

ECOLOGY, BEHAVIOR AND BIONOMICS

Dinâmica Espaço-Temporal de Taxocenoses de Crisopídeos (Neuroptera: Chrysopidae) em Ecossistemas Naturais

RENILDO I F COSTA¹, BRÍGIDA SOUZA², SÉRGIO DE FREITAS³¹Instituto Federal do Norte de Minas Gerais, Campus Januária, 39480-000, Faz. São Geraldo, s/n, Januária, MG;²Depto de Entomologia, UFLA, 37200-000, Lavras, MG; ³FCAV/Unesp, CEP 14884-900, Jaboticabal, SP

Edited by Kleber Del Klaro – UFU

Neotropical Entomology 39(4):470-475 (2010)

Spatio-Temporal Dynamic of Green Lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) Taxocenosis on Natural Ecosystems

ABSTRACT - In order to study the interactions of green lacewings taxocenosis on natural ecosystems, samplings were carried out in the Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, located in Lavras, Alto Rio Grande region, South of Minas Gerais, Brazil. The species inventory was accomplished in two vegetation types: semi-evergreen forest and open field formations, including areas of montane grassland, rocky montane grassland and “cerrado”. Insects were captured with a butterfly net during 2h, walking through each vegetation formation. Sampling resulted in 1,948 specimens belonging to 30 species, of which 14 were Chrysopini and 16 Leucochrysi. Representatives of these tribes were observed both in forest and in open field formations. Species of the genera *Ceraeochrysa*, *Chrysoperla*, *Chrysopodes*, *Plesiochrysa* and *Leucochrysa* were found in forests and in open field formations, except for *Plesiochrysa*. The highest richness and diversity of species were observed in the forest. The similarity index among the communities of green lacewings in the studied areas was 27%.

KEY WORDS: Biodiversity, taxonomy, predator

A família Chrysopidae possui cerca de 1200 espécies descritas, destacando-se como um dos grupos mais diversos e de maior importância econômica em Neuroptera (Brooks & Barnard 1990). Esses predadores ocorrem em ecossistemas naturais (Penny 2002) ou modificados pela ação antrópica (De Freitas & Penny 2001, Corrales & Campos 2004, Miliczky & Horton 2005); entretanto, a maioria das espécies encontra-se em paisagens cobertas por florestas, com exceção dos representantes da tribo Chrysopini, que podem ser encontrados em grandes populações nos cultivos agrícolas e em pastagens (Adams & Penny 1987, De Freitas & Penny 2001, Duelli *et al* 2002, Penny 2002).

No Brasil, a fauna de crisopídeos conhecida totaliza aproximadamente 148 espécies, envolvendo representantes de todas as subfamílias e tribos de Chrysopidae, com exceção da tribo Ankylopterygini (Adams & Penny 1987, Penny 1977, 2002, De Freitas & Penny 2001, Cardoso *et al* 2003). No entanto, esses estudos são marcados pela ampla descrição de novos táxons, indicando a ocorrência de muitas espécies ainda desconhecidas pela ciência.

As principais pesquisas acerca da biodiversidade dessa família no Brasil tiveram início na Bacia Amazônica, com Adams & Penny (1987), sendo retomadas por De Freitas & Penny (2001), com levantamentos realizados em diferentes localidades do interior do estado de São Paulo e algumas amostras com representantes da fauna de Itiquira, MT, e

Friburgo, SC. Entretanto, considerando a diversidade de micro-habitats existentes nos ecossistemas naturais, as pesquisas realizadas, embora essenciais, são insuficientes para a elaboração de um inventário preciso das espécies existentes no Brasil.

Tendo em vista a importância da entomofauna útil para programas de controle biológico em cultivos agrícolas e sua preservação em áreas de refúgio, este trabalho teve por objetivo estudar a taxocenose de crisopídeos no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Região Sul de Minas Gerais, em paisagens de floresta estacional semidecidual e formações abertas, compreendendo gradientes vegetacionais entre campo de altitude, campo rupestre e cerrado.

