a ocorrência de *Souzalopesmyia paraensis* Carvalho, 1999, em Belém, ao sul do rio Amazonas, tenha sido oriunda de um único evento de dispersão ocorrido em uma época mais recente, e que tenha permitido a colonização daquela região.

Couri et al. (2000) registraram a ocorrência de nove espécies de Muscidae para a Serra do Navio, no estado do Amapá, sendo que *Ophyra aenescens* (Wiedemann, 1830) foi a mais abundante nas coletas.

Carvalho & Couri (2002) estudaram, sob o ponto de vista biogeográfico e cladístico, os muscídeos dos gêneros *Apsil* Malloch, 1929 e *Reynoldsia* Malloch, 1934 oriundos da região sul da América do Sul.

Carvalho et al. (2002) publicaram uma chave dicotômica para a identificação das espécies das famílias Muscidae, Fanniidae e Anthomyiidae de importância médica e veterinária que ocorrem em ambiente antropizado no Brasil. Posteriormente, Carvalho et al. (2005) publicaram um catálogo sobre os muscídeos da região Neotropical, onde reportaram a existência de 843 espécies conhecidas e três extintas, as quais encontram-se distribuídas em 84 gêneros.

Costa et al. (2004), realizando experimentos em aviários localizados no município de Echaporã, no estado de São Paulo, capturaram três espécies de muscídeos. Costacurta et al. (2003), baseando-se na fauna de Muscidae coletada com armadilha Malaise, em três localidades do Estado do Paraná observaram que a sazonalidade dos membros dessa família, nos municípios de Ponta Grossa e Colombo, foi semelhante àquela verificada para a maioria dos insetos da mesma região, ou seja, maior número de espécies e maior abundância de indivíduos foram constatados nos meses de primavera-verão, sendo que, em Guarapuava houve um comportamento diferenciado, com maior abundância no fim do inverno (agosto-setembro).

Soares & Carvalho (2004), realizando trabalhos de taxonomia de muscídeos no sul do país, propuseram nova combinação para *Brachygasterina* Macquart, 1851. Amaral et al. (2005a), estudando a fauna entomológica da Área de Proteção Ambiental do Córrego da Velha, no município de Luz, MG, obtiveram uma abundância de 247 indivíduos da família Muscidae. Couri & Carvalho (2005), realizando levantamento das espécies de Muscidae para o estado do Rio de Janeiro, assinalaram a existência de 154 espécies distribuídas em 46 gêneros.

No que diz respeito à família Braconidae, apesar de sua importância econômica e ecológica, esse táxon ainda é pouco pesquisado na região Neotropical, tanto do ponto de vista ecológico quanto biológico (Cirelli, 2002, Yamada et al., 2003). Nesses últimos anos, os pesquisadores que trabalham com levantamentos de populações deste grupo, têm publicado, em sua grande maioria, listas regionais com identificação apenas em nível de família.

Pesquisas desenvolvidas com esses himenópteros encontram-se distribuídas principalmente entre os estados de Goiás, Minas Gerais, São Paulo, Espírito Santo e Paraná, onde foram coletados em áreas preservadas e/ou agroecossistemas (Amaral et al., 2005b; Azevedo & Santos, 2000; Azevedo et al., 2002; Cirelli & Penteado-Dias, 2003a,b; Dall'oglio et al., 2003; Marchiori & Penteado-Dias, 2002a,b; Marchiori et al., 2003a,b; Periotto et al., 2002a,b; Periotto & Lara, 2003; Restello & Penteado-Dias, 2006). Porém, sabe-se da existência de um grande número de exemplares coletados em importantes áreas vegetacionais nos estados do Acre, Amazonas, Paraná e Tocantins que depois de identificados certamente serão divulgados no meio científico.

Azevedo & Santos (2000), estudando os Hymenoptera Parasítica em uma área de Mata Atlântica, na Reserva Biológica de Duas Bocas, município de Cariacica, ES, capturaram insetos pertencentes a 30 famílias desses artrópodes, sendo os braconídeos representados por 14,53% do total coletado. Azevedo et al. (2002), estudando a fauna de himenópteros parasitóides em área de Mata Atlântica do Parque Estadual da Fonte Grande, em Vitória, ES, capturaram representantes de 28 famílias, sendo os braconídeos representados por 1.034 espécimens, com frequência relativa de 22,5%. Cavallini (2001) coletou, com o uso de bandejas de coloração amarela, 39 espécimens de braconídeos distribuídos em 10 subfamílias, 17 gêneros e 11 espécies, em três fragmentos florestais do município de Pouso Alto, sul de Minas Gerais.

Marchiori & Penteado-Dias (2002a), realizando coletas com armadilhas Malaise em Itumbiara, GO, capturaram representantes de 10 subfamílias e 19 gêneros de Braconidae em área de floresta nativa. Nesse mesmo município goiano, Marchiori & Penteado-Dias (2002b) estudaram a composição faunística de famílias de himenópteros parasitóides em áreas de pastagem e mata nativa e encontraram 646 espécimens de Braconidae, sendo 305 deles coletados em pastagem e 341 em mata nativa.

Marchiori et al. (2003a), comparando a eficiência de dois tipos de armadilhas para a captura de himenópteros parasitóides, observaram maior eficiência da armadilha do tipo Malaise em relação à bacia de coloração amarelada, coletando-se 4.135 e 2.242 espécimens, respectivamente. Os insetos da família Braconidae foram representados por 806 indivíduos coletados no primeiro tipo de armadilha e 229 indivíduos, no segundo tipo.

Perioto et al. (2002a), estudando a fauna de himenópteros parasitóides em cultura de soja, em Nuporanga, SP, coletaram 88 espécimens de Braconidae; e Perioto et al. (2002b), em cultivo de algodão no município de Ribeirão Preto, SP, coletaram 143 exemplares dessa mesma família. Cirelli & Penteado-Dias (2003a, b), analisando a riqueza de braconídeos em diferentes fisionomias na Área de Preservação Ambiental de Descalvado, no estado de São Paulo, capturaram com armadilhas do tipo Malaise, 22 subfamílias e 94 gêneros. Em estudos realizados por esses mesmos autores sobre a fenologia desse grupo de himenópteros parasitóides, na mesma localidade, foram capturados 2.792 espécimens pertencentes a 22 subfamílias, das quais 19 eram coinobiontes e três idiobiontes.

Dall'oglio et al. (2003), estudando a fauna de himenópteros parasitóides oriundos da cultura do eucalipto no município de Ipaba, MG, coletaram 199 exemplares de braconídeos. Em área de borda e mata adjacente, foram capturados 155 e 98 exemplares dessa família, respectivamente.

Marchiori et al. (2003b), utilizando armadilhas Malaise para o levantamento da fauna de himenópteros parasitóides em áreas de mata nativa em Araporã, MG, observaram que as famílias Ichneumonidae e Braconidae foram as mais abundantes com 35,1% e 19,1% do total de insetos coletados, respectivamente. Perioto & Lara (2003) capturaram em área de Mata Atlântica, em Ubatuba, estado de São Paulo, 7.208 exemplares de himenópteros parasitóides, 13,24% dos quais eram braconídeos.

Scatolini & Penteado-Dias (2003) capturaram representantes de 21 subfamílias de Braconidae distribuídos em 85 gêneros, em três localidades do estado do Paraná. Os gêneros *Hormius* Nees, 1818; *Allobracon* Gahan, 1915 (Hormiinae); *Stiropius* Cameron, 1911 e *Aleiodes* Wesmael, 1838 (Rogadinae); *Meteorus* Haliday, 1835 (Meteorinae) e *Heterospilus* Haliday, 1836 (Doryctinae) foram os mais abundantes.

Shimabukuro & Penteado-Dias (2003) descreveram para o Brasil duas novas espécies de *Alphomelon* Mason, 1981 (Microgastrinae) capturadas com armadilhas do tipo Malaise e pelo método de varredura em ambientes de cerrado e de matas mesófila e ciliar, no estado de São Paulo. Barbalho et al. (2004), estudando a fauna de braconídeos nesse estado, descreveram duas novas espécies de Doryctinae para o Brasil.

Amaral et al. (2005b), estudando a diversidade de famílias de Hymenoptera Parasitica na Área de Preservação do Córrego da Velha, em Luz, MG, capturaram com armadilha Malaise um total de 21 famílias, sendo que os braconídeos representaram 4,95% do total de indivíduos amostrados.

Outros trabalhos relacionados ao levantamento populacional desse grupo de insetos enfatizando a relação com seus hospedeiros têm sido publicados (Aguiar-Menezes & Menezes, 2001; Sampaio et al., 2003; Silva et al., 2003; Garcia & Corseuil, 2004; Marchiori et al., 2004a,b; Marchiori et al., 2005; Bonani et al., 2006; Marchiori et al., 2007; Silva & Silva, 2007).

No que concerne aos insetos da família Chrysopidae, ainda são escassas na literatura brasileira referências sobre sua distribuição geográfica e de levantamentos faunísticos em áreas conservadas. Nesse sentido, destacam-se os trabalhos conduzidos nas fitofisionomias de cerrado, campo rupestre e floresta por Costa (2006), e outros desenvolvidos em alguns agroecossistemas (Cardoso et al., 2003; Barbosa et al., 2005; Barros et al., 2006).

A maioria das pesquisas conduzidas no Brasil tem dado ênfase ao uso desses insetos como agentes de controle biológico, visando à redução populacional de várias espécies de artrópodes-praga. Como exemplo, podem ser citadas as pesquisas conduzidas por Aun (1986); Velloso et al. (1999); Maia et al. (2000); Biagioni & Freitas, (2001); Fonseca et al. (2001); Barbosa et al. (2002); Ecole et al. (2002); Figueira et al. (2002); Ulhôa et al. (2002); Auad et al. (2003); Boregas et al. (2003); Cardoso et al. (2003); Costa et al. (2003); Angelini & Freitas (2004); Silva et al. (2004a, b); Pessoa et al. (2005), Bezerra et al. (2006).

Adams & Penny (1985) coletaram, na Bacia Amazônica, 30 espécies de Chrysopidae, sendo 10 delas registradas pela primeira vez para o Brasil. Do total capturado, 65% foi proveniente do estado do Amazonas, 23,3% do Pará, 8,4% de Rondônia e o restante foi coletado nos estados de Roraima, Acre, Goiás e Maranhão.

Kumagai (2002), ao realizar o levantamento da entomofauna da Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais, coletou 501 exemplares de insetos pertencentes à ordem Neuroptera, sendo a espécie *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) a mais abundante. Souza & Carvalho (2002), em estudos sobre o comportamento de adultos de *C. externa* presentes na cultura de citros, em Lavras, MG, coletaram durante quatro anos (1992 a 1995) 2.370 espécimens desse predador.

Cardoso et al. (2003), ao estudar a ocorrência e flutuação populacional de crisopídeos em três áreas de reflorestamento de *Pinus taeda* (L.) (Pinaceae), no município de Rio Negro, sul do Paraná, capturaram 47 indivíduos pertencentes às espécies *C. externa*, *Leucochrysa (Nodita) intermedia* (Scheneir, 1851) e *Leucochrysa (Nodita) vieirana* (Navás, 1913). De Freitas (2003) descreveu para o Brasil *Chrysoperla genanigra* Freitas, 2003, coletada em cultivo de melão, em Mossoró, Rio Grande do Norte.

## **2.5 Estimadores de biodiversidade**

Ao lado dos diferentes índices ecológicos, os estimadores não paramétricos têm propiciado a comparação da diversidade entre diferentes áreas (Pinto-Coelho, 2000; Southwood & Henderson, 2000). Porém, tem-se questionado sobre a utilização de índices de diversidade de espécies na comparação de táxons no ecossistema, tendo em vista as variações que decorrem das influências nos dados amostrais, fauna local e regional que apresentam valores de diversidade semelhantes e composição específica diferentes, diferentes métodos de coleta, tempo e período de amostragem, e ainda as diferentes maneiras que se ponderam os dados de abundância e riqueza (Samways, 1994).

Levando-se em consideração os efeitos de abundância e esforço amostral, Costa (2006) fez menção à necessidade de padronização dos métodos de amostragem para que se possa quantificar e comparar de forma adequada, a riqueza de táxons de uma comunidade local ou de um agrupamento regional.

## **Índice de diversidade**

De acordo com Pinto-Coelho (2000), a teoria da informação, que mede o grau de ordenação e desordenação dentro de qualquer sistema para as comunidades biológicas, usa basicamente, dois tipos de informações, sendo: 1) o número de espécies e 2) o número de indivíduos de cada espécie, que pode ser medida com a função Shannon-Wiener ( $H'$ ). Além desses pontos, Krebs (1998) ainda chama a atenção para fatores que podem ser avaliados, tais como os locais ocupados pelos indivíduos de cada espécie.

## **Riqueza de espécies**

A riqueza de espécies é considerada a maneira mais simples para a descrição da diversidade regional e tem sido discutida mais profundamente desde Whittaker (1972). De acordo com Magurram (1988; 2004), é reconhecida a existência de dois tipos de diversidade, a inventarial e a diferencial. A primeira trata da riqueza de espécies e abundância em diferentes níveis, desde a diversidade pontual, a qual reflete a riqueza de espécies produto de uma amostra, passando pela diversidade  $\alpha$  (alfa) dentro de um habitat e pela diversidade  $\gamma$  (gama) que é a soma das espécies dentro de uma paisagem, até a diversidade  $\epsilon$  (épsilon), que é o resultado da soma de todas as espécies de um táxon dentro de uma província biogeográfica.

Em relação à diversidade diferencial, esta analisa as diferenças existentes entre os vários níveis de diversidade inventarial, como, por exemplo, amostras dentro de um habitat, passando pelas comparações entre habitats dentro de uma paisagem [diversidade  $\beta$  (beta)], até a diversidade entre paisagens em uma determinada província biogeográfica (Halffter et al., 2001).

Em todos os ambientes, mesmo aqueles homogêneos, pode haver uma mudança contínua dos habitats, o que pode estar relacionado à interação de fatores abióticos e bióticos. Isso pode afetar a taxocenose animal, tanto no que diz respeito à sua composição quanto a sua estrutura, sendo as diferenças mais substanciais quanto menor a mobilidade dos grupos animais e maior a filopatria (Ganho & Marinoni, 2005). Em relação àqueles pertencentes à Classe Insecta, vários fatores podem influenciar, como por exemplo, ciclo biológico, sazonalidade e ainda as características locomotoras.

### **Curva de acumulação de espécies**

De acordo com Halffter et al. (2001), a curva de acumulação de espécies é considerada uma das formas de avaliação da diversidade a partir de inventários, os quais podem ser obtidos com diferentes esforços amostrais. Os modelos matemáticos existentes podem se ajustar para descrição dessa curva a qual pode ser assintótica, quando a probabilidade de adicionar novas espécies à lista alcança zero, e não assintótica quando esta possibilidade nunca o atinge (Soberón & Llorente, 1993).

## **3 METODOLOGIA GERAL**

### **3.1 Áreas de estudo**

#### **Serra de Carrancas**

O município de Carrancas está localizado na região Sul de Minas Gerais, a 21°48'75''S e 44°64'25''W, altitude média de 1.060 m. O clima é classificado

como tropical de altitude, com temperatura variando entre 17°C e 23°C. A área é considerada uma transição entre o Cerrado e Mata Atlântica. Nesta região as coletas foram realizadas em uma área de reserva particular da Fazenda Grão Mogol.

A cobertura vegetal é constituída por três formações distintas: a floresta, o cerrado e o campo rupestre. A floresta é representada pela mata de galeria ou ciliar e pelos capões esparsos, com espécies arbóreas de grande porte. O cerrado é representado pelo campo limpo e campo sujo, e os campos, por sua vez, pelos campos limpos rupestres. O cerrado com árvores retorcidas e de pequeno porte, está situado sobre relevo levemente ondulado, entre o campo rupestre e a floresta. O campo rupestre é caracterizado por solo pouco profundo, com afloramento rochoso evidente, em relevo ondulado e em alguns pontos, montanhosos.

### **Parque Nacional da Serra do Cipó**

O parque está localizado na porção sul da Serra do Espinhaço, na região central do estado de Minas Gerais, entre 19°12' e 19°35'S e 43°27' e 43°38'W e cotas altimétricas variando entre 700 a 1600m. O clima é classificado como tropical de altitude, com médias anuais de 21°C. A cobertura vegetal também é constituída pelas formações: florestal, do cerrado e do campo rupestre, com características semelhantes às da Serra de Carrancas, porém, o campo rupestre desta região, além de formações rochosas, em alguns pontos é bastante pedregoso.

## **Parque Nacional da Serra da Canastra**

Localiza-se na região sudoeste do estado de Minas Gerais, entre 20°00' e 20°30'S e 46°15' e 47°00'W. A área reúne basicamente dois maciços: a Serra da Canastra e a Serra das Sete Voltas, com o vale dos Cândidos entre elas. A altitude varia entre 900 e 1.496m. O clima é classificado como tropical de altitude, com temperatura variando entre 17°C e 23°C. Da mesma forma, a cobertura vegetal também é constituída por três formações distintas: a floresta, o cerrado e o campo rupestre, típicas da Serra de Carrancas.

### **3.2 Captura dos insetos**

Os métodos de coleta variaram de acordo com o grupo trabalhado. Para os insetos pertencentes às famílias Muscidae e Braconidae foram utilizadas armadilhas do tipo Malaise (modelo Townes, 1972), consideradas eficientes para levantamento de himenópteros e dípteros (Julliet, 1963; Evans & Owen, 1965; Matthews & Matthews, 1970; Townes, 1972 e Kumagai & Graf, 2000).

Foram utilizadas nove armadilhas em cada uma das áreas de estudo, sendo três por fitofisionomia. As coletas foram efetuadas em duas épocas: julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão). As armadilhas foram instaladas a 50 m uma da outra, em direção ao interior da fisionomia, sendo, a mais externa, distanciada a 30 metros da borda. As armadilhas permaneceram por um período de uma semana em cada local de coleta.

Os crisopídeos foram capturados com rede entomológica, instrumento empregado nas amostragens de representantes desse táxon por Costa (2006). A amostragem de Chrysopidae consistiu na busca por insetos adultos durante o período de 72 horas durante os meses de julho e agosto de 2004 (inverno) e janeiro e fevereiro de 2005 (verão), nas regiões serranas de Carrancas, Cipó e Canastra, e fitofisionomias vegetacionais florestal, cerrado e campo rupestre.

### **Triagem, montagem e identificação do material entomológico**

Os insetos capturados foram encaminhados ao Laboratório de Recepção e Triagem de Material, do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), onde se procederam as triagens e montagens dos espécimens.

Os exemplares de Muscidae e Braconidae foram triados em bandejas plásticas de cor branca, com dimensões de 30x20x10cm, contendo álcool 70%, e acondicionados em frascos de vidro contendo a mesma solução. Visando maior conservação, os frascos foram colocados em recipientes de plástico, com o mesmo líquido conservante, para posterior identificação, montagem e etiquetagem.

Com a orientação do Dr. Cláudio José Barros de Carvalho, da Universidade Federal do Paraná (UFPR), os muscídeos foram identificados e nesta instituição encontram-se depositados. Foram identificados com a orientação do Dr. Ayres Menezes de Oliveira Júnior, da Universidade Estadual de Londrina (UEL) aqueles pertencentes à família Braconidae, onde foram depositados.

Os representantes da família Chrysopidae foram sacrificados em frascos contendo éter etílico e, posteriormente, montados, etiquetados e identificados pelo Dr. Renildo Ismael Félix Costa, da Fundação Educacional de Machado, Machado, MG. Os exemplares encontram-se depositados na Coleção do Departamento de Entomologia da UFLA.

Todas as coletas foram realizadas com devida autorização do IBAMA (licença 127/2005).

