



**FABIANA DE CAMARGO**

**BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) DE SEIS  
ÁREAS VERDES DE PORTO ALEGRE, RS.**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Biologia Animal, Instituto de  
Bióciências da Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção  
do título de Mestre em Biologia Animal.  
Área de Concentração: Biodiversidade  
Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Helena Piccoli Romanowski  
Co-orientador: Prof. Dr. Milton de Souza  
Mendonça, Jr**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PORTO ALEGRE  
2006.**

**BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) DE SEIS  
ÁREAS VERDES DE PORTO ALEGRE, RS.**

**FABIANA DE CAMARGO**

**Aprovada em 24/02/2006.**

---

**Dr. André Victor L. Freitas**

---

**Dra. Sandra Hartz**

---

**Dra. Vera L. S. V. Gaiesky**

*Dedico este trabalho aos  
meus pais. Obrigado pelo  
apoio de sempre.*



*“No mistério do Sem-Fim  
equilibra-se um planeta.  
E, no planeta, um jardim,  
e, no jardim, um canteiro:  
no canteiro, uma violeta,  
e, sobre ela, o dia inteiro,  
entre o planeta e o Sem-Fim,  
a asa de uma borboleta.”*

*(Cecília Meireles)*

*“... o segredo é não correr atrás das borboletas...  
é cuidar do jardim para que elas venham até você...”*

*(Mário Quintana)*

## AGRADECIMENTOS

À Dra. Helena Piccoli Romanowski, pela orientação valiosa, pela paciência, pelo grande apoio em momentos difíceis, mas principalmente pela amizade.

Ao Dr. Milton de Souza Mendonça Júnior, pela orientação, paciência nas explicações em estatística e pela amizade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, pela oportunidade de realizar este trabalho.

A todos os professores, pelo auxílio dentro e fora de sala de aula, sempre que necessário.

À professora Teresinha Guerra e ao Duda pelo fornecimento do material do Morro Santana.

À Geórgia, pela disponibilidade de ajudar sempre que preciso.

À CAPES pela bolsa concedida.

Aos doutores Olaf H. H. Mielke (UFPR, PR-Brasil), Robert K. Robbins (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C. - EUA), Carla Penz (Department of Biological Sciences, University of New Orleans - EUA), Ronaldo B. Francini (Universidade Católica de Santos, SP - Brasil) e André V. L. Freitas (UNICAMP, SP - Brasil) pelo auxílio na identificação de borboletas.

Aos administradores e funcionários dos parques e áreas verdes de Porto Alegre: Marcos (P. Farroupilha), Sérgio (P. Marinha) Márcio e Edson (Saint' Hilaire), Luis Carlos e Andréia (Jardim Botânico), Henrique Lich e Getúlio (Ilha do Pavão), pela autorização e auxílio sempre que necessário.

À Simone (SMAM) pelo auxílio nos pedidos de autorização.

Aos guardas dos parques: Paulo André (P. Farroupilha), Sílvio (Saint' Hilaire), Alvino (P. Marinha), Áureo (Morro Santana), companhias sempre presente durante as amostragens, pela segurança e pela assistência e ajuda até mesmo na captura de borboletas.

Aos velhos amigos Alê, Michelinha, Wagner e Adri, pela amizade de mais de dez anos, pelo carinho e incentivo de sempre.

Aos novos amigos Daniel, Bru e Felipe, pelos conselhos e palavras de carinho em momentos difíceis, pelo apoio e paciência nestes últimos meses.

Aos guris da “Holus”, especialmente ao Konrad e ao Juliano, pelos “devaneios” sobre a “Vida, o Universo e Tudo o Mais” que sempre me fizeram pensar muito e conseqüentemente me ajudaram a construir alguns “degraus” na minha vida.

Aos queridos colegas da bio: Candi, Dani, Juanito, Kaminski, Raquel, Bianca, Ivan, Rogéria, Consa, Carol, pelo auxílio em campo e principalmente pela amizade que cultivamos e mantemos sempre crescente desde os primeiros dias da graduação até hoje.

Ao Eduardo, Ricardinho, Pricila, Martinha, Tati, Cissa, Marcelo e Lu, pela valiosa ajuda em campo inclusive nos dias mais quentes do ano. Obrigada pela força!

Aos colegas do Laboratório de Bioecologia de Insetos, Sílvia, Gerson, Luisa, Éderson, Fernanda e Róber pela ajuda e pela convivência junto a muitas risadas, tornando o ambiente de trabalho agradável.

Ao Cris, Augusto, Vivi, Jorge e Luciano do Laboratório de Sistemática de Insetos e Tina, Danessa e Elisete do Laboratório de Morfologia de Insetos pela ajuda em laboratório e pela companhia agradável nos almoços do R.U.

Ao Adri e ao Everton, pela força em estatística e incentivo quando as coisas pareciam impossíveis.

À Osti pela força que sempre trás consigo e transmite a todos, pela ajuda tanto em campo quanto em laboratório, pelas várias conversas dos mais diversos assuntos e pelos muitos momentos de descontração.

Às queridas amigas Ana e Mel, pela ajuda imprescindível a campo, pela amizade que cultivamos, pelo companheirismo de sempre, pelos momentos de divertimento em qualquer lugar. Este é o melhor trio que eu poderia fazer parte!

Ao Cris por estar sempre presente, em campo e principalmente em laboratório, ajudando na identificação das borboletas e em textos, mas sobretudo pela amizade de muitos anos, pelos momentos agradáveis sempre acompanhados de muitas risadas e também pelo carinho nos momentos difíceis.

À minha família: meus pais, Osmar e Nair por toda paciência, apoio e boa vontade mesmo nos dias de mau humor (que não foram poucos). Aos meus irmãos, Mano, Dani, Mana, Oziris, Jóia e Marcelo pelo carinho e descontração nos momentos em que passamos juntos. Aos meus sobrinhos, Lila, Rafael, Pedro e Carol pelas inúmeras brincadeiras, à minha afilhada linda Gergi, pelas piadinhas que sempre nos levavam a risadas descontroladas deixando nosso dia mais alegre e pelos segredinhos trocados. Finalmente, à minha sobrinha-neta Nina que, apesar de chegar um pouco cedo, trouxe uma alegria inexplicavelmente contagiante a todos ao seu redor. Vocês são a essência da minha vida, amo muito todos!

Às borboletas, pelo seu encantamento, pelos seus “poderes mágicos” que fascinam a todos e por tornarem meu trabalho realmente agradável.

À Deus, por ter criado, dentre todas as belezas, tão fascinantes criaturas.

*Muito obrigada!*

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>xii</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>1</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>1. Introdução.....</b>	<b>3</b>
1.1 Apresentação do trabalho.....	4
1.2. Borboletas.....	4
1.3 Ecossistema urbano.....	6
1.4 Gradiente de urbanização.....	7
1.4.1 Estudos da fauna urbana de invertebrados.....	9
1.4.2 Estudos da fauna urbana de borboletas.....	10
1.5 Importância de parques e áreas verdes.....	11
1.6 Educação ambiental e conservação no ambiente urbano.....	12
1.7 Estado de conhecimento da fauna de borboletas de Porto Alegre e do Rio Grande do Sul	14
1.8 Objetivos.....	18
<b>2. Material e Métodos.....</b>	<b>20</b>
2.1 Área de Estudo.....	21
2.1.1 Informações gerais e histórico das áreas.....	21
2.2 Amostragens.....	28
2.3 Análise dos Dados.....	28
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>30</b>
<b>3. Resultados Gerais.....</b>	<b>42</b>
<b>4. Artigos.....</b>	<b>46</b>
<b>ESPÉCIES DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) EM PORTO</b>	
<b>ALEGRE, RS, BRASIL.....</b>	<b>47</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>48</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>50</b>
Área de estudo.....	50
Amostragem.....	51



Análise dos dados.....	52
<b>Resultados.....</b>	<b>52</b>
<b>Discussão.....</b>	<b>54</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>58</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>58</b>
<b>ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO DA FAUNA DE BORBOLETAS EM SEIS AMBIENTES COM DIFERENTES NÍVEIS DE URBANIZAÇÃO EM PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.....</b>	<b>82</b>
<b>Introdução.....</b>	<b>83</b>
<b>Material e Métodos.....</b>	<b>86</b>
Área de Estudo.....	86
Amostragens.....	86
Análise dos Dados.....	87
<b>Resultados.....</b>	<b>87</b>
<b>Discussão.....</b>	<b>90</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>96</b>
<b>Referências Bibliográficas.....</b>	<b>97</b>
<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>117</b>
<b>6. Anexos.....</b>	<b>123</b>