Material e Métodos

O Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito (PEQRB) compreende uma área de preservação ambiental particular, de propriedade da Fundação Abraham Kazinski, e está localizado no extremo sul do município de Lavras, MG, entre as coordenadas geográficas de 21°19'45" – 21°20'48" S e 44°58'18" – 44°59'24" W, com área de 209,7 ha (Oliveira-Filho & Fluminhan-Filho 1999).

O inventário de espécies de crisopídeos foi realizado em dois tipos de vegetação: o primeiro, constituído pela Floresta

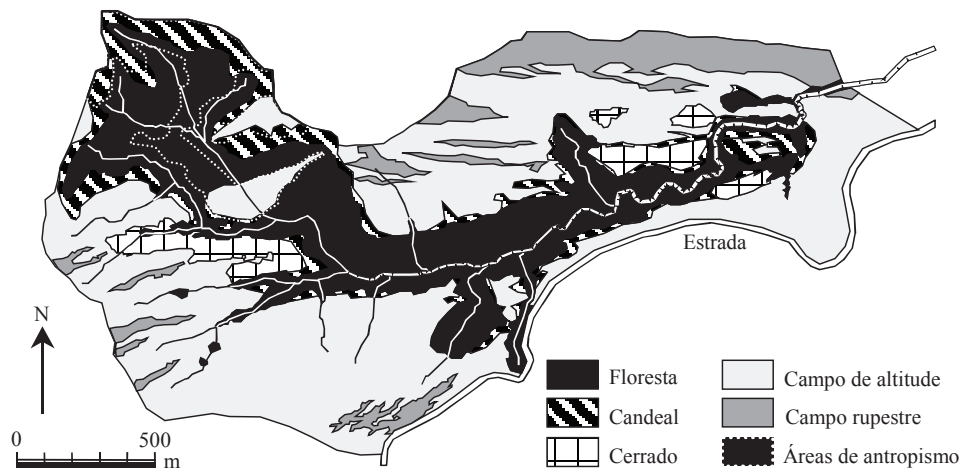


Fig 1 Mapa do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, município de Lavras, MG, mostrando sua situação geográfica e a distribuição da floresta semidecídua, candeal e formações abertas (cerrado, campo rupestre e campo de altitude). (Fonte: Dalanesi *et al* 2004).

Estacional Semidecidual, e o outro por formações abertas, compreendendo gradientes vegetacionais entre campo de altitude, campo rupestre e cerrado (Fig 1), com altitudes variando de 950 a 1.200 m (Fig 2). Os dados climáticos de precipitação pluviométrica e temperatura no período referente às coletas foram obtidos na Estação Meteorológica da Universidade Federal de Lavras - UFLA, situada a cerca de 20 km do parque.

De acordo com Oliveira-Filho & Fluminhan-Filho (1999), devido às características de altitude, afloramentos rochosos e inclinação do terreno, observa-se grande amplitude térmica nas áreas de campos rupestres do PEQRB, tanto ao longo do dia quanto nas estações do ano, além de precipitações seguidas de enxurradas e curtos períodos de excesso hídrico, fazendo com que as espécies vegetais existentes nessas áreas apresentem adaptações extremas à temperatura e disponibilidade de água.

Em cada área foram realizadas 34 coletas quinzenais

com duração de 2h, de outubro de 2003 a janeiro de 2005. A amostragem consistiu no caminhamento ao acaso, capturando os crisopídeos com o auxílio de rede entomológica (30 cm de diâmetro) confeccionada com tecido *voil*. Os insetos capturados foram quantificados, montados e identificados até o menor nível possível e depositados na coleção do Departamento de Entomologia da UFLA.

A comparação da riqueza de espécies entre os ambientes foi realizada com o auxílio do programa Sisvar versão 4.3 e a comparação entre a composição de espécies foi obtida pelo índice de similaridade de Jaccard (Felfili & Rezende 2003).