#### 4 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, P.A.; PENNY, N.D. Neuroptera of the Amazon basin. Part 11a. Introduction and Chrysopini. **Acta Amazônica**, v.15, p.413-479, 1985.
- AGUIAR-MENEZES, E.L.; MENEZES, E.B. Parasitismo sazonal e flutuação populacional de Opiinae (Hymenoptera: Braconidae), parasitóides de espécies de *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae), em Seropédica, RJ. **Neotropical Entomology**, v.30, n.4, p.613-623, 2001.
- ALBUQUERQUE, C.M.R.; MELO-SANTOS, M.A.V.; BEZERRA, M.A.S.; BARBOSA, R.M.R.; SILVA, D.F.; SILVA, E. Primeiro registro de *Aedes albopictus* em área de Mata Atlântica, Recife, PE, Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.34, n.3, p.314-315, 2000.
- AMARAL, D.P.; FONSECA, A.R.; SILVA, C.G.; SILVA, F.M. Diversidade de Diptera (Insecta) em fragmentos de mata nativa no município de Luz - MG. In: CONGRESSO DOS PÓS-GRADUANDOS DA UFLA, 14., 2005, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA/APG, 2005a. p.1-5.
- AMARAL, D.P.; FONSECA, A.R.; SILVA, C.G.; SILVA, F.M.; ALVARENGA JUNIOR, A. Diversidade das famílias de parasitóides (Hymenoptera: Insecta) coleados com armadilhas Malaise em floresta nativa em Luz, estado de Minas Gerais, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.72, n.4, p.543-545, 2005b.
- ANGELINI, M.R.; FREITAS, S. Desenvolvimento pós-embrionário e potencial reprodutivo de *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae), alimentada com diferentes quantidades de ovos de *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelechiidae). **Acta Scientiarum Agronomy**, v.26, n.4, p.395-399, 2004.
- ASPÖCK, U.; PLANT, J.D.; NEMESCHKAL, H.L. Cladistic analysis of Neuroptera and their systematic position within Neuropterida (Insecta: Holometabola: Neuropterida: Neuroptera). **Systematic Entomology**, v.26, n.1, p.73-86, 2001.
- AUAD, A.M.; FREITAS, S.; BARBOSA, L.R. Potencial de alimentação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera, Chrysopidae) em diferentes densidades de *Uroleucon ambrosiae* (Thomas, 1878) (Hemiptera, Aphididae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.1, p.15-18, 2003.

AUN, V. **Aspectos da biologia de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae)**. 1986. 65p. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, SP.

AUSTIN, A.D.; DOWTON, M. **Hymenoptera: evolution, biodiversity and biological control**. Austrália: CSIRO, 2000. 468p.

AZEVEDO, C.O.; KAWADA, R.; TAVARES, M.T.; PERIOTO, N.W. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta: Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica do Parque Estadual da Fonte Grande, Vitória, ES, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.46, n.2, p.133-137, 2002.

AZEVEDO, C.O.; SANTOS, H.S. Perfil da fauna de himenópteros parasitóides (Insecta, Hymenoptera) em uma área de Mata Atlântica da Reserva Biológica de Duas Bocas, Cariacica, ES, Brasil. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, v.11, p.117-126, 2000.

BARBALHO, S.M.; SCATONINI, D.; PENTEADO-DIAS, A.M. Redefinition of genus *Tarasco* Marsh (Hymenoptera: Braconidae: Doryctinae) and description of two new Brazilian species. **Zootaxa**, v.411, p.1-6, 2004.

BARBOSA, F.R.; GONÇALVES, M.E.C.; MOREIRA, W.A.; ALENCAR, J.A.; SOUZA, E.A.; SILVA, C.S.B.; SOUZA, A.M.; MIRANDA, I.G. Artrópodes-praga e predadores (Arthropoda) associados à cultura da mangueira no Vale do São Francisco, nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, v.34, n.3, p.471-474, 2005.

BARBOSA, L.R.; FREITAS, S.; AUAD, A.M. Biological aspects of the immature stages of *Ceraeochrysa everes* (Banks) (Neuroptera: Chrysopidae). **Scientia Agricola**, v.59, n.3, p.581-583, 2002.

BARROS, R.; DEGRANDE, P.E.; RIBEIRO, J.F. RODRIGUES, A.L.L.; NOGUEIRA, R.F.; FERNANDES, M.G. Flutuação populacional de insetos predadores associados a pragas do algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v.73, n.1, p.57-64, 2006.

BELORTE, L.C.C.; RAMIRO, Z.A.; FARIA, A.M. Levantamento de pragas secundárias em diferentes culturas de soja [*Glycine max* (L.) Merrill, 1917] no município de Araçatuba, SP. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v.70, n.4, p.453-457, 2003.

- BENTO, A.; LOPES, J.; TORRES, L.; PASSOS-CARVALHO, P. Biological control of *Prays oleae* (Bern.) by chrysopids in Trás-os-Montes region (Northeastern Portugal). **Acta Horticulturae**, v.474, p.535-540, 1999.
- BEZERRA, G.C.D.; SANTA-CECILIA, L.V.C., CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Aspectos biológicos da fase adulta de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) oriunda de larvas alimentadas com *Planococcus citri* (Risso, 1813) (Hemiptera: Pseudococcidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n.4, p.603-610, 2006.
- BIAGIONI, A.; FREITAS, S de. Efeito de diferentes dietas sobre o desenvolvimento pós-embrionário de *Chrysoperla defreitasi* Brooks (Neuroptera: Chrysopidae). **Neotropical Entomology**, v.30, n.2, p.333-336, 2001.
- BONANI, J.P.; SILVA, C.G.; MARCHIORI, C.H.; TORRES, L.C. Parasitóides de *Peckia chrysostoma* (Wiedemann, 1830) (Diptera: Sarcophagidae) coletados em pupários no substrato rim bovino. **Ciência e Prática**, v.30, n.2, p.355-357, 2006.
- BOREGAS, K.G.B.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) em casa-de-vegetação. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.1, p.7-16, 2003.
- BOULESTEIX, G.; LE DANTEC, P.; CHEVALIER, B.; DIEMG, M.; NIANG, B.; DIATTA, B. Rôle de *Musca domestica* dans la transmission des bactéries multirésistantes dans un service de réanimation em Afrique subsaharienne. **Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation**, v.24, n.4, p.361-365, 2005.
- BOURÉE, P.; RESENDE, P. Rôle pathogène des mouches. **Revue Française des Laboratoires**, v.2001, n.338, p.65-71, 2001.
- BOZSIK, A.; MIGNON, J.; GASPAR, C. The green lacewings in Belgium (Neuroptera: Chrysopidae). **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.48, n.2, p.53-59, 2002.
- BROOKS, S.J.; BARNARD, P.C. The green lacewings of the world: genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae). **Bulletin of the British Museum Natural History (Entomology)**, v.63, n.2, p.117-286, 1990.

- BROWM, J.H.; LOMOLINO, M.V. **Biogeography**. Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 691p.
- CAMARGO, J.C.G. Uma análise da produção biogeográfica no âmbito de periódicos geográficos selecionados. **Estudos Geográficos**, v.2, n.1, p.87-106, 2004.
- CARDOSO, E.; MORENO, M.I.C.; GUIMARÃES, A.J.M. Estudo fitossociológico em área de cerrado *sensu stricto* na estação de pesquisa e desenvolvimento ambiental Galheiros – Perdizes, MG. **Caminhos da Geografia**, v.3, n.5, p.30-43, 2002.
- CARDOSO, T.J.; LÁZZARI, S.M.N.; DE FREITAS, S.; IEDE, E.T. Ocorrência e flutuação populacional de Chrysopidae (Neuroptera) em áreas de plantio de *Pinus taeda* (L.) (Pinaceae) no sul do Paraná. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.3, p.473-475, 2003.
- CARVALHO, C.J.B. A new systematic position for *Scenetes* Malloch, 1936 with a description of the genitalia of *S. cardini* Malloch (Diptera: Muscidae: Mydaeinae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.29, n.3/4, p.575-577, 1985.
- CARVALHO, C.J.B. Classificação de *Phaonia* Robineau-Desvoidy (Diptera: Muscidae) da Região Neotropical. I. Considerações sobre a sinonímia de *Bigotomyia* Malloch, com descrição de uma espécie nova. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.84, p.87-90, 1989a. Supplement, 4.
- CARVALHO, C.J.B. Revisão das espécies e posição sistemática de *Palpibracus* Rondani (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.6, n.2, p.325-375, 1989b.
- CARVALHO, C.J.B. Revisão de *Psilochaeta* Stein e descrição de *Dalcyella* gen. n. do Chile (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.6, n.3, p.485-506, 1989c.
- CARVALHO, C.J.B. Revisão dos gêneros sul-americanos: *Brachygasterina* Macquart e *Correntosia* Malloch (Diptera: Muscidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.6, n.3, p.473-484, 1989d.
- CARVALHO, C.J.B. *Dolichophaonia*, gen. n. (Diptera: Muscidae, Phaoniinae): descrições, novas combinações, sinonímias e chave para as espécies. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.37, n.1, p.19-34, 1993.

CARVALHO, C.J.B. Revision, cladistics and biogeography of the neotropical genus *Souzalopesmyia* Albuquerque (Diptera: Muscidae). **Proceedings of Entomological Society of Washington**, v.101, n.1, p.123-137, 1999.

CARVALHO, C.J.B. **Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region:** taxonomy. Curitiba: UFPR, 2002. 287p.

CARVALHO, C.J.B.; COURI, M.S. Descrição de *Agenamyia exotica*, sp. n. (Diptera: Muscidae), chave para as espécies do gênero e considerações sobre sua posição sistemática. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.36, n.1, p.21-24, 1992a.

CARVALHO, C.J.B.; COURI, M.S. Sobre a identidade de *Hemixanthomya marginata* Albuquerque 1954 e considerações sobre a posição sistemática de *Scutellomusca* Townsend, 1931 (Diptera: Muscidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.52, n.1, p.93-97, 1992b.

CARVALHO, C.J.B.; COURI, M.S. *Itatingamyia* Albuquerque, 1979: redescricao do gênero, considerações sobre sua posição sistemática e descrição da terminália do macho e da fêmea de *I. bivittata* (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.37, n.3, p.591-594, 1993.

CARVALHO, C.J.B.; COURI, M.S. Cladistic and biogeographic analyses of *Apsil* Malloch and *Reynoldsia* Malloch (Diptera: Muscidae) of southern south America. **Proceedings Entomological Society of Washington**, v.104, n.2, p.309-317, 2002.

CARVALHO, C.J.B.; COURI, M.S.; PONT, A.C.; PAMPLONA, D.; LOPES, S.M. A catalogue of Muscidae (Diptera) of the Neotropical region. **Zootaxa**, v.860, p.1-282, 2005.

CARVALHO, C.J.B.; COURI, M.S.; TOMA, R.; RAFAEL, J.A.; HARADA, A.Y.; BONATTO, S.R.; HENRIQUES, A.L.; GASTAL, H.A.O. Principais coleções brasileiras de Diptera: histórico e situação atual. **Sociedade Entomologica Zaragoneza**, v.2, p.37-52, 2002.

CARVALHO, C.J.B.; MOURA, O.M.; RIBEIRO, P.B. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.46, n.2, p.107-114, 2002.

CARVALHO, C.J.B.; PONT, A.C. A revision of new world *Brontaea* Kowarz (Diptera: Muscidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n.3, p.723-749, 1997.

CARVALHO, L.M.L.; THYSSEN, P.J.; LINHARES, A.X.; PALHARES, F.A.B. A Checklist of Arthropods Associated with Pig Carrion and Human Corpses in Southeastern Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.95, n.1, p.135-138, 2000.

CAVALCANTI, M.G.; VILELA, E.F.; EIRAS, A.E.; ZANUNCIO, J.C.; PICANÇO, M.C. Interação tritrófica entre *Podisus nigrispinus* (Dallas) (Heteroptera: Pentatomidae), *Eucalyptus* e lagartas de *Thyrintina arnobia* (Stoll) (Lepidoptera: Geometridae): I visitação. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, n.4, p.697-703, 2000.

CAVALLINI, M.M. **Agricultura tradicional, composição paisagística e conservação da biodiversidade na região sul mineira: subsídios ao desenvolvimento rural sustentável**. 2001. 205p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

CIRELLI, K.R.N. **Estudo da riqueza de Hymenoptera (Braconidae: Ichneumonoidea) em áreas de vegetação natural da APA de Descalvado, SP: subsídio para confecção de material paradidático**. 2002. 104p. Tese (Doutorado em Ciências/Ecologia de Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

CIRELLI, K.R.N.; PENTEADO-DIAS, A.M. Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) em remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) do Descalvado, SP. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.1, p.89-98, 2003a.

CIRELLI, K.R.N.; PENTEADO-DIAS, A.M. Fenologia dos Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, Sp. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.1, p.99-105, 2003b.

COSTA, R.I.F. **Estudo da taxocenose de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em ecossistemas naturais e agropastoris**. 2006. 124p. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

- COSTA, R.I.F.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B.; LORETI, J. Influência da densidade de indivíduos na criação de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, p.1539-1545, 2003. Edição Especial.
- COSTA, V.A.; BERTI FILHO, E.; SILVEIRA NETO, S. Parasitóides (Hymenoptera: Chalcidoidea) de moscas sinantrópicas (Diptera: Muscidae) em aviários de Echaporã, SP. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v.71, n.2, p.203-209, 2004.
- COSTACURTA, N.C.; MARINONI, R. C.; CARVALHO, C.J.B. Fauna de Muscidae (Diptera) em três localidades do Estado do Paraná, Brasil, capturada por armadilha Malaise. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.3, p.389-397, 2003.
- COURI, M.S. *Apsil flavithorax*, new species from Chile (Diptera, Muscidae). **Iheringia Série Zoologia**, v.93, n.1, p.45-47, 2003.
- COURI, M.S.; CARVALHO, C.J.B. Homonymy mote in muscidae (Diptera). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.13, n.4, p.1091-1091, 1996.
- COURI, M.S.; CARVALHO, C.J.B. Revision of *Polietina* Schnabl & Dzierzicki (Diptera, Muscidae) and considerations on its new systematic position. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.14, n.2, p.255-281, 1997.
- COURI, M.S.; CARVALHO, C.J.B. Systematic relations among *Philornis* Meinert, *Passeromyia* Rodhain & Villeneuve and allied genera (Diptera: Muscidae). **Brazilian Journal of Biology**, v.63, n.2, p.223-232, 2003.
- COURI, M.S.; CARVALHO, C.J.B. Diptera Muscidae do estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Biota Neotropica**, v.5, n.2, p.1-18, 2005.
- COURI, M.S.; LAMAS, C.J.E.; AIRES, C.C.C.; MELLO-PATIU, C.A.; MAIA, V.C.; PAMPLONA, D.M.; MAGNO, P. Diptera da Serra do Navio (Amapá: Brasil): Asilidae, Bombyliidae, Calliphoridae, Micropezidae, Muscidae, Sarcophagidae, Stratyomiidae, Syrphidae, Tabanidae e Tachinidae. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.2, n.1, p.91-101, 2000.
- COX, C.B.; MOORE, P.D. **Biogeography**: an ecological and evolutionary approach. 4.ed. London: Blackwell Scientific, 1985. 244p.

D'ALMEIDA, J.M. Capture of caliptrate flies with different breeding substrates on beaches in Rio de Janeiro, RJ, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.91, p.215-220, 1993.

DALL'OGGIO, O.T.; ZANUNCIO, J.C.; FREITAS, F.A.; PINTO, R. Himenópteros parasitóides coletados em povoamento de *Eucalyptus grandis* e mata nativa em Ipaba, estado de Minas Gerais. **Ciência Florestal**, v.13, n.1, p.123-129, 2003.

DE FREITAS, S. *Chrysoperla* Steinmann, 1964 (Neuroptera, Chrysopidae): descrição de uma nova espécie para o Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.3, p.385-387, 2003.

DE FREITAS, S.; PENNY, N.D. The green lacewings (Neuroptera, Chrysopidae) of Brazilian agro-ecosystems. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v.52, n.19, p.245-395, 2001.

DE JESÚS, A.J.; OLSEN, A.R.; BRYCE, J.R.; WHITING, R.C. Quantitative contamination and transfer of *Escherichia coli* from foods by houseflies, *Musca domestica* L. (Diptera: Muscidae). **International Journal of Food Microbiology**, v.93, n.2, p.259-262, 2004.

ECOLE, C.C.; SILVA, R.A.; LOUZADA, J.N.C.; MORAES, J.C.; BARBOSA, L.R.; AMBROGI, B.G. Predação de ovos, larvas e pupas do bicho-mineiro-do-cafeeiro, *Leucoptera coffeellum* (Guérin-Mèneville & Perrottet, 1842) (Lepidoptera: Lyonetiidae) por *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.26, p.318-324, 2002.

EVANS, F. C.; OWEN, D.F. Measuring insect flight activity with a Malaise trap. **Proceedings of Michigan Academy Science**, v.50, p.89-94, 1965.

FELFILI, M.C.; FELFILI, J.M. Diversidade Alfa e Beta no cerrado *sensu stricto* da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.15, n.2, p.243-254, 2001.

FERRARESE, U. Monitoraggio di *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera, Culicidae) attorno a un focolaio nel comune di Rovereto (Trento). **Museo Cívico di Rovereto**, v.19, p.281-295, 2004.

FIGUEIRA, L.K.; LARA, F.M.; CRUZ, I. Efeito de genótipos de sorgo sobre o predador *Chrysoperla externa* (Hagen) (Neuroptera:Chrysopidae) alimentado com *Schizaphis graminum* (Rondani) (Hemiptera: Aphididae). **Neotropical Entomology**, v.31, p.133-139, 2002.

FONSECA, A.R.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Capacidade predatória e aspectos biológicos das fases imaturas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em diferentes temperaturas. **Ciência e Agrotecnologia**, v.25, n.2, p.251-263, 2001.

GANHO, N.G.; MARINONI, R.C. A diversidade inventarial de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.49, n.4, p.535-543, 2005.

GARCIA, F.R.M.; CORSEUIL, E. Parasitoids associated with fruit flies in Brazil. **Florida Entomologist**, v.87, n.4, p.517-521, 2004.

GINARTE, C.A.; ANDRADE, C.F.S.; GAONA, J.C. Larvas de simulídeos (Diptera, Simuliidae) do Centro Oeste, Sudeste e Sul do Brasil, parasitadas por microsporídeos (Protozoa) e mermetídeos (Nematoda). **Inheringea Série Zoológica**, v.93, n.3, p.325-334, 2003.

GOLDANI, A.; CARVALHO, G.S. Análise de parcimônia de cercopídeos neotropicais (Hemiptera, Cercopidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.3, p.437-442, 2003.

GOMES, A. HONER, M.R.; KOLLER, W.W.; SILVA, R.L. Vetores de ovos de *Dermatobia hominis* (L. JR. 1781) (Diptera: Cuterebridae) na região de cerrados do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia e Veterinária**, v.7, n.1, p.37-40, 1998.

GOULET, H.; HUBER, J.T. **Hymenoptera of the word**: an identification guide to families. Ottawa: Canada Communication Group, 1993. 668p.

GUBLER, D.J. Resurgent vector-borne diseases as a global health problem. **Emerging Infectious Diseases**, v.4, n.3, p.442-450, 1998.

HALFFTER, G.; MORENO, C.E.; PINEDA, E.O. Manual para evaluación de la biodiversidade en Reservas de la Biosfera. M&T – Manualis y Tesys. **Sociedad Entomologica Aragonesa**, v.2, p.1-80, 2001.

HOLUSA, J.; VIDLICKA, L. Chrysopids and hemerobiids (*Plannipenia*) of young spruce forests in the eastern part of the Czech Republic. **Journal of Forest Science**, v.48, n.10, p.432-440, 2002.

HOLZEL, H.; OHM, P. Patterns in the distribution of Afrotropical Chysopidae. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.48, n.2, p.121-140, 2002.

IANNACONE, J. Artropofauna de importancia forense en un cadáver de cerdo en el Callao, Peru. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.1, p.85-90, 2003.

JULLIET, J.A. A comparison of four types of traps used for capturing flying insects. **Canadian Journal of Zoology**, v.41, p.219-223, 1963.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. A conservação do Cerrado brasileiro. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.147-155, 2005.

KREBS, C.J. **Ecological methodology**. 2.ed. New York: Addison-Welsey Educational, 1998. 581p.

KUMAGAI, A.F. Os Ichneumonidae (Hymenoptera) da Estação Ecológica da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, com ênfase nas espécies de Pimplinae. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.46, n.2, p.189-194, 2002.

KUMAGAI, A.F.; GRAF, V. Ichneumonidae (Hymenoptera) de áreas urbana e rural de Curitiba, Paraná, Brasil. **Acta Biológica Paranaense**, v.29, n.1-2-3-4, p.153-168, 2000.

LETARDI, A.; MIGLIACCIO, E. Neuropterida of the Abruzzo National Park, Italy. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.48, n.2, p.149-154, 2002.

LEWINSOHN, T.M.; PRADO, P.I. Quantas espécies há no Brasil? **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.36-42, 2005.

LIMA, A. da C. **Insetos do Brasil: Neurópteros**. Rio de Janeiro: Escola Nacional de Agronomia, 1942. v.3, p.73-108.

LOMBARDI, J.A.; GONÇALVES, M. Composição florística de dois remanescentes de Mata Atlântica dop sudeste de Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.3, p.255-282, 2000.