## LISTA DE TABELAS

### **Espécies de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em Porto Alegre, RS, Brasil.**

Tabela I. Espécies de borboletas registradas em Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W) por **MAB** = MABILDE (1896), **RUS** = RUSZCZYK (1986 a, c, d, e, f; 1998) e **CRM** = presente estudo (maio/2003 a março/2005). Espécies marcadas em negrito representam novos registros de **CRM** para o Estado..... 67

### **Análise da composição da fauna de borboletas em seis ambientes com diferentes níveis de urbanização em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.**

Tabela I. Valores dos fatores ambientais das seis áreas verdes amostradas no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W). **A** = área de cada local em km<sup>2</sup>; **Dist.Cent.** = distância do centro da cidade de cada local em km; **Cob.Veg.** = cobertura vegetal: 1 = < 50%, 2 = próximo a 50%, 3 = > 50%, 4 = > 80%; **Div.Veg.** = diversidade da vegetação: 1 = baixa, 2 = média, 3 = média alta, 4 = alta; **Cons.** = conservação, referente ao estado de preservação de cada área: 1 = baixa, 2 = média, 3 = média alta, 4 = alta; **Urb.Ent.** = urbanização do entorno: 1 = sem construções e avenidas no entorno, 2 = poucas construções e avenidas no entorno, 3 = construções e avenidas no entorno, 4 = muitas construções e avenidas no entorno; **Vist.Pub.** = visitação do público: 1 = pouca ou nenhuma, 2 = restrita, 3 = intensa; **Inf.Est.** = infra-estrutura em termos da porcentagem da área total: 1 = < 10%, 2 = < 50%, 3 = até 50%, 4 = até 70%; **Ag.Int.** = água permanente no interior da área: 1 = inexistente, 2 = lagos artificiais, 3 = córregos ou nascentes; **Ag.Ent.** = corpos d'água do entorno: 1 = circundante, 2 = próximos, 3 = distantes; **Flor** = quantidade de plantas com flores: 1 = baixa, 2 = média, 3 = alta..... 106

Tabela II. Riqueza (S), abundância (N) e equitabilidade (E) de espécies, número de singletons, doubletons, espécies exclusivas e exclusivas\* (n>1) nas seis áreas do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W), entre maio/2003 e março/2005..... 107

Tabela III. Coeficientes de correlação de Spearman entre fatores ambientais e riqueza (S), abundância (N) e equitabilidade (E) de espécies em seis áreas do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W) entre abril/2003 a março/2005. Valores significativos ( $\alpha = 0,001$ ) em negrito. **A** = área de cada local em km<sup>2</sup>; **Dist.Cent.** = distância do centro da cidade de cada local em km; **Cob.Veg.** = cobertura vegetal; **Div.Veg.** = diversidade da vegetação; **Cons.** = conservação, referente ao estado de preservação de cada área; **Urb.Ent.** = urbanização do entorno; **Vist.Pub.** = visitação do público; **Inf.Est.** = infra-estrutura em termos da porcentagem da área total; **Ag.Int.** = água permanente no interior da área; **Ag.Ent.** = corpos d'água do entorno; **Flor** = quantidade de plantas com flores..... 108

Tabela IV. Análise de variância multivariada entre as variáveis riqueza, abundância e equitabilidade para estações do ano e para as seis áreas amostradas no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W) entre maio/2003 e março/2005..... 109

Tabela V. Análise de variância multivariada entre riqueza, abundância e equitabilidade separadamente para estações do ano e para as seis áreas amostradas no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W) entre maio/2003 e março/2005..... 110

## LISTA DE FIGURAS

### **Espécies de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em Porto Alegre, RS, Brasil.**

- Figura 1. Imagem de satélite da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W); em destaque as áreas de estudo amostradas de maio/2003 a março/2005. **PF** = Parque Farroupiha; **PM** = Parque Marinha do Brasil; **IP** = Ilha do Pavão; **JB** = Jardim Botânico; **SH** = Parque Saint' Hilaire; **MS** = Morro Santana. Fonte: Atlas Ambiental de Porto Alegre (MENEGAT *et al.* 1998)..... 76
- Figura 2. Diagrama de Venn para espécies de borboletas registradas em Porto Alegre, nos trabalhos de **MAB** = MABILDE (1896), **RUS** = RUSZCZYK (1986 a, c, d, e, f; 1998) e **CRM** = presente estudo (maio/2003 a março/2005)..... 77
- Figura 3. Riqueza de espécies de borboletas registradas por família em Porto Alegre, nos trabalhos de **MAB** = MABILDE (1896), **RUS** = RUSZCZYK (1986 a, c, d, e, f; 1998) e **CRM** = presente estudo (maio/2003 a março/2005)..... 78
- Figura 4. Curva de acúmulo de espécies de borboletas e estimadores analíticos de riqueza de espécies EstimateS 7.5 (COLWELL 2005). Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W), maio/2003 a março/2005. out = outono; inv = inverno; pri = primavera; ver = verão..... 79
- Figura 5. Suficiência amostral de borboletas por família. Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W), maio/2003 a março/2005. out = outono; inv = inverno; pri = primavera; ver = verão..... 80
- Figura 6. Riqueza de espécies de borboletas registradas por subfamília de Nymphalidae nos trabalhos de **MAB** = MABILDE (1896), **RUS** = RUSZCZYK (1986 a, c, d, e, f; 1998) e **CRM** = presente estudo (maio/2003 a março/2005), em Porto Alegre..... 81

## **Análise da composição da fauna de borboletas em seis ambientes com diferentes níveis de urbanização em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.**

- Figura 1. Imagem de satélite da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W); em destaque as áreas de estudo amostradas de maio/2003 a março/2005. **PF** = Parque Farroupilha, **PM** = Parque Marinha do Brasil, **IP** = Ilha do Pavão, **JB** = Jardim Botânico, **SH** = Parque Saint' Hilaire e **MS** = Morro Santana. Fonte: Atlas Ambiental de Porto Alegre (MENEGAT *et al.* 1998)..... 111
- Figura 2. Curvas de suficiência amostral padronizadas, com intervalos de confiança (linhas pontilhadas), para levantamento realizado em seis áreas verdes de Porto Alegre (30°10'S 51°13'W), Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W), de maio/2003 (ocasiões de 1 a 6) a março/2005 (ocasiões de 7 a 14). **PF** = Parque Farroupilha, **PM** = Parque Marinha do Brasil, **IP** = Ilha do Pavão, **JB** = Jardim Botânico, **SH** = Parque Saint' Hilaire e **MS** = Morro Santana..... 112
- Figura 3. Riqueza e abundância médias de espécies de borboletas registradas em seis áreas verdes no município de Porto Alegre, de maio/2003 a março/2005. Barras assinaladas com letras distintas diferem significativamente (MANOVA;  $p < 0,05$ )..... 113
- Figura 4. Distribuição de frequências de espécies de borboletas por estação em seis áreas verdes do município de Porto Alegre (30°10'S 51°13'W), de maio/2003 a março/2005..... 114
- Figura 5. Dendograma pelo método UPGMA baseado nos coeficientes de similaridade de Jaccard na composição de espécies de borboletas entre as áreas, estações e anos de amostragem no município de Porto Alegre (30°10'S 51°13'W), de maio/2003 a março/2005. **PF** = Parque Farroupilha, **PM** = Parque Marinha do Brasil, **IP** = Ilha do Pavão, **JB** = Jardim Botânico, **SH** = Parque Saint' Hilaire e **MS** = Morro Santana, out = outono, inv = inverno, pri = primavera, ver = verão; I - 1° ano de amostragem, II - 2° ano de amostragem..... 115

Figura 6. Dendograma pelo método UPGMA baseado nos coeficientes de similaridade de Morisita na composição de espécies de borboletas entre as áreas, estações e anos de amostragem no município de Porto Alegre (30°10'S 51°13'W), de maio/2003 a março/2005. **PF** = Parque Farroupilha, **PM** = Parque Marinha do Brasil, **IP** = Ilha do Pavão, **JB** = Jardim Botânico, **SH** = Parque Saint' Hilaire e **MS** = Morro Santana, out = outono, inv = inverno, pri = primavera, ver = verão; I - 1º ano de amostragem, II - 2º ano de amostragem..... 116

