

## BUNDÂNCIA E RIQUEZA DAS FAMÍLIAS DE COLEOPTERA (INSECTA) CAPTURADAS ATRAVÉS DE ARMADILHA MALAISE NO PARQUE ZOOLOGICO DE GOIÂNIA, GOIÁS, BRASIL

LEANDRO DE OLIVEIRA BORGES

BENEDITO BAPTISTA DOS SANTOS

Departamento de Biologia Geral, ICB, Universidade Federal de Goiás (UFG), C. P. 131, 74001-970, Goiânia, Goiás, Brasil. E-mail: lob44@ig.com.br, bbsantos@icb.ufg.br

**RESUMO:** Foi instalada uma armadilha tipo Malaise em um fragmento de mata semicaducifolia no Parque Zoológico de Goiânia, Goiás, Brasil, durante o período de maio a dezembro de 1993, com o objetivo de conhecer a fauna de Coleoptera. Nesse período foram coletados 1.475 exemplares de Coleoptera distribuídos em 38 famílias, sendo que 36 representavam a subordem Polyphaga e duas, a subordem Adephaga. As famílias mais freqüentes e também as mais comuns com relação à dominância foram Coccinellidae (33,02%), Chrysomelidae (13,22%), Mordellidae (12,34%), Curculionidae (9,08%). Além dessas, Bruchidae, Scolytidae e Staphylinidae foram consideradas constantes. O número total de coleópteros coletados mensalmente aumentou com a mudança da estação seca para a chuvosa. O índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) obtido foi de 3,478, e o índice de Simpson ( $1/D$ ) foi de 6,346.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coleoptera, composição de famílias, Goiás, armadilha de Malaise, mata semicaducifolia, Brasil.

**ABSTRACT:** A malaise trap was installed on the semidecidual seasonal forest fragment inside the Parque Zoológico of Goiânia, Goiás, Brazil from May to December 1993 for collection of Coleoptera. In this period 1,475 specimens were collected belonging to 38 families, 36 of which represented by the suborder Polyphaga and two by the suborder Adephaga. The most frequent families were Coccinellidae (33,02%), Chrysomelidae (13,22%), Mordellidae (12,34%) and Curculionidae (9,08%), that were also the most common with respect to the dominance. Besides the above-mentioned families, Bruchidae, Scolytidae and Staphylinidae were considered constant. The total number of Coleoptera collected monthly increased from the dry season to the rainy season. The Shannon-Wiener ( $H'$ ) diversity index obtained was of 3,478 and the Simpson's index ( $1/D$ ) of 6,346.

**KEY WORDS:** Coleoptera, family composition, Goiás, Malaise trap, semidecidual seasonal forest, Brazil.

### INTRODUÇÃO

Os estudos de biodiversidade de insetos têm abordado principalmente a taxa de espécies ou gêneros. Todavia, esse tipo de estudo abrangendo a família foi realizado por Magurran (1988) e por outros estudiosos que utilizaram diversas metodologias (Cancelado & Yonke, 1969; Didham et al., 1998; Dutra & Marinoni, 1994; Dutra & Miyazaki, 1994; Gnaspini et al., 2000; Marinoni & Dutra, 1997; Marston, 1965; Miyazaki & Dutra, 1995; Morón & Terrón, 1984).

Uma das armadilhas utilizadas com sucesso para coleta de insetos é a Malaise (Cancelado & Yonke, 1969; Dutra & Miyazaki, 1994; Gressit & Gressit, 1962; Oldroyd, 1973). Em levantamentos da entomofauna do Estado do Paraná, Dutra & Miyazaki (1994) e Marinoni & Dutra (1997) citaram 79 famílias de Coleoptera coletadas em oito localidades, utilizando armadilha Malaise, sendo que Marinoni & Dutra (1991) relataram o número de famílias para cada locali-

dade: Jundiá do Sul e Ponta Grossa (64), Fênix (57), Telêmaco Borba (55), Colombo (53), Guarapuava (49), Antonina (48), São José dos Pinhais (47). Também calcularam diversos índices de diversidade obtendo valores de 2,732 a 3,138 para o índice de Shannon-Wiener, e, para o índice recíproco de Simpson (uniformidade), os valores de 8,333 a 14,286.

