

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA

**DIVERSIDADE DE BORBOLETAS
NYMPHALIDAE NA MATA ATLÂNTICA DO PARQUE
MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS, SC**

GABRIELA CORSO DA SILVA

Orientador: Prof. Dr. Benedito Cortês Lopes
Co-orientador: Prof^a.Dr^a. Malva Isabel Medina Hernández

Florianópolis, novembro de 2008

GABRIELA CORSO DA SILVA

**DIVERSIDADE DE BORBOLETAS
NYMPHALIDAE NA MATA ATLÂNTICA DO PARQUE
MUNICIPAL DA LAGOA DO PERI, FLORIANÓPOLIS, SC**

Trabalho de conclusão do Curso de Ciências Biológicas, executado durante o semestre de 2008.2, apresentado pela disciplina BIO 5156 - Estágio II, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Coordenador de Estágio: Prof. Dr. Rogério Gargioni

Orientador do Estágio: Prof. Dr. Benedito Cortês Lopes

Co-orientador do Estágio: Prof^ª.Dr^ª. Malva Isabel Medina

Hernández

Florianópolis, SC

Semestre 2008.2

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer a todos, que de uma maneira ou de outra contribuíram para o sucesso desse trabalho e acreditaram em mim. Mais um sonho que se realizou.

Obrigada Deus.

Obrigada pai e mãe, por acreditarem em mim, por suportarem a saudade e as visitas apenas duas vezes ao ano. À minha irmã Andressa, mesmo não entendendo nada, sempre torcia por mim.

Obrigada Rafael, pela ajuda e pelo companheirismo. Pelas que passou acordado enquanto eu estudava, pelos almoços no RU, pela companhia durante esses quatro anos e meio de nossas vidas. Você também é um vencedor!

Obrigada a todos os professores pelos ensinamentos e em especial às professoras Tânia Tarabini Castellani e Natalia Hanazaki, por terem despertado em mim a paixão por ecologia.

Agradeço aqui também às pessoas sem as quais não seria possível a realização desse trabalho: Paula, Wilson, André, Karla. Aos meus orientadores Dra. Malva Isabel Medina Hernández e Dr. Benedito Cortês Lopes, pela paciência e por tudo que me ensinaram. Agradeço também aos professores que compõem a banca, à FLORAM e todos na Lagoa do Peri que aceitaram a realização do trabalho e colaboraram para tal.

Agradeço ao Dr. André Victor Lucci Freitas da UNICAMP, pela ajuda na identificação das borboletas.

Agradeço à turma FRACTAIS, por terem tornado esse último ano tão especial e inesquecível.

OBRIGADA!

ÍNDICE DE TABELAS

Tabelas	Página
Tabela 1. Lista das subfamílias e das espécies de borboletas Nymphalidae coletadas na Lagoa do Peri durante o estudo	11
Tabela 2. Número de indivíduos por espécie coletados em cada mês durante um ano de estudo (julho/2007 a junho/2008) na Lagoa do Peri, Florianópolis, SC	24
Tabela 3. Relação das espécies de borboletas Nymphalidae, suas freqüências e áreas em que foram coletadas de julho/2007 a junho/2008 na Lagoa do Peri, Florianópolis, SC	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figuras	Página
Figura 1. (A) Área de estudo indicando os pontos de coleta de borboletas (modificado de Penteadó, 2002) e (B) Vista geral do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC	7
Figura 2. Armadilha para coleta de borboletas	8
Figura 3. Mata Pluvial de Encosta Atlântica: (A) área da “lagoa” e (B) área do “morro”, Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC	9
Figura 4. Espécies de borboletas Nymphalidae frugívoras coletadas no Parque Municipal da Lagoa do Peri e seus respectivos tamanhos médios (comprimento da asa e envergadura, em centímetros): a) <i>H. epinome</i> (3,4; 6,2); b) <i>B. hyperia</i> (3,0; 5,3); c) <i>N. cyllastros</i> (3,3; 5,5); d) <i>D. creusa</i> (4,7; 8,9); e) <i>O. sulcius</i> (3,8; 6,3); f) <i>O. invirae</i> (4,9; 8,5); g) <i>C. brasiliensis</i> (7, 7; 13,0); h) <i>C. beltrao</i> (7,6; 12,9); i) <i>E. lycomedon</i> (6,0; 10,1); j) <i>M. moruus</i> (2,7; 4,8); k) <i>A. demophon</i> (5,8; 9,2); l) <i>I. drymo</i> (2,2; 3,5); m) <i>M. helenor</i> (6,4; 10,8); n) <i>S. blomfieldia</i> (4,6; 7,0); o) <i>C. dirce</i> (3,1; 5,8); p) <i>C. acontius</i> (3,2; 5,9) e q) <i>M. orsis</i> (2,6; 4,5)	12
Figura 5. Curva de acumulação de espécies (e intervalo de confiança) calculada para as borboletas Nymphalidae coletadas em áreas de Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC entre julho/2007 e junho/2008	22
Figura 6. Distribuição de abundância dos Nymphalidae frugívoros de Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC, coletados de julho/2007 a junho/2008	23
Figura 7. Relação da riqueza e abundância de espécies de Nymphalidae com a temperatura e a precipitação de julho/2007 a junho/2008 no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC	26

Figura 8. Análise de agrupamento das borboletas Nymphalidae coletadas ao longo de um ano na Lagoa do Peri entre julho/2007 e junho/2008	27
Figura 9. Curva de acumulação de espécies calculada para borboletas Nymphalidae coletadas em duas áreas de Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC coletadas entre julho/2007 e junho/2008	28
Figura 10. Distribuição de abundância dos Nymphalidae frugívoros de Mata Atlântica na área da “lagoa” (A) e do “morro” (B), no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC, coletados de julho/2007 a junho/2008	29

ÍNDICE

	Página
ÍNDICE DE TABELAS	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	V
INTRODUÇÃO	1
OBJETIVOS	5
Objetivos específicos	5
METODOLOGIA	5
Área de estudo	5
Metodologia de coleta	7
Trabalho em laboratório	9
Análise de dados	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	11
Descrição das espécies	13
Análise da comunidade	21
Distribuição espacial das borboletas Nymphalidae no PMLP	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	32

INTRODUÇÃO

Os insetos são formam o maior grupo de seres vivos da face da Terra, somando aproximadamente 960.000 espécies descritas (TOWNSEND *et al.*, 2006). Dentro dessa Classe encontra-se a Ordem Lepidoptera, formada por borboletas e mariposas. As borboletas constituem aproximadamente 13% desta ordem e os adultos diferem das mariposas principalmente por apresentarem antenas claviformes, corpo pequeno e hábitos predominantemente diurnos (BROWN & FREITAS, 1999; TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005).

As borboletas possuem metamorfose completa: ovo (5 a 15 dias), lagarta (1 a 8 meses), pupa (1 a 3 semanas) e adulto (de 5 dias a 1 ano), dependendo da espécie (BROWN & FREITAS, 1999; RAIMUNDO *et al.*, 2003). As lagartas das borboletas possuem hábitos bastante diferenciados dos adultos: em sua maioria se alimentam de folhas, possuem três pares de pernas verdadeiras no segmento torácico, podendo ou não apresentar pernas falsas em 5 dos 10 segmentos abdominais. Possuem, ao invés de olhos compostos, como os adultos, 6 ocelos de cada lado da cabeça e um par de antenas muito pequenas. Diferenciam-se bastante entre as espécies e possuem diversas estratégias de defesa, como camuflagem e toxicidade (TRIPLEHORN & JOHNSON, 2005). As lagartas apresentam estreita relação com plantas hospedeiras, sendo que cada espécie de lagarta alimenta-se de uma espécie ou família de plantas específica. Sendo assim, a presença de uma espécie de borboleta em um determinado local indica a presença das espécies de plantas das quais as lagartas se alimentam (plantas hospedeiras), podendo assim as borboletas ser usadas como indicativo da presença de espécies vegetais.

Os adultos caracterizam-se por apresentarem asas com escamas pigmentadas, que dão um colorido especial, sendo bastante apreciados pela sua beleza e harmonia. As maxilas estão transformadas em uma espirotromba, usada para sugar alimentos. Quanto à alimentação, podem ser facilmente reconhecidas duas guildas: borboletas que se alimentam de néctar (nectarívoras) e borboletas que se alimentam de frutos em decomposição ou fermentados (frugívoras). As borboletas frugívoras, apesar de se alimentarem

de frutos, podem também se alimentar de excrementos de mamíferos, exudados de plantas e carcaças (UEHARA-PRADO *et al.*, 2007).

As borboletas que ocorrem no Brasil se encontram agrupadas em seis famílias (Hesperiidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Papilionidae, Pieridae e Riodinidae), totalizando 3.288 espécies (BROWN & FREITAS, 1999).

A família Nymphalidae é a que contém o maior número de espécies, a mais diversa relação com plantas hospedeiras e a maior diversidade de formas larvais, sendo as lagartas bastante diversas em relação à cor, tamanho e forma. Dentro dessa família encontram-se as borboletas frugívoras. Diferenciam-se das outras famílias por possuírem apenas dois pares de pernas para a locomoção, sendo a perna dianteira bastante reduzida (DeVRIES, 1987).