No estudo da dinâmica populacional dos crisopídeos coletados em ambas as áreas, consideraram-se as médias das avaliações agrupadas mensalmente. Para testar a relação entre os fatores climáticos (precipitação pluvial e temperatura) e o número de crisopídeos capturados, utilizou-se o modelo de regressão linear com distribuição normal. Para a estimativa

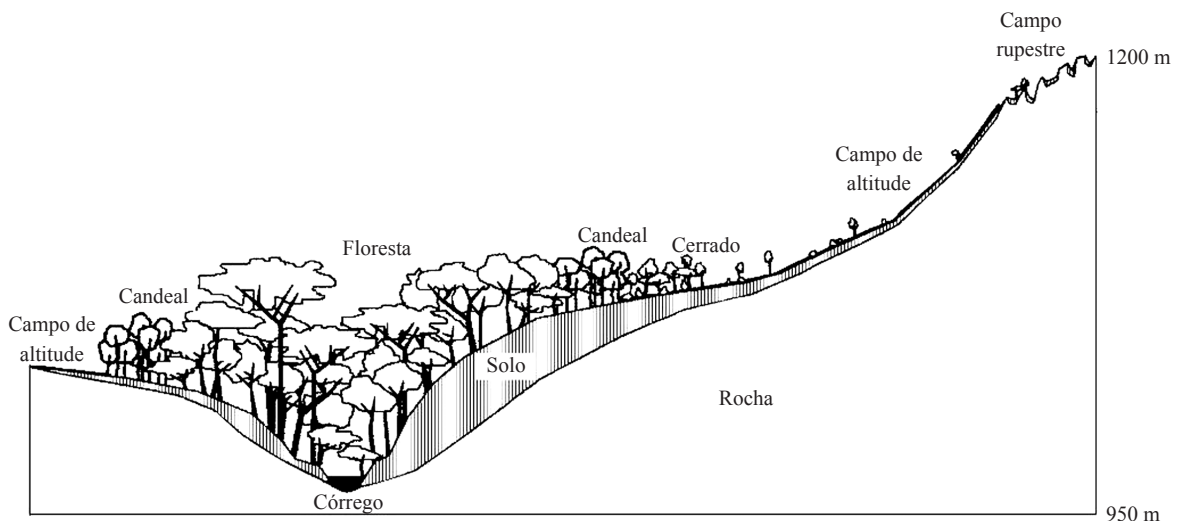


Fig 2 Diagrama do perfil representando a distribuição dos tipos fisionômicos da vegetação em topo-sequência típica do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, município de Lavras, MG. (Adaptado de: Oliveira-Filho & Fluminhan-Filho 1999).

de riqueza e diversidade de espécies foram utilizados os estimadores Jackknife1 (Krebs 1998) e o índice de Shannon (Felfili & Rezende 2003). Os resultados do número de espécies raras, bem como os estimadores de riqueza e índice de diversidade, foram obtidos usando o programa EstimateS, com 100 repetições aleatórias.

Resultados e Discussão

Foram capturados, em ambas as fitofisionomias do Parque, 1.948 adultos de crisopídeos, distribuídos em 30 espécies, 16 delas pertencentes a Leucochrysiní e as demais a Chrysopiní, constatando-se representantes de ambas as tribos, tanto nas formações florestais quanto em formações abertas. Para Chrysopiní, foram capturados exemplares dos gêneros *Ceraeochrysa* Adams, *Chrysoperla* Steinmann, *Chrysopodes* Navás e *Plesiochrysa* Adams, enquanto que para Leucochrysiní, apenas representantes do gênero *Leucochrysa* Mc Lachlan, pertencentes aos subgêneros *L. (Leucochrysa)* Mc Lachlan e *L. (Nodita)* Navás foram coletados.