No estudo realizado no Paraná, Dutra & Miyazaki (1994), utilizando a classificação de Palma para constância e dominância, chegaram às seguintes conclusões: as famílias Chrysomelidae, Curculionidae e Staphylinidae foram comuns; Coccinellidae comportou-se de intermediária à rara; Mordellidae foi comum em três localidades e nas demais comportou-se de intermediária à rara; Elateridae foi comum em quatro municípios e intermediária em outros quatro; Scolytidae foi comum em uma localidade e, nas demais, foi considerada de intermediária à rara.

Ganho & Marinoni (2003), inventariando a riqueza da fauna de Coleoptera em 5 áreas com diferentes estágios de sucessão vegetal no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, coletaram 64 famílias. Para eles, a riqueza entre as áreas foi condicionada pela presença das famílias mais raras e não pelo grau de preservação.

Hutcheson (1990) coletou 50 famílias em duas áreas com diferentes tipos de vegetação na Nova Zelândia, e Marston (1965), no Kansas, Estados Unidos, em uma semana, coletou 20 famílias de Coleoptera, sendo as mais numerosas Chrysomelidae (34 indivíduos), Elateridae (28) e Cantharidae (18).

Em um levantamento de insetos realizado no Parque Zoológico de Goiânia, Goiás, com o uso da armadilha de Malaise, Santos et al. (2002) coletaram 17 ordens, sendo que Coleoptera representou 2,70% dos indivíduos coletados. Os Coleoptera, geralmente, são considerados representativos da riqueza da entomofauna (Hutcheson, 1990), por representarem cerca de 40% das espécies de insetos conhecidas. Revelam diversas adaptações tanto na variedade de habitats quanto no uso da maioria dos nichos tróficos (Britton, 1973). Isso permitiria a possível utiliza-

ção da família como indicadora ambiental (Didham et al. 1998, Hutcheson 1990, Marinoni & Dutra 1997).

O objetivo deste trabalho é estudar a riqueza, frequência e ocorrência da fauna de Coleoptera a partir dos dados das famílias e indivíduos coletados com armadilha Malaise no Parque Zoológico de Goiânia. A pesquisa baseou-se nos dados obtidos por Santos et al. (2002) nesse mesmo parque.

## MATERIAL E MÉTODOS

### LOCAL DE COLETA

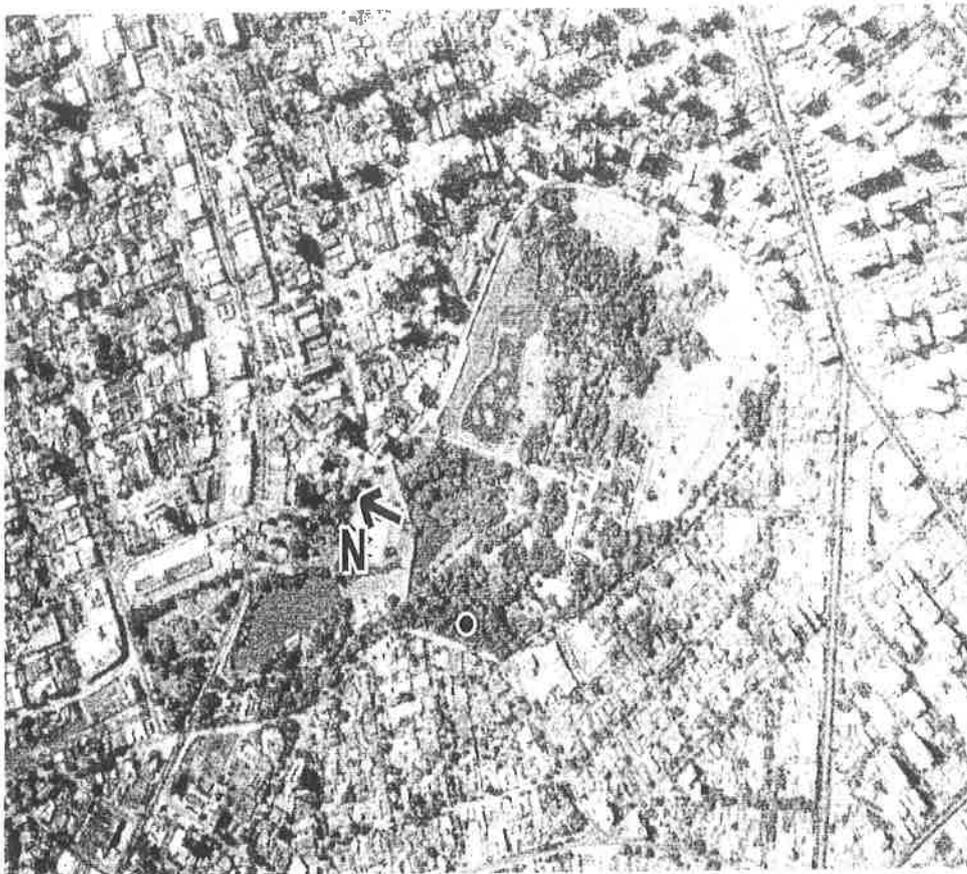
Goiânia localiza-se a 16°40' S e 49°16' W (790 m alt.) e segundo Rizzo et al. (1990), apresenta solo sílico-argiloso, com estação seca de abril a setembro e chuvosa com início em outubro. A temperatura média anual do município é de 21,4°C. A cobertura vegetal, representada pelo cerrado, inclui a mata semicaducifolia tropical.