LOMÔNACO, C.; ALMEIDA, J.R. Estrutura comunitária de dípteros muscóideos da restinga de Jacarepaguá, Rio de Janeiro, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.39, n.4, p.891-896, 1995.

LOPES, S.M.; COURI, M.; PAMPLONA, D.; CARVALHO, C.J.B. Notes on Neotropical types of Diptera described by Albuquerque (Anthomyiidae, Fanniidae, Muscidae, Piophilidae, Psilidae, Sapromyzidae, Scatophagidae e Stratiomyidae). **Publicações Avulsas do Museu Nacional**, n.69, p.1-33, 1997.

MAGURRAM, A.E. **Ecology diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University, 1988. 179p.

MAGURRAM, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004. 256p.

MAIA, W.J.M.S.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com *Schizaphis graminum* (Rondani, 1852) (Hemiptera: Aphididae) em condições de laboratório. **Ciência e Agrotecnologia**, v.24, n.1, p.81-86, 2000.

MARCHIORI, C.H.; PENTEADO-DIAS, A.M. Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) collected in a native Forest area in Itumbiara, Goiás, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.31, n.4, p.647-649, 2002a.

MARCHIORI, C.H.; PENTEADO-DIAS, A.M. Famílias de parasitóides coletadas em área de mata e pastagens no município de Itumbiara, estado de Goiás. **Acta Scientiarum**, v.24, n.4, p.897-899, 2002b.

MARCHIORI, C.H.; SILVA, M.H.O.; BRITO, B.M.C.; PEREIRA, L.A.; SILVA FILHO, O.M.; ALVES, V.R.; RIBEIRO, L.C.S. Families of parasitóides collected in Itumbiara, Goiás, using yellow pan traps and malaise traps. **Acta Ambiental Catarinense**, v.2, n.1, p.55-59, 2003a.

MARCHIORI, C.H.; SILVA, M.H.O.; BRITO, B.M.C.; SILVA FILHO, O.M.; PEREIRA, L.A. Levantamento de famílias de parasitóides coletadas em Araporã – MG usando armadilhas de bacias amarela e malaise. **Semina**, v.24, n.2, p.317-320, 2003b.

MARCHIORI, C.H.; SILVA, C.G.; LOBO, A.P. Parasitoids of *Tuta absoluta* (Meyrich, 1917) (Lepidoptera: Gelechiidae) collected on tomato plants in Lavras, State of Minas Gerais, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.64, n.3, p.551-552, 2004a.

MARCHIORI, C.H.; SILVA FILHO, O.M.; LIMA, L.L.F.; CAMPOS, G.T.; SILVA, J.M.; LOPES, A.F.; FIDELIS, J.O. *Aphaereta* sp. (Hymenoptera: Braconidae) como parasitóide de *Sarcodexia lambens* (Wiedemann) (Diptera: Sarcophagidae) no Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.71, n.3, p.375-376, 2004b.

MARCHIORI, C.H.; SILVA FILHO, O.M.; FORTES, F.C.O.A.; GONÇALVES, P.L.G.P.; BRUNES, R.R.; LAURINDO, J.F.; FERREIRA, R.B. Parasitóides (Insecta: Hymenoptera) de dípteros (Insecta: Diptera) coletados em diferentes altitudes e substratos no Parque da Serra de Caldas Novas, Goiás, Brasil. **Biotemas**, v.18, n.2, p.117-128, 2005.

MARCHIORI, C.H.; SILVA FILHO, O.M.; BORGES, M.P.; ALVARENGA, V.A. Parasitóides de dípteros coletados usando armadilha pitfall em Itumbiara, Goiás. **Biotemas**, v.20, n.1, p.115-118, 2007.

MARICONI, F.A.M.; GUIMARÃES, J.H.; BERTI FILHO, E. **A mosca doméstica e algumas outras moscas nocivas**. Piracicaba, SP: FEALQ, 1999. 135p.

MARINONI, R.C.; DUTRA, R.R.C. Levantamento da fauna entomológica no estado do Paraná. I. Introdução. Situações climática e florística de oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.8, n.1-2-3-4, p.31-73, 1991.

MATTHEWS, R. W.; J. R. MATTHEWS. Malaise traps studies of flying insects in a New York mesic forest. I Ordinal composition and seasonal abundance. **New York Entomological Society**, n.78, p.52-59, 1970.

MENDES J.; LINHARES A.X. Atratividade por iscas, sazonalidade e desenvolvimento ovariano em várias espécies de Muscidae (Diptera). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.37, p.289-297, 1993.

MESTRE, G.L.C.; FONTES, C.J.F. A expansão da epidemia da leishmaniose visceral no Estado de Mato Grosso, 1998-2005. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.40, n.1, p.42-48, 2007.

MORALES, M.N.; KÖHLER, A. Espécies de Syrphidae (Diptera) visitantes de flores de *Eryngium horridum* (Apiaceae) no Vale do Rio Pardo, RS, Brasil. **Iheringia Séria Zoológica**, v.96, n.1, p.41-45, 2006.

- MORGAM, N.O.; MILLER, L.D. Muscidae (Diptera): experimental of hog cholera virus. **Journal of Medical Entomology**, v.12, n.6, p.657-660, 1976.
- MORRONE, J.J. Biogeografía de América Latina y el Caribe. M&T – manuales e tesis. **Sociedad Entomológica Aragonesa**, v.3, 148p, 2001.
- MÜLLER, P. **Introducción a la zoogeografía**. Barcelona: Blume, 1979. 232p.
- MUSSURY, R.M.; FERNANDES, W.D.; SCALON, S.P.Q. Atividade de alguns insetos em flores de *Brassica napus* L. em Dourados-MS e a interação com fatores climáticos. **Ciências e Agrotecnologia**, v.27, n.2, p.382-388, 2003.
- NASCIMENTO, E.A.; MORAES, M.M.; SCHNEIDER, C.H.; STADLER, G.; BARBOLA, I.F.; PILEGGI, M. Insetos do aterro sanitário de Ponta Grossa, Paraná, como potenciais disseminadores de enterobactérias patogênas. **Ciências, Biologia e Saúde**, v.9, n.1, p.7-12, 2003.
- NIEVES-ALDREY, J.L.; FONTAL-CAZALLA, F.M. Filogenia y Evolucion del Orden Hymenoptera. **Bolletim SEA**, v.26, p.459-474, 1999.
- NOSS, R.F. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. **Conservation Biology**, v.4, p.355-364, 1990.
- OLIVEIRA, V.C.; d'ALMEIDA, J.M.; ABALEM DE SÁ, I.V.; MANDARINO, J.R.; SOLARI, C.A. Enterobactérias associadas adultos de *Musca domestica* (Linnaeus, 1758) (Diptera: Muscidae) e *Chrysomya megacephala* (Fabricius, 1754) (Diptera: Calliphoridae) no Jardim Zoológico, Rio de Janeiro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.4, p.556-561, 2006.
- PALKA-ROCHA, A.P.; CARVALHO, C.J.B. Redescrição de espécies sul-americanas de *Hydrotaea* Robineau-Desvoidy, 1830 e chave para espécies neotropicais (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.38, n.1, p.1-13, 1994.
- PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R. Himenópteros parasitóides (Insecta: Hymenoptera) da mata atlântica. I. Parque Estadual da Serra do Mar, Ubatuba, SP, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v.70, n.4, p.441-445, 2003.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SANTOS, J.C.C.; SELEGATTO, A.  
Himenópteros parasitóides (Insecta: Hymenoptera) coletados em cultura de soja (*Glycine Max* (L.) Merrill (Fabaceae), no município de Nuporanga, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.46, n.2, p.185-187, 2002a.

PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R.; SANTOS, J.C.C.; SELEGATTO, A.  
Himenópteros parasitóides (Insecta: Hymenoptera) coletados na cultura do algodão (*Gossypium hirsutum* L.) (Malvaceae), no município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.46, n.2, p.165-168, 2002b.

PESSOA, L.G.A.; FREITAS, S.; RODRIGUES, K.C.; GARDIM, S. Uso de ovos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Gelechiidae) para alimentação de larvas de *Chrysoperla raimundoi* (Neuroptera: Chrysopidae). **Acta Scientiarum Agrônômica**, v.27, n.4, p.651-654, 2005.

PINTO-COELHO, R.M. **Fundamentos em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed. 2000. 252p.

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

RIBEIRO, P.B.; CARVALHO, C.J.B.; PINTO, L.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Flutuação populacional das espécies de *Ophyra* Robineau-Desvoidy (Diptera, Muscidae, Azeliinae), em Pelotas, RS. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v.67, n.2, p.205-214, 2000.

RODRIGUEZ-FERNANDES, J.; CARVALHO, C.J.B.; MOURA, M.O. Estrutura de assembléias de Muscidae (Diptera) no Paraná: uma análise por modelos nulos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.50, n.1, p.93-100, 2006.

SAMPAIO, M.V.; BUENO, V.H.P.; SOGLIA, M.C.M.; RODRIGUES, S.M.M. Ocorrência de *Binodoxys brevicornis* (Haliday, 1833) (Hymenoptera, Braconidae, Aphidiinae) no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.4, p.649-651, 2003.

SAMWAYS, M.J. **Insects conservation biology**. London: Chapman & Hall, 1994. 357p.

- SCATOLINI, D.; PENTEADO-DIAS, A.M. Análise faunística de Braconidae (Hymenoptera) em três áreas de mata nativa do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.2, p.187-195, 2003.
- SHIMABUKURU, P.H.F.; PENTEADO-DIAS, A.M. Duas novas espécies de *Alphomelon* Mason, 1981 (Hymenoptera, Braconidae, Microgastrinae) do Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.2, p.197-199, 2003.
- SHIN, E-HYUN; KIM, TONG-SOO; LEE, HYEONG-WOO; LEE, JONG-SOO; LEE, WON-JA. Vector competence of *Anopheles lesteri* Baisas and Hu (Diptera: Culicidae) to *Plasmodium vivax* in Korea. **The Korean Journal of Parasitology**, v.40, n.1, p.41-44, 2002.
- SILVA, R.R.; BRANDÃO, C.R.F. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. **Biotemas**, v.12, n.2, p.55-73, 1999.
- SILVA, C.G.; MARCHIORI, C.H.; FONSECA, A.R.; TORRES, L.C. Himenópteros parasitóides de larvas de *Anastrepha* spp. em frutos de carambola (*Averrhoa carambola* L.) na região de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.6, p.1264-1267, 2003.
- SILVA, C.G.; AUAD, A.M.; SOUZA, B.; CARVALHO, C.F.; BONANI, J.P. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* (Hagen: 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ninfas de *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) biótipo B (Hemiptera: Aleyrodidae) criada em três hospedeiros. **Ciência e Agrotecnologia**, v.28, n.2, p.243-250, 2004a.
- SILVA, C.G.; SOUZA, B.; AUAD, A.M.; BONANI, J.P.; TORRES, L.C.; CARVALHO, C.F.; ECOLE, C.C. Desenvolvimento das fases imaturas de *Chrysoperla externa* alimentadas com ninfas de *Bemisia tabaci* criadas em três hospedeiros. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, n.11, p.1065-1070, 2004b.
- SILVA, W.R.; SILVA, R.A. Levantamento de moscas-das-frutas e de seus parasitóides no município de Ferreira Gomes, Estado do Amapá. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p.265-268, 2007.
- SMITH, R.C. A study of the biology Chrysopidae. **Annals of the Entomological Society of America**, v.14, n.1, p.27-35, 1921.

SOARES, E.D.G.; CARVALHO, C.J.B. A new combination in *Brachygasterina* Macquart (Diptera: Muscidae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.48, n.3, p.431-431, 2004.

SOBERÓN, J.M.; LLORENTE, J.B. The use of species accumulation functions for the prediction of species richness. **Conservation Biology**, v.7, p.480-488, 1993.

SOUTHWOOD, T.R.E.; HENDERSON, P.A. **Ecological methods**. 3.ed. Blackwell Science, 2000. 575p.

SOUZA, B. **Estudos morfológicos do ovo e da larva de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) e influência de fatores climáticos sobre a flutuação populacional de adultos em citros**. 1999. 141p. Tese (Doutorado em Agronomia. Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

SOUZA, B.; CARVALHO, C.F. Population dynamics and seasonal occurrence of adults of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in a citrus orchard in southern Brazil. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.48, p.301-310, 2002. Supplement, 2.

STELZL, M.; DEVETAK, D. Neuroptera in agricultural ecosystems. **Agriculture Ecosystems and Environment**, v.74, p.305-321, 1999.

STOLF, H.O.; MARQUES, S.A.; MARQUES, M.E.A.; YOSHIDA, E.L.A.; DILLON, N.L. Surto de leishmaniose tegumentar americana em Itaporanga, São Paulo (Brasil). **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 35, n.5, p.437-442, 1993.

STORER, T.I.; USINGER, L.R.; STEBBINS, R.C.; NYBAKKEN, J.W. **Zoologia geral**. 6.ed. Tradução de Érika Schlenz. São Paulo: Companhia Editora Nacional. 2003. 816p. Título original: General zoology.

TAUBER, M.J.; TAUBER, C.A.; DAANE, K.M.; HAGEN, K.S. Commercialization of predators: recent lessons from green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae: *Chrysoperla*). **American Entomologist**, v.46, n.1, p.26-39, 2000.

THYSSEN, P.J.; MORETTI, T.C.; UETA, M.T.; RIBEIRO, O.B. O papel de insetos (Blattodea, Diptera e Hymenoptera) como possíveis vetores mecânicos de helmintos em ambiente domiciliar e periodomiciliar. **Cadernos de Saúde Pública**, v.20, n.4, p.1096-1102, 2004.

TOWNES, H.A. A light-weight Malaise trap. **Entomological News**, v.83, n.1, p.239-247, 1972.

TRINDADE, M.S.A.; SOUSA, A.H.; VASCONCELOS, W.E.; FREITAS, R.S.; SILVA, A.M.A.; PEREIRA, D.S.; MARACAJÁ, P.B. Avaliação da polinização e estudo comportamental de *Apis mellifera* L. na cultura do meloeiro em Mossoró, RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n.1, p.1-10, 2004.

ULHÔA, J.L.R.; CARVALHO, G.A.; CARVALHO, C.F.; SOUZA, B. Ação de inseticidas recomendados para o controle do curuquerê-do-algodoeiro para pupas e adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, p.1365-1372, 2002. Edição Especial.

VELLOSO, A.H.P.P.; RIGITANO, R.L.O.; CARVALHO, G.A.; CARVALHO, C.F. Efeitos de compostos reguladores de crescimento de insetos sobre larvas e adultos de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae). **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.1, p-96-101, 1999.

YAMADA, M.V.; SHIMBORI, E.M.; ONODY, H.C.; AROUCA, R.G.; GOMES, S.A.G.; ROQUE F.O., PEPINELLI, M.; BITTAR, T.B.; BARBOSA, C.C.; PENTEADO-DIAS, A.M. Sobre a distribuição espacial dos Ichneumonoidea (Hymenoptera) no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO DE SÃO PAULO, 16., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Biológico, 2003. Disponível em: <<http://www.institutobiologico.gov.sp.br>>. Acesso em: 12 out. 2006.

WALL, R.; SHEARER, D. **Veterinary entomology**. London: Chapman & Hall, 1997. 439p.

WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera). **Annals of Society of Hymenopterists**, v.1, p.1-439, 1997.

WHITTAKER, R.H. Evolution and measurement of species diversity. **Taxon**, v.21, p.213-251, 1972.

WITTER, S.; BLOCHTEIN, B. Efeito da polinização por abelhas e outros insetos na produção de sementes de cebola. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.38, n.12, p.1399-1407, 2003.

ZURECK, L.; SCHAL, C.; WATSON, D.W. Diversity and contribution of the intestinal bacterial community to the development of *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) larvae. **Journal of Medical Entomology**, v.37, n6, p.924-928, 2000.

## CAPÍTULO 2

SILVA, Cláudio Gonçalves. Muscidae (Diptera) capturados nas fitofisionomias florestal, cerrado e campo rupestre, em três regiões serranas do estado de Minas Gerais, Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Biodiversidade de Muscidae (Diptera), Braconidae (Hymenoptera) e Chrysopidae (Neuroptera) (Insecta) coletados nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, MG.** 2008. Cap. 2, p.43-61 Tese (Doutorado em Agronomia. Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil<sup>2</sup>.

### 1 RESUMO

Os objetivos deste estudo foram: 1) conhecer espécies da família Muscidae em três fitofisionomias nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, no estado de Minas Gerais; 2) verificar a riqueza desse táxon em função da região serrana, período de coleta e fisionomia vegetal e 3) caracterizar as diversidades alfa e beta de Muscidae nos locais amostrados. O estudo foi conduzido durante os meses de julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão). Para a realização do inventário sobre este táxon, foram utilizadas armadilhas do tipo Malaise instaladas em número de três por fitofisionomia. Foram coletados nas três regiões serranas e fitofisionomias, 17 espécimens de muscídeos, distribuídos em cinco subfamílias, sete gêneros e 12 espécies, sendo Phaoninae e *Helina* sp2, os mais abundantes. A fauna de muscídeos não foi comum a todas as regiões serranas, porém, na Serra de Carrancas foi encontrada a maior riqueza. Observou-se maior agrupamento de muscídeos em formações fitofisionômicas fechadas, sendo a florestal a mais representativa em termos de riqueza e abundância. Com base em estimadores de diversidade, observou-se que o esforço amostral empregado foi representativo na Serra do Cipó, embora utilizando apenas um modelo de armadilha. Houve alta diversidade beta e complementaridade.

---

<sup>2</sup> Orientadora: Brígida Souza – UFLA; Co-orientador Júlio Neil Cassa Louzada – UFLA.

## CHAPTER 2

SILVA, Cláudio Gonçalves. Muscidae (Diptera) captured in the forest phytophysionomies: forest, savannah and rupestrian field in three mountainous regions of the state of Minas Gerais, Brazil. In: \_\_\_\_\_. **Biodiversity of Muscidae (Diptera), Braconidae (Hymenoptera) and Chrysopidae (Neuroptera) (Insecta) collected in the Carrancas, Cipó and Canastra mountain ranges, MG.** 2008. Cap.2, p.43-61 Thesis (Doctoral in Agronomy. Entomology) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil<sup>2</sup>.

### 2 ABSTRACT

The objectives of this study were: 1) to know species of the family Muscidae in three phytophysionomies in the Carrancas, Cipó and Canastra ranges in the state of Minas Gerais; 2) to verify the richness of that taxon as related to the mountainous region, collection period and plant phytophysionomies and 3) to characterize the alfa and beta diversities of Muscidae in the sampled sites. The study was conducted during the months of July/August of 2004 (winter) and January/February of 2005 (summer). For the accomplishment of the inventory about that taxon, type Malaise traps were installed in number of three per phytophysionomies. Seventeen muscids specimens distributed into five subfamilies, seven genera, Phaoninae and *Helina* sp2 being the most abundant. The muscids fauna was not common to all the mountainous regions, but the greatest wealth was found in the Carrancas Range. Increased grouping of muscids was observed in closed physiognomic systems, the forest one being the most representative in terms of wealth and abundance. On the basis of diversity estimators, it was noticed that the sampling effort employed was representative in the Cipó Range, although by utilizing only one trap model. There was a high beta diversity and complementarity.

---

<sup>2</sup> Adviser: Brígida Souza – UFLA; Co-adviser Júlio Neil Cassa Louzada – UFLA.

### 3 INTRODUÇÃO

Os dípteros (Insecta) estão representados por cerca de 150.000 espécies e podem ser encontrados em todas as regiões zoogeográficas (Wall & Shearer, 1997). Grande parte das famílias dessa ordem possui espécies vetoras de microorganismos para os seres humanos e animais de interesse econômico (Machado, 1987). Outras incluem insetos de interesse agrícola como importantes pragas (Alvarenga et al., 2007) e inimigos naturais (Aua & Trevizani, 2005).

Nas principais coleções de dípteros do Brasil, estão reportadas 111 famílias desses artrópodes, sendo Muscidae mencionada como uma das mais abundantes (Carvalho et al., 2002b). Essa família é representada por cerca de 4.000 espécies descritas (Pont, 1989), sendo que 843 podem ser encontradas na Região Neotropical (Carvalho et al., 2005) e aproximadamente 318 no Brasil, e muitas delas são endêmicas (Carvalho, 2002).

