



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

LETICIA ROMANOVICZ MOREIRA

**DIVERSIDADE DE BORBOLETAS E AVALIAÇÃO DO USO  
DE ARMADILHAS ATRATIVAS ASSOCIADAS A  
MARCAÇÃO E RECAPTURA NO PARQUE ESTADUAL  
MATA DOS GODOY, LONDRINA-PR.**

---

Londrina  
2013

LETICIA MOREIRA ROMANOVICZ

**DIVERSIDADE DE BORBOLETAS E AVALIAÇÃO DO  
USO DE ARMADILHAS ATRATIVAS ASSOCIADAS A  
MARCAÇÃO E RECAPTURA NO PARQUE ESTADUAL  
MATA DOS GODOY, LONDRINA-PR.**

Projeto de Dissertação

Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas

Universidade Estadual de Londrina.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo de Alvarenga Julio.

Londrina  
2013

## RESUMO

Lepidópteros constituem uma das principais ordens de insetos com relação ao número de espécies, à diversidade de ocupação de habitat e à estabilidade das comunidades vegetais. No planeta, há aproximadamente 160.000 espécies descritas e muitas a serem conhecidas e estudadas. Das 130 espécies de invertebrados encontrados na lista de espécies ameaçadas de extinção no Brasil, as borboletas representam 42% deste total. O Brasil ocupa um dos primeiros lugares no ranking mundial em número de espécies, onde ocorrem aproximadamente 71 famílias englobando mais de 26.000 espécies descritas, metade das conhecidas na Região Neotropical, no entanto, ainda existem muitas localidades e/ou regiões sem nenhum registro. Atualmente a perda acelerada de espécies vem sendo um grande problema, resultante das mais variadas atividades humanas. Em consequência muitas espécies vem sendo extintas e perdidas ao longo do tempo. Algumas antes mesmo de seu conhecimento pela ciência e seu papel dentro do ecossistema. A destruição e a fragmentação dos habitats remanescentes são a maior ameaça para a diversidade global, bem como a introdução de espécies exóticas e a exploração dos recursos ainda existentes. Provavelmente a redução de uma área em fragmentos reduz a variedade de recursos que são necessários para uma espécie, assim resulta na diminuição dessa população e posteriormente uma possível extinção. Este trabalho analisará a diversidade de borboletas frugívoras no Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG), seu potencial como bioindicadoras e realizará uma avaliação do uso de armadilhas atrativas associadas a marcação e recaptura. Serão realizadas coletas de borboletas mensalmente de maio de 2013 a maio de 2014. Para o estudo serão utilizadas duas formas de amostragem: armadilhas atrativas e rede entomológica. Cada borboleta receberá uma marcação nas asas, para analisar os índices de recaptura e longevidade, além de verificar-se a existência de borboletas ameaçadas de extinção e/ou raras na área. Serão colocadas as armadilhas em três ambientes dentro do PEMG, cada ambiente receberá três Unidades Amostrais (U.As), cada U.As terá cinco armadilhas com distância média de 20 metros uma da outra. Assim, totalizará 45 armadilhas utilizadas para a realização da pesquisa, além do uso de rede entomológica em períodos alternados durante as expedições. Para os cálculos de diversidade e padrão de dominância serão utilizados os Índices de Shannon-Wiener ( $H'$ ) para cada área, o qual expressa a importância relativa de cada espécie, sendo este um índice que atribui maior peso às espécies mais raras, também os índices de Margalef ( $D_{mg}$ ) e recíproco de Simpson ( $1-D$ ). Será medido o valor da equitabilidade através do Índice de Shannon-Wiener ( $e = H' / \log S$ ), para poder observar a distribuição da abundância relativa entre as espécies nas áreas de coleta. Será calculada a similaridade entre os ambientes, através do Coeficiente de Sorensen e índice de Jaccard.