O Parque Zoológico de Goiânia é um local que ainda mantém alguns fragmentos florestais da mata semicaducifolia. Distanto cerca de três quilômetros do marco central da cidade, o parque localiza-se no Setor Oeste, em uma área próxima ao Lago das Rosas, hoje totalmente urbanizada, circundada pela Avenida Anhangüera e Alameda das Rosas. Ocupa uma área aproximada de 250 mil metros quadrados, distribuídos entre os recintos dos animais e serviços correlatos, sede administrativa, farmácia, hospital, quarentena, berçário e parque infantil. Abriga dois fragmentos de mata semicaducifolia tropical, situados nos lados leste e oeste do parque (Fig. 1).

### MÉTODO DE COLETA

A armadilha do tipo Malaise (Townes 1972) foi instalada no Parque Zoológico de Goiânia, no fragmento de mata situado a oeste, por ser o local menos freqüentado pelos macacos que vivem soltos no Parque.

O eixo da armadilha (o do pano interceptador dos insetos) foi colocado no sentido norte-sul, com o frasco coletor voltado para o sul, em um ponto mais ralo da vegetação. As coletas iniciaram em 10.V.1993 e



**Figura 1** - Vista aérea do Parque Zoológico de Goiânia - 1992 (Escala 1:8000). O círculo negro indica o local da instalação da armadilha. Fonte: Prefeitura Municipal de Goiânia, GO - Iplan.

foram concluídas em 27.XII.1993, abrangendo um período da época de seca e um período da época de chuvas e totalizando 34 amostras. Devido a problemas de conservação, apenas 30 amostras foram utilizadas para obtenção dos dados. Os Coleoptera estão depositados no Laboratório de Entomologia do Departamento de Biologia Geral da UFG.

Os dados meteorológicos (precipitação, umidade relativa e temperatura) do período de coletas foram obtidos mensalmente do Ministério de Agricultura, tendo sido efetuada a média de cada mês. Esses dados foram coletados na Estação localizada na Avenida Paranaíba, distante cerca de três quilômetros do local de coleta.

#### ANÁLISE DOS DADOS

Para a identificação das famílias dos Coleoptera, seguiu-se Borror & Delong (1969) e Arnett et al. (2002). A constância para as famílias coletadas foi obtida pelo número de coletas que continham a família

estudada/número total de coletas efetuadas X 100, obtendo-se as seguintes categorias: espécie constante (presente em mais de 50% das coletas), espécie acessória (presente em 25 a 50% das coletas), espécie acidental (presente em menos de 25% das coletas), conforme Bodenheimer (1955), citado por Silveira Neto et al. (1976). A abundância foi relatada para a ocorrência (constância) e a dominância média (frequência), de acordo com o critério proposto por Palma (1975), citado por Abreu & Nogueira (1989). As classes de constância são aquelas citadas anteriormente. A dominância média foi obtida pelo número de indivíduos da família estudada/número total de indivíduos X 100, obtendo-se as seguintes categorias: espécie acidental (de 0,0 a 2,5%), espécie acessória (de 2,5 a 5,0%), espécie constante (de 5,0 a 100,0%).

Essas duas classificações foram agrupadas em: espécie comum (constante e dominante), espécie intermediária (constante e acessória, constante e acidental, acessória

e acidental), espécie rara (acidental e acidental). Os dados meteorológicos e os das famílias foram submetidos à correlação de Pearson. Para o cálculo da diversidade foram utilizados os índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de Simpson ( $1/D$ ) (Krebs, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### FREQÜÊNCIA

No total foram coletados 1.475 indivíduos distribuídos em 38 famílias, sendo que 2,64% pertenciam à subordem Adephaga e as demais (97,36%), à subordem Polyphaga.