## Resumo

Grandes metrópoles promovem vários impactos antrópicos que levam à redução tanto da vegetação quanto da fauna local. Parques e áreas verdes parecem ser seus refúgios nestes ambientes. As borboletas têm ampla distribuição geográfica e, mesmo inseridas no ecossistema urbano, apresentam relativa diversidade e abundância. São, assim, excelentes ferramentas para estudos da fauna urbana. As informações obtidas através destas podem ser base para estratégias de manejo de áreas verdes dentro da malha urbana. Visando conhecer a fauna de borboletas de Porto Alegre e a influência de fatores antrópicos sobre esta, realizou-se levantamentos sazonais, entre 2003 e 2005, em seis áreas com diferentes características quanto à urbanização: Parque Farroupilha (PF), Parque Marinha do Brasil (PM), Ilha do Pavão (IP), Jardim Botânico (JB), Parque Saint' Hilaire (SH) e Morro Santana (MS). Em 672 horas/redes, amostrou-se um total de 5.789 indivíduos em 243 espécies, com 24 novos registros para o Estado. Em linhas gerais, as áreas mais afastadas do centro da cidade apresentaram maior riqueza e abundância: MS (170 e 1.528), SH (119 e 1.169), JB (118 e 1.330), PF (73 e 364), IP (71 e 980) e PM (67 e 814) ilustrando efeitos do gradiente urbano. Vinte e seis espécies foram observadas em todas as áreas e 106 aparecem somente em uma destas: 47 apenas no MS, 24 no SH, 18 no JB, 9 no PF, 5 no PM e 3 no IP. Destacam-se os itomíneos *Episcada carcinia* Schaus, 1902, exclusiva do MS e *Aeria olena olena* Weyer, 1875, presente apenas no MS e no SH, indicando o potencial destas áreas para a conservação. A alta riqueza de Hesperíidae e Lycaenidae contrasta com a citada em outros trabalhos para o Estado, sugerindo que alta intensidade amostral é necessária para obter representatividade destas famílias. Estimadores da riqueza de espécies indicam espécies ainda não amostradas, principalmente no MS, mas estimam que entre 68% a 96% da fauna foi representada neste estudo. Os intervalos de 95% de confiança das curvas de acúmulo de espécies agrupam as áreas em três: I (PF, PM e IP), II (JB e SH) e III (MS). A abundância de borboletas teve significativa correlação positiva com cobertura vegetal, diversidade da vegetação e nível de conservação de cada área e negativa com a infra-estrutura de cada área ( $p < 0,001$ ). O gradiente de diversidade foi, em geral, inversamente proporcional ao de urbanização. Os resultados destacam a importância para a fauna de parques e áreas verdes no interior das grandes metrópoles. A situação destas áreas dentro da cidade pode ainda contribuir para o conhecimento do público, que pouco sabe sobre a diversidade dos ambientes em que vive, e assim, fomentar apoio à conservação.

## Abstract

Large Metropoles promote a variety of anthropic impacts which affect flora and fauna. Parks and green areas seem to function as refuges in these environments. Butterflies have a broad geographic distribution and, even within the urban environment, assemblages maintain reasonable abundance and richness of species. Therefore, these insects can be very useful tools for studies on urban fauna. Information gathered on them may provide basis for management strategies for green areas amongst the urban matrix. Aiming to add to the knowledge on the butterfly fauna of Porto Alegre and to assess the effect anthropic impact exert upon it, seasonal sampling took place from may 2003 to march 2005, in six green areas differing in terms of urbanization level: Parque Farroupilha (PF), Parque Marinha do Brasil (PM), Ilha do Pavão (IP), Jardim Botânico (JB), Parque Saint' Hilaire(SH) and Morro Santana(MS). From a total of 672 net-hours, 5789 individuals of 243 species were recorded, 24 species being new records for Rio Grande do Sul. As a pattern, the farther from the city center the area was, the higher species richness and abundance - MS (170 and 1528), SH (119 and 1169), JB (118 and 1330), IP (71 and 980), PM (71 and 814) and PF ( 73 and 364). Twenty six species were observed in all six areas and 106 in only one of them: 47 exclusively in MS, 24 in SH, 18 in JB, 9 in PF, 5 in PM and 3 in IP. Noteworthy were the Ithomiinae *Epicada carcinia* Schaus 1902, sampled only in MS, and *Aeria olena olena* Weyer, 1875, obtained from both MS and SH, suggesting a high potential of these sites for conservation. The high level of richness of Hesperidae and Lycaenidae recorded here, in contrast with other studies for Rio Grande do Sul, recommend high sampling intensity in order to obtain a fair representation of these families on the sample. Analytical estimators of species richness point to still more species to be registered in the study areas, mainly in MS; even so, these estimators indicate that between 68 to 96% of the butterfly species present were sampled. The 95% confidence intervals for the species accumulation curves grouped the areas as follows: I (PF, PM and IP); II (JB and SH) and III (MS). Significant correlations were evidenced between butterfly abundance and indicators of urbanization level of the areas: positive for vegetation cover, vegetation diversity and level of conservation; and negative for facilities framework ( $p < 0.001$ ). The diversity gradient was, as a whole, inversely related to the urbanization gradient. Results endorse the crucial value for the fauna of the parks and green areas within the city. Furthermore, these areas may contribute to the public knowledge on the diversity of the environments city dwellers live in and thus foster support for conservation.





*Heliconius erato phyllis*

## 1. Introdução

## **1. Introdução**

### **1.1 Apresentação do trabalho**

O presente estudo visou contribuir para o conhecimento da composição da fauna de borboletas do Rio Grande do Sul e, em particular, de uma área urbana, Porto Alegre. Localizada na região nordeste do Estado, às margens do Lago Guaíba, a cidade teve sua paisagem natural gradual e grandemente modificada ao longo dos anos. Tais alterações afetam a composição da vegetação e da fauna local, com diminuição na abundância e riqueza de grupos sensíveis a estas perturbações, entre esses, as borboletas.

Visando identificar e descrever a fauna de borboletas representativa da área e a influência da urbanização sobre esta, ocorreram levantamentos no período de 2003 a 2005 em seis locais, com diferentes níveis de urbanização, na cidade de Porto Alegre.

### **1.2 Borboletas**

Os insetos são extremamente bem sucedidos e diversos, tanto morfológica quanto ecologicamente (BROWN-JR 1991). Esta diversidade torna-os um grupo especialmente importante para estudos em conservação e planos de manejo de áreas naturais, pois alguns são extremamente sensíveis a variações ambientais, permitindo rápida avaliação da diversidade local. Problemas ambientais são frequentemente detectáveis em insetos pouco tempo após ocorrerem e antes do que em outros grupos de animais (ROMANOWSKI & BUSS 1997).

BROWN-JR (1992) cita como principais características para que um grupo de insetos sirva como um bom elemento de planejamento ambiental: (1) que este inclua um grande número de espécies diversificadas ecologicamente, cuja sistemática e ecologia sejam relativamente bem conhecidas e (2) que seja fácil de encontrar e avaliar em campo em curtos períodos de tempo, através de amostragens não destrutivas. Dentro destes critérios, as borboletas – provavelmente um dos grupos de invertebrados mais estudados e

conhecidos (GILBERT 1984) – se destacam muito. Representam um grupo bem sucedido por possuir diversas estratégias ecológicas e ocupar quase todos os biomas do planeta (EHRlich 1984).

As borboletas são insetos pertencentes à ordem Lepidoptera, possuem hábitos diurnos e terrestres, e são, em geral, mastigadores de material vegetal no estágio larval e sugadores de líquidos na fase adulta (BROWN-JR & FREITAS 1999). A distribuição e abundância dos recursos alimentares, tanto para as lagartas quanto para os adultos, é crucial na manutenção de suas populações (EHRlich 1984). Os adultos são, na maioria das espécies, oportunistas na escolha das fontes de alimento (HARDY & DENNIS 1999) e podem ser divididos em dois grupos amplos: 1. comedores de néctar; 2. comedores de frutos e material orgânico em decomposição e exudações de seiva. No ambiente urbano, as espécies nectarívoras, características de áreas abertas, podem encontrar razoável quantidade de recursos alimentares devido à abundância de flores utilizadas com intenção estético-paisagística. As espécies sugadoras de fermentações e exudações, em comparação, encontram restrição na disponibilidade de recursos, pois árvores frutíferas não são, em geral, plantadas para arborização das vias (RUSZCZYK 1986b).