**Palavras-chave:** Borboletas, Armadilhas, Rede entomológica, Diversidade, Bioindicadores.

## 1 INTRODUÇÃO

A Floresta Atlântica ocorre no Brasil em toda a sua faixa litorânea, desde o Ceará até o Rio Grande do Sul e também, no interior dos estados de São Paulo e Paraná, onde avança até o Rio Paraná (MYERS et al. 2000). Inserida neste bioma encontramos a Floresta Estacional Semidecidual (MORELLARO e ADDAD 2000). Este tipo de floresta caracteriza o Parque Estadual Mata dos Godoy.

A ordem dos lepidópteros apresenta cerca de 146.000 espécies, e constitui-se na segunda maior ordem de insetos. Destas, somente 13% são representadas por borboletas, o restante é representado por mariposas (HEPPNER, 1991). No Brasil ocorrem cerca de 3.280 espécies de borboletas (BROWN & FREITAS, 1999). Por apresentarem alta diversificação, amplo período de ocorrência durante o ano e por responderem rapidamente a alterações ambientais, as borboletas são muito úteis no monitoramento ambiental. O grupo caracteriza-se também, por conter muitas espécies dependentes de recursos específicos (FREITAS, 2004).

Os lepidópteros (Insecta: Lepidoptera) constituem uma das principais ordens de insetos, quando relacionados à riqueza de espécies, importância econômica e distribuição em quase todos os ambientes do planeta (TESTON, 2006). No planeta, há aproximadamente 160.000 espécies descritas e muitas a serem conhecidas e estudadas. Das 130 espécies de invertebrados encontrados na lista de espécies ameaçadas de extinção no Brasil, as borboletas representam 42% deste total (LEWINSOHN, 2005).

No ranking mundial o Brasil ocupa um dos primeiros lugares em número de espécies, com aproximadamente 71 famílias tendo mais de 26.000 espécies já descritas. Este número, segundo Brown (1996) e Brown & Freitas (1999), representa a metade das borboletas conhecidas na Região Neotropical. Porém, muitas localidades ainda não possuem nenhum registro.

Um dos primeiros estudiosos das borboletas na região sul do Brasil, foi o europeu Fritz Muller, que descreveu inúmeras espécies de invertebrados (BARRACO E ZILLIG, 2009), deixando uma coleção de mais de 17 mil espécies de insetos depositados no Museu Entomológico Fritz Muller,

município de Seara, o qual passou recentemente a ser administrado pela UFSC (CORSO, 2010).

Existem aproximadamente 1.200 espécies de borboletas, no estado do Paraná, sendo 486 espécies registradas para a região de Curitiba (MIELKE, 1994; MIELKE E CASAGRANDE, 2004) e 689 espécies para a região de Guarapuava (DOLIBAINA, 2011).

Taxonomicamente a Ordem Lepidoptera é dividida em dois grandes grupos: as mariposas, normalmente noturnas (Heterocera) e as borboletas que geralmente são diurnas (Rhopalocera) (BROWN & FREITAS, 1999).

As borboletas são classificadas dentro de seis famílias: Hesperidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae e Riodinidae. Cada família pode ser separada em dois grandes grupos ou guildas, segundo DeVries (1987), considerando o modo de alimentação dos adultos: nectarívoras, as quais visitam flores e se alimentam de seu néctar e frugívoras que visitam frutos em decomposição, seiva fermentada, fezes e carcaças. Destaca-se a família Nymphalidae, onde as subfamílias: Libytheinae, Nymphalinae, Apaturinae, Ithomiinae, Danainae, Limenitidinae e Heliconiinae são nectarívoras e as subfamílias Satyrinae, Morphinae, Brassilinae, Charaxinae, Biblidinae e a tribo Coeini de Nymphalinae que são frugívoras. (DEVRIES 1987; BROWN 1992; FREITAS, 2003).

Os insetos dependem da temperatura para seu crescimento, desenvolvimento e atividades, pois são ectotérmicos (SPEIGHT, 1999). Assim, as borboletas podem mostrar um padrão de distribuição sazonal na natureza. Segundo Tauber (1996), as condições físicas nos trópicos podem favorecer o crescimento e reprodução das borboletas durante todo o ano, já que a temperatura é quase constante, diferente das regiões temperadas, onde existe uma grande variação da mesma.