As famílias mais freqüentes foram Coccinellidae (33,02%), Chrysomelidae (13,22%), Mordellidae (12,34%) e Curculionidae (9,08%), que representaram mais de 60% da abundância dos besouros coletados. As demais famílias ocorreram em freqüências menores (Tabela 1). Ganho & Marinoni (2003) relataram que em Vila Velha, Paraná, Chrysomelidae e Curculionidae estão entre as famílias mais abundantes nas áreas estudadas, e Mordellidae está entre as mais abundantes em áreas florestadas.

### CONSTÂNCIA E DOMINÂNCIA

Em relação à constância (Tabela 1), destacaram-se as famílias Bruchidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae, Mordellidae, Scolytidae e Staphylinidae. As acessórias foram Buprestidae, Carabidae, Cerambycidae, Elateridae, Erotylidae, Nitidulidae, Pselaphidae, Ptilodactylidae e Tenebrionidae. As demais foram consideradas acidentais.

Em relação à abundância (Tabela 1), foram consideradas comuns as famílias Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae e Mordellidae. As intermediárias foram Bruchidae, Buprestidae, Carabidae, Elateridae, Erotylidae, Pselaphidae, Scolytidae, Staphylinidae e Tenebrionidae. As demais foram consideradas raras. A classificação "comum" para Chrysomelidae, Curculionidae e Mordellidae mostrou resultados semelhantes àqueles obtidos por Dutra & Miyazaki (1994), exceto para Mordellidae, que

no Paraná foi comum somente em três municípios. Em Goiânia, Coccinellidae foi considerada comum, e Staphylinidae, intermediária. No Paraná, a primeira comportou-se de intermediária à rara, e a família Staphylinidae foi comum.

### FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

Em relação à flutuação populacional (Tabela 2), são relatadas as flutuações das famílias mais comuns. A família Coccinellidae teve dois picos, um em setembro, com 127 indivíduos, e outro em novembro, com 119. A população de Chrysomelidae cresceu a partir de setembro, mostrando pico populacional em novembro, com 89 indivíduos. Mordellidae esteve representada de maio a agosto somente com um exemplar coletado em maio; a partir de setembro sua população aumentou, atingindo o pico de 74 indivíduos em outubro. Para Curculionidae, a população manteve-se baixa até agosto, aumentando em número a partir de setembro e atingindo pico populacional de 59 indivíduos em outubro.

De modo geral, as populações das famílias supracitadas aumentaram em número a partir do mês de setembro, em decorrência do aumento das chuvas, que se iniciaram em agosto (Figuras 2-5).

Coccinellidae teve um aumento populacional considerável em setembro. Os representantes dessa família são, em boa parte, predadores de Homoptera das famílias Aphididae e Psyllidae (Borror et al., 1989), cujas populações crescem em Goiânia nesse período, podendo assim ser explicado o aumento de seu número.

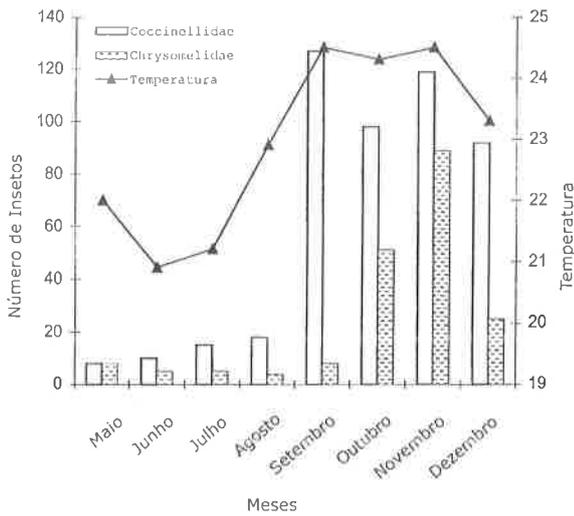
A ocorrência dos crisomelídeos durante todo o período de coleta explica-se por serem fitófagos, tendo alimento por todo o ano. O aparecimento das espécies de Mordellidae na primavera deve-se ao fato de seus adultos ocorrerem em flores (Borror et al., 1989). Assim como os crisomelídeos, as espécies de Curculionidae são fitófagos, o que justifica sua ocorrência em todos os meses de coleta. Por causarem danos em sementes, elas são importantes pragas florestais (Lima, 1956).