Borboletas dessa família são encontradas em todos os lugares do mundo, com exceção da Antártida e estão presentes em maior variedade na região Neotropical, com cerca de 2.000 espécies registradas. No Brasil, as borboletas Nymphalidae somam cerca de 780 espécies (DeVRIES, 1987; BROWN & FREITAS, 1999).

As borboletas estão distribuídas em todo o território nacional, 2/3 delas vivendo na região de Mata Atlântica, muitas das quais raras e difíceis de encontrar (UEHARA-PRADO *et al.*, 2004). Elas compõem 42% do total de 130 espécies da lista de invertebrados ameaçados no Brasil (LEWINSOHN *et al.*, 2005), sendo importantes não somente como bioindicadoras, mas também vale destacar seu papel ecológico na natureza como polinizadoras, decompositoras e herbívoras, na fase larval.

A região de Mata Atlântica inclui paisagens naturais bastante complexas, devido à alta diversidade de topografia, clima e vegetação. Apresenta grande diversidade animal e vegetal, e é caracterizada por um alto nível de endemismo (cerca de 50% para todas as espécies), tendo sido declarada pela UNESCO como Reserva da Biosfera, Patrimônio da Humanidade (MORELLATO & HADDAD, 2000).

O domínio Mata Atlântica é composto de vários tipos de vegetação como Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, Restinga, Manguezal e Floresta Estacional (IBAMA, 2008). Na Ilha de Santa Catarina, a Mata Atlântica é dividida em 2 grupos: Floresta Pluvial de Encosta Atlântica, onde o clima é o

elemento determinante, sendo caracterizada pela presença de Canela-preta (*Ocotea catharinensis*), Laranjeira-do-mato (*Sloanea guianensis*) e Palmeiro (*Euterpe edulis*); e Vegetação litorânea, composta por mangues, vegetação de praia, duna, restinga e florestas de planícies quaternárias (CARUSO, 1990).

A destruição massiva da Mata Atlântica começou com a chegada dos primeiros colonizadores europeus no Século XVI e durante 500 anos aproximadamente 92% do total desse bioma foi modificado ou convertido em sistemas antrópicos (BROWN & FREITAS, 2000; RIBEIRO *et al.*, 2008). A Mata Atlântica ocupava aproximadamente 12% (1.300.000 km²) do território nacional e hoje está restrita a aproximadamente 98.000 km² ou a 7,6% da sua cobertura vegetal original, distribuída em muitos fragmentos (MORELLATO & HADDAD, 2000).

A Ilha de Santa Catarina apresentou como atrativo suas florestas de encosta para a obtenção de madeira para a construção naval e, com o início da colonização açoriana no século XVIII, foram desmatadas, em 200 anos, quase a totalidade de suas florestas. A necessidade de espaço para agricultura e para moradias e lenha para a produção de energia fez com que em 1978, 87% das florestas tivessem sido desmatadas. A Ilha se encontra hoje coberta por uma vegetação secundária em diversos estágios de sucessão (CARUSO, 1990).

A Mata Atlântica está classificada como “hotspot”, termo que define áreas críticas para conservação, que possuem pelo menos 1500 plantas endêmicas e 75% ou mais de sua área original destruída (International Conservation, 2008). Como tal, deve ser um local prioritário para a conservação, e diversas pesquisas com borboletas têm sido focadas em estudos sobre biodiversidade, incluindo estes insetos como indicadores ecológicos de perturbações ambientais (BROWN, 1997; BROWN & FREITAS, 2000; BARLOW *et al.*, 2007b; LIMA-VERDE & HERNÁNDEZ, 2007; UEHARA-PRADO *et al.*, 2007; RIBEIRO *et al.*, 2008).

As espécies, ao longo do processo evolutivo, adaptaram-se a determinados conjuntos de condições ambientais. Quando ocorre uma mudança no ambiente, afetando essas condições, as espécies ali presentes reagem de diversas maneiras, desde o desaparecimento total, indiferença ou até mesmo favorecimento. Certos grupos de organismos são usados em análises ambientais, representando os outros componentes do ecossistema. Esses

organismos são chamados de indicadores biológicos e podem refletir tanto mudanças no estado abiótico como no estado biótico de um ambiente. Podem também refletir o impacto das mudanças ambientais em um habitat, comunidade ou ecossistema, ou podem ser indicativos da diversidade de um grupo ou taxa, ou da diversidade geral, dentro de uma área (BROWN, 1997; McGEOCH, 1998; BROWN & FREITAS, 2000; UEHARA-PRADO *et al.*, 2003; BARLOW *et al.*, 2007a, b).

Biólogos têm contado principalmente com invertebrados e plantas superiores como grupos indicadores de distúrbios ambientais, mas os invertebrados respondem a pequenas mudanças de habitat e pequenas intensidades de impacto ambiental, sendo mais comumente utilizados (LEWINSOHN *et al.*, 2005). Segundo Brown (1997), para um grupo ser considerado um bom bioindicador ele necessita ser relativamente comum na natureza, biológica e taxonomicamente bem conhecido, facilmente identificado e observado em qualquer lugar ou estação do ano, bem disseminado e comparável entre lugares e habitats.

As borboletas frugívoras estão correlacionadas com a riqueza total de espécies, sendo um grupo apropriado para avaliação ambiental (UEHARA-PRADO *et al.*, 2003; BARLOW *et al.*, 2007a). A fragmentação de habitats, a degradação da paisagem natural e as mudanças em fatores climáticos são as causas mais reconhecidas do declínio das populações de borboletas, por estas possuírem uma estreita associação com fatores físicos específicos e recursos vegetais. São também facilmente amostradas e com baixo custo, sua taxonomia e sistemática são amplamente bem definidas, possuem ciclo de vida curto e baixa resiliência e são bastante carismáticas, podendo ser usadas como espécie-bandeira, já que chamam atenção da comunidade não-científica, sendo úteis em programas de monitoramento ambiental (BROWN, 1997; BROWN & FREITAS, 2000; UEHARA-PRADO *et al.*, 2007).

OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo o levantamento de espécies de borboletas Nymphalidae frugívoras em duas áreas do Parque Municipal da Lagoa do Peri, avaliando-se a variação sazonal e analisando as respostas do grupo às modificações ambientais através de medidas de abundância, riqueza e diversidade.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento de espécies de borboletas frugívoras da família Nymphalidae na Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri.
- Avaliar a variação da abundância e da riqueza de espécies nos diferentes meses ao longo de um ano.
- Verificar a distribuição das espécies de Nymphalidae em duas áreas com diferentes altitudes e graus de perturbação ambiental dentro do Parque.

METODOLOGIA

Área de estudo

O Parque Municipal da Lagoa do Peri (PMLP, coordenadas 27°43' S, 48°32' W) localiza-se no município de Florianópolis, no estado de Santa Catarina, com uma área de cerca de 20 ha (Figura 1). Foi tombado como Patrimônio Natural em junho de 1976 e está preservado através da Lei Municipal nº 1.828, regulamentada pelo Decreto Municipal nº 091/82 (SIMONASSI, 2001). De acordo com o artigo 5º do Novo Código Florestal de 1965, a área que forma o Parque é tombada e de preservação permanente. Foi transformada em 1981 em Parque da Lagoa do Peri, estando, desde então, sob jurisdição da Fundação Municipal do Meio Ambiente (FLORAM). A área é composta principalmente de Floresta Ombrófila Densa, sendo bastante afetada pela ação antrópica. No passado, a maior parte da área do Parque era usada para agricultura, estando atualmente em diferentes estágios de regeneração (CARUSO, 1990).

De acordo com a classificação de Strahler, a Ilha de Santa Catarina tem clima úmido com domínio acentuado de Massa de Ar Marítima Tropical Atlântica no decorrer do ano. O clima da região é controlado pela atuação predominante das massas de ar Intertropical (quente) e Polar (fria), que determinam seu caráter mesotérmico. A massa tropical atlântica tem maior atuação na primavera e verão enquanto que a polar atua mais no inverno (CARUSO, 1990).

Para a análise sazonal foram utilizados os dados da temperatura média e de precipitação pluvial de cada mês, obtidos junto à Epagri/Ciram (Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina/ Centro de Informações de Recursos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina). Os dados de temperatura média foram obtidos na estação meteorológica localizada no bairro Itacorubi, Município de Florianópolis, e a precipitação mensal foi obtida na estação meteorológica localizada dentro do Parque Municipal da Lagoa do Peri.