A população de adultos de borboletas, todavia, é apenas uma fase na vida das espécies. As lagartas também fazem parte do sistema e são tão importantes quanto as borboletas em estágio adulto. Em relação ao hábito alimentar destas, JONSEN & LENORE (1997) separa-as em generalistas e especialistas. As borboletas possuem interação direta com as plantas presentes em determinada área e a presença de hospedeiras de espécies especialistas, menos abundantes, pode ampliar sua propagação (WEISSMANN *et al.* 1995). A qualidade de recurso alimentar afeta o tempo de desenvolvimento da lagarta (PENZ & ARAÚJO, 1990), e o tamanho dos adultos (RODRIGUES & MOREIRA 2001). SLANSKY-JR (1993) acrescenta que toxicidade de plantas, presença de inimigos naturais e fatores

abióticos podem restringir também a habilidade das lagartas em obter nutrientes adequados. Muitas não sobrevivem a todos estes fatores limitantes. A disponibilidade dos recursos alimentares, acoplado a conectividade entre as áreas fragmentadas, deve aumentar a riqueza e abundância das espécies especialistas na paisagem (JONSEN & LENORE 1997).

Borboletas de hábitos especialistas podem ser boas e rápidas indicadores de parâmetros ambientais, da continuidade de ecossistemas e de valor para avaliação de paisagens naturais (BROWN-JR 1991, BECCALONI & GASTON 1995, DEVRIES *et al.* 1997, NEW 1997, LEWIS *et al.* 1998, SIMONSON *et al.* 2001). Estas espécies, através de sua presença, evidenciam integridade de sistemas frágeis, ou pela sua ausência, perturbação forte demais para manutenção e recuperação do ambiente original antes estabelecido (BROWN-JR & FREITAS 1999).

Segundo NEW *et al.* (1995) há poucos países onde as borboletas não estão seriamente ameaçadas. O sucesso na adaptação de uma espécie de borboleta a um novo ambiente, como em uma cidade, está diretamente relacionado à sua ecologia em condições naturais. Apenas espécies resistentes ou colonizadoras e melhor adaptadas a condições desfavoráveis do meio atingem densidades populacionais altas, invadindo rapidamente habitats alterados (BROWN-JR & FREITAS 1999). Dentro de ambientes urbanos estas espécies tendem a dominar a assembléia de borboletas (BLAIR & LAUNER 1997).

### **1.3 Ecossistema urbano**

Ecossistemas urbanos representam ambientes onde os habitats originais são severamente modificados. A atividade humana implica em profundas alterações na distribuição e fisionomia destes habitats, através da introdução de estruturas artificiais como casas, muros e outras construções de larga escala (HARDY & DENNIS 1999, STEFANESCU *et al.* 2004) como indústrias e centros comerciais (MCINTYRE *et al.* 2001). Estes sistemas tem sido pouco estudados quanto à sua biodiversidade.

Um critério fundamental que distingue ecologicamente as áreas urbanas de outras também antropizadas é a concentração de populações humanas e de suas atividades em uma área limitada (HORBERT *et al.* 1980). Tal concentração, apesar do progresso e conforto trazidos para o homem, envolve um conjunto de questões a ela associadas: disposição do lixo, alteração de áreas de drenagem, corte de pedras, poluição dos arroios, perda do solo e alteração do clima, que, conseqüentemente, comprometem a estabilidade natural destas regiões (HORBERT *op. cit.*, MENEGAT *et al.* 1998).

A exploração inadequada da natureza vem provocando a extinção de grande número de espécies (FILHO & MARTINS 2000). Os animais que vivem nestas áreas urbanas estão sujeitos a condições que, em determinados locais da cidade, encontram-se muito aquém de seu ótimo ecológico (RUSZCZYK 1986c). As respostas da fauna a tais fatores sugerem que a heterogeneidade espacial é importante nos sistemas urbanos (PICKETT *et al.* 2001).

Assim, a ampliação de estudos em áreas urbanas é fundamental para melhor compreensão de seu funcionamento ecológico, a fim de que se possa planejar um desenvolvimento futuro que minimize os impactos nocivos à biodiversidade (MCINTYRE 2001).

#### **1.4 Gradiente de urbanização**

A maioria dos padrões de diversidade de espécies pode ser explicada em termos de gradientes ambientais (FLEISHMAN *et al.* 1998). O gradiente de urbanização torna-se perceptível quando a poluição do ar, aquecimento do habitat, pavimentação do solo e diminuição quantitativa e qualitativa da vegetação tornam-se mais acentuados quanto mais próximo ao centro da cidade. Os habitats e os recursos alimentares mudam grandemente entre os locais com diferentes níveis de desenvolvimento urbano (RUSZCZYK 1986b, BLAIR & LAUNER 1997). Tal gradiente modifica a composição da vegetação e a fauna a ela

associada nos diferentes locais das cidades. A riqueza da fauna tem-se mostrado inversamente proporcional ao crescimento urbano, correspondendo à redução de áreas naturais (RUSZCZYK 1986c, BLAIR & LAUNER 1997, HARDY & DENNIS 1999, MORENO & HALFFTER 2001, STEFANESCU *et al.* 2004). A fronteira entre uma zona com predominância de edifícios, em regiões centrais da cidade, e uma zona somente de casas, na periferia da cidade junto a áreas de mata com ambientes mais preservados e de melhor qualidade, segundo RUSZCZYK (1986a) representa uma barreira para diversas espécies de borboletas.

O conhecimento da distribuição da fauna, bem como o grau de adaptação desta aos fragmentos dentro da malha urbana, é fundamental para prover informações sobre sua ecologia, pois outros fatores, além de recursos alimentares e níveis antrópicos, podem estar influenciando sua permanência em determinado local. Fatores topográficos e microclimáticos, sazonalidade, sucessão temporal, heterogeneidade espacial e isolamento dos fragmentos influenciam a diversidade de espécies em determinada área podendo ser tão importantes quanto a presença de recursos alimentares (EHRlich 1984, BROWN-JR & FREITAS 2000, FIALHO & MARTINS 2000, STEFANESCU *et al.* 2004) e os fatores antrópicos (ISERHARD 2003). O conhecimento de todos estes fatores pode ajudar a explicar se as espécies sofrem influência também de características particulares de determinadas áreas em meio à malha urbana e não apenas de níveis de antropização como um todo da região (DAVIS 1980).

Com isso, destacam-se dois aspectos: o primeiro trata deste declínio na riqueza de espécies de borboletas com o aumento da urbanização: as poucas espécies que conseguem sobreviver têm sua distribuição relacionada com tal gradiente. O segundo aspecto levanta a questão de que, além da urbanização em si, fatores adicionais sobrepostos a este influenciam também as assembléias de borboletas: a existência de áreas verdes, seu tamanho, sua distância do centro da cidade, a cobertura e diversidade da vegetação,

disponibilidade de plantas com flores ou frutos, ocorrência de corpos d'água no seu interior ou em seu entorno, nível de conservação, frequência e intensidade do público visitante, infra-estrutura do interior e nível de urbanização do entorno de cada área.

De fato, nos últimos dez anos, a literatura vem apontando toda uma gama de fatores influenciando a fauna sob pressões antrópicas, não só de borboletas, mas também de outros grupos de invertebrados.

#### **1.4.1 Estudos da fauna urbana de invertebrados**

REGNER & VALENTE (1993), VALENTE *et al.* (1993), SAAVEDRA *et al.* (2001) e SILVA *et al.* (2005a, b), realizaram, entre outros trabalhos, estudos sobre *Drosophila willistoni* (espécie nativa) e *Zaprionus indianus* (introduzida) em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, com coletas realizadas na cidade e em locais silvestres em diferentes anos: examinaram o comportamento no acasalamento da espécie nativa em adaptação ao ambiente urbano, além de comparações de polimorfismo cromossomal entre nativa e introduzida; avaliaram também a eficiência da colonização deste drosofilídeo introduzido e os ajustes que promoveu nas estratégias de sobrevivência das residentes; ainda, realizaram estudos aplicando parâmetros ecológicos como sobreposição de nicho trófico a partir da frequência de todas as espécies. Os resultados encontrados nestes trabalhos sugerem que a atividade de acasalamento das populações urbanas aumentou como um meio de garantir sua propagação. Além disso, análises cromossomais forneceram alguma evidência de associação entre atividade de acasalamento e polimorfismo cromossômico. Foi encontrado também baixo polimorfismo cromossomal quanto mais próximo do centro da cidade a espécie nativa se encontrasse e aumento de sua variabilidade genética ao longo do tempo. A espécie nativa indicou condições de coexistir com a introduzida.

ZAPPAROLI (1997) revisou literatura de insetos desde 1850 em Roma, Itália, evidenciando que as modificações do ambiente causaram diminuição da riqueza de insetos,

e salientou que a presença de áreas verdes é importante para a conservação da biodiversidade. MCINTYRE *et al.* (2001) monitoraram sistematicamente a estrutura de uma comunidade de artrópodes em Fênix, Arizona (EUA), por 12 meses em 16 diferentes locais representando as quatro formas mais abundantes de ambientes urbanos (residencial, industrial, agrícola e regiões de deserto). Em seus resultados houve variação muito grande entre as respostas dos diferentes taxa abordados.