**Tabela 1** -Frequência, constância e dominância (classificação de Palma) para as famílias de Coleoptera coletadas no Parque Zoológico de Goiânia com armadilha Malaise, em 1993.

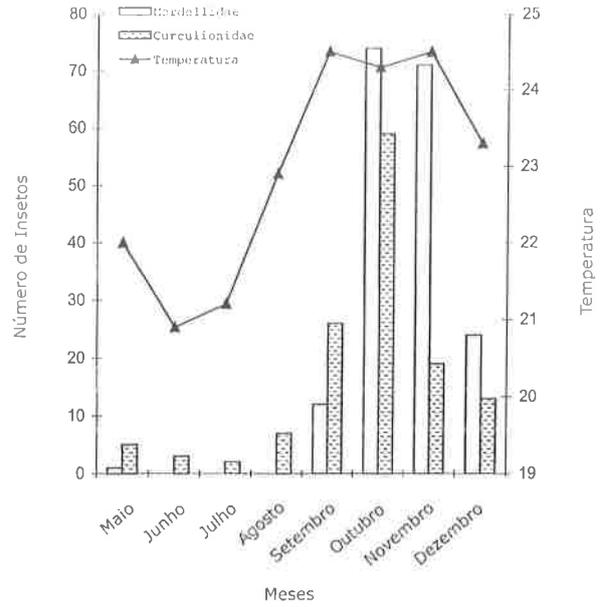
Famílias	Frequência	Constância	Dominância
Alleculidae	0,47	Acidental	Rara
Anobiidae	0,27	Acidental	Rara
Anthicidae	0,61	Acidental	Rara
Bruchidae	2,71	Constante	Intermediária
Buprestidae	1,63	Acessória	Intermediária
Carabidae	2,03	Acessória	Intermediária
Cerambycidae	1,56	Acessória	Intermediária
Chelonariidae	0,07	Acidental	Rara
Chrysomelidae	13,22	Constante	Comum
Cicindelidae	0,61	Acidental	Rara
Cleridae	0,20	Acidental	Rara
Coccinellidae	33,02	Constante	Comum
Cryptophagidae	0,07	Acidental	Rara
Curculionidae	9,08	Constante	Comum
Dascillidae	0,14	Acidental	Rara
Dermestidae	0,07	Acidental	Rara
Elateridae	0,88	Acessória	Intermediária
Elmidae	0,07	Acidental	Rara
Erotylidae	1,83	Acessória	Intermediária
Helodidae	0,14	Acidental	Rara
Lagriidae	0,41	Acidental	Rara
Lycidae	0,20	Acidental	Rara
Meloidae	0,47	Acidental	Rara
Mordellidae	12,34	Constante	Comum
Nitidulidae	2,78	Acessória	Intermediária
Pedilidae	0,27	Acidental	Rara
Phalacridae	0,07	Acidental	Rara
Pselaphidae	0,95	Acessória	Intermediária
Ptilodactylidae	3,05	Acessória	Intermediária
Ptiliidae	0,07	Acidental	Rara
Ptinidae	0,14	Acidental	Rara
Scaphidiidae	0,20	Acidental	Rara
Scarabaeidae	0,54	Acidental	Rara
Scolytidae	3,32	Constante	Intermediária
Scydmaenidae	0,14	Acidental	Rara
Staphylinidae	4,68	Constante	Intermediária
Tenebrionidae	1,63	Acessória	Intermediária
Throscidae	0,07	Acidental	Rara

**Tabela 2** - Flutuação populacional das famílias de Coleoptera coletadas no Parque Zoológico de Goiânia, com armadilha Malaise, em 1993.