Nas formações florestais foram capturados 719 adultos de Chrysopidae, sendo 11 espécies de Chrysopiní e 15 de Leucochrysiní, totalizando 26 espécies. A espécie mais abundante foi *Chrysopodes* sp1, com 325 espécimes, representando cerca de 45% do total de indivíduos capturados. Nas formações abertas foram capturados 1229 adultos de 12 espécies, sendo seis espécies de Chrysopiní e as demais de Leucochrysiní. A espécie mais abundante foi *Chrysopodes* sp3, com 885 exemplares, representando 72% do total de indivíduos capturados.

Observou-se variação expressiva no número de adultos capturados ao longo do ano, constatando-se aumento populacional a partir do mês de agosto, com pico em dezembro (Fig 3). Os maiores índices populacionais foram observados entre primavera e verão, período este marcado pela elevação da temperatura e precipitação pluviométrica (Fig 4a,b). Resultados semelhantes foram obtidos por Adams

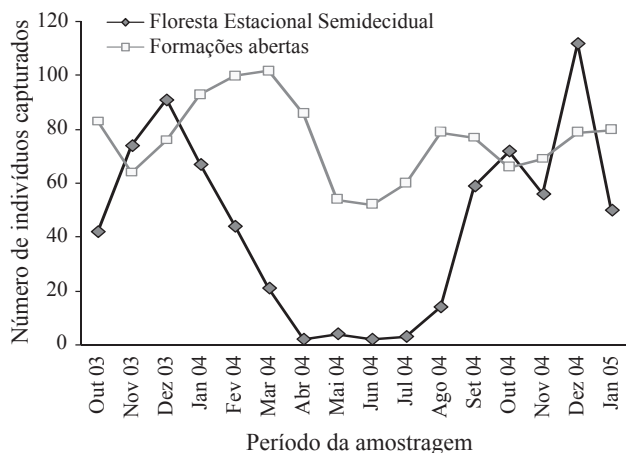


Fig 3 Distribuição sazonal de crisopídeos coletados em Floresta Estacional Semidecidual e formações abertas, no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito. Região do Alto Rio Grande, Lavras, MG, de outubro de 2003 a janeiro de 2005.

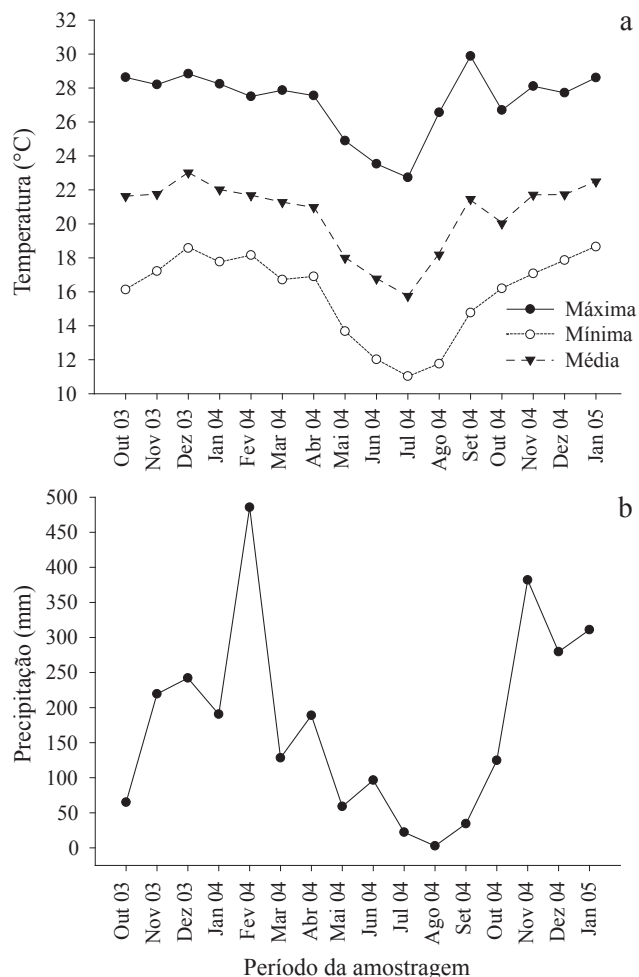


Fig 4 a) Temperatura e b) Precipitação pluviométrica registrados pela Estação Climatológica da UFLA para o município de Lavras, MG, de outubro de 2003 a janeiro de 2005.