(A)



Figura 1. (A) Área de estudo indicando os pontos de coleta de borboletas (modificado de Penteado, 2002) e (B) Vista geral do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC

Metodologia de Coleta

As coletas foram realizadas com armadilhas de captura com isca. A armadilha é constituída de uma rede tubular de 70 cm de comprimento, de voal, com os bordos superiores e inferiores reforçados por morim, por onde passam dois aros metálicos de 26 cm de diâmetro cada, com superfície superior fechada e a inferior aberta (Figura 2). Quatro fios de náilon são transpassados ao longo da rede tubular e são ligados a um disco de madeira de 29 cm de diâmetro, que dista 5 cm da abertura inferior da rede e onde a isca é colocada em uma placa de Petri. A isca consiste em banana madura amassada regada com caldo de cana, este último usado para aceleração do processo de fermentação (ALMEIDA *et al.*, 1998). O método de captura por armadilha com isca reduz a possibilidade de capturas ao acaso, já que as borboletas dessa família são atraídas por um recurso alimentar, e também a amostragem pode ser simultânea e o esforço padronizado em diferentes áreas, o que não ocorre com outros métodos (UEHARA-PRADO *et al.*, 2003).



Figura 2. Armadilha para coleta de borboletas

As armadilhas foram dispostas na área norte da Lagoa dentro do Parque: 5 armadilhas foram dispostas em uma área plana localizada próxima à Lagoa, a qual é frequentemente utilizada por parte da população para caminhadas e atividades de lazer (Figura 3A, área da “lagoa”); e outras 5 armadilhas foram colocadas em uma área na encosta de um morro, mais distante da Lagoa, onde a trilha é mais raramente utilizada (Figura 3B, área do “morro”). As áreas de coleta distanciam-se entre si em cerca de 300 metros. As armadilhas foram colocadas a 250 metros de distância uma da outra em um transecto linear, durante dois dias de exposição a cada mês, sendo as borboletas coletadas ao final desse período. Esse processo foi repetido uma vez por mês por 12 meses, de julho de 2007 a junho de 2008.



Figura 3. Mata Pluvial de Encosta Atlântica: (A) área da “lagoa” e (B) área do “morro”, Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC

Trabalho em laboratório

Após as borboletas coletadas serem mortas por compressão torácica e colocadas em um eterizador por 15 minutos, foram armazenadas em envelopes entomológicos devidamente identificados e levadas ao laboratório. No laboratório, as borboletas foram esticadas e secas em estufa durante 2 dias a 40° C para posteriormente serem incorporadas à coleção entomológica e identificadas. Utilizando-se uma régua milimetrada, mediu-se o comprimento da asa anterior (da base da asa direita anterior até a sua ponta) e a envergadura das asas (da ponta da asa anterior direita à ponta da asa anterior esquerda) de cada indivíduo coletado. A identificação até espécie ocorreu por meio de bibliografia e com a ajuda do Dr. André Victor Lucci Freitas da Universidade Estadual de Campinas que confirmou as identificações.

Análise de dados

As borboletas coletadas foram medidas de acordo com padrões usuais de avaliação de tamanho em borboletas (envergadura e comprimento da asa). Para avaliar o tamanho das espécies, foi calculada uma média para cada uma delas.

Para calcular medidas ecológicas da comunidade, foi montado um banco de dados com as informações do número de indivíduos por espécie coletados em cada armadilha. Para observar se houve suficiência amostral durante o estudo construiu-se uma curva de acumulação de espécies com os dados

provenientes das 120 armadilhas expostas ao longo do ano. Esta análise foi realizada através do programa EstimateS (COLWELL, 2006). Calculou-se A abundância relativa de cada espécie e construiu-se uma curva de distribuição de abundância da comunidade de borboletas Nymphalidae.

Para mostrar a variação sazonal ao longo dos 12 meses amostrados foi descrita a abundância e riqueza de espécies para cada mês de coleta. Posteriormente, foi feita uma análise de Correlação de Spearman entre essas medidas e as variáveis ambientais de precipitação e temperatura. Para comparar a semelhança entre os dados de coleta dos diferentes meses, calculou-se a similaridade de Bray-Curtis e foi construído um dendrograma para mostrar o padrão sazonal da comunidade de borboletas ao longo do ano de amostragem, utilizando o programa Primer v.6 (PRIMER-E, 2004).

Para observar a distribuição das espécies dentro do Parque e comparar as comunidades de ambas as áreas de coleta (“lagoa” e “morro”), foram repetidos os procedimentos de análise através de curvas de acumulação de espécies, mas desta vez foram incluídos os dados provenientes das 60 armadilhas expostas em cada área, e a abundância relativa de cada espécie, construindo curvas de distribuição de abundância para ambas as áreas. O índice de diversidade Shannon-Wiener foi calculado por área de coleta, a fim de comparar a diversidade entre elas (KREBS, 1999).

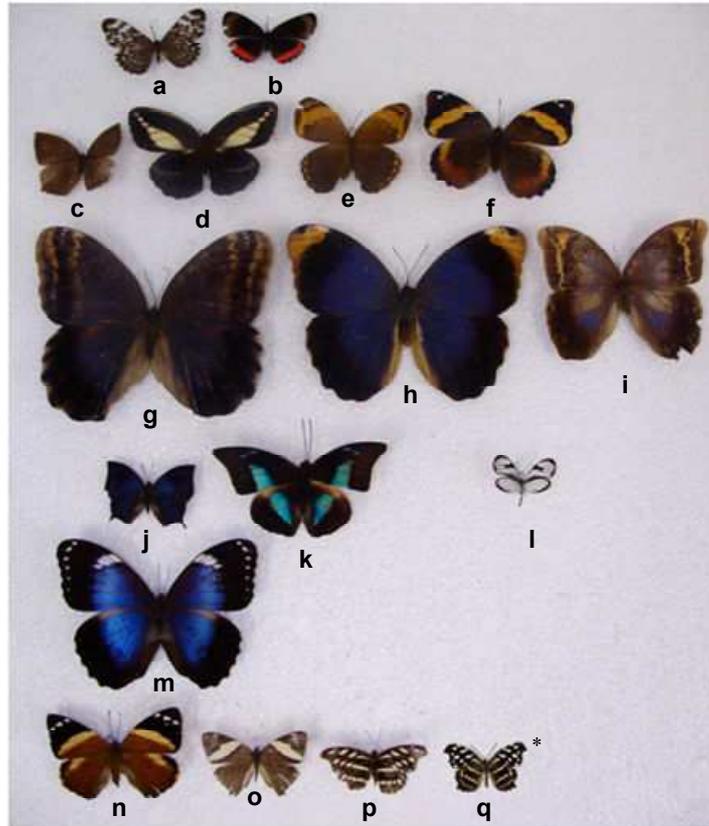
RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 80 indivíduos de 17 espécies de Nymphalidae pertencentes a 6 subfamílias, durante os 12 meses de coletas realizados na Lagoa do Peri, Florianópolis (Tabela 1).

Tabela 1. Lista das subfamílias e das espécies de borboletas Nymphalidae coletadas na Lagoa do Peri durante o estudo

Subfamília	Espécie
Biblidinae	<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1782) <i>Catonephele acontius</i> Jenkins, 1985 <i>Hamadryas epinome</i> (C. Felder & R. Felder, 1887) <i>Myscelia orsis</i> (Drury, 1782)
Brassolinae	<i>Caligo beltrao</i> (Illiger, 1801) <i>Caligo brasiliensis</i> (C. Felder, 1862) <i>Dasyophthalma creusa</i> Stichel, 1904 <i>Eryphanis lycomedon</i> (C. Felder & R. Felder, 1862) <i>Narope cyllastros</i> (Doubleday, 1849) <i>Opoptera sulcius</i> (Staudinger, 1887) <i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, 1818)
Charaxinae	<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758) <i>Memphis moruus</i> (Prittwitz, 1865)
Ithominae	<i>Ithomia drymo</i> Hübner, 1816
Morphinae	<i>Morpho helenor</i> Fruhstorfer, 1912
Nymphalinae	<i>Colobura dirce</i> (Linnaeus, 1764) <i>Smyrna blomfieldia</i> (Fabricius, 1781)

As borboletas coletadas durante o estudo possuem uma grande variação de tamanho, a qual pode ser visualizada na fotografia da Figura 4, que apresenta os dados do comprimento da asa anterior e envergadura média de cada espécie.



* foto retirada da internet

Figura 4. Espécies de borboletas Nymphalidae frugívoras coletadas no Parque Municipal da Lagoa do Peri e seus respectivos tamanhos médios (comprimento da asa e envergadura, em centímetros): a) *H. epinome* (3,4; 6,2); b) *B. hyperia* (3,0; 5,3); c) *N. cyllastros* (3,3; 5,5); d) *D. creusa* (4,7; 8,9); e) *O. sulcius* (3,8; 6,3); f) *O. invirae* (4,9; 8,5); g) *C. brasiliensis* (7, 7; 13,0); h) *C. beltrao* (7,6; 12,9); i) *E. lycomedon* (6,0; 10,1); j) *M. moruus* (2,7; 4,8); k) *A. demophon* (5,8; 9,2); l) *I. drymo* (2,2; 3,5); m) *M. helenor* (6,4; 10,8); n) *S. blomfieldia* (4,6; 7,0); o) *C. dirce* (3,1; 5,8); p) *C. acontius* (3,2; 5,9) e q) *M. orsis* (2,6; 4,5)

Descrição das espécies

As espécies a seguir foram descritas (dados de distribuição, plantas hospedeiras e características gerais) com base nos trabalhos de DeVries (1987) e Brown (1992). Algumas espécies aqui descritas ainda não foram registradas para o estado de Santa Catarina.