Para o Brasil, 38 espécies dessa família estão relacionadas com atividades humanas, o que determina relevada importância ecológica (Carvalho et al., 2002a) e médico-sanitária (Mariconi et al., 1999), sendo constatado que várias espécies apresentam graus variáveis de adaptação ao ambiente antropizado (Mendes & Linhares, 1993). Essa associação ocorre pelo fato de serem exploradoras de substâncias e resíduos orgânicos produzidos pelo homem, especialmente fezes e resíduos vegetais (Skidmore, 1985), constituindo substratos utilizados como fonte alimentar e/ou local para oviposição (d'Almeida, 1993; Ribeiro et al., 2000).

O conhecimento dos muscídeos neotropicais necessita de compreensão, tanto a nível específico quanto sobre seu relacionamento intergenérico (Carvalho, 1989). Em altitudes elevadas, podem se constituir de uma fauna rica tanto em número de espécies como de indivíduos, onde muitas ainda permanecem desconhecidas do homem, podendo ser vetoras de doenças ou

tornarem-se importantes agentes auxiliares em programas de controle biológico (Wall & Shearer, 1997).

Na região Neotropical, estudos relacionados à análise dos padrões de distribuição das espécies encontram-se em fase inicial (Carvalho, 2002). Nas últimas décadas vários trabalhos sobre muscídeos têm sido realizados no Brasil, fornecendo informações sobre ocorrência (Marchiori et al., 2007), desenvolvimento (Ribeiro et al., 2001; Barros, 2002; Weigert et al., 2002), taxonomia (Pamplona, 1986a,b; Pamplona, 1992), sistemática (Couri & Carvalho, 2003), distribuição geográfica (Costacurta et al., 2003) , flutuação populacional (Ribeiro et al., 2000; Silva et al., 2005), dentre outros.

Os objetivos deste estudo foram: 1) conhecer a distribuição de Muscidae em diferentes fitofisionomias nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, no estado de Minas Gerais; 2) verificar a riqueza desse táxon em função da região serrana, período de coleta e fisionomia vegetacional e 3) caracterizar as diversidades alfa e beta de Muscidae nos locais amostrados.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia utilizada encontra-se descrita no Capítulo 1, à página 20.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Abundância, freqüência e riqueza de Muscidae

Nas três regiões serranas, fitofisionomias e período de coleta foram capturados 17 espécimens de muscídeos, distribuídos em cinco subfamílias, sete gêneros e 12 espécies. Entre os muscídeos coletados, constatou-se maior abundância entre aqueles pertencentes à subfamília Phaoniinae e à espécie *Helina* sp2. com nove e três exemplares capturados, respectivamente, o que representou uma freqüência de 52,9% e 17,6% do total de indivíduos capturados. As subfamílias Muscinae e Mydaeinae foram menos comuns, com apenas um exemplar capturado (Tabela 1).

A fauna de muscídeos não foi comum a todas as regiões serranas. *Neivamyia* sp. (Muscinae) ocorreu apenas na Serra da Canastra; *Cyrtoneuropsis incognita* (Snyder, 1954) (Cyrtoneurinae), *Helina* sp1 (Phaoniinae), *Neodexiopsis* sp., *Neodexiopsis vulgaris* (Couri & Albuquerque, 1979) (Coenosiinae) e *Neomuscina* sp. (Cyrtoneurinae) foram encontradas somente na Serra de Carrancas, enquanto que *Cyrtoneuropsis* sp. (Cyrtoneurinae), *Helina* sp3 e *Myospila meditabunda* (Fabricius, 1978) (Mydaeinae) foram coletadas somente na Serra do Cipó. As espécies *Helina* sp2 (Phaoniinae), *Phaonia advena* Snyder, 1957 e *Phaonia lengitiosa* Snyder, 1957 (Phaoniinae) ocorreram tanto na Serra da Canastra quanto na Serra de Carrancas, sendo coletadas apenas na fitofisionomia florestal.

TABELA 1 – Taxocenose de Muscidae (Diptera) coletados em floresta (Fl), cerrado (Ce) e campo rupestre (Cr), nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Táxon/fitofisionomia	Carrancas			Cipó			Canastra			N	%
	Fl	Ce	Cr	Fl	Ce	Cr	Fl	Ce	Cr		
<b>Coenosiinae</b>										<b>2</b>	<b>11,8</b>
<i>Neodexiopsis</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5,9
<i>Neodexiopsis vulgaris</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5,9
<b>Cyrtonaurinae</b>										<b>4</b>	<b>23,6</b>
<i>Cyrtoneuropsis incognita</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	11,8
<i>Cyrtoneuropsis</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5,9
<i>Neomuscina</i> sp.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5,9
<b>Muscinae</b>										<b>1</b>	<b>5,9</b>
<i>Neivamyia</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5,9
<b>Mydaeinae</b>										<b>1</b>	<b>5,9</b>
<i>Myospila mediatubunda</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	5,9
<b>Phaoniinae</b>										<b>9</b>	<b>52,9</b>
<i>Helina</i> sp1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5,9
<i>Helina</i> sp2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	17,6
<i>Helina</i> sp3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5,9
<i>Phaonia advena</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	11,8
<i>Phaonia lentiginosa</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	11,8
<b>Abundância</b>	10	1	0	2	0	0	3	0	1		

A diversidade de muscídeos foi baixa quando comparada aos resultados obtidos por Costacurta et al. (2003) que, embora tendo utilizado também armadilhas Malaise, coletaram 91 espécies entre os 7.014 espécimens, oriundos de três localidades do estado do Paraná, sendo *Neodexiopsis flavipalpis* Albuquerque, 1956 a mais comum.

O fato de ter sido constatada baixa diversidade entre os táxons coletados pode estar relacionado ao esforço amostral dispendido, à utilização de apenas um modelo de armadilha naquele tipo de ambiente e/ou à época de amostragem. Alguns artigos publicados sobre o levantamento de muscídeos no Brasil,

reportam a utilização de iscas atrativas, como por exemplo, rim bovino (Marchiori et al., 2002), fezes de ungulados (Marchiori, 2006), peixes e excremento humano (Couri et al., 2000), dentre outros. Uma outra hipótese seria a de que realmente os muscídeos são raros em áreas conservadas, o que pode ser corroborado por mais estudos neste tipo de habitat.

### **Diversidade das assembléias de Muscidae**

#### **Em função da fitofisionomia e da região serrana**

A região serrana de Carrancas foi a mais diversa, tanto em termos quantitativos quanto na composição de espécies, com 11 indivíduos capturados, distribuídos entre nove espécies. Nas serras do Cipó e Canastra foram coletados apenas dois e quatro exemplares, respectivamente. A fitofisionomia vegetal florestal, foi o ambiente em que se coletou maior diversidade de muscídeos (Figura 2).

Por ter sido constatado maior diversidade de muscídeos em ambiente florestal, pode-se supor que a fauna desse grupo de insetos encontra-se associada a ambiente com vegetação mais densa. Costacurta et al. (2003) observaram uma tendência à maior captura desse grupo de insetos em ambientes ainda não modificados pela ação do homem.

Outra hipótese está relacionada a uma possível migração das espécies para locais com maior disponibilidade alimentar, o que poderá ser comprovado com estudos de sinantropia nessa região serrana, supondo-se que esses artrópodes estejam saindo de áreas conservadas para áreas antropizadas. Esses insetos também podem ter sido deslocados de seu ambiente natural, devido a interferência do homem quanto à queimadas e desmatamento, práticas comuns nessa região.

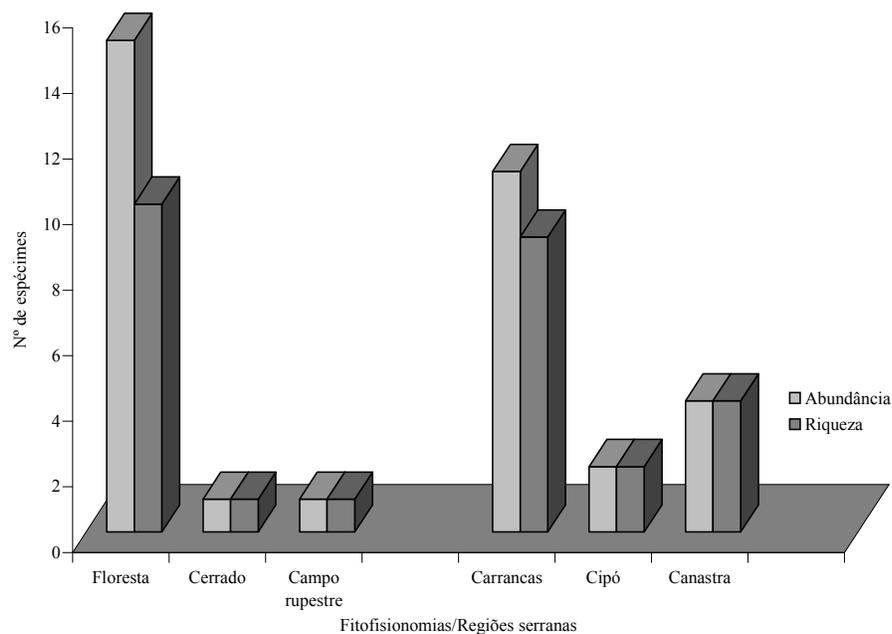


FIGURA 1 – Taxocenose de Muscidae (Diptera) coletados em floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Os índices de diversidade obtidos para as Serras de Carrancas, Cipó e Canastra foram de  $S = 9$  e  $H' = 2,15$ ;  $S = 2$  e  $H' = 0,67$  e  $S = 4$  e  $H' = 1,39$ , respectivamente. Apesar de Carrancas ter sido a área mais diversa, os resultados obtidos individualmente para essa e para as demais regiões serranas foram inferiores aos constatados por Costacurta et al. (2003), que encontraram valores entre 3,195 e 3,236.

### **Estimativa de riqueza**

De acordo com os resultados obtidos, entre aqueles observados (Sobs) e estimados (*Jackknife* de 1ª ordem), pode-se constatar que na região serrana de Carrancas o esforço amostral não foi suficiente para a captura das possíveis espécies de Muscidae, embora a curva de acumulação de espécies apresente uma leve tendência à fase assintótica (Figura 2). Na Serra do Cipó, embora sendo utilizado o mesmo modelo de armadilha, pode-se constatar que as amostragens permitiram um inventário mais preciso dos muscídeos daquela região (Figura 3). Porém, com a utilização de outras metodologias, como por exemplo, armadilhas atrativas, ainda poderiam ser coletados outros táxons.

Na Serra da Canastra, não foi observada tendência à estabilização, sugerindo que com a intensificação das coletas poderiam ser adicionadas novas espécies à lista (Figura 4).

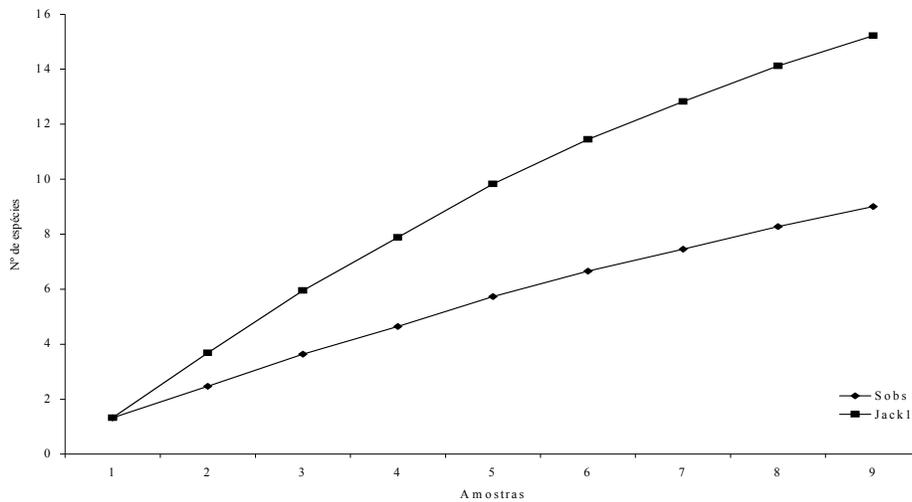


FIGURA 2 – Riqueza observada (Sobs) e estimada (*Jackknife1*) de muscídeos (Diptera) coletados em diferentes formações vegetacionais na Serra de Carrancas, Fazenda Grão Mogol, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

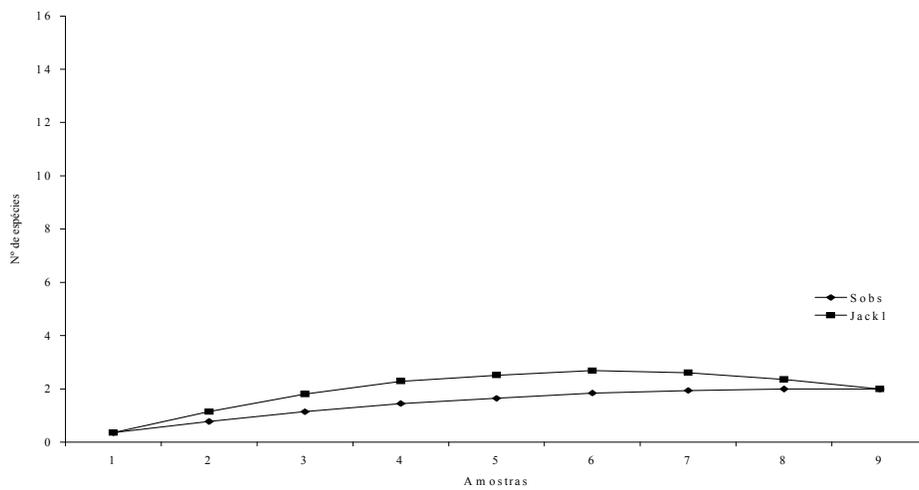
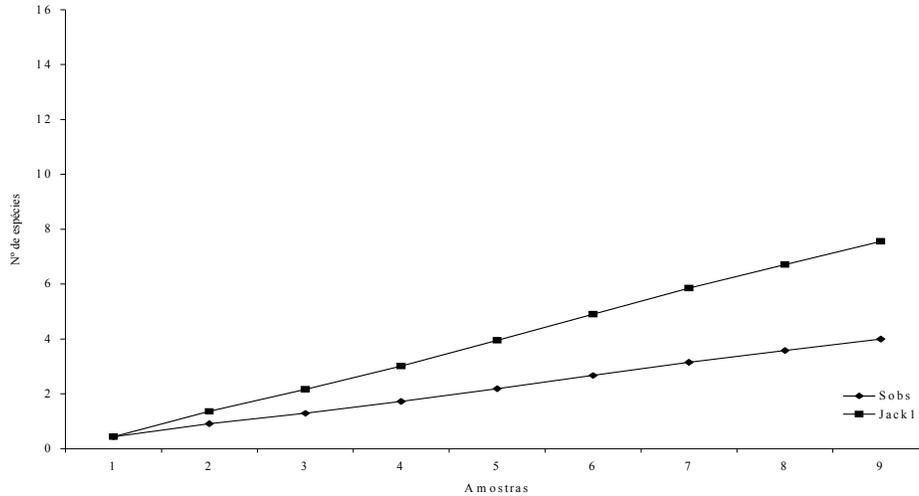


FIGURA 3 – Riqueza observada (Sobs) e estimada (*Jackknife1*) de muscídeos (Diptera) coletados em diferentes formações vegetacionais na Serra do Cipó, Santana do Riacho, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

FIGURA 4 – Riqueza observada (Sobs) e estimada (*Jackknife1*) de muscídios



(Diptera) coletados em diferentes formações vegetacionais na Serra da Canastra, São Roque de Minas, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Para as serras de Carrancas e Canastra, com base no estimador de diversidade utilizado, ainda poderia haver um acréscimo de 59% e 53% no número de espécies observadas, respectivamente. Costacurta et al. (2003), ao estudar a fauna de muscídios de três regiões do estado do Paraná e basear-se em diversos estimadores de diversidade, observou um acréscimo médio de 20% sobre as espécies coletadas, em diferentes fitofisionomias em Ponta Grossa, Guarapuava e Colombo.

### **Similaridade entre as áreas de estudo em função das assembléias de Muscidae**

O cálculo da matriz de similaridade (UPGMA) e distância euclidiana permitiu constatar maior porcentagem de similaridade (57%) entre as fitofisionomias de floresta das serras da Canastra e de Carrancas, enquanto que as demais áreas foram totalmente dissimilares (Figura 5). Em relação aos períodos de amostragem, quando foram registradas temperaturas médias de 15°C, 17°C e 21°C no inverno e 27°C, 28°C e 30°C no verão, para as serras de Carrancas, Cipó e Canastra, respectivamente, não se constatou influência desse fator sobre a similaridade dos táxons coletados, verificando-se maior similaridade entre as formações vegetacionais (Figura 6).

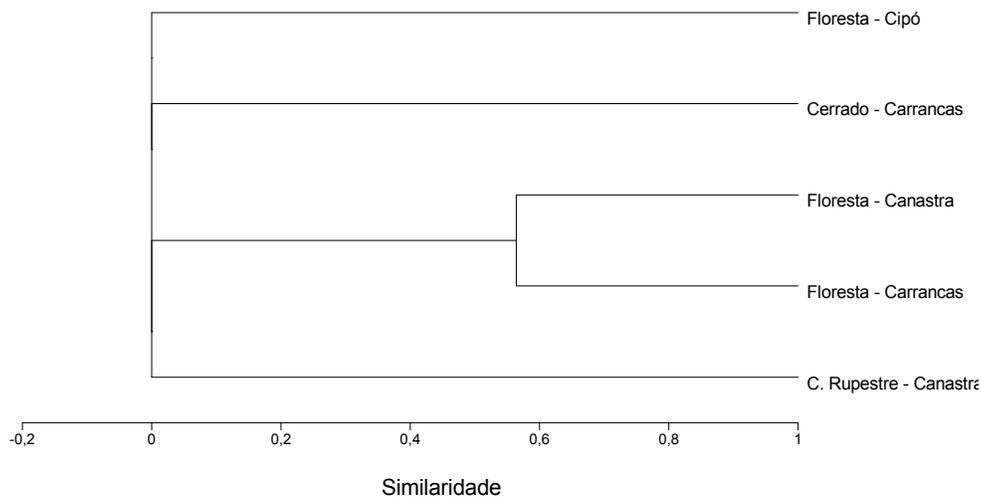


FIGURA 5 – Dendrograma de similaridade de Muscidae (Diptera) coletados em floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

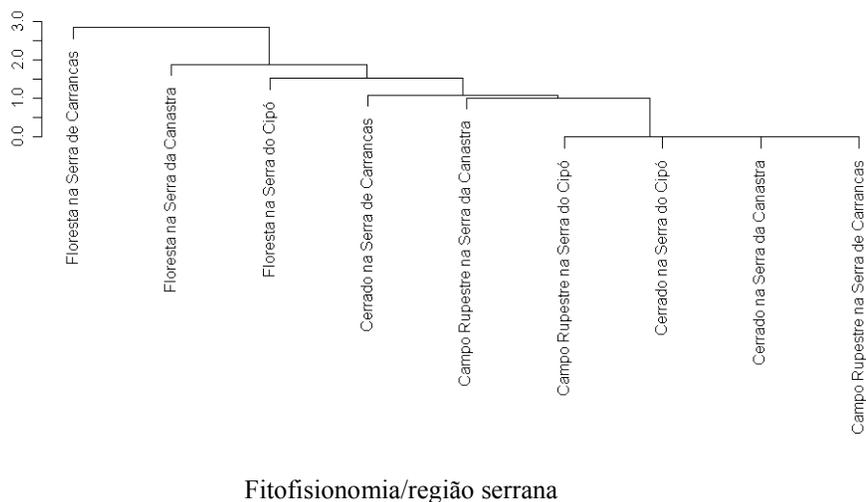


FIGURA 6 – Dendrograma de similaridade estruturado pelo método UPGMA, distância euclidiana, índice de Jaccard, a partir da abundância de Muscidae (Diptera) coletados em floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil, em função do período de coleta (inverno x verão). Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

### A diversidade diferencial

Comparando-se os pares de áreas por meio de índices de diversidade beta ( $\beta$ ) e complementaridade (C), constata-se que as confrontações entre as serras de Carrancas x Cipó; Carrancas x Canastra e Cipó x Canastra apresentam os seguintes resultados:  $\beta = 63,6\%$ ,  $38,5\%$  e  $33,3\%$  e  $C = 100\%$ ,  $87,5\%$  e  $100\%$ , respectivamente. Em relação às formações vegetais foram constatados:  $\beta = 81,8\%$ ;  $81,8\%$  e  $0\%$  e  $C = 100\%$ ;  $100\%$  e  $100\%$ , para as fisionomias vegetacionais: floresta x cerrado, floresta x campo rupestre e cerrado x campo rupestre, respectivamente.