GIBB & HOCHULI (2002) investigam os efeitos da fragmentação causada pela urbanização na composição e função das espécies de formigas, besouros, aranhas, moscas e vespas em 21 fragmentos no sudeste da Austrália. As respostas dos artrópodes aos fragmentos sugerem que os efeitos de áreas reduzidas, proximidade da matriz urbana, mudanças e regressão do habitat alteram a assembléia de artrópodes, sendo particularmente intensos sobre espécies predadoras.

#### **1.4.2 Estudos da fauna urbana de borboletas**

BLAIR & LAUNER (1997) realizaram trabalho em Palo Alto, na Califórnia (EUA), avaliando a diversidade de borboletas em seis ambientes com variados graus de urbanização. Corroborando o trabalho de RUSZCZYK & ARAÚJO (1992), a diversidade de borboletas diminuiu com o aumento do gradiente de desenvolvimento da cidade. FORTUNATO & RUSZCZYK (1997) analisaram borboletas frugívoras de praças centrais de Uberlândia, Minas Gerais e de mata de galeria periférica à cidade através de capturas com armadilhas. Registraram 36 espécies de Nymphalidae sendo que a maioria encontrada na mata de galeria não foi registrada nas praças centrais. Segundo os autores isso ocorreu provavelmente devido à inexistência de fragmentos de vegetação nativa na área urbana de Uberlândia.

HARDY & DENNIS (1999) analisaram o efeito do desenvolvimento urbano na riqueza das espécies de borboletas, amostrando em duas áreas da região metropolitana de



Manchester, Inglaterra e encontraram diminuição da fauna de borboletas com a redução das áreas naturais na cidade. MAES & DICK (2001) constataram, em estudo realizado no norte da Bélgica, diminuição do tamanho e qualidade dos habitats apropriados para as borboletas e conseqüente declínio e desaparecimento de espécies com o aumento da urbanização e agricultura.

BROWN-JR E FREITAS (2002) realizam um estudo comparativo da comunidade de borboletas em 15 remanescentes urbanos e semi-urbanos de floresta tropical semidecidual em Campinas, São Paulo, e obtiveram como fatores que mais influenciaram a riqueza desta fauna a conectividade, presença de corpos d'água permanentes, vegetação, flores e impacto humano. SHAPIRO (2002) utilizando a fauna documentada para Davis, na Califórnia, observou espécies nativas de borboletas alimentando-se de plantas exóticas no ambiente urbano.

STEFANESCU *et al.* (2004) desenvolveram um modelo para avaliar a contribuição de fatores humanos e naturais para a riqueza de espécies de borboletas na Catalunia, Espanha, junto ao Mediterrâneo. Os resultados indicaram forte associação entre a riqueza de espécies de borboletas e os fatores ambientais estudados. O modelo revelou a importância das variáveis de clima e topografia, assim também como uma correlação negativa com a temperatura e positiva com a quantidade de chuva. Encontraram ainda decréscimo da riqueza associado com o aumento das pressões humanas (não só construções, mas também áreas agrícolas).

### **1.5 Importância de parques e áreas verdes**

Cada vez mais as espécies têm que sobreviver em áreas urbanas, mas suas densidades tendem a ser baixas em relação a ambientes semi-naturais (SWAAY 2003). Mesmo os grandes fragmentos costumam ser muito diferentes das matas originais, na estrutura da sua vegetação e, conseqüentemente, na composição de sua fauna (FERNANDEZ

2000). Contudo, em áreas urbanas, os fragmentos da vegetação nativa são importantes refúgios para plantas e animais não adaptados ao ambiente antropizado (RODRIGUES *et al.* 1993). Os parques e as áreas verdes cumprem tal papel, merecendo destaque pela sua importância na preservação da fauna e flora, pois ajudam na conservação do ambiente, funcionando como ilhas de habitat em um “mar” ou matriz inóspita dominada pelo homem (PRIMACK & RODRIGUES 2001). Atuam como filtro à poluição do entorno, adsorvendo poeira, melhorando a qualidade do ar e o conforto térmico e possibilitando a manutenção de porções de solo permeável (MURPHY 1997).

A permanência e o melhoramento das condições de vida das borboletas e de outros invertebrados na área urbana depende de medidas conservacionistas no sentido de proteger, diversificar e manter uma alta porcentagem de vestígios de vegetação no interior e na periferia da malha urbana (RUSZCZYK 1986a, b, RODRIGUES *et al.* 1993). Mesmo em áreas pequenas, um trabalho de recomposição e enriquecimento vegetal se apresenta como uma solução interessante, podendo fomentar diversidade e garantir recursos necessários à manutenção de populações viáveis de muitas espécies (ACCACIO 2000).

As áreas não precisam estar isoladas do contato com o público: trilhas e clareiras contribuem para a valorização do parque e podem integrar fontes de informação sobre o sistema estabelecido à população. É necessário compatibilizar o uso do solo com a conservação da biodiversidade: a urbanização e a preservação de áreas verdes não são incompatíveis, sendo preciso empenho dos responsáveis pelo planejamento urbano. Tal empenho depende tanto de ações e atitudes afirmativas de conservacionistas quanto do suporte popular.

## **1.6 Educação ambiental e conservação no ambiente urbano**

A integração entre os habitantes das grandes cidades e a natureza de suas regiões aumenta o interesse da população pela natureza, levando ao envolvimento para preservação

de seus habitats, inclusive, por entidades governamentais. Porém, a população da cidade ainda sabe pouco a respeito da comunidade de animais e de vegetais com a qual convive, sendo esta aparentemente invisível para a maioria.

A população percebe que áreas urbanas vêm substituindo os ambientes naturais, porém, para essas, tais áreas não representam interesse ecológico (MCINTYRE *et al.* 2001). Portanto, concomitantemente a trabalhos de pesquisa básica, faz-se necessárias ações de educação ambiental visando apresentar às pessoas a fauna presente no ecossistema urbano e a importância de sua conservação. As borboletas são um excelente material para este tipo de trabalho dado seu apelo estético ao público em geral. A implementação de jardins atrativos para borboletas, ecologicamente planejados no interior de parques e áreas verdes, cumpriria com eficiência tais funções de conscientização e de conservação. Segundo WEISSMANN *et al.* (1995), os jardins devem ser organizados como uma área natural, tentando manter o equilíbrio dinâmico do sistema urbano, evidenciando aos visitantes a fragilidade do habitat que as espécies precisam para sobreviver.

O preocupante crescimento da população humana, além de impactos globais e perda de muitos biomas naturais, coincide com o aumento de interesse na biologia da conservação (SAMWAYS 1994). O conhecimento gerado por este estudo pode subsidiar tanto decisões sobre a configuração e localização de reservas naturais quanto ações que promovam a sobrevivência de espécies nativas em um meio ambiente muito alterado pelas ações humanas (FILHO & MARTINS 2000). Os insetos têm sido ignorados em termos de conservação e medidas com sucesso em conservar vertebrados e plantas não dão garantia de que as espécies de insetos também serão mantidas adequadamente (NEW *et al.* 1995). SAMWAYS (1994), da mesma forma, salienta que ainda são poucos os conservacionistas que trabalham com invertebrados e acrescenta que a biologia da conservação de insetos simplesmente se refere ao maior componente faunístico dos ecossistemas, paisagens e

biomas. Análises das conseqüências ecológicas da urbanização, sobre este grupo de organismos, seriam, portanto, extremamente úteis para desenvolver estratégias de conservação (RUSZCZYK & ARAÚJO 1992). KERR *et al.* (2000) salientam que para priorizar áreas para a conservação, é preciso informações sobre a diversidade de espécies em habitats ameaçados.

### **1.7 Estado de conhecimento da fauna de borboletas de Porto Alegre e do Rio Grande do Sul.**

Há registros da fauna de borboletas abrangendo o município de Porto Alegre já no século XIX. Em seu “Guia prático para os principais colecionadores de insetos. Porto Alegre”, MABILDE (1896) fornece uma lista de aproximadamente 1000 espécies de lepidópteros, sendo destes 256 borboletas. Não há, porém, informações sobre critérios ou habitats de amostragem, ou de representatividade das espécies. Todas são citadas como ocorrentes no estado, mas não é explicitado o local de origem: a impressão implícita aponta a região metropolitana de Porto Alegre.