& Penny (1987) para espécies da Bacia Amazônica, onde foi constatada menor incidência de indivíduos entre os meses de janeiro e junho, com exceção do gênero *Plesiochrysa*, cujo pico de abundância ocorreu em abril. Por outro lado, Souza & Carvalho (2002), em estudo realizado em pomar de citros no município de Lavras, MG, observaram maior densidade populacional de *Chrysoperla externa* (Hagen) entre os meses de maio e setembro, diferindo da dinâmica populacional da maioria das espécies florestais.

Houve relação positiva entre a temperatura e a abundância (Fig 5a) e riqueza (Fig 5c) de crisopídeos, observando-se maior número de indivíduos e de espécies em períodos com temperaturas mais elevadas. Por outro lado, não foi evidenciada influência da precipitação pluvial na abundância e riqueza dos táxons. A ausência de correlação significativa entre a pluviosidade e a população de crisopídeos da fisionomia florestal pode ser devida ao fato das amostras terem sido coletadas próximo ao Córrego dos Vilas Boas, onde existe disponibilidade de água ao longo do ano, caracterizando microclima com alta umidade relativa.

Diferentemente das espécies florestais, os crisopídeos

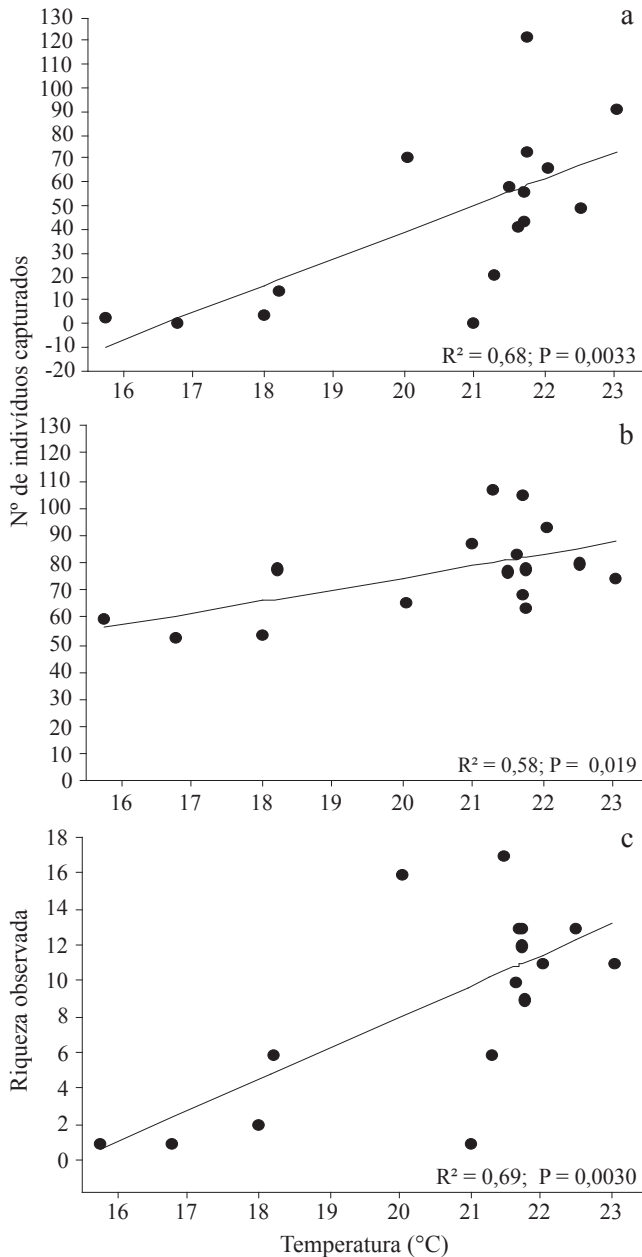


Fig 5 Influência da temperatura na abundância de crisopídeos coletados em a) Floresta Estacional Semidecidual e b) formações abertas; c) influência da temperatura na e riqueza de crisopídeos em Floresta Estacional Semidecidual, no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, região do Alto Rio Grande, Lavras, MG, de outubro de 2003 a janeiro de 2005.