Com base nesses resultados, pode-se inferir que as regiões serranas Carrancas x Cipó e formações vegetais fechadas x abertas são distintas. De acordo com Halffter et al. (2001), quando esses percentuais atingem zero, as comunidades são completamente idênticas, e quando atingem 100 são totalmente distintas. Marinoni & Ganho (2006), trabalhando com a fauna de coleópteros, em paisagem antropizada do Bioma Araucária, encontraram índices de diversidade beta variando entre 54,6% e 73,3%.

A distribuição de espécies em regiões geográficas é resultante de vários fatores, dentre eles os processos evolutivos de flora e fauna e a capacidade de dispersão de cada espécie. No caso de Muscidae, é provável que em áreas distantes, mas dentro de uma mesma região zoogeográfica, sua fauna seja mais assemelhada.

## 6 CONCLUSÕES

- Foram capturados 17 espécimens de muscídeos nas três regiões serranas;
- Os muscídeos, Phaoninae e *Helina* sp2 foram os mais abundantes;
- A fauna de Muscidae não foi comum a todas as regiões serranas;
- Em formação fitofisionômica fechada houve maior diversidade de muscídeos.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, C.D.; SILVA, M.A.; LOPES, G.N.; LOPES, E.N.; BRITO, E.S.; QUERINO, R.B.; MATRANGOLO, C.A.R. Ocorrência de *Ceratitis capitata* Wied. (Diptera: Tephritidae) em frutos de mamoeiro em Minas Gerais. **Neotropical Entomology**, v.36, n.5, p.807-808, 2007.

AUAD, A.M.; TREVIZANI, R. Ocorrência de sirfídeos afidófagos (Diptera, Syrphidae) em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.49, n.3, p.425-426, 2005.

BARROS, AT.M. Desenvolvimento de *Haematobia irritans* em massas fecais de bovinos mantidas em laboratório. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.2, p.217-221, 2002.

CARVALHO, C.J.B. Revisão dos gêneros sul-americanos: *Brachygasterina* Macquart e *Correntosia* Malloch (Diptera: Muscidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.6, n.3, p.473-484, 1989.

CARVALHO, C.J.B. de. (Ed.). **Muscidae (Diptera) of the Neotropical Region: taxonomy**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2002. 287p.

CARVALHO, C.J.B.; MOURA, O.M.; RIBEIRO, P.B. Chave para adultos de dípteros (Muscidae, Fanniidae, Anthomyiidae) associados ao ambiente humano no Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.46, n.2, p.107-114, 2002a.

CARVALHO, C.J.B.; COURI, M.S.; TOMA, R.; RAFAEL, J.A.; HARADA, A.Y.; BONATTO, S.R.; HENRIQUES, A.L.; GASTAL, H.A.O. Principais coleções brasileiras de Diptera: histórico e situação atual. **Sociedade Entomológica Zaragoneza**, v.2, p.37-52, 2002b.

CARVALHO, C.J.B.; COURI, M.S.; PONT, A.C.; PAMPLONA, D.; LOPES, S.M. A Catalogue of Muscidae (Diptera) of the Neotropical region. **Zootaxa**, v.860, p.1-282, 2005.

COSTACURTA, N.C.; MARINONI, R.C.; CARVALHO, C.J.B. Fauna de Muscidae (Diptera) em três localidades do Estado do Paraná, Brasil, capturada por armadilha Malaise. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.3, p.389-397, 2003.

COURI, M.S.; CARVALHO, C.J.B. Systematic relations among *Philornis* Meinert, *Passeromyia* Rodhain & Villeneuve and allied genera (Diptera, Muscidae). **Brazilian Journal of Biology**, v.63, P.223-232, 2003.

COURI, M.S.; LAMAS, C.J.E.; AIRES, C.C.C.; MELLO-PATIU, C.A.; MAIA, V.C.; PAMPLONA, D.M.; MAGNO, P. Diptera da Serra do Navio (Amapá: Brasil): Asilidae, Bombyliidae, Calliphoridae, Micropezidae, Muscidae, Sarcophagidae, Stratyomiidae, Syrphidae, Tabanidae e Tachinidae. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.2, n.1, p.91-101, 2000.

D'LMEIDA, J.M. Capture of caliptrate flies with different breeding substrates on beaches in Rio de Janeiro, RJ, Brazil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.91, p.215-220, 1993.

HALFFTER, G.; MORENO, C.E.; PINEDA, E.O. Manual para evaluación de la biodiversidade en Reservas de la Biosfera. M&T – Manualis y Tesys. **Sociedad Entomologica Aragoneza**, v.2, p.1-80, 2001.

MACHADO, P.A. O homem e os insetos, passado, presente e futuro. **Revista de Saúde Pública**, v.21, n.6, p.474-479, 1987.

MAGURRAM, A.E. **Measuring biological diversity**. Oxford: Blackwell Science, 2004. 256p.

MARCHIORI, C.H. Spécies de dípteros coletados em fezes de búfalos e fezes bovinas em Goiás, Brasil. **Revista Práxis**, n.9, p.55-59, 2006.

MARCHIORI, C.H.; PEREIRA, L.A.; SILVA FILHO, O.M. Encontro do parasita *Hemencyrtus herbertii* (Hymenoptera: Encyrtidae) em *Musca domestica* (Diptera: Muscidae) no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v.36, n.2, p.248-249, 2002.

MARCHIORI, C.H.; SILVA FILHO, O.M.; BORGES, M.P.; ALVARENGA, V.A. Parasitóides de dípteros coletados usando armadilha pitfall em Itumbiara, Goiás. **Biotemas**, v.20, n.1, p.115-118, 2007.

MARICONI, F.A.M.; GUIMARÃES, J.H.; BERTI FILHO E. **A mosca doméstica e algumas outras moscas nocivas**. Piracicaba, SP: FEALQ. 1999. 135p.

MARINONI, R.C.; GANHO, N.G. A diversidade diferencial beta de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.50, n.1, p.64-71, 2006.

MENDES J.; LINHARES A.X. Atratividade por iscas, sazonalidade e desenvolvimento ovariano em várias espécies de Muscidae (Diptera). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.37, p.289-297, 1993.

PAMPLONA, D.M. Revalidação de *Biopyrellia* Townsend, 1932 com redescrição de *B. bipuncta* (Wiedemann, 1830) (Diptera, Muscidae, Muscinae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.46, p.49-54, 1986a.

PAMPLONA, D.M. Sobre *Morellia* R.-D., 1830 neotropicais II: Descrição de cinco espécies novas (Diptera - Muscidae - Muscinae). **Revista Brasileira de Biologia**, v.46, p.633-650, 1986b.

PAMPLONA, D.M. Revalidação de *Sarcopromusca* Townsend, 1927 com redescrição de *S. pruna* (Shannon & Del Ponte, 1926) (Diptera, Muscidae, Muscinae) e chave para os gêneros próximos. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.7, p.489-494, 1992.

PONT, A.C. Family Muscidae. In: SÓOS, A.S.; PAPP, L. (Ed.). **Catalog of the Diptera of Australia and the Oceania Regions**. v.86, n.1155, p.1989. (Bernice Pauahi Bishop Museum. Special Publications).

RIBEIRO, P.B.; CARVALHO, C.J.B.; PINTO, L.; SILVEIRA JÚNIOR, P. Flutuação populacional das espécies de *Ophyra* Robineau-Desvoidy (Diptera, Muscidae, Azeliinae), em Pelotas, RS. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v.67, n.2, p.205-214, 2000.

RIBEIRO, P.B.; CARVALHO, C.J.B.; REGIS, M.; COSTA, P.R.P. Exigências térmicas e estimativa do número de gerações de *Ophyra aenescens* Wiedemann, 1830 (Diptera, Muscidae, Azeliinae), em Pelotas, RS. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.68, n.1, p.75-82, 2001.

SILVA, A.S.; HECK, C.A.; DOYLE, R.L.; MONTEIRO, S.G. Levantamento das espécies de dípteras na região de Santa Maria baseado em diferentes substratos. **Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia de Uruguaiana**, v.12, n.1, p.51-58, 2005.

SKIDMORE, P. **The biology of the Muscidae of the World**. Lancaster: Junk, 1985. 550p.

WALL, R.; SHEARER, D. **Veterinary entomology**. London: Chapman & Hall, 1997. 439p.

WEIGERT, S.C.; FIGUEIREDO, M.R.C.; LOEBMANN, D.; NUNES, J.A.R.; SANTOS, A.L.G. Influência da temperatura e do tipo de substrato na produção de larvas de *Musca domestica* Linnaeus, 1758 (Diptera, Muscidae). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.5, p.1886-1889, 2002.

### CAPÍTULO 3

SILVA, Cláudio Gonçalves. Braconídeos (Hymenoptera) capturados com armadilhas Malaise em diferentes formações vegetacionais das serras de Carrancas, Cipó e Canastra, em Minas Gerais, Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Biodiversidade de Muscidae (Diptera), Braconidae (Hymenoptera) e Chrysopidae (Neuroptera) (Insecta) coletados nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, MG.** 2008. Cap.3, p.62-84. Tese (Doutorado em Agronomia. Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil<sup>3</sup>.

#### 1 RESUMO

Este trabalho teve como objetivos: 1) estudar a estrutura da comunidade de Braconidae em floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, MG, Brasil, e 2) conhecer a diversidade inventarial e diferencial de braconídeos nessas fitofisionomias. O trabalho foi conduzido nos meses de julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão). Utilizaram-se nove armadilhas do tipo Malaise, instaladas em número de três por fitofisionomia, sendo a primeira disposta a 30 metros da borda e as demais a 50 metros uma da outra em direção ao interior. Foram capturados 217 espécimes de braconídeos, distribuídos entre 11 subfamílias e 19 gêneros. Os Microgastrinae constituíram o grupo mais abundante, com 121 espécimens coletados, enquanto que Agathidinae foi a subfamília mais incomum, com apenas um indivíduo amostrado. Entre os gêneros identificados, *Bracon* (Braconinae); *Chelonus* (Cheloninae) e *Heterospilus* (Doryctinae) foram os mais biodiversos, com 21; 20 e 19 espécimes coletados, respectivamente, sendo verificada uma maior diversidade na serra do Cipó ( $S = 13$  e  $H' = 2,21$ ). Constatou-se uma maior abundância de Braconidae na fitofisionomia florestal ( $N = 48$ ), enquanto que o cerrado foi o mais rico ( $S = 14$  e  $H' = 2,36$ ). Áreas de conservação ambiental cumprem seu papel na manutenção da biodiversidade.

---

<sup>3</sup> Orientadora: Brígida Souza – UFLA; Co-orientador Júlio Neil Cassa Louzada – UFLA.

## CHAPTER 3

SILVA, Cláudio Gonçalves. Biodiversity of braconids (Hymenoptera), captured with Malaise traps in different vegetational systems of the Carrancas, Cipó and Canastra mountain ranges, in Minas Gerais, Brazil. In: \_\_\_\_\_. **Biodiversity of Muscidae (Diptera), Braconidae (Hymenoptera) and Chrysopidae (Neuroptera) (Insecta) collected in the Carrancas, Cipó and Canastra mountain ranges, MG.** 2008. Cap.3, p.62-84. Thesis (Doctorate in Agronomy. Entomology) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil<sup>3</sup>.

### 2 ABSTRACT

This work was intended to 1) investigate the structure of the community of Braconidae in forest, savanna area and rupestrian field on the Carrancas, Cipó and Canastra Ranges, MG, Brazil and 2) to know both the inventarial and differential diversity of braconids in those phytophysionomies. The work was conducted in the months of July/August of 2004 (winter) and January/February of 2005 (summer). Nine type-Malaise traps, installed in number of three per phytophysionomies were utilized, that is, the first one placed at 30 meters way from the border and the others at 50 meters apart from each other toward the interior. Two hundred seventeen braconid specimens, distributed among 11 subfamilies and 19 genera were captured. The Microgastrinae constituted the most abundant group, with 121 specimens collected, while Agathidinae was the most uncommon subfamily, with only one individual sampled. Among the identified genera, *Bracon* (Braconinae); *Chelonus* (Cheloninae) and *Heterospilus* (Doryctinae) were the most biodiversities, with 21; 20 and 19 specimens collected, respectively, a greater diversity being found on the Cipó Range ( $S = 13$  e  $H' = 2,21$ ). An increased abundance of Braconidae was found in the forest phytophysionomies ( $N = 48$ ), while the savanna was the richest ( $S = 14$  and  $H' = 2.36$ ). Environmental conservation areas fulfill their role in biodiversity maintenance.

---

<sup>3</sup> Adviser: Brígida Souza – UFLA; Co-adviser Júlio Neil Cassa Louzada – UFLA.

### 3 INTRODUÇÃO

A ordem Hymenoptera inclui insetos comuns e abundantes em praticamente todos os ecossistemas terrestres e conta com aproximadamente 125.000 espécies (Nieves-Aldrey & Fontal-Cazalla, 1999) distribuídas entre 79 famílias e 18 superfamílias (Goulet & Huber, 1993).

É um grupo de relevada importância sob o ponto de vista econômico, podendo-se mencionar os parasitóides, os quais além de serem empregados em programas de controle biológico de artrópodes-praga em muitas culturas (Wharton et al., 1997), são também referenciados como indicadores de áreas preservadas (Lassale & Gauld, 1993; Lewis & Whitfield, 1999).

Entre esses himenópteros destacam-se aqueles pertencentes à família Braconidae, composta por um grande número de espécies e considerada a segunda mais diversa dentro da ordem. Atualmente, são conhecidas cerca de 14.500 espécies, havendo estimativas da existência de cerca de 40.000 (Goulet & Huber, 1993; Cirelli & Pentead-Dias, 2003a) sendo que, no Brasil, é reportada a existência de aproximadamente 411 espécies (Yamada et al., 2003). Esses organismos ocorrem em praticamente todas as regiões zoogeográficas, sendo facilmente capturados em florestas, campos, pastagens, agroecossistemas e em outras áreas antropizadas (Goulet & Huber, 1993; Marchiori & Pentead-Dias, 2002; Cirelli & Pentead-Dias, 2003a,b; Silva et al., 2003), onde atuam na regulação da densidade populacional de várias espécies de pragas.

Os braconídeos, que possuem cerca de 1 mm a 30 mm de comprimento (não incluindo o ovipositor), são insetos ativos que podem ser facilmente reconhecidos pelos seguintes caracteres: ausência da célula costal (costa, subcosta e radial fundidas próximo ou acima da metade basal da asa anterior); tergitos metassomais dois e três fundidos; presença de trocantéllus e ausência da nervura 2m-cu na asa anterior, exceto naqueles pertencentes ao gênero *Apozyx*

Mason, 1978, um raro braconídeo chileno (Goulet & Huber, 1993, Wharton et al., 1997).

A maioria das larvas de braconídeos é parasitóide de outros insetos, podendo se desenvolver em ovos, imaturos e até mesmo em adultos de seus hospedeiros. Os lepidópteros, coleópteros e dípteros constituem-se em sua principal fonte alimentar e esses parasitóides podem completar seu ciclo biológico tanto dentro como sobre o corpo da vítima (Wharton et al., 1997; Cirelli & Penteado-Dias, 2003a). Os adultos possuem alimentação variada que pode incluir mel, pólen e hemolinfa (Goulet & Hubner, 1993).

De acordo com Lasalle & Gauld (1993), esses himenópteros podem servir como indicadores ecológicos da presença ou ausência de populações de pragas em muitos agroecossistemas. Cirelli (2002), ao reportar sobre a importância econômica e ecológica desse grupo de insetos, fez menção ao seu escasso conhecimento na região Neotropical. Além disso, de acordo com Scatolini e Penteado-Dias (2003), o levantamento faunístico de braconídeos em áreas hoje preservadas é de grande relevância para que possam servir como parâmetro de comparação com áreas altamente ou parcialmente modificadas.

Com base na importância da fauna de braconídeos brasileiros, buscou-se, com a realização deste trabalho, conhecer os gêneros e a diversidade inventarial e diferencial desse grupo de himenópteros nas formações vegetacionais de floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, MG.

#### **4 MATERIAL E MÉTODOS**

A metodologia utilizada no desenvolvimento deste trabalho encontra-se descrita no Capítulo 1, página 20.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Composição faunística

Foram capturados nos dois períodos de amostragem, nas três regiões serranas e fitofisionomias, 217 exemplares de insetos pertencentes à família Braconidae, distribuídos entre 11 subfamílias e 19 gêneros. Apenas 117 espécimens de braconídeos foram identificados até gênero, pois os demais, do sexo masculino, pertenciam à subfamília Microgastrinae.

A subfamília Microgastrinae, com um total de 121 indivíduos coletados, foi a que apresentou maior abundância. Exemplares desse táxon foram constatados em todas as regiões amostradas, enquanto que Agathidinae foi a menos comum, com apenas um espécime capturado. Observou-se maior abundância de braconídeos em ambientes com cobertura vegetal mais densa (Tabela 1). Entre as subfamílias identificadas, apenas Helconinae e Homolobiinae não possuem representantes utilizados em programas de controle biológico de pragas (Wharton et al., 1997).

A maior abundância de microgastríneos capturados pode ser devido à maior diversidade de espécies dentro do grupo ou, ainda, em função do seu hábito parasítico, o que lhes permite a exploração de vários ambientes, tanto abertos quanto fechados, como mencionado por Wharton et al. (1997).

TABELA 1 – Subfamílias de Braconidae (Hymenoptera) coletadas em floresta (Fl), cerrado (Ce) e campo rupestre (Cr), nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Subfamília/Fitofisionomia	Carrancas			Cipó			Canastra			Total
	Fl	Ce	Cr	Fl	Ce	Cr	Fl	Ce	Cr	
Agathidinae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Braconinae	1	0	2	4	2	1	5	6	0	21
Cheloninae	0	3	1	8	2	1	7	6	0	28
Doryctinae	0	4	6	5	0	1	0	2	1	19
Helconinae	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
Homolobinae	1	1	1	1	1	0	0	0	3	8
Ichneutinae	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7
Microgastrinae	5	25	14	31	8	3	6	13	16	121
Miracinae	0	0	2	0	0	1	0	2	0	5
Orgilinae	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
Rogadinae	1	0	0	0	0	1	1	0	0	3
<b>Abundância</b>	8	40	26	51	14	8	19	31	20	
<b>Diversidade de subfamílias</b>	4	5	6	7	5	6	4	7	3	

Esse resultado é corroborado pelo trabalho de Cirelli & Pentead-Dias (2003a) que, estudando a composição faunística de braconídeos em diferentes formações vegetacionais na Área de Preservação Ambiental (APA) de Descalvado, estado de São Paulo, também constataram maior abundância de insetos pertencentes à subfamília Microgastrinae, cujos indivíduos foram amostrados em todas as fitofisionomias de estudo daquela região. Porém, diverge daqueles apresentados por Marchiori & Pentead-Dias (2002), que constataram maior diversidade para a subfamília Cheloninae, utilizando-se de armadilhas Malaise instaladas em um remanescente de mata nativa, na região sul do estado de Goiás.

Dentre os gêneros coletados, *Bracon* Fabricius, 1804 (Braconinae); *Chelonus* Jurine, 1801 (Cheloninae) e *Heterospilus* Haliday, 1836 (Doryctinae) foram os mais abundantes, com 21; 20 e 19 espécimens, respectivamente, e encontrados em todas as regiões serranas. Coletou-se apenas um exemplar de braconídeos dos gêneros *Alabagrus* (Sharkey, 1988) (Agathidinae), *Alphomelon* Mason, 1981, *Diolcogaster* Ashmead, 1900; *Dolichogenidea* Viereck, 1911 (Microgastrinae) e *Stiropius* Cameron, 1911 (Rogadinae). Destaca-se, ainda, a captura de dois novos gêneros pertencentes às subfamílias Cheloninae e Ichneutinae, ainda não identificados (Tabela 2).

Marchiori & Penteado-Dias (2002), ao efetuarem um levantamento de braconídeos em área de mata nativa em Itumbiara, Goiás, observaram maior representatividade daqueles organismos pertencentes ao gênero *Chelonus*, com 34,8% do total de insetos coletados.

Cirelli & Penteados-Dias (2003a), ao realizarem um inventário de braconídeos em formações vegetacionais na APA de Descalvado, SP constataram maior abundância para aqueles pertencentes ao gênero *Glyptapanteles* Ashmead, 1904. Dentre os gêneros coletados neste trabalho, apenas *Dolichogenidea* e *Mirax* Haliday, 1833 (Miracinae) não foram listados por esses autores.