Cerca de 90 anos após, RUSZCZYK (1986a, e) através de fotografias aéreas de Porto Alegre, dividiu-a em três zonas características de urbanização, e sobre o mapa destas zonas estabeleceu 111 pontos de observação da fauna de borboletas, os quais foram examinados durante três amostragens entre novembro de 1980 a julho de 1981. Em seguida, RUSZCZYK (1986b) realizou observações da fauna urbana de 1982 a 1984, sendo percorridas várias regiões de Porto Alegre para classificação de seus hábitos alimentares. Concomitantemente, RUSZCZYK (1986c, d) amostrou também em 4 rotas ao longo de avenidas da cidade (1: Viaduto Loureiro da Silva/ Avenida João Pessoa/ Avenida Azenha/ Avenida Prof. Oscar Pereira; 2: Avenida Osvaldo Aranha/ Avenida André da Rocha/ Avenida Protásio Alves/ Rua São Lucas; 3: Viaduto Loureiro da Silva/ Rua Prof. Annes Dias/ Avenida Independência/ Rua 24 de Outubro/ Avenida Plínio Brasil Milano/ Viaduto

Obirici; 4: Avenida Voluntários da Pátria/ Rua Vig. José Inácio/ Avenida Farrapos/ Avenida A J Renner/ Rua Da. Teodora) na direção bairro-centro, registrando nível de urbanização e as borboletas visualizadas. Por fim, RUSZCZYK (1998) apresenta pequena listagem de espécies indicadoras da qualidade ambiental. Seus estudos somam 101 espécies de borboletas nominadas, mas outras são avaliadas apenas como morfotipos. Nenhum de seus trabalhos apresenta listagem completa da fauna estudada.

Entre 1996 e 1998, foi realizada amostragem parcial de borboletas em quatro áreas de Porto Alegre. A intensidade amostral foi baixa e a listagem das espécies nunca foi publicada, porém, os registros feitos indicam maior riqueza e diversidade nas áreas mais heterogêneas e menos antropizadas (ANTUNES *et al.* 1997, SCHANTZ *et al.* 1997, STRELOW *et al.* 1997, 1998 e TEIXEIRA *et al.* 1998a, 1998b, 1999). Este inventário esteve inserido no projeto “As Borboletas do Rio Grande do Sul” (BRS) do Laboratório de Bioecologia de Insetos, do Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências da UFRGS, que vem realizando levantamentos no Estado, havendo uma série de artigos em preparação ou no prelo e a publicação de ISEHARD & ROMANOWSKI (2004).

O projeto BRS vem sendo desenvolvido desde 1996 e tem como objetivos principais (1) contribuir para o levantamento da ocorrência e distribuição das borboletas do Rio Grande do Sul; (2) avaliar a riqueza, diversidade e similaridade das espécies que ocorrem nos diversos tipos de habitat abordados e analisar a situação atual da distribuição da fauna de borboletas diurnas do estado comparativamente com registros anteriores disponíveis; (3) verificar as possíveis causas das variações na composição desta fauna, tais como a constituição florística, diferenças nas condições físicas, estrutura do habitat e nível de ação antrópica; (4) fornecer subsídios para preservação e conservação da lepidopterfauna do Rio Grande do Sul, para o planejamento de formas sustentáveis de utilização da terra e da preservação do ambiente no estado e para educação ambiental; (5)

formar e aperfeiçoar recursos humanos qualificados para atuar em pesquisa biológica e programas de conservação da vida animal.

Foram realizados, dentro deste projeto, trabalhos de levantamento de diversidade no Parque Estadual de Itapuã, em Viamão e no Parque Estadual do Turvo, em Derrubadas (SCHANTZ 2000), no Horto Florestal Barba Negra, em Barra do Ribeiro, em talhões de eucalipto em diferentes idades (ANTUNES 2000) e em formações nativas (TEIXEIRA *et al.* 2000), ao longo de um gradiente altitudinal da Planície Costeira a Serra Geral no Município de Maquiné (ISERHARD 2003), no Parque Estadual de Itapuã, em Viamão, em um fragmento de Mata de Restinga (MARCHIORI 2003) e em ambientes de campos de dunas e restingas (TEIXEIRA 2003), nos municípios de Canguçu e Caçapava do Sul, na Serra do Sudeste (PAZ 2004), no Parque Estadual do Espinilho, Barra do Quaraí (MARCHIORI & ROMANOWSKI 2003) e no Parque Municipal do Lami, Viamão (TEIXEIRA 2005).

Todas as informações do projeto estão sendo reunidas no Banco de Dados BORBRS<sup>®</sup> do Laboratório de Bioecologia de Insetos, do Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências da UFRGS.

Para o Estado, além dos trabalhos realizados pelo projeto BRS, há várias publicações ligadas ao destacado pesquisador Ceslau Biezanko, ao longo de mais de cinquenta anos de estudo. BIEZANKO & FREITAS (1938) produziram catálogo de insetos encontrados em Pelotas e arredores através de revisão bibliográfica, porém somente as espécies que puderam examinar e determinar foram incluídos no fascículo. BIEZANKO & SETA (1939) realizaram catálogo das espécies de borboletas encontradas em Rio Grande e arredores através de observações, pesquisa, além de exame de coleções. BIEZANKO (1958, 1959, 1960a, b, 1963) apresenta catálogo das espécies de Pieridae, Papilionidae, Satyrinae, Morphinae, Brassolinae, Danainae, Ithomiinae, Hesperiiidae da região de Pelotas e

arredores. BIEZANKO & MIELKE (1973) e MIELKE (1979, 1980) listaram HesperIIDae do Rio Grande do Sul, sendo o primeiro e o terceiro artigos baseados principalmente em material de coleções e o segundo com adição de coletas de dados. LINK *et al.* (1977) registraram a presença de Papilionidae e Pieridae ocorrentes em Santa Maria e regiões próximas através de coletas em campo e criação de lagartas. BIEZANKO, MIELKE & WEDDERHOFF (1978) realizaram levantamento nas regiões de Sudeste (Pelotas e arredores) e Missioneira (com mais de trinta anos de capturas) permitindo compilar um catálogo de riodinídeos.

TESTON & CORSEUIL (1998, 2000b, 2001 e 2002b) com o objetivo de identificar, documentar e atualizar as listagens sobre as espécies de borboletas do Rio Grande do Sul realizaram revisões bibliográficas, coleta de exemplares e exame de material nas seguintes Coleções: “Bertels” do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado da EMBRAPA (CAMB), “Biezanko” Museu Entomológico Ceslau Biezanko da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da UCPel (MECB), “irmãs Figueredo” do Museu de Ciências da UCPel (MUCP) de Pelotas; Museu Anchieta de Ciências Naturais (MAPA), “projeto Carbo” “Mabilde”, “Ronna” e “Palombini” do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN).

TESTON & CORSEUIL (1999, 2000a, e 2002a) realizaram levantamentos no Centro de Pesquisas e Conservação Pró-Mata. SCHWARTZ & DI MARE (2001) analisaram a diversidade de quinze espécies de Papilionidae em 7 áreas de Santa Maria com diferentes níveis de antropização. DI MARE *et al.* (2003) realizaram amostragens, revisão de coleções e material bibliográfico, produzindo listagem de espécies do gênero *Adelpha* ocorrentes no Estado.

KRÜGER & SILVA (2003) estudaram em campo a fauna de borboletas na região de Pelotas, revisaram as coleções do MECB, UFPel, bem como os exemplares do acervo

entomológico do Museu de Ciências Carlos Ritter, em Pelotas e MCN, FBZ. QUADROS *et al.* (2004) registraram espécies de Nymphalidae do norte da planície costeira do Estado.

As publicações supra-citadas incluem material coletado ao longo de muito tempo e, lamentavelmente, com exceção dos registros do Projeto BRS, em geral, indicam apenas vagamente locais de coleta das espécies das diversas coleções e não apresentam metodologia padronizada quanto às amostragens. Existem, portanto, alguns dados sobre a fauna de borboletas de Porto Alegre, e também do Estado do Rio Grande do Sul, entretanto, informações ecológicas referentes a esta são extremamente restritas, todavia fundamentais para avaliações da fauna em geral e no ambiente urbano em particular e para sua efetiva conservação.

Os dados obtidos durante os dois anos do presente estudo, junto aos dados do projeto BRS e demais literatura publicada podem subsidiar a complementação e análise histórica da fauna de borboletas do Estado. Tais informações podem ser úteis para diagnóstico da região, servindo de base para futuros trabalhos que visem a conservação dos ambientes, bem como ações que tragam retorno mais imediato à sociedade como a implementação de jardins ecológicos.