associados às formações abertas mantiveram níveis populacionais superiores a 50 indivíduos por coleta durante todo o ano, com período de pico populacional nos meses de fevereiro e março (Fig 3). A abundância de crisopídeos apresentou relação positiva com o aumento da temperatura (Fig 5b); no entanto, não houve efeito desse fator climático sobre a riqueza de espécies. Por outro lado, não foi observada influência significativa da precipitação pluvial sobre a abundância e riqueza desse grupo de insetos.

A ausência de relação entre precipitação pluviométrica

e riqueza e abundância de crisopídeos nos ambientes de vegetação aberta pode ter sido devida à divergência entre os níveis populacionais de *C. externa* e *Chrysopodes* sp3, tendo em vista que o aumento na densidade populacional da primeira espécie iniciou-se a partir de maio, coincidindo com início do período de baixa pluviosidade e, simultaneamente, com o decréscimo na abundância de *Chrysopodes* sp3 (Fig 6c). A interação das densidades populacionais das duas espécies resultou em distribuição

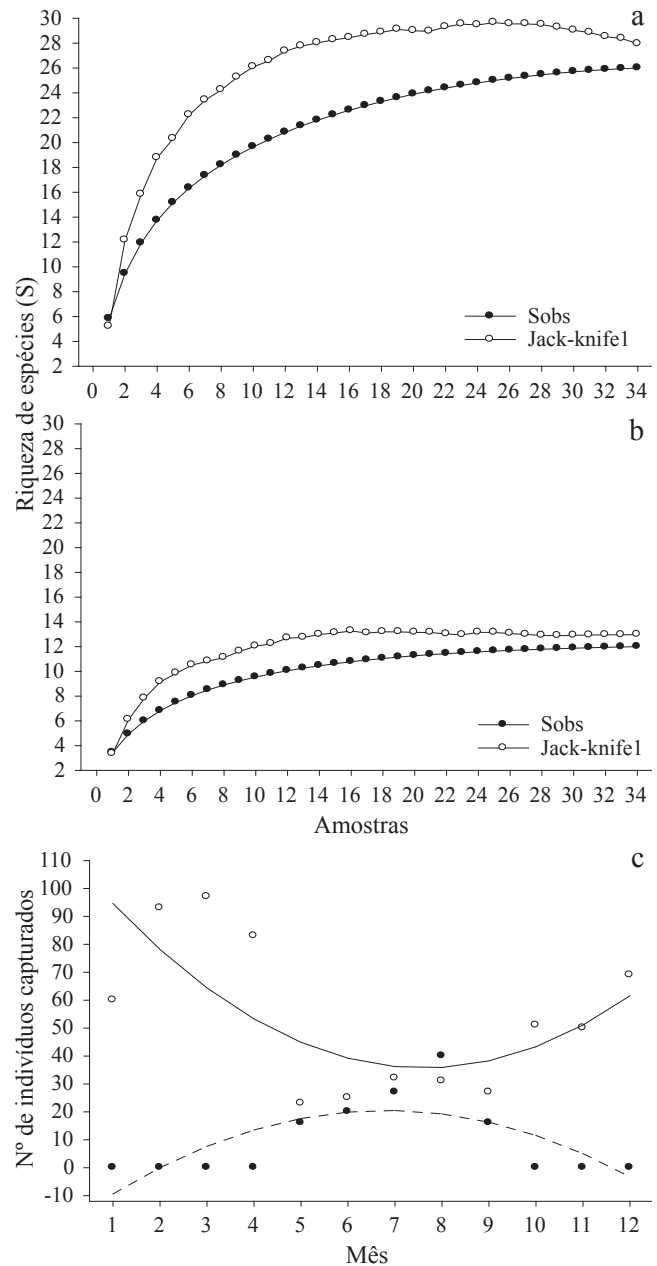


Fig 6 Estimativa da riqueza de crisopídeos em a) Floresta Estacional Semidecidual e b) formações abertas; c) dinâmica populacional de *Chrysopodes* sp3 e *Chrysoperla externa* em formações abertas, no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Região do Alto Rio Grande, Lavras, MG, de outubro de 2003 a janeiro de 2005.