TABELA 2 – Gêneros de Braconidae (Hymenoptera) coletados em floresta (Fl), cerrado (Ce) e campo rupestre (Cr), nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Gênero/Fitofisionomia	Carrancas			Cipó			Canastra			Total
	Fl	Ce	Cr	Fl	Ce	Cr	Fl	Ce	Cr	
<b>Agathidinae</b>										
<i>Alabagrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
<b>Braconinae</b>										
<i>Bracon</i>	1	0	2	4	2	1	5	6	0	21
<b>Cheloninae</b>										
Gênero novo	0	0	0	0	0	0	2	4	0	6
<i>Chelonus</i>	0	3	1	8	1	0	5	2	0	20
<i>Phanerotoma</i>	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2
<b>Doryctinae</b>										
<i>Heterospilus</i>	0	4	6	5	0	1	0	2	1	19
<b>Helconinae</b>										
<i>Eubazus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2
<b>Homolobiinae</b>										
<i>Exasticolus</i>	1	1	1	1	1	0	0	0	3	8
<b>Ichneutinae</b>										
Gênero novo	0	7	0	0	0	0	0	0	0	7
<b>Microgastrinae</b>										
<i>Alphomelon</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Apanteles</i>	1	0	0	5	2	0	2	1	1	12
<i>Diolcogaster</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dolichogenidea</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Glyptapanteles</i>	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
<i>Microplitis</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2
<b>Miracinae</b>										
<i>Mirax</i>	0	2	0	0	0	1	0	2	0	5
<b>Orgilinae</b>										
<i>Stantonia</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2
<b>Rogadinae</b>										
<i>Aleiodes</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Stiropius</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<b>Abundância</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>12</b>	<b>27</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>19</b>	<b>5</b>	

## Diversidade e riqueza

### Em função da região serrana

Dentre os espécimens coletados nas três regiões serranas, constatou-se maior riqueza de gêneros ( $S = 13$ ) e maior índice de diversidade Shannon ( $H' = 2,21$ ) para a Serra do Cipó, seguida da Serra de Carrancas ( $S = 12$ ;  $H' = 2,17$ ) e Serra da Canastra ( $S = 10$ ;  $H' = 1,94$ ).

A fauna de braconídeos compartilhada entre as regiões serranas está representada por seis gêneros (Tabela 2). *Chelonus*, *Exasticolus* van Achterberg, 1979 (Homolobiinae), *Apanteles* Foerster, 1862 (Microgastrinae) e *Mirax* são endoparasitóides coinobiontes especialistas, que utilizam ovos e imaturos de lepidópteros nos primeiros ínstares, os quais encontram-se expostos e facilmente acessíveis (Wharton et al., 1997).

Aqueles pertencentes aos gêneros *Bracon* e *Heterospilus* são ectoparasotóides idiobiontes generalistas. Diferem dos demais por parasitarem larvas de coleópteros, dípteros e lepidópteros em estádios mais avançados do desenvolvimento e que se encontram abrigadas, além de pupas desses insetos (Goulet & Huber, 1993).

Por outro lado, *Alabagrus*, *Phanerotoma* Wesmael, 1838 (Cheloninae); *Alphomelon*, *Diolcogaster*, *Dolichogenidea*, *Stantonia* Ashmead, 1904 (Orgilinae) e *Stiropius* foram capturados em apenas uma das regiões serranas.

### **Em função da vegetação**

Em ambiente com cobertura vegetal mais densa foram capturados 48 espécimens, verificando-se uma redução no número de exemplares coletados em ambiente com vegetação mais esparsa. Na fitofisionomia do cerrado foi constatada abundância semelhante à florestal ( $N = 46$ ), porém, no campo rupestre foram coletados apenas 23 indivíduos. Contudo, em relação à composição de gêneros e diversidade Shannon, maiores valores foram encontrados na formação vegetacional do cerrado que apresentou  $S = 14$  e  $H' = 2,36$ . Nas fitofisionomias florestal e do campo rupestre não foram constatadas diferenças significativas entre esses índices, verificando-se  $S = 12$  e  $H' = 2,07$ , e  $S = 11$  e  $H' = 2,03$ , respectivamente.

Quando se considera a relação áreas abertas x fechada, observa-se uma tendência à captura desses insetos em ambiente com vegetação mais esparsa. Tais resultados se assemelham àqueles obtidos por Juillet (1960) e por Cirelle & Pentead-Dias (2003a), que também constataram maior abundância de indivíduos da família Braconidae em áreas com vegetação menos densa.

Marchiori & Pentead-Dias (2002), estudando a fauna de braconídeos em um remanescente de floresta nativa na região sul do estado de Goiás, fizeram menção à relevada importância desses ambientes na manutenção de inimigos naturais de várias espécies de insetos, embora tenha sido encontrada uma baixa abundância desses artrópodes naquela área ( $N = 49$ ).

Os índices de diversidade encontrados por Cirelli & Pentead-Dias (2003a), em mata estacional semidecídua ( $H' = 3,188$ ), mata ciliar ( $H' = 3,149$ ), mata ciliar degradada ( $H' = 2,353$ ), cerrado ( $H' = 3,309$ ) e cerradão ( $H' = 2,943$ ) na APA de Descalvado, SP, foram superiores àqueles encontrados neste estudo. Foi ainda mencionado que a biodiversidade de insetos pode estar mais

relacionada com a combinação entre a diversidade na arquitetura das plantas e a diversidade espacial, do que à diversidade taxonômica da vegetação.

### **Estimativa de riqueza**

A estimativa de riqueza pela primeira aproximação de *Jackknife* foi de 17,33; 18,33 e 14,44 espécies, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, respectivamente. Com base na curva de acumulação de gêneros estimados (Figuras 1, 2 e 3), poderiam ser adicionados novos gêneros caso tivesse dado continuidade às coletas.

Cirelli & Penteado-Dias (2003a), ao estudarem a fauna de Braconidae oriundos de diferentes formações vegetacionais em Descalvado, SP, ao longo de 16 meses de coletas, constataram uma tendência à fase assintótica das curvas de saturação de gêneros em torno do 12º mês. Porém, os autores comentam que a amostragem pode não ter sido representativa por terem utilizado apenas um tipo de armadilha.

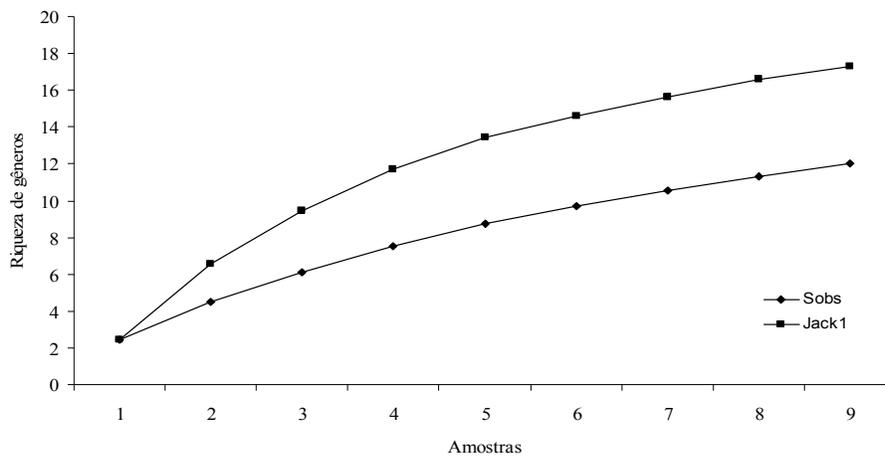


FIGURA 1 – Curva de acumulação de gêneros de Braconidae (Hymenoptera) observados (Sobs) e estimados (Jack 1), coletados nas fitofisionomias: floresta, cerrado e campo rupestre, na Serra de Carrancas, Fazenda Grão Mogol, Carrancas, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

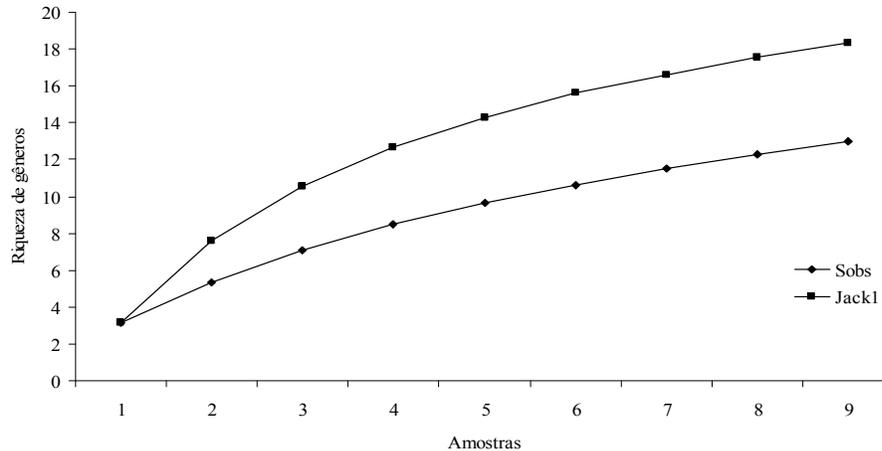


FIGURA 2 – Curva de acumulação de gêneros de Braconidae (Hymenoptera) observados (Sobs) e estimados (Jack 1), coletados nas fitofisionomias: floresta, cerrado e campo rupestre, no Parque Nacional da Serra do Cipó, Santana do Riacho, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

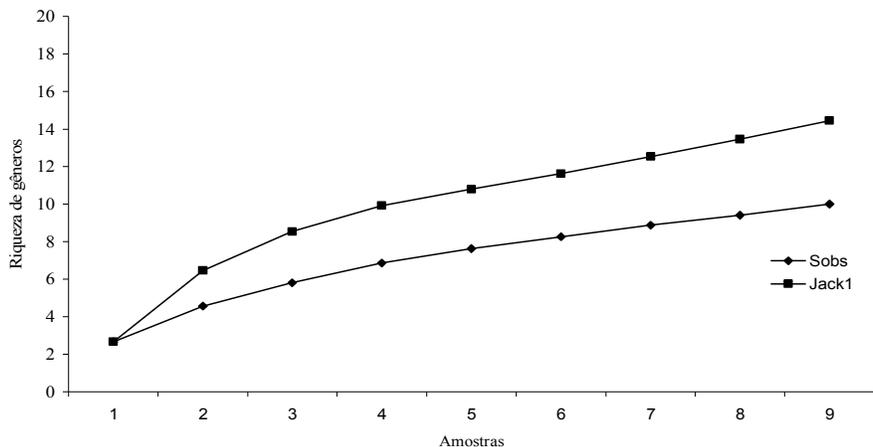


FIGURA 3 – Curva de acumulação de gêneros de Braconidae (Hymenoptera) observados (Sobs) e estimados (Jack 1), coletados nas fitofisionomias: floresta, cerrado e campo rupestre, no Parque Nacional da Serra da Canastra, São Roque de Minas, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

### Diversidade intra-habitats

A maior semelhança na composição faunística de braconídeos foi constatada entre todos os pontos amostrais na fitofisionomia florestal da Serra de Carrancas. Por outro lado, a borda x 100m em campo rupestre foram os menos assemelhados (Tabela 3). Na serra do Cipó, a maior semelhança foi encontrada entre a borda x 50m no cerrado e entre 50m x 100m nesse mesmo tipo vegetacional (Tabela 4). Na região serrana da Canastra, a menor semelhança na composição faunística desses insetos foi observada entre a borda x 50m no cerrado (Tabela 5).

TABELA 3 – Diversidade beta e complementaridade de gêneros de Braconidae (Hymenoptera) em: floresta, cerrado e campo rupestre, na Serra de Carrancas, Fazenda Grão Mogol, Carrancas, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

	Diversidade Beta			Complementaridade		
	<b>Borda</b>	<b>50m</b>	<b>100m</b>	<b>Borda</b>	<b>50m</b>	<b>100m</b>
<b>Floresta</b>						
Borda	-	0,00 <sup>1</sup>	0,00 <sup>1</sup>	-	100,00	100,00
50m	0,00 <sup>1</sup>	-	0,00 <sup>1</sup>	100,00	-	100,00
100m	0,00 <sup>1</sup>	0,00 <sup>1</sup>	-	100,00	100,00	-
<b>Cerrado</b>						
Borda	-	50,00 <sup>3</sup>	50,00 <sup>3</sup>	-	66,67	100,00
50m	50,00 <sup>3</sup>	-	0,00 <sup>1</sup>	66,67	-	80,00
100m	0,00 <sup>1</sup>	50,00 <sup>3</sup>	-	100,00	80,00	-
<b>Campo Rupestre</b>						
Borda	-	50,00 <sup>3</sup>	71,43 <sup>4</sup>	-	85,71	83,33
50m	50,00 <sup>3</sup>	-	33,33 <sup>2</sup>	85,71	-	100,00
100m	71,43 <sup>4</sup>	33,33 <sup>2</sup>	-	83,33	100,00	-

\*Os valores sobrescritos indicam a semelhança entre áreas (1: mais assemelhadas e 4: menos assemelhadas).

TABELA 4 – Diversidade beta e complementaridade de gêneros de Braconidae (Hymenoptera) em: floresta, cerrado e campo rupestre, no Parque Nacional da Serra do Cipó, Santana do Riacho, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

	Diversidade Beta			Complementaridade		
	<b>Borda</b>	<b>50m</b>	<b>100m</b>	<b>Borda</b>	<b>50m</b>	<b>100m</b>
<b>Floresta</b>						
Borda	-	0,00 <sup>1</sup>	20,00 <sup>2</sup>	-	66,67	75,00
50m	0,00 <sup>1</sup>	-	20,00 <sup>2</sup>	66,67	-	75,00
100m	20,00 <sup>2</sup>	20,00 <sup>2</sup>	-	75,00	75,00	-
<b>Cerrado</b>						
Borda	-	33,33 <sup>3</sup>	33,33 <sup>3</sup>	-	80,00	100,00
50m	33,33 <sup>3</sup>	-	0,00 <sup>1</sup>	80,00	-	100,00
100m	33,33 <sup>3</sup>	0,00 <sup>1</sup>	-	100,00	100,00	-
<b>Campo Rupestre</b>						
Borda	-	100,00 <sup>4</sup>	100,00 <sup>4</sup>	-	100,00	100,00
50m	100,00 <sup>4</sup>	-	33,33 <sup>3</sup>	100,00	-	100,00
100m	100,00 <sup>4</sup>	33,33 <sup>3</sup>	-	100,00	100,00	-

Os valores sobrescritos indicam a semelhança entre áreas (1: mais assemelhadas e 4: menos assemelhadas).

TABELA 5 – Diversidade beta e complementaridade de gêneros de Braconidae (Hymenoptera) em: floresta, cerrado e campo rupestre, do Parque Nacional da Serra da Canastra, São Roque de Minas, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

	Diversidade Beta			Complementaridade		
	<b>Borda</b>	<b>50m</b>	<b>100m</b>	<b>Borda</b>	<b>50m</b>	<b>100m</b>
<b>Floresta</b>						
Borda	-	66,67 <sup>6</sup>	42,86 <sup>5</sup>	-	80,00	60,00
50m	66,67 <sup>6</sup>	-	33,33 <sup>4</sup>	80,00	-	100,00
100m	42,86 <sup>5</sup>	33,33 <sup>4</sup>	-	60,00	100,00	-
<b>Cerrado</b>						
Borda	-	11,11 <sup>1</sup>	14,29 <sup>2</sup>	-	87,50	60,00
50m	11,11 <sup>1</sup>	-	25,00 <sup>3</sup>	87,50	-	66,67
100m	14,29 <sup>2</sup>	25,00 <sup>3</sup>	-	60,00	66,67	-
<b>Campo Rupestre</b>						
Borda	-	33,33 <sup>4</sup>	100,00 <sup>7</sup>	-	100,00	0,00
50m	33,33 <sup>4</sup>	-	100,00 <sup>7</sup>	100,00	-	0,00
100m	100,00 <sup>7</sup>	100,00 <sup>7</sup>	-	0,00	0,00	-

Os valores sobrescritos indicam a semelhança entre áreas (1: mais assemelhadas e 4: menos assemelhadas).

### **Diversidade diferencial inter-habitats**

Comparando-se a diversidade beta entre as fitofisionomias vegetacionais das três regiões serranas, pode-se observar que os ambientes do cerrado e campo rupestre da Serra do Cipó foram os mais assemelhados, enquanto que, na Serra de Canastra, esses mesmos ambientes foram os menos assemelhados. No que diz respeito às formações vegetais das três regiões serranas estudadas, pode-se inferir que na Serra da Canastra a diversidade beta é relativamente alta como possível consequência do pequeno número real de gêneros compartilhados (Tabela 6). Fato semelhante foi verificado por Marinoni & Ganho (2006) em levantamento conduzido em uma área antropizada do bioma Araucária, com insetos da ordem Coleoptera.

TABELA 6 – Diversidade beta e complementaridade de gêneros de Braconidae (Hymenoptera) em: floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

	Diversidade Beta			Complementaridade		
	Floresta	Cerrado	Campo Rupestre	Floresta	Cerrado	Campo Rupestre
<b>Serra da Canastra</b>						
Floresta	-	23,08 <sup>5</sup>	42,86 <sup>6</sup>	-	55,55	83,33
Cerrado	23,08 <sup>5</sup>	-	60,00 <sup>7</sup>	55,55	-	88,89
Campo Rupestre	42,86 <sup>6</sup>	60,00 <sup>7</sup>	-	83,33	88,89	-
<b>Serra de Carrancas</b>						
Floresta	-	9,09 <sup>2</sup>	7,69 <sup>1</sup>	-	77,77	70,00
Cerrado	9,09 <sup>2</sup>	-	16,66 <sup>3</sup>	77,77	-	66,66
Campo Rupestre	7,69 <sup>1</sup>	16,66 <sup>3</sup>	-	70,00	66,66	-
<b>Serra do Cipó</b>						
Floresta	-	17,65 <sup>4</sup>	25,00 <sup>5</sup>	-	45,45	85,71
Cerrado	17,65 <sup>4</sup>	-	7,69 <sup>1</sup>	45,45	-	70,00
Campo Rupestre	25,00 <sup>5</sup>	7,69 <sup>1</sup>	-	85,71	70,00	-

Os valores sobrescritos indicam a semelhança entre áreas (1: mais assemelhadas e 4: menos assemelhadas).

### Similaridade entre as assembléias de braconídeos

Constatou-se por meio do método UPGMA similaridade entre os ambientes amostrados e a formação de oito clusters, sendo a maior entre os ambientes florestal e de cerrado das serras da Canastra e do Cipó, respectivamente. Essas mesmas fitofisionomias e regiões serranas ainda apresentaram uma maior similaridade entre si, quando comparadas às demais. Em contrapartida, o campo rupestre da Serra do Cipó apresentou alta dissimilaridade (Figura 4).

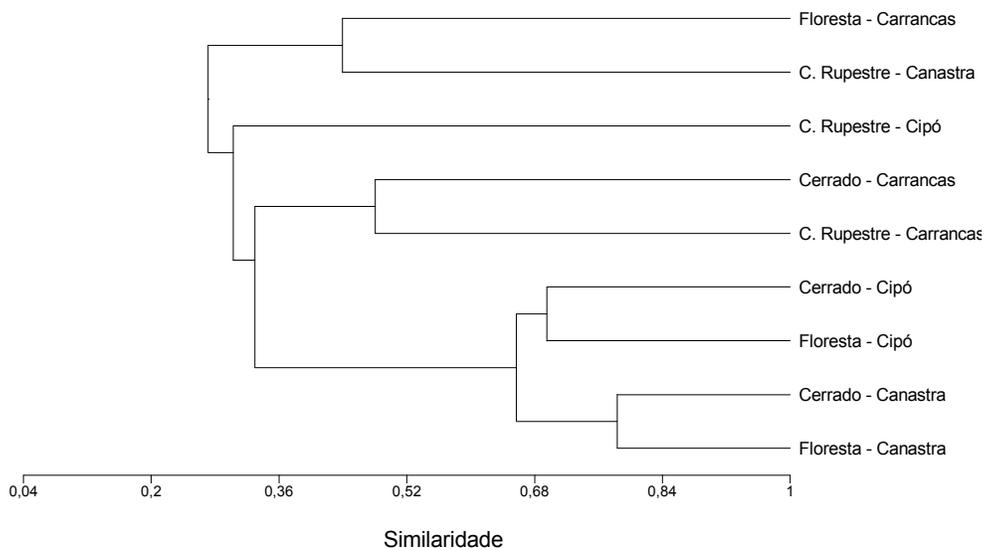


FIGURA 4 – Dendrograma de similaridade estruturado pelo método UPGMA, utilizando-se o coeficiente de Sorensen e distância euclidiana, a partir da abundância de Braconidae (Hymenoptera), coletados nas fitofisionomias: floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Cirelli e Pentead-Dias (2003a) observaram maior similaridade entre a mata estacional semidecídua e o cerrado, enquanto que a maior dissimilaridade foi em mata ciliar degradada. Destacaram ainda que, no caso do cerradão, apesar de ter apresentado o menor índice de diversidade entre os remanescentes conservados estudados, essa fitofisionomia assume importância como um elo na sucessão vegetacional do cerrado para a mata estacional semidecídua.