Subfamília Nymphalinae

É a subfamília mais heterogênea e menos conhecida filogeneticamente. Podem ser palatáveis ou impalatáveis para seus predadores vertebrados e podem apresentar coloração críptica ou aposemática. Contém borboletas que se alimentam inteiramente de néctar floral e algumas que se alimentam de sucos de frutas em decomposição.

Colobura dirce (Linnaeus, 1764)



Distribuição: Desde o México, atravessando a América Central e América do Sul, com exceção do extremo sul.

Planta-hospedeira: *Cecropia* spp. (Urticaceae).

Hábitos: Ocorrem do nível do mar até 1.500 metros de altitude, em associação com todos os tipos de habitats, especialmente florestas secundárias. Alimentam-se de frutos em decomposição e fezes.

Smyrna blomfieldia (Fabricius, 1781)



Distribuição: Desde o sul do Texas, passando pelo México, América Central e porção norte e central da América do Sul, incluindo-se o estado de Santa Catarina.

Planta-hospedeira: Espécies de Urticaceae.

Características: O gênero contém 2 espécies. Borboletas com vôo bastante rápido.

Hábitos: Alimentam-se de frutos em decomposição e fezes.

Subfamília Biblidinae

Formada por borboletas geralmente de tamanho pequeno. Muitas espécies desta subfamília apresentam coloração disruptiva e críptica, e poucas com coloração de advertência. Algumas espécies apresentam as asas posteriores terminadas em cauda.

***Biblis hyperia* (Cramer, 1782)**



Distribuição: Desde o sul do Texas, passando pelo México, América Central e porção norte e central da América do Sul, incluindo-se o estado de Santa Catarina.

Planta-hospedeira: *Tragia volubilis* (Euphorbiaceae).

Características: É associada a locais perturbados. É facilmente identificada pela cor preta com padrões vermelhos na asa posterior.

***Catonephele acontius* Jenkins, 1985**



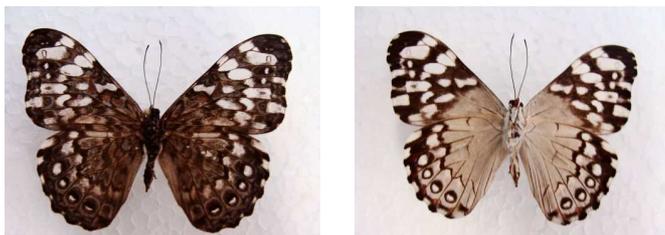
Distribuição: Porção norte da América do Sul, descendo pelo oeste até o Paraguai. No Brasil, é encontrada somente na parte sul do país.

Planta-hospedeira: *Alchornea* e *Dalechampia* (Euphorbiaceae).

Características: Possuem dimorfismo sexual bem acentuado, sendo o macho preto com padrões laranja forte e as fêmeas pretas com bandas transversais amarelas.

Hábitos: Habitam geralmente planícies.

***Hamadryas epinome* (C. Felder & R. Felder, 1987)**



Distribuição: Na América do Sul, passando pelo Brasil (costa leste, desde a Bahia até Santa Catarina), Bolívia, Paraguai e Argentina.

Planta-hospedeira: Espécies de Euphorbiaceae.

Características: Os indivíduos produzem barulhos estalantes durante suas interações. Posicionam-se de cabeça para baixo no tronco de árvores com as asas abertas contra o substrato.

Hábitos: Visitam frutos em decomposição e são facilmente coletadas em armadilhas.

***Myscelia orsis* (Drury, 1782)**



(Fêmea)*



(Macho)*

*Fotos retiradas da internet

Distribuição: Brasil, desde a região amazônica até a região sul.

Planta-hospedeira: *Dalechampia* e *Tragia* (Euphorbiaceae).

Características: Asa dianteira possui uma ponta recurvada.

Hábitos: Floresta úmida em clareiras.

Subfamília Brassolinae

Estão entre as maiores espécies dos neotrópicos. Todos os gêneros (à exceção de *Narope*) são reconhecidos por apresentar ocelo na parte de fora da asa. Essa subfamília é composta de aproximadamente 12 gêneros e o maior número de espécies ocorre na Planície Amazônica. Têm grande importância econômica, pois os gêneros comumente são pragas agrícolas. Não há evidências de que sejam impalatáveis aos seus predadores.

***Caligo beltrao* (Illiger, 1801)**



Distribuição: Porção leste do Brasil, desde a Bahia até a região sul.

Planta-hospedeira: Cyperaceae, Marantaceae e Musaceae.

Características: As borboletas deste gênero são conhecidas como os gigantes dos Neotrópicos.

Hábitos: Vivem em locais baixos, não ultrapassando os 1.600 m de altitude.

***Caligo brasiliensis* (C. Felder, 1862)**



Distribuição: América Central (Honduras, Guatemala e Panamá), extremo norte da América do Sul e Brasil (Sul da Bahia, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina).

Planta-hospedeira: Heliconiaceae, Marantaceae e Musaceae.

Características: São os gigantes dos Neotrópicos, conhecidas como borboleta coruja.

Hábitos: Vivem em locais baixos, não ultrapassando os 1.600 m de altitude.

***Dasyophthalma creusa* Stichel, 1904**



(Macho)



(Fêmea)

Distribuição: Brasil, desde a Amazônia até o sul do país.

Planta-hospedeira: *Bactris* sp. (Arecaceae).

Características: Possui somente uma geração por ano, no verão.

Hábitos: Habita florestas densas.

***Eryphanis lycomedon* (C. Felder & R. Felder, 1862)**



Distribuição: Desde o México, passando pela América Central e do Sul, em florestas tropicais.

Planta-hospedeira: Bambus (Poaceae) e palmeiras (Arecaceae).

Hábitos: Possuem hábito crepuscular.

Características: O gênero foi recentemente revisado e a espécie identificada pela Dra. Carla M. Penz (University of New Orleans, USA).

***Narope cyllastros* (Doubleday, 1849)**



Distribuição: Desde o México, América Central até a Amazônia. Sugere-se que este seja o primeiro registro para a espécie no estado de Santa Catarina.

Planta-hospedeira: Bambus (Poaceae).

Hábitos: Atraídos por frutos e excrementos e têm hábitos crepusculares.

***Opoptera sulcius* (Staudinger, 1887)**



Distribuição: Brasil (região de São Paulo até Santa Catarina).

Planta-hospedeira: Bambus (Poaceae).

***Opsiphanes invirae* (Hübner, 1818)**



Distribuição: Honduras até a Amazônia, porção norte e central da América do Sul, incluindo-se o estado de Santa Catarina.

Planta-hospedeira: Palmeiras (Arecaceae).

Características: Ocorre do nível do mar até 600 m de altitude na costa do Atlântico em associação com Florestas Tropicais.

Hábitos: Possui hábito crepuscular, tendo um vôo bastante rápido.

Subfamília Charaxinae

São bastante coloridas na parte dorsal da asa, mas na parte ventral são bastante crípticas, assemelhando-se a folhas mortas. Incluem um grande número de borboletas tropicais e poucas espécies de regiões temperadas. São borboletas bastante resistentes e de vôo rápido.

***Archaeoprepona demophon* (Linnaeus, 1758)**



Distribuição: México, América Central, e porção norte e central da América do Sul. No Brasil não é encontrada apenas na região do cerrado.

Planta-hospedeira: *Annona* spp. (Annonaceae), *Malpighia glabra* (Malpighiaceae) e *Ocotea* spp. (Lauraceae).

Características: Bem distribuída do nível do mar até 1.600 m de altitude em associação com florestas primárias e em estágio secundário de sucessão.

***Memphis moruus* (Prittwitz, 1865)**



Distribuição: México, América Central, América do Sul. Não é encontrada na região da Caatinga do Nordeste brasileiro nem no Cerrado.

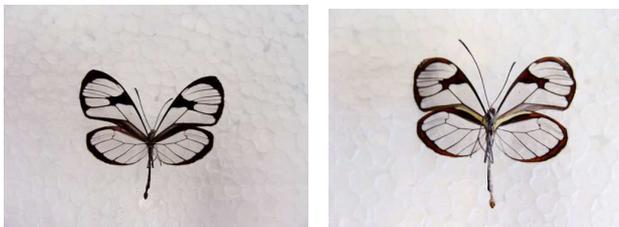
Planta-hospedeira: Euphorbiaceae, Lauraceae e Piperaceae.

Características: Ocorre em florestas primárias e em estágio secundário de sucessão. Têm um vôo bastante rápido.

Subfamília Ithomiinae

São espécies inteiramente Neotropicais. São pequenas e apresentam coloração clara, transparente ou tigrada. Possuem olhos pequenos em relação ao tórax e um abdômen longo e delgado.

***Ithomia drymo* Hübner, 1816**



Distribuição: Colômbia. Já foi registrada na Ilha de Santa Catarina por Carneiro *et al.* (2008).

Planta-hospedeira: *Athenaea picta* e *Aureliana lucida* (Solanaceae).

Características: Habitam florestas úmidas.