No Brasil as borboletas apresentam uma distribuição sazonal, apresentando elevado índice de adultos de janeiro a março (BROWN E FREITAS, 2000), diferente do inverno, onde encontramos poucos indivíduos nessa fase.

As borboletas frugívoras são facilmente capturadas através de armadilhas com iscas de frutas fermentadas, além disso a amostragem pode ser simultânea em diversas áreas. Segundo Freitas (2003) há vantagens

práticas ao se amostrar borboletas frugívoras, tanto no nível de população como de comunidade.

Os lepidópteros são utilizadas em pesquisas biogeográficas e interação inseto/planta, podendo ser utilizados como bioindicadores (UEHARA-PRADO, 2004). Também são usados em estudos de ecologia de populações, dispersão, migração, genética da seleção natural e em fatores e processos básicos, como alimentação, predação, parasitismo, competição e defesa (BROWN, 1992).

Ainda de acordo com Brown (1992), as borboletas têm sido úteis no monitoramento da qualidade ambiental. Sua grande diversidade, de fácil amostragem e identificação, presentes ao longo do ano e com uma característica muito importante: respondem com rapidez a distúrbios ou alterações que venham a ocorrer em um ecossistema.

Para um grupo ser considerado um bom bioindicador ele precisa ser relativamente comum na natureza, taxonômica e biologicamente conhecido, apresentando facilidade em sua identificação e bem disseminado e comparável entre lugares e habitat, além de poder ser observado em qualquer lugar ou estação do ano (BROWN, 1997). Segundo Uehara-Prado (2003) as borboletas frugívoras estão relacionadas com a riqueza total de espécies, sendo um grupo apropriado para avaliação ambiental.

Justifica-se este trabalho, porque as borboletas diurnas são muito importantes como bioindicadores, são fáceis de serem monitoradas nas suas diferentes e bem definidas fases vitais, são muito sensíveis às mudanças negativas em qualquer dos fatores ambientais dos quais dependam (BROWN, 1992). Alimentam-se de plantas específicas, por isso, uma grande variedade de borboletas em uma área ou região indica a existência de ampla diversidade de plantas neste ecossistema. Desta forma uma brusca mudança ambiental afeta quase que de imediato esses animais e o desenvolvimento regular de toda sua população (UEHARA-PRADO, 2004).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Fornecer subsídios para a elaboração de uma lista de espécies e assim ajudar na conservação das borboletas no Parque Estadual Mata dos Godoy, conhecendo a diversidade das borboletas frugívoras do local e da disponibilização dos resultados.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Estudar a diversidade e composição de espécies de guilda frugívora em diferentes ambientes dentro do Parque Estadual Matas dos Godoy;
- Avaliar o desempenho do uso sistematizado de armadilhas atrativas nas condições de estudo;
- Analisar comparativamente os dados gerados para a guilda de frugívoras com o uso de armadilhas e rede entomológica;
- Através de dados de marcação e recaptura, fornecer informações sobre a longevidade em condições naturais;
- Identificar possíveis espécies ameaçadas de extinção e/ou raras no Parque Estadual Mata dos Godoy;
- Identificar espécies com potencial de bioindicadores do local de estudo.
- Instituir uma coleção de referência para a região a ser depositada no Museu de Zoologia da UEL.

### **3 HIPÓTESE**

Com o aumento da temperatura a diversidade de borboletas tende a aumentar, assim acredita-se que a captura com armadilhas atrativas seja maior nos meses quentes. Desta maneira a longevidade das borboletas, associadas ao aumento da temperatura e a maior disponibilidade de recursos alimentares também aumenta.