mais homogênea da abundância de crisopídeos ao longo do ano, sendo *Chrysopodes* sp3 aquela que mais contribuiu no delineamento da curva populacional, apresentando elevada densidade populacional nas diferentes estações.

Os resultados obtidos para a dinâmica populacional de *C. externa* são semelhantes àqueles apresentados por Souza & Carvalho (2002) para o biênio 1992/1993, quando essa espécie esteve presente em pomares de citros apenas nos meses mais frios e secos, entre abril e outubro.

A adaptação climática das espécies vegetais dos campos rupestres foi ressaltada por Oliveira-Filho & Fluminhan-Filho (1999). De modo semelhante, *Chrysopodes* sp3 teve ocorrência registrada ao longo de todo ano, evidenciando sua adaptação e a possibilidade de sua permanência nestes ambientes sob diferentes gradientes climáticos. Por outro lado, mesmo mantendo a densidade populacional elevada, com exceção da estação seca, sua ocorrência não foi observada nas fisionomias florestais, evidenciando também sua preferência por formações abertas.

Entre as diversas espécies de crisopídeos coletadas nas formações abertas, verificou-se interação negativa das populações de *Chrysopodes* sp3 e *C. externa*, sendo que a maior densidade populacional da primeira coincidiu com a ausência da segunda (Fig 6c). Esse resultado evidencia a possibilidade de interação entre os fatores climáticos e as necessidades bioecológicas de ambas espécies, desfavorecendo a competição pelo nicho ecológico e promovendo o isolamento temporal entre elas.

A similaridade entre a comunidade de crisopídeos nas fisionomias florestais e formações abertas, obtida pelo índice de Jaccard, foi de 27%. Desse modo, as espécies peculiares de cada ambiente (73%), foram responsáveis pela caracterização de cada fisionomia de modo particular. De acordo com Szentkirályi (2001), a interação espacial de espécies de Chrysopidae presentes em diferentes fitofisionomias pode ser influenciada por condições climáticas, pelas propriedades da vegetação em oferecer recursos necessários à alimentação e refúgio, ou ainda, pelo padrão de dispersão da espécie.

A maior riqueza (Fig 6a,b) e diversidade foram constatadas nas fisionomias florestais, confirmando os estudos que caracterizam esses ambientes como refúgios ecológicos com alta variação de condições de sobrevivência e de diversificação de nichos, portanto, capazes de suportar maior diversidade de espécies em comparação com as formações abertas (Duelli et al 2002). Os valores obtidos através do índice de Shannon, para comparação da diversidade entre os dois ambientes foi de 2,02 e 0,94 para as fisionomias florestais e formações abertas, respectivamente. De acordo com Santos (2004), além da disponibilidade de recursos vegetais como pólen e néctar, que completam as necessidades alimentares dos entomófagos, ambientes mais diversificados podem favorecer a maior abundância de inimigos naturais devido à maior estabilidade climática, à elevada diversidade de presas e a ocorrência de presas alternativas.

As estimativas de riqueza através da primeira aproximação de Jackknife foi de 28 espécies nas formações florestais e 13 nas fisionomias de vegetação aberta, representando um acréscimo em torno de 7% no número de espécies observadas, considerando as coletas de 26 e 12 espécies

nesses ambientes, respectivamente.