Subfamília Morphinae

São umas das mais espetaculares borboletas e sua biologia é pouco conhecida. São bastante exploradas comercialmente. Habitam planícies, sendo poucas espécies encontradas em regiões altas. Todas as espécies apresentam adultos exclusivamente frugívoros.

***Morpho helenor* Fruhstorfer, 1912**



Distribuição: México, América Central e toda a América do Sul.

Planta-hospedeira: Bignoniaceae, Erythroxylaceae, Menispermaceae, Poaceae e Sapindaceae.

Hábitos: Machos e fêmeas possuem hábitos diferentes. Os machos voam mais próximos de rios e na beira de florestas e fêmeas são encontradas dentro da mata e tem coloração menos conspícua.

Análise da comunidade

O número de indivíduos (80) e espécies (17) coletadas neste estudo foi menor que em outros sobre borboletas Nymphalidae realizados anteriormente no estado. O número de espécies de Nymphalidae citadas por Brown e Freitas (2000) para a região de Joinville, leste do estado de Santa Catarina, é de 190 espécies. Um estudo mais recente aponta a existência de 74 espécies em Florianópolis, incluindo a Lagoa do Peri e a região de Naufragados (CARNEIRO *et al.*, 2008). A baixa riqueza no presente trabalho deve-se ao fato

de que este estudo incluiu somente as espécies de Nymphalidae frugívoras, capturadas em armadilhas com isca, enquanto os outros trabalhos incluíram também borboletas Nymphalidae nectarívoras.

A curva de acumulação de espécies, realizada a partir da riqueza de espécies por mês de coleta, com as 120 armadilhas totais, demonstrou insuficiência amostral, sendo que o número de 17 espécies para a área deve aumentar consideravelmente com um esforço maior de coleta (Figura 5).

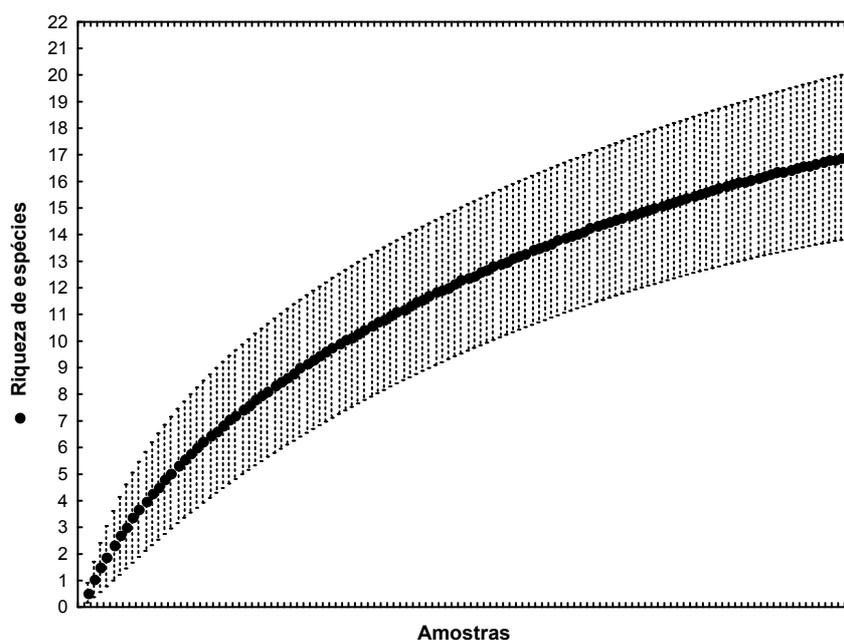


Figura 5. Curva de acumulação de espécies (e intervalo de confiança) calculada para as borboletas Nymphalidae coletadas em áreas de Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC entre julho/2007 e junho/2008

Dentre as espécies de borboletas Nymphalidae coletadas no estudo, 12 espécies já haviam sido coletadas na Ilha de Santa Catarina anteriormente por Carneiro *et al.* (2008). Cinco espécies ainda não haviam sido registradas para a ilha: *A. demophon*, *C. beltrao*, *E. lycomedon*, *N. cyllastros* e *O. invirae*, sendo este trabalho uma importante contribuição para o conhecimento da diversidade de borboletas Nymphalidae na Ilha de Santa Catarina, já que são escassos outros levantamentos envolvendo a diversidade deste grupo no estado.

Das espécies coletadas no Parque Municipal da Lagoa do Peri durante o trabalho, a que obteve maior abundância foi *M. helenor*, com 42% do total de

indivíduos. Um grupo intermediário de abundância, entre 11 e quatro indivíduos coletados, é composto pelas espécies *H. epinome* com 13,75% do total, *S. blomfieldia* com 10%, *D. creusa* com 6,25% e *O. sulcius* com 5% (Figura 6). As espécies raras ou pouco abundantes, com no máximo dois indivíduos capturados ao longo do ano, somaram 70% das espécies, 12 no total, o que explica o motivo da curva de acumulação de espécies ter mostrado insuficiência, não alcançando uma assíntota.

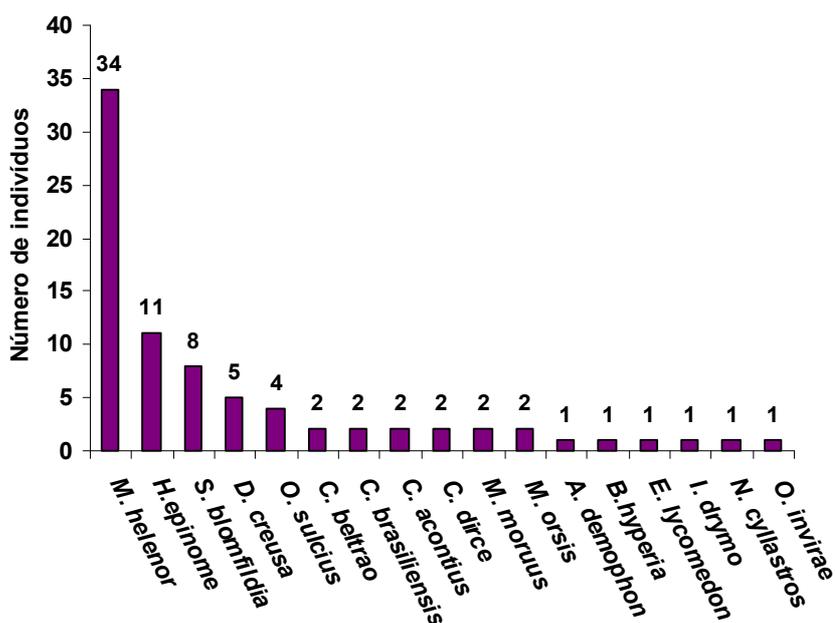


Figura 6. Distribuição de abundância dos Nymphalidae frugívoros de Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC, coletados de julho/2007 a junho/2008

Em relação ao padrão sazonal, entre os meses de novembro e abril foram coletados 84% dos indivíduos. O mês de dezembro mostrou maior abundância, com 19 indivíduos coletados de cinco espécies diferentes. O mês de janeiro foi o de maior riqueza, com seis espécies, e 13 indivíduos coletados (Tabela 2).

O mês de agosto não apresentou nenhum indivíduo coletado. Os meses de maio, junho e outubro caracterizam-se por apresentarem baixo número de indivíduos. No mês de maio obteve-se apenas um único indivíduo da espécie *O. invirae*, que não foi encontrada em nenhum outro mês de coleta. O mês de outubro também só apresentou um único indivíduo de *S. blomfieldia*, que foi

encontrado somente nos meses de julho, setembro, outubro e dezembro. A espécie *C. dirce* foi coletada apenas nos meses de junho e julho.

Os meses de setembro, dezembro e janeiro foram os únicos que apresentaram indivíduos de *H. epinome*. Já setembro e janeiro são os meses em que esteve presente a espécie *M. moruus*. Os meses de dezembro e janeiro apresentaram indivíduos de *M. orsis*.

A espécie *M. helenor*, além de ser a mais abundante, foi a que esteve presente em mais coletas ao longo do ano, seis no total: novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril, mostrando forte sazonalidade.

Muitas espécies estiveram presentes somente em um mês de coleta: *E. lycomedon* e *N. cyllastros* em julho, *B. hyperia* em novembro, *A. demophon* em janeiro, *I. drymo* e *C. brasiliensis* em fevereiro e *O. invirae* em maio.

Os meses de março e abril obtiveram três espécies cada, sendo destas, duas espécies em comum (*O. sulcius* e *M. helenor*).