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Área de estudo**

O Parque Estadual Mata dos Godoy foi criado com a finalidade de proteger um dos últimos remanescentes de Floresta Subtropical (Floresta Estacional Semidecidual), a qual anteriormente cobria grande parte do território paranaense. Até 1989, a área do Parque fazia parte da Fazenda Santa Helena, de propriedade da família Godoy. A floresta manteve-se razoavelmente preservada em função da preocupação do Sr. Olavo Godoy, na época, em preservar e manter a área do Parque como patrimônio natural do município, permitindo assim a sobrevivência de espécies da fauna e flora da região. Essa preocupação é também observável em algumas das propriedades do entorno, onde ainda é possível encontrar áreas de florestas preservadas, algumas inclusive com mata primária, possibilitando, portanto, a manutenção de corredores de biodiversidade na inter-relação com a mata do Parque.

O Parque Estadual Mata dos Godoy (PEMG) está localizado na região norte do estado do Paraná, a uma distância de 15 km ao sul da cidade de Londrina, sendo caracterizado como Floresta Estacional Semidecidual com 656 ha. O PEMG é delimitado na sua porção sul pelo ribeirão dos Apertados e áreas particulares destinadas principalmente ao cultivo de grãos e a pecuária. A área do PEMG encontra-se sob os domínios do bioma Mata Atlântica. Segundo FONSECA et al. (1999), este bioma apresenta uma riqueza de espécies menor apenas que o amazônico, guardadas as devidas proporções em extensão territorial entre os dois biomas.

O Parque Estadual Mata dos Godoy, em sua maior parte, pertence à bacia hidrográfica do ribeirão dos Apertados, sendo que apenas uma pequena porção ao norte do Parque tem sua rede de drenagem voltada para a bacia hidrográfica do ribeirão Três Bocas, que também deságua na bacia do Tibagi.

Foram selecionados três locais para a realização das coletas, sendo eles a Trilha dos Catetos (TC), a Trilha da Madeira (TM) e Trilha de S. Bernardo (TB). Cada local apresenta diferenças na sua composição, sendo que TB possui a maior área fragmentada.

## 4.2 Métodos de campo

Foram selecionados três locais para coleta dentro do PEMG, a Trilha dos Catetos (TC), a Trilha da Madeira (TM) e a Trilha S.Bernardo (TB). Cada trilha possui em média 400 metros de extensão. A TC é uma área de mata mais fechada, com ambiente mais escuro e úmido, tendo ao seu final uma plantação de milho. A TM é uma área de reflorestamento, com uma trilha mais aberta e iluminada, enquanto a TB é um fragmento com maior pressão antrópica, bem iluminado e aberto próximo a um riacho.

Cada local de amostragem receberá três Unidades Amostrais U.As, sendo que cada U.A. será composta por cinco armadilhas numa distância de 20 metros uma da outra (DeVRIES et al.1997, UEHARA-PRADO et al, 2006).

## 4.3 Procedimentos de amostragem

### 4.3.1 Armadilhas

Serão realizadas saídas mensais a campo de outubro de 2013 a maio de 2014, as expedições a campo terão duração de quatro dias, dependendo das condições climáticas, com amostragens que abranjam o período das 09:00 às 16:00 horas. Sendo este o período mais favorável para a coleta de borboletas frugívoras na região neotropical segundo Brown (1992) e Uehara-Prado et. al (2006).

As armadilhas consistem de um cilindro de voal, com 110 cm de altura e 35 cm de diâmetro, fechado na extremidade superior (UEHARA-PRADO, 2006). A base da armadilha constitui-se de uma plataforma circular de madeira fina, sobre a qual foi colocado um prato raso de plástico contendo a isca. Atraídas pelo odor da isca, as borboletas entram pela extremidade inferior do cilindro para se alimentar. Quando tentam sair, através do movimento ascendente, ficam presas no cilindro, que é fechado na parte superior (FREITAS, 2003). A isca utilizada constitui-se de uma mistura de concentrado de caldo de cana com bananas bem maduras, a qual foi preparada 48 horas antes do início da amostragem (tempo para ocorrer fermentação) (UEHARA-PRADO, 2003).