## **1.8 Objetivos**

### **Objetivo geral**

\* atualizar e contribuir para o conhecimento da fauna de borboletas de Porto Alegre e do Estado;

### **Objetivos específicos**

\* elaborar lista de espécies de borboletas das áreas verdes de Porto Alegre;

\* avaliar a fauna atual de borboletas em relação aos registros existentes;

\* analisar riqueza, diversidade, composição e similaridade das espécies de borboletas entre as áreas de estudo;



\* avaliar a relação entre a fauna de borboletas e indicadores de perturbação antrópica;



*Eurema elathea*

## *2. Material e Métodos*

## **2. Material e Métodos**

### **2.1 Área de estudo**

O Rio Grande do Sul, estado relativamente grande e localizado em uma região de transição entre as regiões tropical e temperada, possui uma variedade imensa de ambientes e uma grande diversidade de fauna (MENEGAT *et al.* 1998). Porto Alegre, sua capital, abrange todos os domínios morfoestruturais do estado na sua região (Planalto Meridional, Depressão Periférica, Escudo Rio-Grandense e Província Costeira), encontrando-se, assim, em posição privilegiada para a conservação de seus ambientes (MENEGAT *et al.* 1998). Por ser uma metrópole, possui ambientes com diferentes graus de urbanização.

#### **2.1.1 Informações gerais e histórico das áreas**

Os levantamentos foram feitos em seis áreas do município: Parque Farroupilha (**PF**), Parque Marinha do Brasil (**PM**), Ilha do Pavão (**IP**), Jardim Botânico (**JB**), Parque Saint' Hilaire (**SH**) e Morro Santana (**MS**) (Figura 1). Tais áreas possuem características peculiares por estarem inseridas em diferentes localidades da malha urbana da cidade. Excetuando-se a Ilha do Pavão, todas as outras se encontram na sub-bacia do Arroio Dilúvio.

Os seis locais amostrados foram selecionados visando representar a variedade de áreas verdes na cidade, quanto ao tamanho, isolamento, localização e perturbação, afim de retratar o gradiente de urbanização e verificar eventuais influências deste sobre a fauna de borboletas. Levou-se em conta, ainda, a viabilidade de amostragem em cada área.

Na tentativa de obter informações dos locais amostrados, percebeu-se a dificuldade em reuni-las. Muitas foram obtidas através de pesquisas em livros, publicações e planos de manejo dos parques, porém outras puderam ser obtidas somente através de comunicações pessoais de administradores, guarda-parques e visitantes de cada área, durante os dias de amostragem. Ainda, dados sobre distância entre as áreas e o centro da cidade foram obtidos

através de mapas de satélite do programa Google Earth (GOOGLE 2005). Para facilitar a leitura do texto abaixo, uma legenda é fornecida contendo a origem destas informações:

\* ficha técnica dos parques de Porto Alegre (PORTO ALEGRE. SMAM 1993);

\*\* comunicação pessoal de administradores, funcionários e público visitante das áreas.

**Parque Farroupilha:** O mais antigo, arborizado e popular dos parques da cidade (FRANCO 1998). Uma área, denominada anteriormente de “Várzea do Portão”, correspondia a uma grande planície alagadiça situada logo abaixo do primitivo portão da vila e que servia para logradouro público e conservação do gado trazido para o abastecimento local (FRANCO op. cit.).

⇒ histórico: a área foi doada à cidade em 24 de outubro de 1807 com finalidade de ser utilizada como potreiro para o gado que se dirigia aos açougues da vila (FRANCO 1998). Em 19/09/1935 o “Campo da Redenção” passou a denominar-se Parque Farroupilha, sendo esta a quarta denominação que recebe\*.

⇒ distância do centro da cidade: 1,4 Km

⇒ data da fundação: 19/09/1935\*

⇒ área: 37ha\*

⇒ contorno viário: Avenidas: Osvaldo Aranha, José Bonifácio, João Pessoa. Ruas: Setembrina e Luís Englert.

⇒ infra-estrutura: quadras de esporte, fontes, play-grounds, passeios, mini-zoo, orquidário e casa de espetáculos Araújo Viana\*.

⇒ frequência de público: 5.000 pessoas por semana\*\*.

⇒ vegetação: muitos gramados, sub-bosque mínimo; plantio feito com inserção de espécies introduzidas para manter “recantos exóticos”. Espécies nativas: Ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*), Ipê-amarelo (*Tabebuia umbellata*), Imbuia (*Ocotea porosa*), Pau-

Brasil (*Ceaesalpinia echinata*), Butiá (*Butia capitata*) entre outras (BRACKES & IRGANG 2002, RIGON 1985, JOLY 1979); espécies exóticas: Gínco (*Ginkgo biloba*), Tamareira (*Phoenix* sp.), Ligustro (*Ligustrum lucidum*), Eucalipto (*Eucalyptus* sp.) (RIGON 1985, JOLY 1979).

**Parque Marinha do Brasil:** Região de aterro do bairro Praia de Belas, localizado às margens do Lago Guaíba. Possui infra-estrutura para lazer da população\*\*.

⇒ histórico: em 1975 tem início o aterro do dique de proteção às enchentes do Lago Guaíba, no trecho Praia de Belas, sobre o qual será executada a Avenida Beira-Rio. Inaugurado em 09 de dezembro de 1978, prestando homenagem à Marinha do Brasil EFER, 2001).

⇒ distância do centro da cidade: 2,8 Km

⇒ data da fundação: 24/11/1967\*

⇒ área: 74ha\*

⇒ contorno viário: Avenidas: Borges de Medeiros e Beira Rio.

⇒ infra-estrutura: administração, quadras de esporte, play-grounds, passeios, ciclovia e pista de skate\*.

⇒ frequência de público: 5.000 pessoas por semana\*\*.

⇒ vegetação: Espécies nativas: Ipê-roxo (*Tabebuia heptaphylla*), Pitangueira (*Eugenia uniflora*), Butiá (*Butia capitata*), Calliandra (*Calliandra tweedii*), entre outras (BRACKES & IRGANG 2002, LORENZI & SOUZA 1999, RIGON 1985); espécies exóticas: Eucalipto (*Eucalyptus* sp.), Palmeiras e Jacarandas entre outras (JOLY 1979) \*\*.

**Ilha do Pavão:** Localiza-se no Delta do Rio Jacuí (OLIVEIRA & PORTO 1998). A área de estudo abrange parte da Ilha que pertence ao Grêmio Náutico União. O local é em grande parte ajardinado devido à infra-estrutura do clube. Recentemente, o clube ampliou a área e

esta nova parte possui pequenas matas de baixo porte com sub-bosque relativamente mais preservado\*\*.

⇒ histórico: em 1988 foi aprovada a proposta de um parque educativo ecológico que vem se desenvolvendo desde então\*\*.

⇒ distância do centro da cidade: 1,8 Km

⇒ data da fundação: 1950 (sede do clube)\*\*

⇒ área: 75ha (11ha sede do clube)\*\*

⇒ contorno: Lago Guaíba

⇒ infra-estrutura: estação de remo, restaurante, churrasqueiras, piscinas, vestiários, quadras de esporte, play-grounds\*\*.

⇒ frequência do público: 7.000 por mês (em alta temporada) entre sócios, grupos de colégios e grupos de terceira idade\*\*.

⇒ vegetação: sub-bosque inexistente na área de lazer. Espécies nativas: Amoreira (*Maclura tinctoria*), Goiabeira (*Acca sellowiana*), Pitangueira (*Eugenia uniflora*), entre outras (BRACKES & IRGANG 2002); espécies exóticas: Eucalipto (*Eucalyptus* sp.), Ciprestes e Pinheiros (JOLY 1979)\*\*.

**Jardim Botânico:** Local com representação de vários dos biomas presentes no Rio Grande do Sul, além de espécies exóticas (LOPEZ 2004). Área um pouco mais afastada do centro da cidade em relação às primeiras. Apresenta vegetação heterogênea.

⇒ histórico: em 1953 foi aprovada a Lei nº 2136 que cedia uma área de 80ha e desta, aproximadamente 50ha ficaria reservada para instalação de um parque de recreio ou Jardim Botânico (LOPEZ 2004). Em 1958 foi inaugurado e aberto ao público (OLIVEIRA & PORTO 1998).

⇒ distância do centro da cidade: 5,6 Km

⇒ data da fundação: 1953 (LOPEZ 2004).

⇒ área: 50ha (área manejada) (LOPEZ 2004).

⇒ contorno: Avenidas: Salvador França e Cristiano Fischer.

⇒ infra-estrutura: prédios administrativos, Museu, passeios, estufas\*\*.