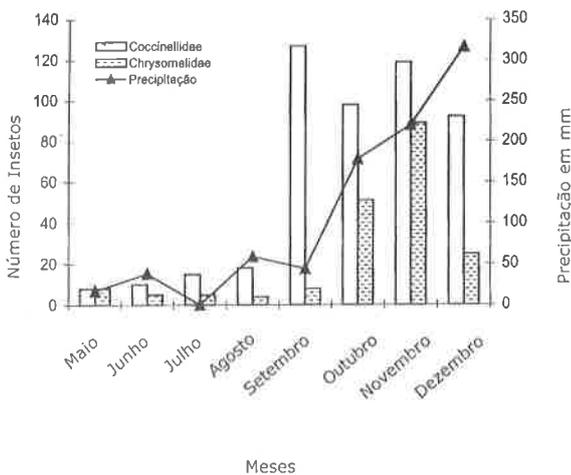
Famílias	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro	Total
Alleculidae	3	0	1	0	1	1	1	0	7
Anobiidae	0	0	0	0	2	1	1	0	4
Anthicidae	0	1	0	0	0	5	1	2	9
Bruchidae	1	1	2	1	10	14	9	2	40
Buprestidae	1	1	1	0	0	9	8	4	24
Carabidae	0	1	0	2	12	6	8	1	30
Cerambycidae	1	0	0	2	2	12	4	2	23
Chelonariidae	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Chrysomelidae	8	5	5	4	8	51	89	25	195
Cicindelidae	0	0	0	0	0	0	3	6	9
Cleridae	1	0	0	1	0	1	0	0	3
Coccinellidae	8	10	15	18	127	98	119	92	487
Cryptophagidae	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Curculionidae	5	3	2	7	26	59	19	13	134
Dascillidae	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Dermestidae	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Elateridae	0	0	0	0	7	4	2	0	13
Elmidae	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Erotylidae	0	0	0	0	3	11	9	4	27
Helodidae	0	0	0	0	0	1	1	0	2
Lagriidae	0	0	3	2	1	0	0	0	6
Lycidae	0	1	0	0	0	1	0	1	3
Meloidae	2	1	0	0	1	3	0	0	7
Mordellidae	1	0	0	0	12	74	71	24	182
Nitidulidae	0	0	0	1	0	12	21	7	41
Pedilidae	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Phalacridae	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Pselaphidae	0	1	0	0	4	7	2	0	14
Ptilodactylidae	0	2	0	0	1	7	33	2	45
Ptiliidae	0	0	0	0	0	0	0	1	1
Ptinidae	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Scaphidiidae	0	0	0	0	0	0	2	1	3
Scarabaeidae	0	0	0	0	1	0	7	0	8
Scolytidae	4	5	4	5	9	4	15	3	49
Scydmaenidae	0	0	0	1	0	0	1	0	2
Staphylinidae	1	0	3	5	2	23	23	12	69
Tenebrionidae	1	0	0	0	2	7	8	6	24
Throscidae	0	0	0	0	0	0	1	0	1
TOTAL	38	32	36	52	235	412	460	210	1475
N. de Amostras	3	3	3	4	4	4	5	4	30



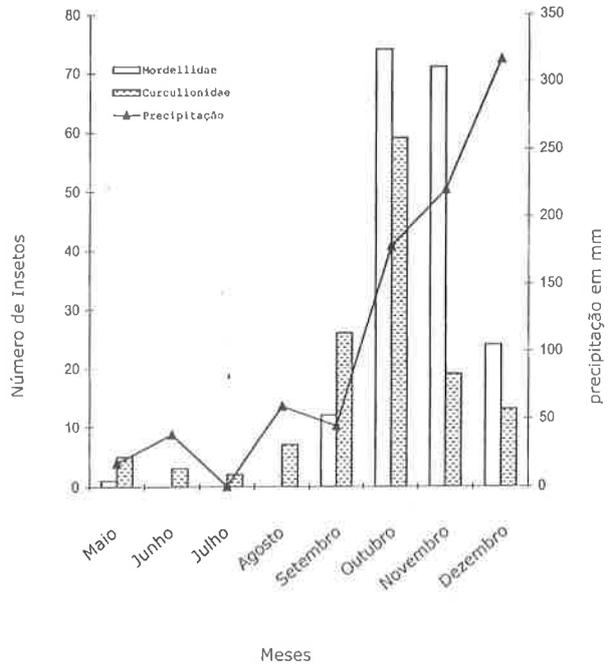
**Figura 2** - Frequência mensal de indivíduos (Coccinellidae e Chrysomelidae) e temperatura no Parque Zoológico de Goiânia no período de maio a dezembro de 1993.



**Figura 3** - Frequência mensal de indivíduos (Mordellidae e Curculionidae) e temperatura no Parque Zoológico de Goiânia no período de maio a dezembro de 1993.



**Figura 4** - Frequência mensal de indivíduos (Coccinellidae e Chrysomelidae) e precipitação no Parque Zoológico de Goiânia no período de maio a dezembro de 1993.



**Figura 5** - Frequência mensal de indivíduos (Mordellidae e Curculionidae) e precipitação no Parque Zoológico de Goiânia no período de maio a dezembro de 1993.