As armadilhas serão suspensas em árvores através de cordas, cerca de 1,5m acima do nível do solo. Sendo montadas no turno da manhã e revisadas

a cada 2hrs. O número de horas de amostragem será calculado multiplicando o número de armadilhas pelo número de dias de amostragem, multiplicando por 10 (horas) – tempo durante um dia que supõe-se que as borboletas estejam ativas e possam ser atraídas pela isca (UEHARA-PRADO, 2006).

Cada borboleta capturada receberá uma marcação de pontos na superfície dorsal das asas (SOUTHWOOD, 1978), sendo imediatamente liberada após esse procedimento. Essa prática tem o intuito de avaliar as taxas de recaptura dos indivíduos coletados no presente trabalho, evitando que um mesmo indivíduo seja considerado mais de uma vez para a avaliação de abundância e no cálculo dos índices de diversidade e dominância.

#### 4.3.2 Rede entomológica

Serão realizadas dez expedições a campo de maio de 2013 a junho de 2014, nas mesmas trilhas, com duração de cinco dias, dependendo das condições climáticas. O esforço amostral será padronizado em duas horas/rede e corresponde a um turno (período da manhã ou tarde) o qual será alternado a cada expedição a campo (ISERHARD E ROMANOWSKI, 2004).

#### 4.4 Identificação

A identificação das espécies será realizada através do catálogo on line de Lamas (2004).

As espécies serão fotografadas para posterior identificação em laboratório, sendo coletado um espécime testemunho que será sacrificado por compressão do tórax e acondicionados em envelope entomológico, a fim de serem levados ao laboratório para montagem. Após a fixação dos espécimes, será realizada a identificação no laboratório de entomologia da Universidade Estadual de Londrina, utilizando o microscópio estereoscópico, uso de bibliografia especializada e consulta a coleções de outras instituições e/ou especialistas. Os espécimes coletados serão depositados na coleção do Museu de Zoologia da Universidade Estadual de Londrina.

#### 4.5 Análise dos dados

A análise dos dados será realizada a partir da contagem do número de indivíduos por espécie coletados em cada trilha. Com a contagem do número

de indivíduos pode-se verificar a abundância (número de indivíduos) em valores absolutos (N) e em valores relativos (%) para as duas trilhas.

Através da identificação das espécies e a contagem das mesmas, a riqueza de espécies (S) para cada área também foi calculada. Para os cálculos de diversidade e padrão de dominância serão utilizados os Índices de Shannon-Wiener (H') para cada área, o qual expressa a importância relativa de cada espécie, sendo este um índice que atribui maior peso às espécies mais raras, também os índices de Margalef (Dmg) e recíproco de Simpson (1-D).

Será medido o valor da equitabilidade através do Índice de Shannon-Wiener ( $e = H' / \log S$ ), com o auxílio do Programa BioEstat (AYRES, 2007), para poder observar a distribuição da abundância relativa entre as espécies nas áreas de coleta. Também será calculado a similaridade entre as duas trilhas, através do Coeficiente de Sorensen e índice de Jaccard.

Será realizada análises comparativas quanto a guilda de borboletas frugívoras amostradas com as duas metodologias de amostragem (armadilhas atrativas e rede entomológica). Para tal será utilizada a riqueza, abundância, e número de espécies exclusivas registradas com os dois métodos.

As quatro espécies mais abundantes serão utilizadas para a análise de marcação e recaptura, sendo examinados dados relativos a porcentagem, número de recapturas e longevidade. Através desta prática de marcação e recaptura será possível verificar o quanto cada indivíduo recapturado será capaz de se deslocar entre as U.As. Para isso, a distância mínima de dispersão será calculada, tendo como base as distâncias entre as U.As. Se a captura for realizada dentro da mesma U.A. de marcação a distância será igual a zero. No caso de ocorrer de estar entre as U.As subsequentes, a distância mínima utilizada será de 100 metros e assim por diante, sendo a distância máxima possível de ser encontrada de 400 metros.