Tabela 2. Número de indivíduos por espécie coletados em cada mês durante um ano de estudo (julho/2007 a junho/2008) na Lagoa do Peri, Florianópolis, SC

Espécie	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	Total
<i>Archaeoprepona demophon</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Biblis hyperia</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Caligo beltrao</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2
<i>Caligo brasiliensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2
<i>Catonephele acontius</i>	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
<i>Colobura dirce</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
<i>Dasyophthalma creusa</i>	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2	-	-	5
<i>Eryphanis lycomedon</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Hamadryas epinome</i>	-	-	2	-	-	3	6	-	-	-	-	-	11
<i>Ithomia drymo</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Memphis moruus</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
<i>Morpho helenor</i>	-	-	-	-	5	9	1	3	12	4	-	-	34
<i>Myscelia orsis</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	2
<i>Narope cyllastros</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ooptera sulcius</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	4
<i>Opsiphanes invirae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Smyrna blomfieldia</i>	1	-	1	1	-	5	-	-	-	-	-	-	8
Número de indivíduos	5	0	5	1	6	19	13	7	15	7	1	1	80
Número de espécies	5	0	4	1	2	5	6	4	3	3	1	1	17

As borboletas frugívoras demonstram certa sazonalidade, sofrendo influência de fatores climáticos, topográficos, da vegetação e do solo (BROWN & FREITAS, 2000). As borboletas apresentam em geral maiores abundâncias de indivíduos nas épocas mais quentes, correspondentes ao período de chuvas (BROWN, 1997), o que pode ser explicado em parte pelo fato que é maior a oferta de recursos alimentares na primavera e verão. A distribuição de recursos nutricionais é provavelmente o maior fator controlador da estrutura das populações de borboletas não migratórias em florestas tropicais (GILBERT, 1984).

Quando analisadas a relação da abundância e da riqueza com as variáveis ambientais de temperatura e precipitação, o número de indivíduos coletados mostra correlação positiva com a temperatura [$r_s=0,73$; $p<0,01$], e com a precipitação [$r_s=0,57$; $p=0,05$]. Já o número de espécies não mostrou correlação com a temperatura e precipitação: [$r_s=0,39$; $p=0,21$] e [$r_s=0,54$; $p=0,07$] (Figura 7). Podemos observar claramente no gráfico que nos meses em que há um aumento na temperatura e na precipitação o número de indivíduos coletados também é maior.

A abundância de borboletas Nymphalidae da Lagoa do Peri mostrou estreita relação com a sazonalidade, sendo os meses mais quentes os de maior sucesso de coleta. Segundo Brown & Freitas (2000), em lugares costeiros no Brasil, os meses de maior riqueza são de abril a setembro, sendo bastante pobres no verão e na primavera. No presente estudo, os meses em que se obteve maior riqueza foram os correspondentes ao período de primavera-verão, de dezembro a março. Este fato pode ser explicado pelo clima da região sul ser bastante diferenciado do resto do país, sem uma forte estação seca e com períodos bem característicos nas diversas estações, com temperaturas bastante definidas ao longo do ano. A temperatura média mínima registrada durante o estudo foi de 15,44 °C em julho/2007 e a máxima foi no mês de fevereiro/2008 com 25,04 °C.

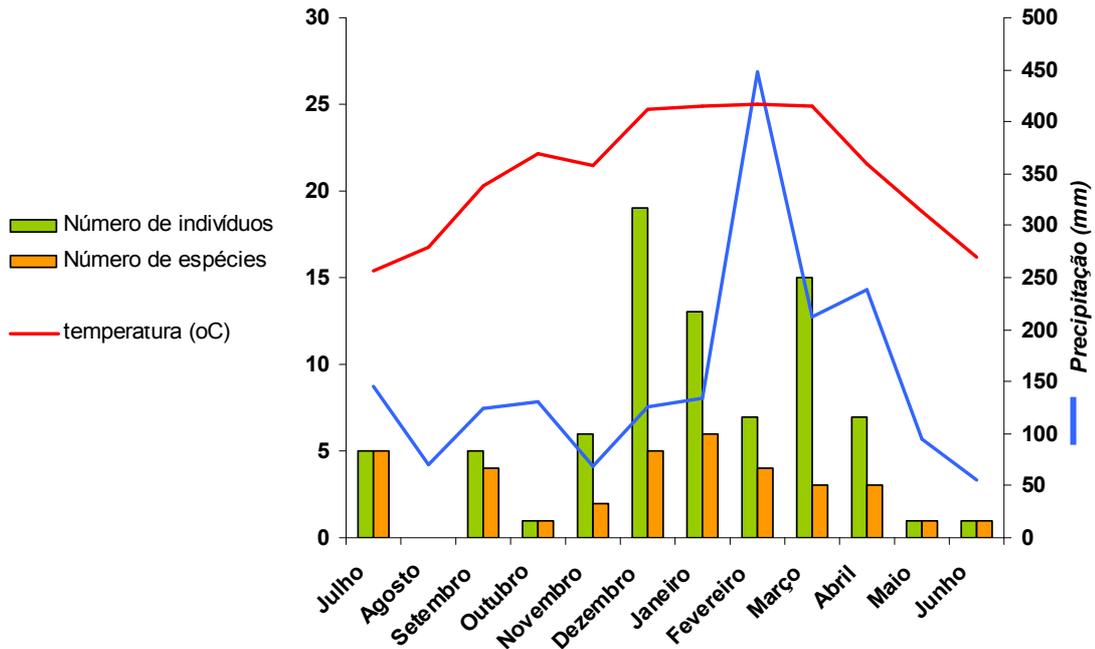


Figura 7. Relação da riqueza e abundância de espécies de Nymphalidae com a temperatura e a precipitação de julho/2007 a junho/2008 no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC

Na análise de agrupamento, que compara a semelhança entre os meses a partir do número de indivíduos por espécie, se observa que os meses mais frios tiveram certa similaridade na comunidade de borboletas, assim como houve certa similaridade entre os meses mais quentes (Figura 8).

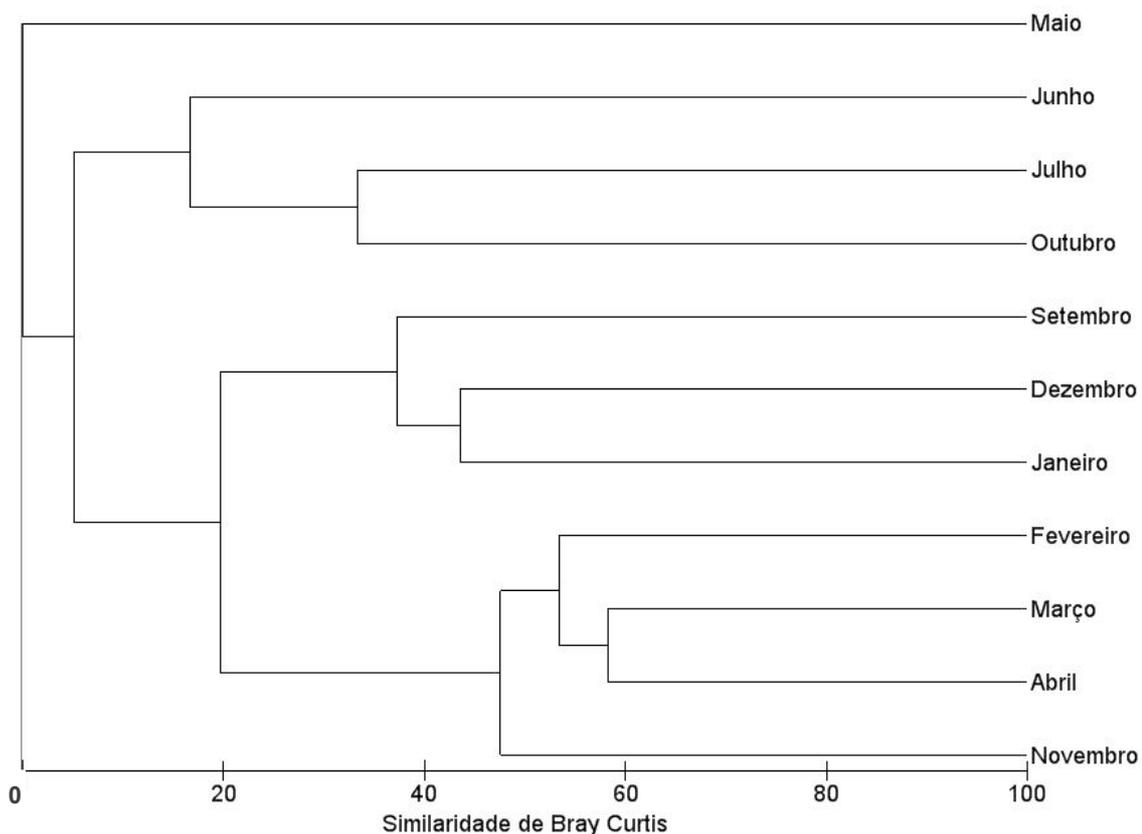


Figura 8. Análise de agrupamento das borboletas Nymphalidae coletadas ao longo de um ano na Lagoa do Peri entre julho/2007 e junho/2008

No dendrograma é possível observar a formação de dois grandes grupos com apenas 6% de similaridade entre si: um envolvendo os meses de junho, julho e outubro e outro grande grupo com os meses de janeiro, fevereiro, março, abril, setembro, novembro e dezembro. Dentre este último formou-se um segundo grupo com os meses de fevereiro, março e abril (além de novembro), os quais correspondem aos meses com maior precipitação (entre 211,7 e 447,4 mm), com similaridade de 55%. O outro subgrupo que pode ser observado envolve os meses de setembro, dezembro e janeiro, agrupados com uma similaridade de quase 40%. Correspondem ao grupo dos meses com precipitação intermediária (entre 123,8 e 133,3 mm). O mês de maio apareceu isolado no dendrograma por apresentar apenas um indivíduo coletado, de uma espécie que foi exclusiva deste mês (*O. invirae*).