Os dados sobre os fatores climáticos (temperatura média, precipitação e umidade relativa), apresentados na Tabela 3, foram correlacionados com as famílias mais comuns. A análise mostrou correlações positivas, com destaque para a relação entre a temperatura e Coccinellidae ( $r = 0,91$ ). Nas outras famílias, as correlações com a temperatura foram:  $r = 0,72$  para Mordellidae e Curculionidae e  $r = 0,64$  para Chrysomelidae.

Em relação à precipitação, a correlação foi muito semelhante para Mordellidae ( $r = 0,67$ ), Chrysomelidae ( $r = 0,66$ ) e Coccinellidae ( $r = 0,63$ ), sendo mais baixa para Curculionidae ( $r = 0,39$ ). Quanto à umidade, a correlação foi maior para Coccinellidae ( $r = 0,54$ ), sendo o valor de  $r$  menor que 0,50 para as demais famílias.

Observando os dados de flutuação populacional dessas famílias e os dados meteorológicos, nota-se que a chuva ocorrida em agosto também contribuiu para o aumento das populações, refletindo no mês seguinte, como pôde ser observado nas Figuras 3 e 5. Contudo, deve-se lembrar de que a flutuação populacional de um determinado grupo também está relacionada com outros fatores bióticos e abióticos.

#### ÍNDICES DE DIVERSIDADE

Nos índices de diversidade, a contribuição de cada espécie é pesada por sua abundância

relativa, isto é, pela proporção do número total de indivíduos na comunidade a que pertence aquela espécie. Pelo índice de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ), que dá menos peso às espécies raras do que às comuns, obteve-se o valor de 3,478 para o Parque Zoológico. Marinoni & Dutra (1997) encontraram valores de ( $H'$ ) de 2,732 a 3,138 para oito localidades do Paraná.

O índice de Simpson é originalmente uma medida de dominância, mas, utilizado na forma inversa ( $1/D$ ), expressa o índice de uniformidade. O  $1/D$  obtido no Parque Zoológico foi de 6,346. Para as oito localidades do Paraná, Marinoni & Dutra (1997) obtiveram valores de 8,333 a 14,286.

Segundo este estudo, o Parque Zoológico de Goiânia apresenta uma considerável biodiversidade de famílias de Coleoptera. Através da metodologia empregada, pode-se estabelecer o inventário dessas famílias e conhecer o potencial faunístico do Parque em relação a esse táxon. Ou seja, é possível deduzir a capacidade do local como mantenedor da biodiversidade e conseqüentemente como estoque para repovoamentos ou sustentação do equilíbrio dentro da própria área. Além disso, o estudo das comunidades de famílias de Coleoptera em uma área fragmentada pode ser uma oportunidade para conhecer a composição dessa área ou as mudanças nela ocorrentes.

**Tabela 3** - Valores de temperatura média ( $^{\circ}\text{C}$ ), precipitação (mm) e umidade relativa do ar (%), de maio a dezembro de 1993, Goiânia, Goiás.

Meses	Temperatura média	Precipitação	Umidade relativa
Maio	22,0	17,0	60,0
Junho	20,9	38,0	58,0
Julho	21,2	0,0	48,0
Agosto	22,9	58,9	50,0
Setembro	24,5	44,2	57,0
Outubro	24,3	178,1	62,0
Novembro	24,5	219,6	65,0
Dezembro	23,3	316,2	76,0

## AGRADECIMENTOS

À FUNAPE-UFG pelo auxílio na aquisição de material para uso em laboratório.