Para a realização dos cálculos de longevidade será contabilizado o número de dias entre a marcação e a recaptura (MOLLEMAN et al.2007). Sendo desconsiderada a recaptura na mesma expedição de amostragem, levando em conta apenas os indivíduos recapturados em expedições a campo diferentes daquelas de sua marcação. Considerando um intervalo de no mínimo 23 dias entre uma expedição e outra, a longevidade mínima a ser registrada será de 23 dias.

## **5 RESULTADOS ESPERADOS**

Através deste trabalho espera-se registrar o maior número de borboletas frugívoras possível ocorrentes no PEMG. Desta maneira espera-se atingir os objetivos deste trabalho, conseguindo registrar espécies bioindicadoras do local. Com isso a elaboração de uma lista de espécies do PEMG e a criação de uma coleção de referência no Museu de Zoologia da UEL, e desta maneira possibilitar subsídios para o conhecimento e conservação da fauna de borboletas do PEMG e da região.

## 6 CRONOGRAMA

## 7 ORÇAMENTO

ITEM	QUANTIDADE	VALOR UNITARIO	TOTAL
Armadilhas	45	R\$20,00	R\$900,00
Rede Entomologica	02	R\$30,00	R\$60,00
Pratos para isca	40	R\$0,20	R\$8,00
Cordas	02	R\$10,00	R\$20,00
Banana	40kg	R\$2,00	R\$80,00
Melado de Cana	20 kg	R\$7,00	R\$140,00
Câmera Fotográfica	01	R\$800,00	R\$800,00
Caneta Marcadora	05	R\$4,50	R\$22,50
Envelope Entomológico	400	R\$0,10	R\$40,00
Alfinete	4 cx	R\$4,00	R\$16,00
Placas de Isopor	30	R\$5,00	R\$150,00
Caderno	01	R\$4,00	R\$4,00

TOTAL: R\$ 2240,50

## 8 REFÊRENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRACO, M.A E ZILLIG, C. **Parceiro de Charles Darwin**. Scientific American Brasil 84. 2009.

BROWN, K. S. Jr. **Maximizing daily butterfly counts**. Journal of Lepidopterists Society. London, 26. 1972.

BROWN, K. S. Jr. E FREITAS, A. V. L. **Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation**. Journal of Insect Conservation. 1991.

BROWN, K. S. Jr. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, *In:* \_\_\_\_\_ **História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no Sudeste do Brasil**. Campinas, FAPESP. 1992.

BROWN, K.S. Jr. Diversity of Brazilian Lepidoptera: History of study, methods for measurement, and use as indicator for genetic, specific, and system richness. *In:* \_\_\_\_\_ **Biodiversity in Brazil: a first approach**. São Paulo: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/Instituto de Botânica. 1996.

BROWN, K. S. Jr. **Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring**. Journal of Insect Conservation, 1. 1997.

BROWN, K. S. Jr. E A. V. L. FREITAS. Lepidoptera. *In:* \_\_\_\_\_. **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX**, Volume 5, Invertebrados terrestres. FAPESP, São Paulo, 1999.

BROWN, K. S. Jr. E FREITAS, A. V. L. **Diversidade de Lepidóptera em Santa Teresa, Espírito Santo**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão. 2000.

CORSO, G. **Spatial distribution of frugivorous Nymphalidae butterflies from the Parque Municipal da Lagoa do Peri (Florianópolis, Santa Catarina): a contribution to the search of environmental indicators**. Florianópolis. 2010.

DeVRIES, P.J. **The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History**. Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 1987.

DeVRIES, P.J., MURRAY, D. E LANDE, R. **Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest**. Biological Journal of the Linnean Society 62. 1997.

DOLIBAINA, D. R., MIELKE, O. H. H. E CASAGRANDE, M. M. **Borboletas (Papilionoidea e Hesperioidea) de Guarapuava e arredores, Paraná, Brasil: um inventario com base em 63 anos de registros.** Biota Neotropica 11. 2011.