Distribuição espacial das borboletas Nymphalidae no PMLP

Na área do morro foram coletadas nove espécies, e a área perto da lagoa apresenta uma maior riqueza, com 15 espécies coletadas. A curva de acumulação para as duas áreas separadamente mostra que a área do morro obteve boa suficiência amostral, sendo que em coletas futuras poucas espécies novas aparecerão. Na área da lagoa, a amostragem indicou-se insuficiente, como já mostrado para a curva total, sendo necessárias mais coletas para a curva atingir a estabilidade (Figura 9).

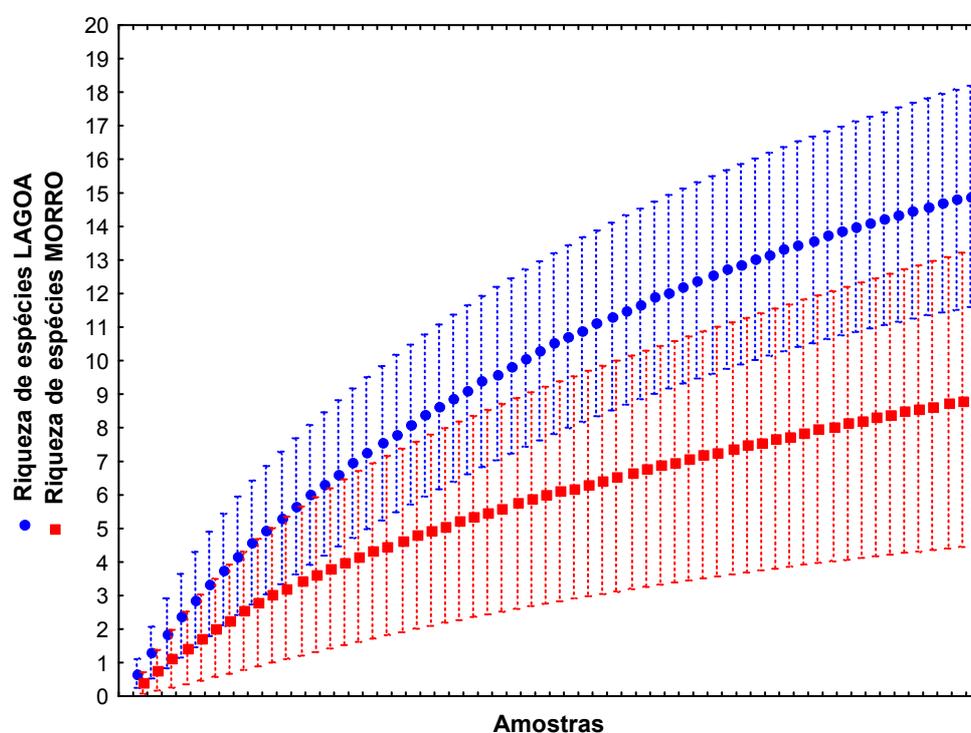
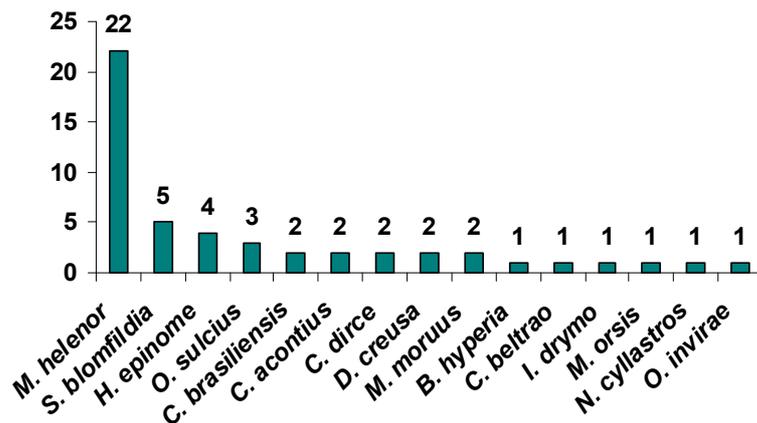


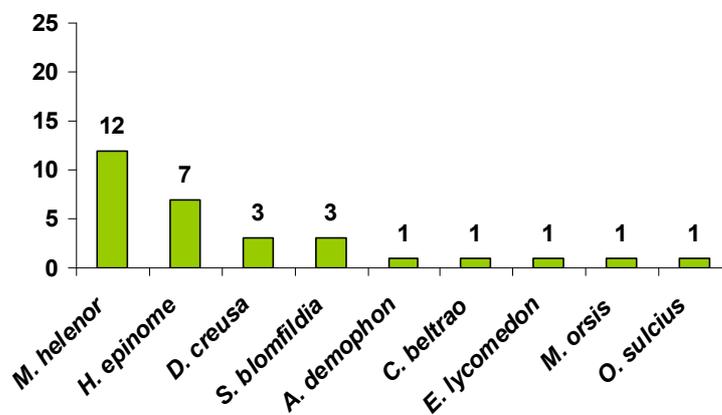
Figura 9. Curva de acumulação de espécies calculada para borboletas Nymphalidae coletadas em duas áreas de Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC coletadas entre julho/2007 e junho/2008

O gráfico de distribuição de abundância para a área da lagoa mostra claramente a dominância de uma espécie, sendo as outras de ocorrência mais constante, com poucos indivíduos. Na área do morro, a diferença entre o número de indivíduos da espécie mais abundante para a segunda mais abundante é bem menor que na área da lagoa. A distribuição de abundância

para as duas áreas de coleta separadamente mostra que na lagoa, a espécie *M. helenor* corresponde a 44% do total de indivíduos capturados e na área do morro, a mesma espécie corresponde a 40%, sendo esta a mais abundante nas duas áreas. A espécie *H. epinome*, segunda mais abundante na área do morro, corresponde a 23,3% do total, e na lagoa a somente 8%, sendo a terceira mais abundante nessa área (Figura 10).



(A)



(B)

Figura 10. Distribuição de abundância dos Nymphalidae frugívoros de Mata Atlântica na área da “lagoa” (A) e do “morro” (B), no Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis, SC, coletados de julho/2007 a junho/2008

Houve uma diferença grande, tanto em relação à abundância quanto à riqueza, entre as duas áreas de coleta do presente estudo. Na área do morro foram coletados 30 indivíduos, sendo duas espécies exclusivas desta área. Na área perto da lagoa foram coletados 50 indivíduos, sendo oito espécies

exclusivas. As espécies *C. beltrao*, *D. creusa*, *H. epinome*, *M. orsis*, *M. helenor*, *O. sulcius* e *S. blomfildia* foram encontradas em ambas as áreas. As espécies *B. hyperia*, *C. brasiliensis*, *C. acontius*, *C. dirce*, *I. drymo*, *M. moruus*, *N. cyllastros* e *O. invirae* foram encontrados somente na área da lagoa e *A. demophon* e *E. lycomedon* somente na área de morro (Tabela 3).

Tabela 3. Relação das espécies de borboletas Nymphalidae, suas freqüências e áreas em que foram coletadas de julho/2007 a junho/2008 na Lagoa do Peri, Florianópolis, SC

Espécie	Morro	Freqüência. Relativa %	Lagoa	Freqüência. Relativa %
<i>Archaeoprepona demophon</i>	1	3,33	0	0,00
<i>Biblis hyperia</i>	0	0,00	1	2,00
<i>Caligo beltrao</i>	1	3,33	1	2,00
<i>Caligo brasiliensis</i>	0	0,00	2	4,00
<i>Catonephele acontius</i>	0	0,00	2	4,00
<i>Colobura dirce</i>	0	0,00	2	4,00
<i>Dasyophthalma creusa</i>	3	10,00	2	4,00
<i>Eryphanis lycomedon</i>	1	3,33	0	0,00
<i>Hamadryas epinome</i>	7	23,33	4	8,00
<i>Ithomia drymo</i>	0	0,00	1	2,00
<i>Memphis moruus</i>	0	0,00	2	4,00
<i>Morpho helenor</i>	12	40,00	22	44,00
<i>Myscelia orsis</i>	1	3,33	1	2,00
<i>Narope cyllastros</i>	0	0,00	1	2,00
<i>Ooptera sulcius</i>	1	3,33	3	6,00
<i>Opsiphanes invirae</i>	0	0,00	1	2,00
<i>Smyrna blomfildia</i>	3	10,00	5	10,00
Total de indivíduos	30	100,00	50	100,00
Total de espécies	9	-	15	-
Diversidade de Shannon-Wiener	2,501	-	2,994	-

A área da Lagoa apresentou claramente maior riqueza e maior abundância de indivíduos. Segundo Brown & Hutchings (1997), as áreas mais deterioradas de mata tendem a ter uma maior riqueza e maior abundância de indivíduos, já que o efeito de borda faz com que muitos indivíduos de áreas abertas sejam encontrados dentro da mata. No estudo, embora as duas áreas apresentem sinais de atividades antrópicas, a área da lagoa é mais aberta, a trilha mais utilizada e mais movimentada que na área de encosta, sendo explicado então o porquê de maior riqueza e abundância nesse local.