Ao analisar a similaridade entre a taxocenose de braconídeos em função do período de coleta (inverno x verão), por meio do índice de Jaccard, observou-se maior tendência ao agrupamento desses insetos em função da região serrana (Figura 5). Nos respectivos períodos de amostragem foram observadas temperatura média em torno de 15°C, 17°C e 21°C no inverno e 27°C, 28°C e 30°C no verão, para as serras de Carrancas, Cipó e Canastra, respectivamente.

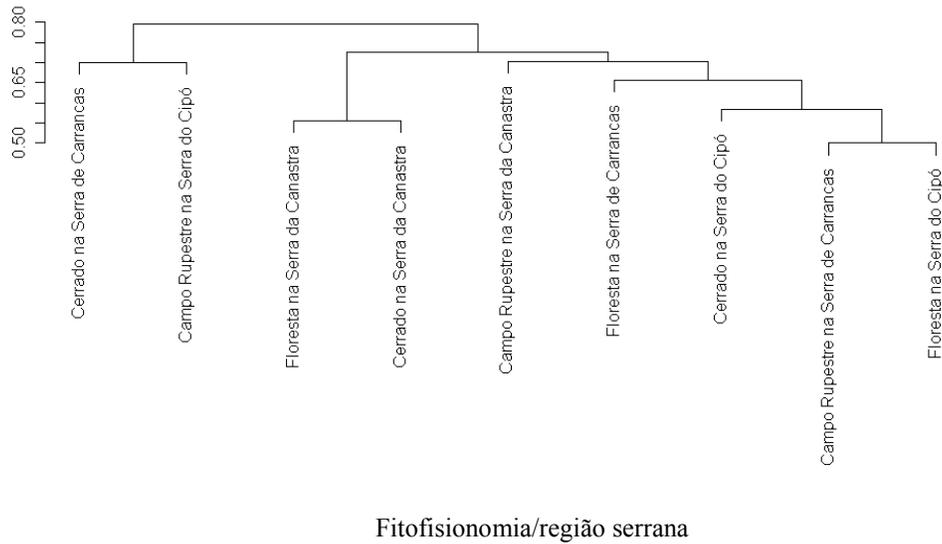


FIGURA 5 – Dendograma de similaridade estruturado pelo método UPGMA, utilizando-se a distância euclidiana e o índice de Jaccard, a partir da abundância de Braconidae (Hymenoptera), coletados nas fitofisionomias: floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil em função do período de amostragem (inverno x verão). Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

## 6 CONCLUSÕES

- Os microgastríneos foram o táxon mais biodiverso;
- *Bracon*, *Chelonus* e *Heterospilus* foram os gêneros mais abundantes;
- Não houve diferença significativa na composição de gêneros entre as três regiões serranas;
- Na fitofisionomia do cerrado constatou-se maior riqueza;
- Maior similaridade entre a taxocenose de braconídeos ocorreu em função da fitofisionomia vegetacional;
- Houve alta diversidade beta e complementaridade.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CIRELLI, K.R.N. **Estudo da riqueza de Hymenoptera (Braconidae: Ichneumonoidea) em áreas de vegetação natural da APA de Descalvado, SP:** subsídio para confecção de material paradidático. 2002. 104p. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP.

CIRELLI, K.R.N.; PENTEADO-DIAS, A.M. Análise da riqueza da fauna de Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) em remanescentes naturais da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.1, p.89-98, 2003a.

CIRELLI, K.R.N.; PENTEADO-DIAS, A.M. Fenologia dos Braconidae (Hymenoptera, Ichneumonoidea) da Área de Proteção Ambiental (APA) de Descalvado, SP. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.1, p.99-105, 2003b.

GOULET, H.; HUBER, J.T. **Hymenoptera of the world an identification guide to families.** Ottawa: Canada Communication Group, 1993. 668p.

LASALLE, J.; GAULD, I.D. **Hymenoptera and biodiversity.** Wallingford: C.A.B. International, 1993. 347p.

LEWIS, C.N.; WHITFIELD, J.B. Braconidae wasp (Hymenoptera: Braconidae) diversity in forest plots under different silvicultural methods. **Environmental Entomology**, v.28, n.6, p.986-997, 1999.

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

MARCHIORI, C.H.; PENTEADO-DIAS, A.M. Braconidae (Hymenoptera: Ichneumonoidea) collected in a native Forest area in Itumbiara, Goiás, Brazil. **Neotropical Entomology**, v.31, n.4, p.647-649, 2002.

MARINONI, R.C.; GANHO, N.G. A diversidade diferencial beta de Coleoptera (Insecta) em uma paisagem antropizada do Bioma Araucária. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.50, n.1, p.64-71, 2006.

NIEVES-ALDREY, J.L.; FONTAL-CAZALLA, F.M. Filogenia y Evolucion del Orden Hymenoptera. **Bolletim SEA**, v.26, p.459-474, 1999.

SCATOLINI, D.; PENTEADO-DIAS, A.M. Análise faunística de Braconidae (Hymenoptera) em três áreas de mata nativa do Estado do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.2, p.187-195, 2003.

SILVA, C.G.; MARCHIORI, C.H.; FONSECA, A.R.; TORRES, L.C. Himenópteros parasitóides de larvas de *Anastrepha* spp. em frutos de carambola (*Averrhoa carambola* L.) na região de Divinópolis, Minas Gerais, Brasil. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, v.27, n.6, p.1264-1267, 2003.

YAMADA, M.V.; SHIMBORI, E.M.; ONODY, H.C.; AROUCA, R.G.; GOMES, S.A.G.; ROQUE F.O.; PEPINELLI, M.; BITTAR, T.B.; BARBOSA, C.C.; PENTEADO-DIAS, A.M. Sobre a distribuição espacial dos Ichneumonoidea (Hymenoptera) no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DO INSTITUTO BIOLÓGICO DE SÃO PAULO, 16., 2003, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Instituto Biológico, 2003. Disponível em: <<http://www.institutobiologico.gov.sp.br>>. Acesso em: 12 out. 2006.

WHARTON, R.A.; MARSH, P.M.; SHARKEY, M.J. **Manual of the new world genera of the family Braconidae (Hymenoptera)**. Washington: The International Society of Hymenopterists, 1997. 439p. (Special Publications, 1).

## CAPÍTULO 4

SILVA, Cláudio Gonçalves. Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em área de floresta, cerrado e campo rupestre, das serras da Canastra, Carrancas e Cipó, Minas Gerais – Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Biodiversidade de Muscidae (Diptera), Braconidae (Hymenoptera) e Chrysopidae (Neuroptera) (Insecta) coletados nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, MG.** 2008. Cap.4, p.85-103. Tese (Doutorado em Agronomia. Entomologia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brasil<sup>4</sup>.

### 1 RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo conhecer as diversidades inventarial e diferencial de crisopídeos nas fitofisionomias florestal, cerrado e campo rupestre, das serras de Carrancas, Cipó e Canastra, MG, Brasil. Os insetos foram capturados com rede entomológica, de 30 cm de diâmetro preso a um cabo de 1,5 m de comprimento. A amostragem consistiu na captura aos insetos adultos nos meses de julho e agosto de 2004 (inverno) e janeiro e fevereiro de 2005 (verão). Os espécimens foram sacrificados em frascos contendo éter etílico e encaminhados ao laboratório de Taxonomia de Insetos do Departamento de Entomologia da Universidade Federal de Lavras, onde se procedeu a montagem e identificação dos exemplares, os quais encontram-se depositados na Coleção desse Departamento. Ao final das amostragens foram capturados 244 espécimens distribuídos em duas tribos e 14 espécies, sendo a tribo Chrysopini e *Chrysoperla externa* os táxons mais abundantes. A região serrana do Cipó e a fitofisionomia florestal foram as mais ricas. As assembléias de crisopídeos se agruparam em função da estrutura vegetacional (áreas fechadas *versus* áreas abertas).

---

<sup>4</sup> Orientadora: Brígida Souza – UFLA; Co-orientador Júlio Neil Cassa Louzada – UFLA.

## CHAPTER 4

SILVA, Cláudio Gonçalves. Biodiversity of green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) in areas of forest, savanna and rupestrian field of the Canastra, Carrancas and Cipó Mountain Ranges, Minas Gerais – Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Biodiversity of Muscidae (Diptera), Braconidae (Hymenoptera) and Chrysopidae (Neuroptera) (Insecta) collected in the Carrancas, Cipó and Canastra mountain ranges, MG.** 2008. Cap.4, p.85-103. Thesis (Doctorate in Agronomy. Entomology) – Federal University of Lavras, Lavras, Minas Gerais, Brazil<sup>4</sup>.

### 2 ABSTRACT

The present work was intended to know the inventorial and differential diversities of chrysopids in the forest, savanna and rupestrian field areas of the Carrancas, Cipó and Canastra ranges, MG, Brazil. The insects were captured with an entomologic net 30 cm in diameter attached to a handle 1.5 m long. The sampling consisted in capturing the adult insects in the months of July and August (winter) of 2004 and January and February of 2005 (summer). The specimens were sacrificed in flasks containing ethylic ether and led into the Insect Taxonomy Laboratory of the Entomology Department of the Federal University of Lavras, where both mounting and identification of the specimens were proceeded, which are deposited in the Collection of this Department. At the end of the samplings, 244 specimens distributed into two tribes and 14 species were captured, the tribe Chrysopini and *Chrysoperla externa* being the most abundant taxa. The range region of Cipó and the forest phytophysionomies were the richest. The assemblies of chrysopids grouped together as related to the plant structure (closed areas *versus* open areas).

---

<sup>4</sup> Adviser: Brígida Souza – UFLA; Co-adviser Júlio Neil Cassa Louzada – UFLA.

### 3 INTRODUÇÃO

Os neurópteros (Insecta: Neuroptera) incluem aproximadamente 6.000 espécies descritas ao redor do mundo (Aspöck *et al.*, 2001), sendo que a família Chrysopidae é considerada uma das mais importantes economicamente, estando representada atualmente por cerca de 86 gêneros e mais de 2.000 espécies (Brooks & Barnard, 1990).

Os crisopídeos são mencionados como importantes agentes reguladores da densidade populacional de várias espécies de artrópodes-praga que, em muitos casos, ocasionam perdas à agricultura mundial. Estudos sobre a distribuição zoogeográfica desse táxon, embora incipientes no Brasil, encontram-se citados nos trabalhos de Adams & Penny (1987). Em outros países, podem ser destacados aqueles de Bozsik (2002), Holusa & Vidlicka (2002), Holzel & Ohm (2002) e Letardi & Migliaccio (2002).

Considerando a crescente devastação aos diversos ecossistemas, muitas informações sobre esses insetos podem estar a se perder, e muitas espécies podem ser extintas antes mesmo que sejam conhecidas. Várias espécies de crisopídeos podem ser encontradas nos mais variados habitats como, por exemplo, as áreas florestais e de cerrado (Costa, 2006), bem como em agroecossistemas (De Freitas & Penny, 2001; Barbosa *et al.*, 2005; Barros *et al.*, 2006).

O presente estudo teve como objetivo conhecer a diversidade inventarial e diferencial de crisopídeos nas fitofisionomias vegetacionais: floresta, cerrado e campo rupestre, das serras de Carrancas, Cipó e Canastra, em Minas Gerais, Brasil.

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

A metodologia utilizada encontra-se descrita no Capítulo 1, à página 20.

## **5 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Composição faunística e diversidade**

Nas três regiões serranas do estado de Minas Gerais foram capturados 244 exemplares de crisopídeos pertencentes à subfamília Chrysopinae, distribuídos em duas tribos, quatro gêneros e 14 espécies. Formações florestais fechadas foram mais ricas, enquanto que em formações abertas esses insetos foram mais abundantes. A tribo Chrysopini foi a que apresentou maior abundância, sendo representada por 77,9% do total de espécimens coletados, enquanto que Leucochrysi se apresentou como a mais rica, com oito espécies capturadas. Na Serra da Canastra foram capturadas cinco espécies, enquanto que nas serras de Carrancas e Cipó foram obtidas sete e onze espécies, respectivamente. Constatou-se maior diversidade, riqueza e abundância em ambiente florestal fechado (Tabela 1).

TABELA 1 – Tribos, gêneros e espécies de Chrysopidae (Neuroptera) coletados nas fitofisionomias floresta (Fl). Cerrado (Ce) e campo rupestre (Cr), nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Tribo / Espécie	Carrancas			Cipó			Canastra			Totais	
	Fl	Ce	Cr	Fl	Ce	Cr	Fl	Ce	Cr	N	%
<b>Chrysopini</b>										<b>190</b>	<b>77,9</b>
<i>Ceraeochrysa tucumana</i>	2			25						27	11,1
<i>Ceraeochrysa acmon</i>				1						1	0,4
<i>Ceraeochrysa sanchezi</i>						1				1	0,4
<i>Chrysoperla externa</i>			12	37	12		3	6		70	28,7
<i>Chrysopodes elongata</i>		3		19			11	34		67	27,5
<i>Chrysopodes</i> sp 1	15						9			24	9,8
<b>Leucochrysinii</b>										<b>54</b>	<b>22,1</b>
<i>Leucochrysa cruentata</i>				10						10	4,1
<i>Leucochrysa guatpanensis</i>				6						6	2,5
<i>Leucochrysa lancala</i>				9						9	3,7
<i>Leucochrysa</i> sp 1		1	6		9			6		22	9,0
<i>Leucochrysa</i> sp 2	1			2						3	1,2
<i>Leucochrysa</i> sp 3	2									2	0,8
<i>Leucochrysa</i> sp 4				1						1	0,4
<i>Leucochrysa</i> sp 5							1			1	0,4
<b>Abundância</b>	20	4	18	54	66	12	10	14	46		

Exemplares de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861), *Chrysopodes elongata* (De Freitas & Penny, 2001) e *Leucochrysa* sp1, que juntos representaram 21,4% das espécies coletadas, foram constatadas em todas as regiões serranas, enquanto que as demais estiveram presentes em apenas uma ou duas delas. Nenhuma das espécies capturadas esteve presente em todos os ambientes vegetacionais.

Esses resultados diferem daqueles obtidos por Costa (2006), que ao fazer o levantamento de crisopídeos oriundos de diferentes formações vegetacionais em uma área de preservação ambiental em Lavras, sul de Minas Gerais, capturou

1.948 adultos, distribuídos em 30 espécies, sendo *Chrysopodes* sp1 a mais abundante, a representar 45% do total de crisopídeos coletados.

Embora utilizassem outras metodologias de coleta, Cardoso et al (2003), ao estudarem a fauna de crisopídeos em área de plantio de pinus no sul do estado do Paraná, capturaram, durante um ano de amostragem, 47 espécimens, sendo *C. externa* a espécie mais comum. Embora tenham coletado um maior número de exemplares em área com plantas jovens (um ano de idade), a presença do predador não foi relacionada à idade da planta, mencionando-se a possibilidade de outros fatores, tais como a densidade populacional de pragas e a presença de plantas invasoras favorecerem o desenvolvimento da população dos predadores. Essa mesma espécie de crisopídeo também foi constatada em levantamentos efetuados por Barbosa et al. (2005), visando conhecer a fauna de inimigos naturais na cultura da mangueira, no Vale do São Francisco, região Nordeste do Brasil.

Entre as espécies coletadas, *C. externa* e *C. elongata* foram as mais abundantes, representadas por 70 e 67 indivíduos, respectivamente, enquanto que *Ceraeochrysa acmon* Penny, 1998, *Ceraeochrysa sanchezi* (Navás, 1924), *Leucochrysa* sp.4 e *Leucochrysa* sp.5 foram as mais raras, com apenas uma espécie coletada (Figura 1).

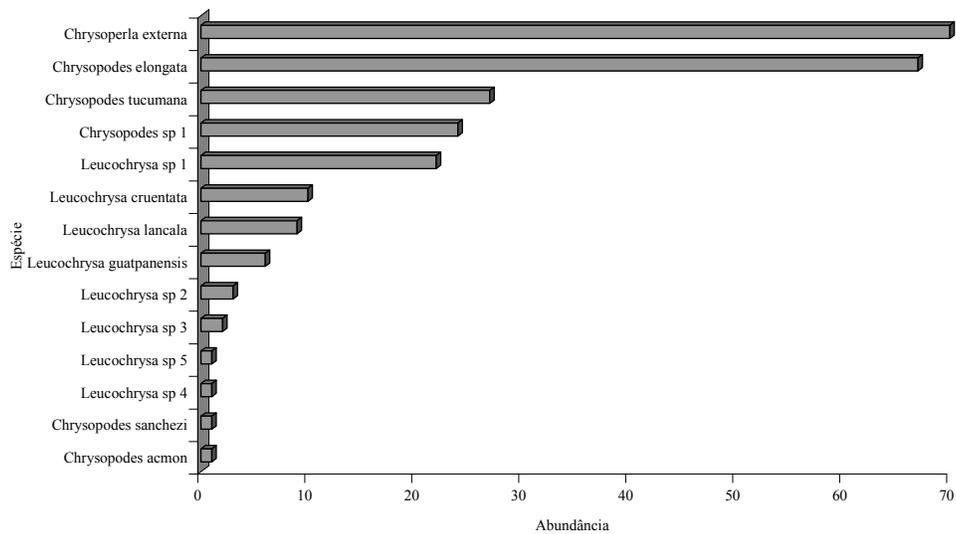


FIGURA 1 – Espécies de Chrysopidae (Neuroptera) coletadas em floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

O fato de ter sido constatada maior abundância de *C. externa* e *C. elongata* pode ser devido a sua ampla distribuição geográfica em território brasileiro (De Freitas & Penny, 2001), o que, em épocas recentes, pode ter facilitado sua adaptação às diferentes formações vegetacionais e aos diversos ecossistemas agrícolas.

## Composição da taxocenose de Chrysopidae em função da fitofisionomia e região serrana

No cerrado da Serra do Cipó foi constatada a maior abundância de crisopídeos. Foram coletados nesse ambiente vegetal, 66 espécimes em um universo de 244 indivíduos, o que representou 27% do total coletado. A maior riqueza de espécies foi detectada na fitofisionomia florestal dessa mesma região serrana, onde foram amostradas sete espécies pertencentes a esse táxon. O menor índice de abundância foi constatado para o cerrado da Serra de Carrancas, onde foram coletados quatro indivíduos e o menor índice de riqueza foi verificado para o campo rupestre da Serra do Cipó, onde foram coletados 12 espécimes pertencentes a uma espécie (Figura 2).

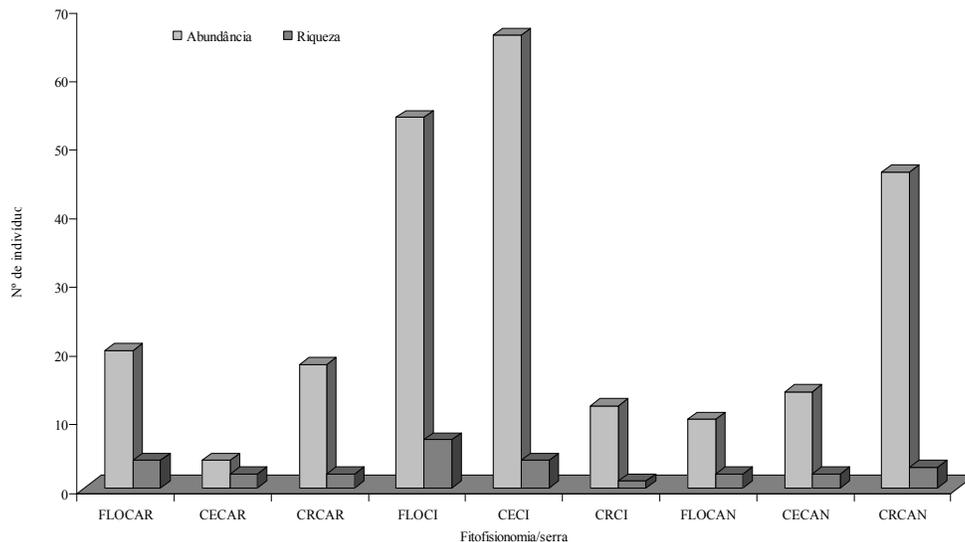


FIGURA 2 – Abundância e riqueza de Chrysopidae (Neuroptera) coletados em floresta (Flo), cerrado (Ce) e campo rupestre (Cr), nas serras de Carrancas, (Car) Cipó (Ci) e Canastra (Can), Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Os índices de diversidade (Shannon), constatados nas três regiões serranas foram: 1,84; 1,59 e 1,08, para a Serra do Cipó, Carrancas e Canastra, respectivamente.