FONSECA, C.R., PRADO, P.I., ALMEIDA-NETO, M., KUBOTA, U. E LEWINSOHN, T.M. **Flower-heads, herbivores, and their parasitoids: food web structure along a fertility gradient.** Ecological Entomology 30. 2005.

FONSECA, C.R., PRADO, P.I., ALMEIDA-NETO, M., KUBOTA, U. E LEWINSOHN, T.M. **Flower-heads, herbivores, and their parasitoids: food web structure along a fertility gradient.** Ecological Entomology 30. 2005.

FREITAS, A. V. L. **Insetos como Indicadores Ambientais.** Curitiba, Editora UFPR. 2003.

FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B. & BROWN, Jr, K. S. Insetos como indicadores ambientais. *In:*\_\_\_\_\_. **Métodos de estudos em biologia e manejo da vida silvestre.** Curitiba, editora da UFPR; Fundação O Boticário. 2004.

HEPPNER, J. B. **Faunal regions and the diversity of Lepidoptera.** Tropical Lepidoptera, 2. 1991.

ISERHARD, C. A. E ROMANOWSKI, H. P. **Lista de espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e Hesperioidea) da região do vale do rio Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil.** Revista Brasileira de Zoologia, 21. 2004.

LAMAS, G. , **Atlas of Neotropical Lepidoptera Chacklist: Part 4<sup>a</sup> Hesperoidea- Papilionoidea.** Gainesville, Scientific Publishers, 2004.

LEWINSOHN, T. M. FREITAS, A. V. L. E PRADO, P. I. **Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil.** Conservation Biology, 19. 2005.

MIELKE, C. G. C. **Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) de Curitiba e seus arredores, Parana, Brasil, com notas taxonomicas sobre Hesperiiidae.** Revista Brasileira de Zoologia 11. 1994.

MIELKE, O. H. H. E CASAGRANDE, M. M. Borboletas *In:*\_\_\_\_\_. **Livro Vermelho da Fauna Ameaçada no Estado do Paraná.** Instituto Ambiental do Paraná, Curitiba. 2004.

MORELLATO,L.P.C., HAADAD C.F.B, **Introductions: The Brazilian Atlantic Forest,** Biotropica, 32. 2000.

MYERS, N., MITTERMEIER R.A., MITTERMEIER C. G., FONSECA G.A.B., KENT J., **Biodiversity hotpots for conservation priorities.** Nature, 403, 2000.

MOLLEMAN.F., ZWAAN B.J., BRAKEFIELD P.M., CAREY J.R., **Extraordinary long life spans ins fruit-feeding butterflies can provide window on evolution of life span and aging.** Experimental Gerontology, Elmsford, 2007.

SOUTHWOOD, T. R. E. **Ecological methods with particular reference to the study of insect population.** Chapman & Hall. London. 1978.

SPEIGHT M. R., HUNTER, M. D., WATT, A. D. **Ecology of insects.** Concepts and applications. Blackwell, Oxford. 1999.

TAUBER, M. J., TAUBER, C. A., MASAKI, S. **Seasonal Adaptation of Insects.** Oxford, Oxford University Press. 1986.

TESTON, J. A. **Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza Pró-Mata. 3. Nymphalidae.** Comun. Mus. Cienc. Technol. PUCRS 7. 2006.

UEHARA-PRADO, M. **Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) como indicadoras de fragmentação florestal no Planalto Atlântico Paulista.** Anais de Trabalhos Completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza. 2003.

UEHARA-PRADO, M., FREITAS, A. V. L., FRANCINI, R. B., BROWN, K. S. Jr. **Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo).** Biota Neotropica, 4. 2004.

UEHARA-PRADO, M. E BROWN, K. S. Jr. E FREITAS, A. V. L. **Species richness, composition and abundance of fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and a continuous landscape.** Rev. Global Ecol. and Biogeogr. 16. 2006.