Através do coeficiente de similaridade de Sorensen, pôde-se analisar a similaridade entre as duas áreas de coleta. O valor obtido foi de 0,58, o que mostra que as duas áreas apresentam razoável similaridade de espécies, já que a área da lagoa apresentou oito espécies exclusivas e o morro duas, contra sete encontradas em ambas as áreas.

Quando analisadas por meio da porcentagem de similaridade, que inclui a abundância relativa de cada espécie, a similaridade entre as áreas foi de 69,3%, o que mostra uma maior semelhança. Isso pode ser explicado devido à grande abundância de *M. helenor*, que soma mais de 40% dos indivíduos coletados, em cada área.

A diversidade de Shannon-Wiener calculada para ambas as áreas mostra que a área da lagoa alcançou um alto valor de diversidade, próximo de 3,0, sendo um pouco mais diversa que a área do morro, o qual atingiu um índice de 2,5.

Estudos anteriores demonstram a preferência de algumas espécies e subfamílias por determinados ambientes (BROWN & FREITAS, 2000; UEHARA-PRADO *et al.*, 2003). A espécie *D. creusa* e outros da subfamília Brassolinae são sensíveis à fragmentação florestal, possivelmente por apresentarem indivíduos grandes que necessitam de mais espaço e recurso alimentar. São indicadoras tanto do efeito da paisagem quanto indiretamente dos efeitos em variáveis bióticas.

A espécie *M. orsis* e as subfamílias Biblidinae e Charaxinae em geral são favorecidas pela fragmentação florestal, pois apresentam distribuição preferencial em áreas fragmentadas e correlacionam-se com variáveis que não diferem entre paisagens. Já a subfamília Morphinae, à qual pertence a espécie mais abundante no presente estudo, está associada positivamente à presença de vegetação. Portanto, os resultados da diversidade de borboletas do presente estudo mostram que a área pode ser caracterizada como um ambiente perturbado, com bastante influência antrópica, sendo um fragmento dentro de uma ilha, mas com certo grau de conservação, apresentando espécies de ambientes fechados e conservados de Mata Atlântica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, L.M., C.S. RIBEIRO-COSTA & L. MARINONI. 1998. *Manual de coleta, conservação, montagem e identificação*. São Paulo: Holos Editora.
- BARLOW, J., T.A.GARDNER, I.S. ARAÚJO, T.C. ÁVILA-PIRES, J.E. COSTA, M.C. ESPOSITO, L.V. FERREIRA, J. HAWES, M.I.M. HERNÁNDEZ, M.S. HOOGMOED, R.N. LEITE, N.F. LO-MAN-HUNG, J.R. MALCOLM, M.B. MARTINS, L.A.M. MESTRE, R. MIRANDA-SANTOS, A.L. NUNES-GUTJAHR, W.L. OVERAL, L. PARRY, S.L. PETERS, M.A. RIBEIRO-JUNIOR, M.N.F. DA SILVA, C. DA SILVA MOTTA & C.A. PERES. 2007a. Quantifying the biodiversity value of tropical primary, secondary, and plantation forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104(47): 18555-18560.
- BARLOW, J., W.L. OVERAL, I.S. ARAUJO, T.A. GARDNER & C.A. PERES. 2007b. The value of primary, secondary and plantation forests for fruit-feeding butterflies in the Brazilian Amazon. *Journal of Applied Ecology*, 44: 1001-1012.
- BROWN, K.S.Jr. 1992. 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* (Morellato, L.P.C. ed.). Campinas, São Paulo: Editora UNICAMP/FAPESP, p.142-86.
- BROWN, K.S.Jr. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*, 1: 25-42.
- BROWN, K.S.Jr. & A.V.L FREITAS. 1999. Lepidoptera. In Joly, C. A. e C.E.M. Bicudo (orgs). *Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil: Síntese do conhecimento ao final do século XX*, Volume 5 (C.R.F. Brandão & E. M. Canello, eds.), *Invertebrados terrestres*. Fapesp, São Paulo, p. 225-243.
- BROWN, K.S.Jr., & A.V.L. FREITAS. 2000. Atlantic Forest butterflies: indicator of landscape conservation. *Biotropica*, 32(4b): 934-956.
- BROWN, K.S.Jr. & R.W. HUTCHINGS. 1997. Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in Amazonian butterflies. In *Tropical forest remnants* (W.F. Laurence & R.O. Bierregaard Jr., eds.). Chicago: University of Chicago Press, p.91–110.
- CARNEIRO E., O.H.H. MIELKE & M.M. CASAGRANDE. 2008. Borboletas do sul da ilha de Santa Catarina, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea). *Revista de Lepidopterología*, 36 (142): 261-271.
- CARUSO, M.M. L. 1990. *O desmatamento da Ilha de Santa Catarina de 1500 aos dias atuais*. Florianópolis: Editora da UFSC.
- COLWELL, R.K. 2006. *Estimates* (Statistical estimation of species richness and shared species from samples), version 7.5.2.
- DeVRIES, P.J. 1987. *The Butterflies of Costa Rica and Their Natural History*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press.

- GILBERT, L.E. 1984. The Biology of butterfly communities. In *The Biology of Butterflies* (R.I. Vane-Wright & P.E. Ackery, eds.). Florida: Academic Press Inc., p.41–54.
- IBAMA, 2008. http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/mata_atlantica.htm, em 10/2008
- INTERNATIONAL CONSERVATION, 2008. <http://www.biodiversityhotspots.org/> em 10/2008.
- KREBS, C.J. 1999. *Ecological Methodology*, 2nd ed. Menlo Park: Addison Wesley Longman.
- LEWINSOHN, T.M., A.V.L. FREITAS & P.I. PRADO. 2005. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. *Conservation Biology*, 19 (3): 640-645.
- LIMA-VERDE, E.P.A. & M.I.M. HERNÁNDEZ. 2007. Sucessão ecológica em áreas reflorestadas de restingas: respostas da comunidade de borboletas Nymphalidae. In: *Iniciados* (V.B. Bezerra, org.). Universidade Federal da Paraíba. Vol. 12, p. 13-22.
- McGEOCH, M.A. 1998. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. *Biological Reviews*, 73: 181-201.
- MORELLATO, L.P.C. & C.F.B. HADDAD. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica*, 32: 786-792.
- PENTEADO, A.N. 2002. Subsídios para o plano de manejo do Parque Municipal da Lagoa do Peri - Ilha de Santa Catarina, Florianópolis – SC. *Dissertação de Mestrado*, UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis.
- PRIMER-E. 2004. *Primer 6 β* (Plymouth Routines In Multivariate Ecological Research). Version 6 β R3.
- RAIMUNDO, R.L.G., A.V.L. FREITAS, R.N.S. COSTA, J.B.F. OLIVEIRA, A.F. LIMA, A.B. MELO, K.S.BROWN Jr. 2003. Manual de monitoramento ambiental usando borboletas e libélulas. Reserva Extrativista do Alto Juruá Marechal Thaumaturgo, Acre. In *Série Pesquisa e Monitoramento Participativo em Áreas de Conservação Gerenciada por Populações Tradicionais*, Volume 1, Campinas.
- RIBEIRO, D.B., P.I. PRADO, K.S. BROWN Jr, A.V.L. FREITAS. 2008. Additive partitioning of butterfly diversity in a fragmented landscape: importance of scale and implications for conservation. *Diversity and Distributions*, 14 (6): 961-968.
- SIMONASSI, J.C. 2001 Caracterização da Lagoa do Peri, através da análise de parâmetros físico-químicos e biológicos, como subsídio ao gerenciamento dos recursos hídricos da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil. *Dissertação de Mestrado*, UFSC, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis.
- STATSOFT, Inc. 2001. *Statistica for Windows* (Data Analysis Software System), version 6.0.

- TOWNSEND, C.R., M. BEGON & J.L. HARPER. 2006. *Fundamentos em Ecologia*. 2ª Ed. Porto Alegre: Artmed.
- TRIPLEHORN, C., & N. JOHNSON. 2005. *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*. 7ª Ed. Belmont: Thomson Brooks/Cole.
- UEHARA-PRADO, M., A.V.L. FREITAS, J.P. METZGER, L. ALVES, W.G. SILVA, K.S.BROWN Jr. 2003. Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) como indicadoras de fragmentação florestal no Planalto Atlântico Paulista. *Anais de trabalhos completos do VI Congresso de Ecologia do Brasil*, 1: 297-299.
- UEHARA-PRADO, M., A.V.L. FREITAS, R.B. FRANCINI, K.S. BROWN Jr. 2004. Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). *Biota Neotropica*, 4 (1).
- UEHARA-PRADO, M., K.S. BROWN Jr, A.V.L. FREITAS. 2007. Species richness, composition and abundance of fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and continuous landscape. *Global Ecology and Biogeography*, 16: 43-54.