De maneira geral, pode-se inferir que a fauna de crisopídeos está mais relacionada ao tipo de estrutura vegetacional do que à região serrana propriamente. Em ambientes mais fechados esses insetos foram menos abundantes, porém, apresentou uma fauna mais característica (Figura 3).

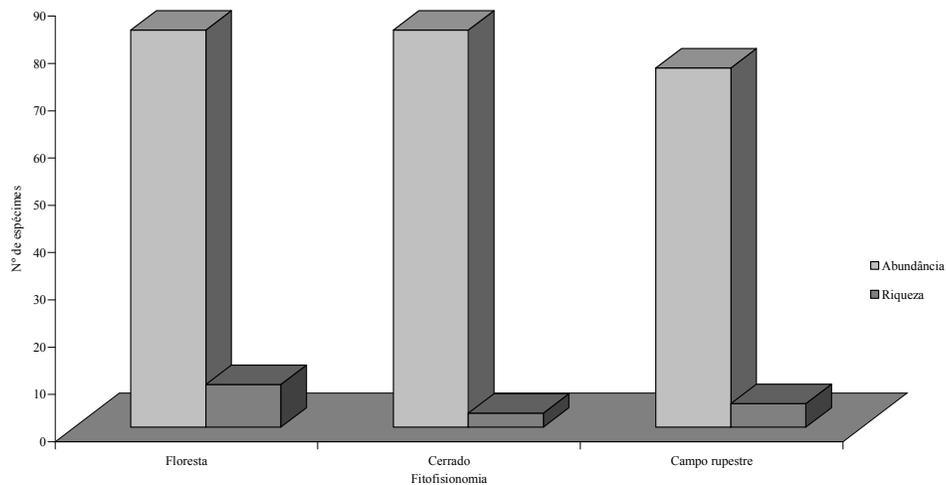


FIGURA 3 – Abundância e riqueza de Chrysopidae (Neuroptera) coletados em floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

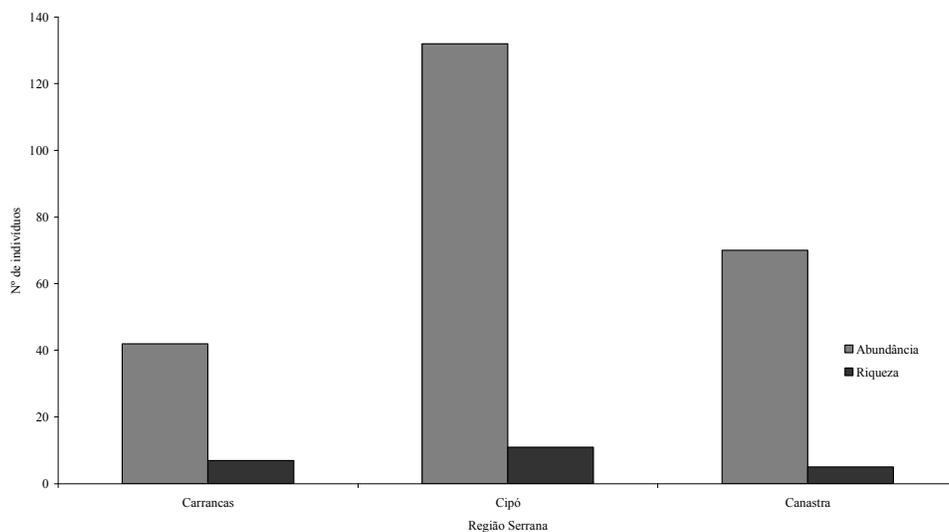


FIGURA 4 – Abundância e riqueza de Chrysopidae (Neuroptera) em formações vegetacionais, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Na Serra do Cipó foram capturadas 11 espécies de crisopídeos, sendo que sete delas foram provenientes da fitofisionomia florestal, a qual foi seguida pelo cerrado, com quatro espécies coletadas e o campo rupestre com apenas uma, sendo que *C. externa* foi a mais abundante e a única capturada em dois ambientes (cerrado e campo rupestre), nesta região serrana.

Constatou-se na região serrana de Carrancas um total de sete espécies de crisopídeos, sendo que a fitofisionomia florestal apresentou quatro delas, o cerrado duas e o campo rupestre uma, não havendo espécies compartilhadas entre as paisagens. Na Serra da Canastra, entre as cinco espécies capturadas, três delas foram encontradas em campos rupestre, sendo duas delas compartilhadas com a fitofisionomia vegetacional do cerrado e as outras duas capturadas em

ambiente florestal. A espécie *Leucochrysa* sp5, que foi coletada nesse último ambiente vegetacional, foi exclusiva dessa região serrana.

A constatação de espécies endêmicas, capturadas em função do esforço amostral nessas regiões serranas e fitofisionomias, especialmente no caso das áreas de preservação ambiental, é de relevada importância, evidenciando o papel da conservação da biodiversidade exercido por essas unidades. No caso da Serra de Carrancas, que ainda não se constitui em uma unidade de conservação, os resultados obtidos neste trabalho poderão colaborar para o estímulo à criação de uma reserva para preservação ambiental, uma vez que a área vem sendo devastada periodicamente, devido a queimadas e ao próprio desmatamento, o que tem diminuído drasticamente sua extensão.

Embora a diversidade de espécies coletadas tenha sido relativamente baixa, os resultados deste estudo corroboram as informações de que os ambientes fechados podem ser detentores da maior biodiversidade (Costa, 2006). Tais ambientes podem proporcionar condições climáticas favoráveis e definição de habitats específicos para um maior número de táxons, servindo como locais de abrigo e proteção e, muito provavelmente, maiores fontes de recursos alimentares. O pequeno número de espécies compartilhadas pode ser um reflexo da diversidade entre as regiões amostradas.

Comparando a diversidade diferencial da taxocenose de crisopídeos entre as fitofisionomias e regiões serranas, constatou-se que cerrado e campo rupestre e as serras de Carrancas e Canastra foram as mais distintas, apresentando diversidade beta  $\beta = 86\%$  e complementaridade  $C = 75\%$  e  $\beta = 100\%$  e  $C = 28,6\%$ , para formações vegetacionais e regiões serranas, respectivamente. O fato de essas serras serem as mais distintas pode estar relacionado à maior distância geográfica (em torno de 500km), quando comparada às demais.

### **Estimativa de riqueza de espécies**

Em função das espécies observadas (Sobs) e estimadas (*Jackknife1*), pode-se inferir que o esforço amostral dispendido nas três regiões serranas não foi suficiente para uma amostragem eficiente dos táxons (Figuras 5, 6 e 7).

Estimativas de riqueza para as serras de Carrancas, Cipó e Canastra, foram de 10,7; 14,7 e 6,8 espécies, o que poderia representar um acréscimo de 52,5%; 33,4% e 36,6% sobre as espécies coletadas. Esses resultados foram altos se comparados aos obtidos por Costa (2006) que, estudando a fauna de espécies desses insetos em diferentes formações vegetacionais do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, em Lavras, MG e baseando-se no mesmo estimador de diversidade, vislumbrou-se um acréscimo de aproximadamente 7% sobre as espécies observadas.

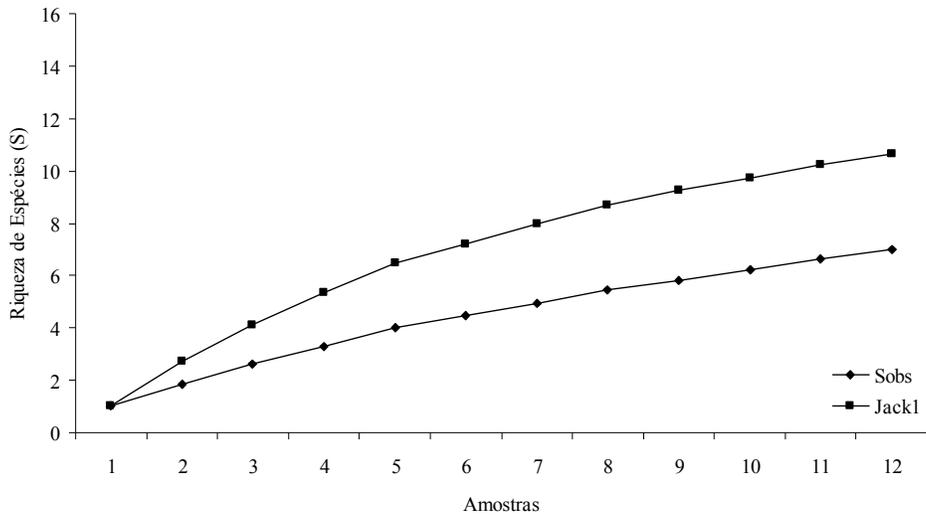


FIGURA 5 – Estimativa de riqueza da fauna de Chrysopidae (Neuroptera) coletada em floresta, cerrado e campo rupestre, na Serra de Carrancas, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

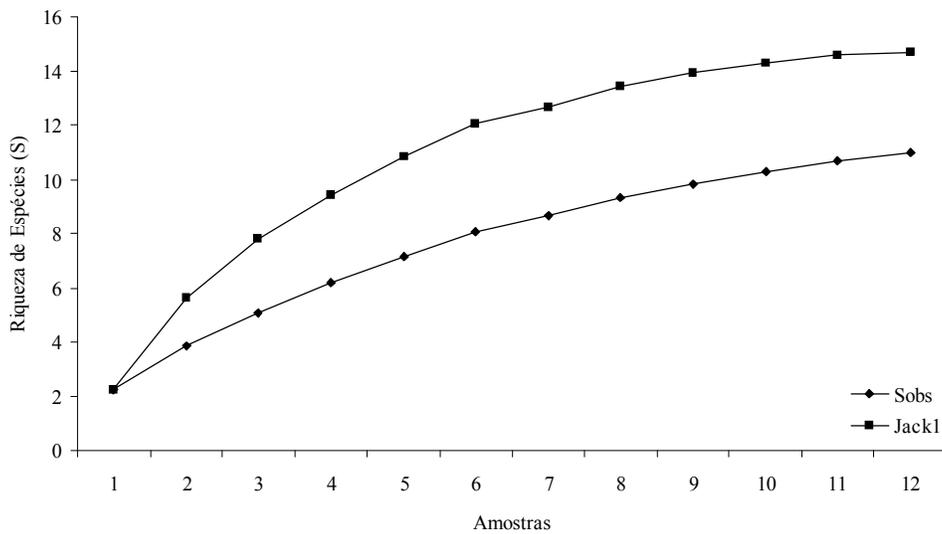


FIGURA 6 – Estimativa de riqueza da fauna de Chrysopidae (Neuroptera) coletada em floresta, cerrado e campo rupestre, na Serra do Cipó, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

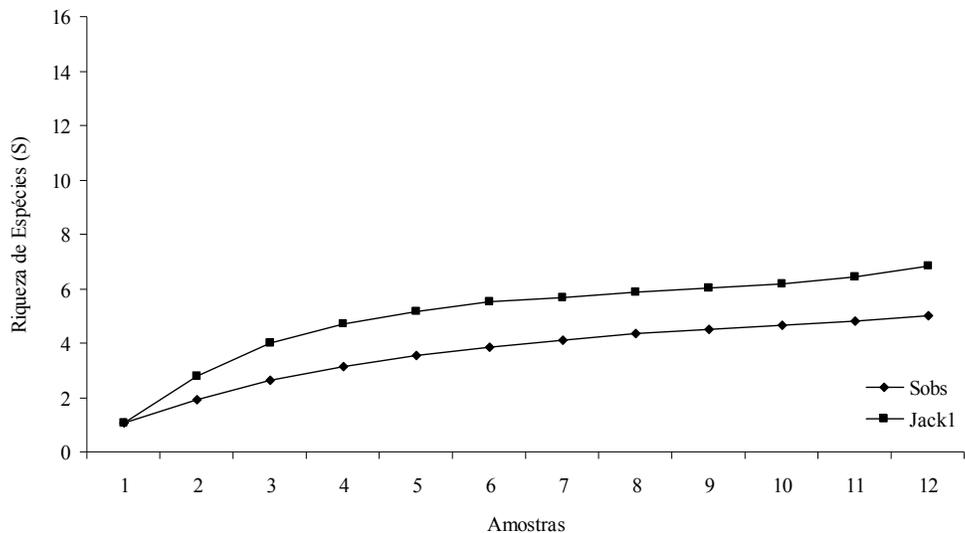


FIGURA 7 – Estimativa de riqueza da fauna de Chrysopidae (Neuroptera) coletada em floresta, cerrado e campo rupestre, na Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

### Similaridade entre os táxons de crisopídeos

Com base no dendograma de similaridade, podemos verificar a existência de dois grupamentos bem definidos, (formação aberta x formações fechadas), o que nos leva a inferir que a fauna de crisopídeos está mais relacionada ao tipo de estrutura vegetacional. Provavelmente, em regiões distantes geograficamente, porém, com vegetação semelhante essa fauna pode ser mais similar. Costa (2006), também observou em seus estudos grupamento de fauna semelhante ao deste trabalho. Além disso, observou-se maior similaridade entre o cerrado e o campo rupestre da Serra da Canastra (Figura 8).

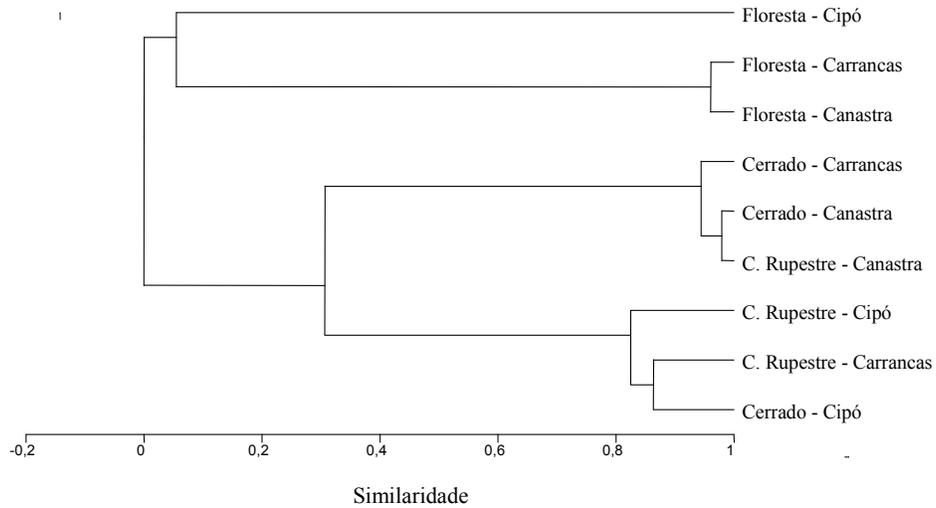


FIGURA 8 – Dendrograma de similaridade entre a taxocenose de Chrysopidae (Neuroptera) coletados em floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil, obtido através do método UPGMA e distância euclidiana. Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

Em relação ao período de coleta (inverno x verão), onde se constatou temperatura média em torno de 15°C, 17°C e 21°C no inverno e 27°C, 28°C e 30°C no verão, para as serras de Carrancas, do Cipó e da Canastra respectivamente, observou-se também a formação de dois grupamentos mais similares (formações abertas x fechada) (Figura 9).

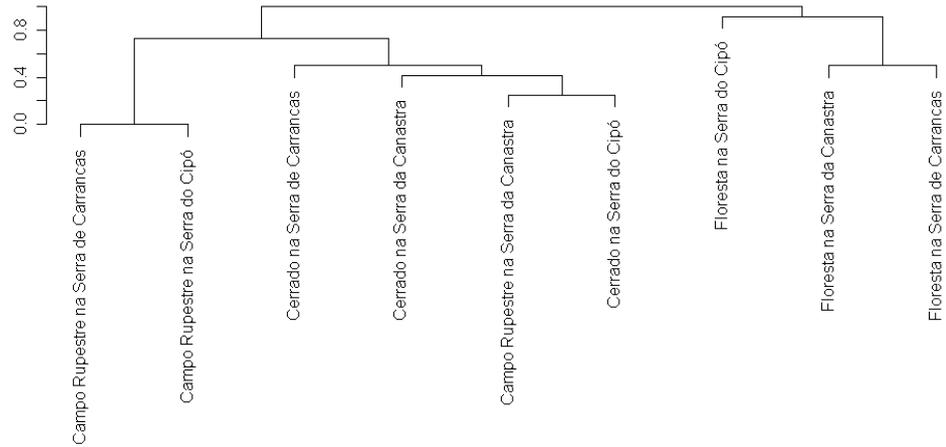


FIGURA 9 – Dendrograma de similaridade estruturado pelo método UPGMA, utilizando-se a distância euclidiana e o índice de Jaccard, a partir da abundância de Chrysopidae (Neuroptera), coletados nas fitofisionomias: floresta, cerrado e campo rupestre, nas serras de Carrancas, Cipó e Canastra, Minas Gerais, Brasil em função do período de amostragem (inverno x verão). Julho/agosto de 2004 (inverno) e janeiro/fevereiro de 2005 (verão).

## 6 CONCLUSÕES

- Chrysopini foi a tribo mais abundante, enquanto *Chrysoperla externa* foi a espécie mais comum;
- Na Serra do Cipó e na fitofisionomia florestal foi constatada maior diversidade;
- Maior similaridade foi observada em função da formação vegetacional

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, P.A.; PENNY, N.D. Neuroptera of the Amazon basin. Part 11a. Introduction and Chrysopini. **Acta Amazônica**, v.15, p.413-479, 1987.
- ASPÖCK, U.; PLANT, J.D.; NEMESCHKAL, H.L. Cladistic analysis of Neuroptera and their systematic position within Neuropterida (Insecta: Holometabola: Neuropterida: Neuroptera). **Systematic Entomology**, v.26, n.1, p.73-86, 2001.
- BARBOSA, F.R.; GONÇALVES, M.E.C.; MOREIRA, W.A.; ALENCAR, J.A.; SOUZA, E.A.; SILVA, C.S.B.; SOUZA, A.M.; MIRANDA, I.G. Artrópodes-Praga e Predadores (Arthropoda) Associados à Cultura da Mangueira no Vale do São Francisco, Nordeste do Brasil. **Neotropical Entomology**, v.34, n.3, p.471-474, 2005.
- BARROS, R.; DEGRANDE, P.E.; RIBEIRO, J.F. RODRIGUES, A.L.L.; NOGUEIRA, R.F.; FERNANDES, M.G. Flutuação populacional de insetos predadores associados a pragas do algodoeiro. **Arquivos do Instituto Biológico de São Paulo**, v.73, n.1, p.57-64, 2006.
- BOZSIK, A.; MIGNON, J.; GASPAR, C. The green lacewings in Belgium (Neuroptera: Chrysopidae). **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.48, n.2, p.53-59, 2002.
- BROOKS, S.J.; BARNARD, P.C. The green lacewings of the world: genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae). **Bulletin of the British Museum Natural History (Entomology)**, v.63, n.2, p.117-286, 1990.
- CARDOSO, T.J.; LÁZZARI, S.M.N.; DE FREITAS, S.; IEDE, E.T. Ocorrência e flutuação populacional de Chrysopidae (Neuroptera) em áreas de plantio de *Pinus taeda* (L.) (Pinaceae) no sul do Paraná. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, n.3, p.473-475, 2003.
- COSTA, R.I.F. **Estudo da taxocenose de crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em ecossistemas naturais e agropastoris**. 2006. 124p. Tese (Doutorado em Entomologia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.

DE FREITAS, S.; PENNY, N.D. The green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of brazilian agro-ecosystems. **Proceedings of the California Academy of Sciences**, v.52, n.19, p.245-395, 2001.

HOLUSA, J.; VIDLICKA, L. Chrysopids and hemerobiids (*Plannipenia*) of young spruce forests in the eastern part of the Czech Republic. **Journal of Forest Science**, v.48, n.10, p.432-440, 2002.

HOLZEL, H.; OHM, P. Patterns in the distribution of Afrotropical Chysopidae. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.48, n.2, p.121-140, 2002.

LETARDI, A.; MIGLIACCIO, E. Neuropterida of the Abruzzo National Park, Italy. **Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae**, v.48, n.2, p.149-154, 2002.