Tanto na fisionomia florestal quanto nas formações abertas, as curvas de acumulação de espécies (*Sobs*) apresentaram tendência à estabilização, indicando que o esforço amostral foi eficiente na coleta de espécies consideradas raras e que o aumento na riqueza de espécies a partir desse número de amostras não justificaria o investimento de maior esforço amostral (Fig 6a,b).

Com base nos resultados obtidos, acredita-se que os ambientes naturais, sejam eles áreas de florestas ou formações abertas, possam atuar como fonte de inimigos naturais com potencial para ação em programas de controle biológico, possibilitando a seleção de espécies adaptadas a diferentes condições climáticas, estações do ano e padrões vegetacionais. Deste modo, espécies que apresentaram ocorrência em ambientes florestais podem ser candidatas para seleção em programas de controle biológico em áreas de reflorestamento ou culturas perenes e de porte arbustivo, enquanto aquelas adaptadas aos ambientes abertos, poderiam compor programas de controle biológico em culturas anuais e de porte herbáceo.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão de bolsa de estudo, e ao Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito/Fundação Abraham Kasinski, pela disponibilização da área para condução da pesquisa.

Referências

- Adams P A, Penny N D (1987) Neuroptera of the Amazon Basin II: introduction and Chrysopini. *Acta Amazon* 15: 413-479.
- Brooks S J, Barnard P C (1990) The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). *Bull British Mus Nat Hist* 59: 117-286.
- Cardoso J T, Lázari S M N, De Freitas S, Iede E T (2003) Ocorrência e flutuação populacional de Chrysopidae (Neuroptera) em áreas de plantio de *Pinus taeda* (L.) (Pinaceae) no Sul do Paraná. *Rev Bras Entomol* 47: 473-475.
- Corrales N, Campos M (2004) Populations, longevity, mortality and fecundity of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) from olive orchards with different agricultural management systems. *Chemosphere* 57: 1613-1619.
- Dalanesi P E, Oliveira-Filho A T, Fontes M A L (2004) Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. *Acta Bot Bras* 18: 737-757.
- De Freitas S, Penny N D (2001) The green lacewings (Neuroptera: Chrysopidae) of Brazilian agro-ecosystems. *Proc Calif Acad Sci* 52: 245-395.
- Duelli P, Obrist M K, Flückiger P F (2002) Forest edge are biodiversity hotspots – also for Neuroptera. *Acta Zool Acad*

- Scient Hungar 48: 75-87.
- Felfili J M, Rezende R P (2003) Conceitos e métodos em fitossociologia. Brasília, UNB, 68p. (Comunicações Técnicas Florestais, v. 5, n. 1).
- Krebs C J (1998) Ecological methodology. 2. ed. New York, Addison-Welsey Educational Publishers, 581p.
- Miliczky E R, Horton D R (2005) Densities of beneficial arthropods within pear and apple orchards affected by distance from adjacent native habitat and association on natural enemies with extra-orchard host plants. Biol Control 33: 249-259.
- Oliveira-Filho A T, Fluminhan-Filho M (1999) Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. CERNE 5: 51-64.
- Penny N D (1977) Lista de Megaloptera, Neuroptera e Raphidioptera do México, América Central, Ilhas Caraíbas e América do Sul. Acta Amazônica 7, 61p (supl).
- Penny N D (2002) A guide to the lacewings (Neuroptera) of Costa Rica. Proc Calif Acad Sci, San Francisco 53: 161-457.
- Santos R H S (2004) Princípios ecológicos para a agricultura. Viçosa, UFV, 44p. (cadernos didáticos, 103).
- Souza B, Carvalho C F (2002) Population dynamics and seasonal occurrence of adults of *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) in a citrus orchard in southern Brazil. Acta Zool Acad Scient Hungar 48: 301-310 (suppl).
- Szentkirályi F (2001) Ecology and habitat relationships, p.82-115. In McEwen, P, New T R, Whittington A E (eds) Lacewings in the crop environment. Cambridge, Cambridge University Press, 530p.

Received 26/V/08. Accepted 03/IV/09.