## REFERÊNCIAS

- Abreu, P. C. O. V. & C. R. Nogueira.** 1989. Spatial distribution of Siphonophora species at Rio de Janeiro Coast, Brazil. *Ciência e Cultura* 41: 897-902.
- Arnett JR, R. H., M. C. Thomas, P. E. Skelley & J. H. Franf.** 2002. American beetles. Volume 2. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press, Florida, 861 p.
- Borror, D. J. & D. M. Delong.** 1969. Introdução ao estudo dos insetos. ED. Edgard Blucher & EDUSP, São Paulo, 653 p.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn & N.F. Johnson.** 1989. An introduction to the study of Insects. 6th ed., Saunders Coll. Publ., Philadelphia, 875 p.
- Britton, E. B.** 1973. Coleoptera, p. 495-621. In: CSIRO (Ed.). *The Insects of Australia*, Melbourne University Press, Victoria.
- Cancelado, R. & T. R. Yonke.** 1969. Collecting prairie insects with malaise traps. *Trans. Miss. Acad. Sci.* 3: 83-88.
- Didham, R., P. M. Hamond, J. H. Law, P. Eggleton & N. E. Stork.** 1998. Beetle species responses to tropical forest fragmentation. *Ecol. monographs* 68: 295-323.
- Dutra, R. R. C. & R. C. Marinoni.** 1994. Insetos capturados com armadilha Malaise na Ilha do Mel, Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. II. Tabanidae (Diptera). *Rev. Bras. Zool.* 11: 247-256.
- Dutra, R. R. C. & R. D. Miyazaki.** 1994. Famílias de Coleoptera capturadas em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil. *Arq. Biol. Tecnol.* 37: 889-894.
- Ganho, N. G. & R. C. Marinoni.** 2003. Fauna de Coleoptera no Parque Estadual de Vila Velha, Ponta Grossa, Paraná, Brasil. Abundância e riqueza das famílias capturadas através de armadilha de Malaise. *Rev. Bras. Zool.* 20: 727-736.
- Gnaspini, P., R. B. Francini-Filho & M. R. Burgierman.** 2000. Abundance and Seasonal Activity of Beetles (Coleoptera) in an Atlantic Forest Reservation in São Paulo City (Brazil). *Rev. Bras. Entomol.* 44: 115-127.
- Gressitt, J. L. & M.K. Gressitt.** 1962. An improved Malaise trap. *Pac. Insects.* 4: 87-90.
- Hutcheson, J.** 1990. Characterization of terrestrial insect communities using quantified Malaise-trapped Coleoptera. *Ecol. Ent.* 15: 143-151.
- Krebs, C.J.** 1999. *Ecological Methodology*. 2nd ed., Addison Welsey Longman, California, 620 p.
- Lima, A. C.** 1956. *Insetos do Brasil. Coleópteros*. Escola Nacional de Agronomia, Rio de Janeiro, Série Didática 12, 373 p.
- Magurran, A. E.** 1988. *Ecological Diversity and its measurement*. Princenton University Press, Princeton, 179 p.
- Marinoni, R. C. & R. R. C. Dutra.** 1991 [1993]. Levantamento da fauna entomológica do Estado do Paraná. I. Introdução. Situação climática e florística dos oito pontos de coleta. Dados faunísticos de agosto de 1986 a julho de 1987. *Rev. Bras. Zool.* 8: 31-73.
- Marinoni, R. C. & R. R. C. Dutra.** 1997. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha Malaise em oito localidades do Estado do Paraná, Brasil. Diversidade alfa e beta. *Rev. Bras. Zool.* 14: 751-770.
- Marston, N.** 1965. Recent modifications in the design of Malaise insect trap with a summary of the insects represented in collections. *J. Kansas Ent. Soc.* 38: 154-162.
- Miyazaki, R. D. & R. R. C. Dutra.** 1995. Famílias de Coleoptera capturadas com armadilha luminosa em oito localidades do Paraná, Brasil. *Rev. Bras. Zool.* 12:321-332.

**Morón, M. A. & R. A. Terrón.** 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, Mexico. *Acta Zool. Mex.* 3: 1-47.

**Oldroyd, H.** 1973. *Collecting, Preserving and Studying Insects.* 2nd ed., 7th impres., Hutchinson Scientific and Technical, London, 336 p.

**Palma, S.** 1975. Contribución al estudio de los sifonóforos encontrados frente a la costa de Valparaíso. Aspectos ecológicos. *In: II Simposio Latinoamericano sobre Oceanografía Biológica*, vol. 2, pp. 119-133. Univ. D'Orient, Venezuela.

**Rizzo, J. A., A. L. Vanucci & M. H. Rezende.** 1990. Produção de manta em uma área de floresta em Goiás. Parte I. XXXV Congresso de Botânica, Anais, p. 354-361. Brasília, DF.

**Santos, B. B., M. J. Ferreira & S. S. Silva.** 2002. Ordens de insetos capturados com armadilha Malaise no Parque Zoológico de Goiânia, Goiás, Brasil. XXIV Congresso Brasileiro de Zoologia, Resumo 9089, p. 165. Itajaí, SC.

**Silveira-Neto, S., O. Nakano, D. Barbin & N. A. Villa-Nova.** 1976. *Manual de Ecologia dos Insetos.* Editora Agronômica Ceres, Piracicaba, 419 p.

**Townes, H.** 1972. A light-weight Malaise trap. *Ent. News* 83: 239-247.

Recebido em 3.V.2004

Aceito em 24.X.2004