⇒ frequência de público: 5.000 visitantes por mês (LOPEZ 2004), com horário limitado (9 às 17h) e pago.

⇒ vegetação: gramados, várias plantas arbustivas, bambuzais, áreas não jardinadas. Espécies nativas: Butiá (*Butia capitata*), Capororoca (*Myrsine ferruginea*), entre outras (BRACKES & IRGANG 2002, LORENZI & SOUZA 1999); espécies exóticas: Pinus (*Pinus* sp.), Canela-da-índia (*Cynnamomum* sp.) entre outros (LOPEZ 2004, LORENZI & SOUZA 1999).

**Parque Saint' Hilaire:** Uma das últimas grandes “reservas ecológicas” do Município. Localizado na divisa entre os municípios de Porto Alegre e Viamão (MORTARI 2002). Com representativa amostra da complexidade estrutural da paisagem natural porto-alegrense, onde alternam áreas de campo com diversos tipos florestais.

⇒ histórico: em 7 de novembro de 1944 a Prefeitura Municipal foi autorizada a adquirir os bens da Companhia Hidráulica Portoalegrense e em 1947 foi denominado Jardim Botânico Municipal “Saint' Hilaire” (com horto, cuja madeira era utilizada como combustível em máquinas a vapor) (MORTARI 2002). Em 1949 foi criado efetivamente o parque e, em 1977 já estava sob a administração da Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Porto Alegre (MORTARI 2002).

⇒ distância do centro da cidade: 15,1 Km

⇒ data da fundação: 29/11/1947\*

⇒ área: 1.180ha (MORTARI 2002).

⇒ área de recreação: 240ha\*

⇒ área de preservação ambiental: 940ha\*

⇒ contorno viário: Avenidas: Sen. Salgado Filho, parada 48, entrada João D. Ribeiro, Érico Bernardes, rua Berico B. Galego (MORTARI 2002).

⇒ infra-estrutura: quadras de esporte, play-grounds e estradas de terra largas para veículos\*\*.

⇒ frequência de público: 19.000 pessoas por mês; cabe salientar que há moradores dentro do parque\*.

⇒ vegetação: campos, butiazais, banhados matinhas ciliares margeando pequenos arroios. Espécies nativas: Pata-de-vaca (*Bauhinia forficata*), Aroeira-brava (*Lithraea brasiliensis*), Butiá (*Butia capitata*), Ipê-amarelo (*Tabebuia umbellata*), Calliandra (*Calliandra tweedii*), Maricá (*Mimosa bimucronata*) entre outras (BRACKES & IRGANG 2002, LORENZI & SOUZA 1999); espécies exóticas: 450.000 pés de Eucalipto (*Eucalyptus* sp.) (MORTARI 2002).

**Morro Santana:** Localizado no prolongamento mais a noroeste da Crista de morros de Porto Alegre, sendo o de mais alta crista de todas do município (MOHR & PORTO 1998). Seu ambiente natural apresenta grande diversidade biológica, com espécies de animais e vegetais oriundas de diferentes partes do continente sul-americano (GUERRA *et al.* 2003).

⇒ histórico: Comissão de Instalação da Futura Unidade de Conservação do Morro Santana criada em 1989 (GUERRA *et al.* 2003).

⇒ distância do centro da cidade: 10,8 Km

⇒ data da fundação: propriedade da UFRGS desde 1953; aguarda oficialização do Status de Unidade de Conservação\*\*.



⇒ área: 1.031ha e destes, 600ha pertencem à Universidade Federal do Rio Grande do Sul onde está localizado o Campus do Vale, o Campus Agronomia e o observatório astronômico (MOHR & PORTO 1998)

⇒ contorno: Campus do Vale, avenidas: Antônio de Carvalho e Protásio Alves.

⇒ infra-estrutura: estradas e trilhas clandestinas utilizadas para trânsito da população da vila junto ao morro (GUERRA *et al.* 2003), sendo muito pressionado pela expansão urbana regular e irregular.

⇒ frequência de público: oficialmente apenas pesquisa científica, não há visitantes, porém há circulação de pessoas pelas trilhas e práticas de motocross sobretudo nos fins de semana\*\*.

⇒ vegetação: campos rupestres predominam nas partes altas do morro e mata na base da face Sul. Espécies nativas: aproximadamente 50% da vegetação: Açoita-cavalo (*Luehea divaricata*), Guajuvira (*Patagonula americana*), Canela-preta (*Nectandra megapotamica*), Butiá (*Butia capitata*) e Figueiras entre outras (BRACKES & IRGANG 2002); espécies exóticas: ocorrência de Eucaliptos (*Eucaliptus* sp.), mas não na área de amostragem (GUERRA *et al.* 2003).



Figura 1: Mapa representando a região metropolitana do município de Porto Alegre e suas áreas amostradas, RS. Fonte: Atlas Ambiental de Porto Alegre, 1998. Escala: 1:137.000

## **2.2 Amostragens**

Os adultos de borboletas são usualmente de fácil reconhecimento e identificação mesmo em campo. Desta forma, a metodologia empregada usa identificação de adultos em campo e, para espécies mais difíceis, em laboratório. Tal metodologia promove a possibilidade de inventários não destrutivos, sendo coletados apenas exemplares testemunho.

De maio de 2003 a março de 2005 realizaram-se duas saídas a campo por estação, nas seis áreas mencionadas. De três a cinco pessoas percorreram cada área com um esforço amostral padronizado em duas horas, seguindo sempre o mesmo percurso, nos períodos de sol intenso (entre 10:00h e 12:00h ou entre 14:00h e 16:00h). As áreas tiveram parte representativa de suas áreas totais percorridas durante duas horas de amostragem. Quanto ao **MS**, cabe salientar que a área amostrada encontra-se totalmente em sua base e junto a mata, não havendo registros em diferentes altitudes.

As borboletas visualizadas foram registradas e, quando necessário, capturadas com auxílio de redes entomológicas para identificação. Para cada indivíduo coletado foi feito o registro da espécie e da hora ao longo da transecção. Os indivíduos foram acondicionados em envelopes entomológicos e levados ao laboratório para posterior montagem e identificação através de bibliografia especializada (D'ABRERA 1981, 1984, 1987a, 1987b, 1988, 1994, 1995, BROWN-JR 1992, CANALS 2000, 2003). Quando se trataram de indivíduos de difícil identificação, estes foram enviados a especialistas. Os espécimens identificados estão depositados na Coleção de Referência do Laboratório de Bioecologia de Insetos, do Departamento de Zoologia da UFRGS.

## **2.3 Análise dos dados**

Realizou-se consulta aos trabalhos com borboletas de Porto Alegre e do Estado publicados anteriormente, a fim de averiguar a presença de espécies ainda não

mencionadas tanto para a cidade quanto para o Estado: MABILDE (1896), BIEZANKO & FREITAS (1938), BIEZANKO & SETA (1939), BIEZANKO (1958, 1959, 1960a, b, 1963), BIEZANKO & MIELKE (1973), LINK *et al.* (1977), BIEZANKO *et al.* (1978), MIELKE (1979, 1980), RUSZCZYK (1986a, b, c, d, e, 1998), TESTON & CORSEUIL (1998, 1999, 2000a, b, 2001 e 2002a, b), SCHWARTZ & DI MARE (2001), DI MARE *et al.* (2003), KRÜGER & SILVA (2003), ISERHARD & ROMANOWSKI (2004), QUADROS *et al.* (2004).

Verificou-se a suficiência amostral para cada área com os intervalos de confiança das curvas do coletor e curvas de estimadores analíticos, calculados com EstimateS 7.5 (COLWELL 2005). Da mesma forma, verificou-se também a suficiência amostral para cada família de borboleta com curvas de acumulação de espécies.

A diversidade alfa da fauna de borboletas registrada para o município foi analisada através da riqueza de espécies (S), número de indivíduos (N) e índice de equitabilidade (E), além de análise de correlações de Spearman, calculado com o software SPSS 11.5 (NORUSIS 2000), para verificação das respostas destas variáveis em relação às características de cada área: tamanho, distância do centro da cidade, cobertura vegetal, diversidade da vegetação, conservação, urbanização do entorno, impacto do público visitante, infra-estrutura, presença de água no interior e no entorno, e quantidade de vegetação com flores de cada local.

Análise de variância multivariada (MANOVA), calculado com o software SPSS 11.5 (NORUSIS 2000), entre áreas e estações e as variáveis S (riqueza), N (abundância) e E (equitabilidade) foi realizada. Também foram calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e de dominância recíproco de Simpson (1-D).

A diversidade beta das espécies de borboletas em cada área foi analisada utilizando o teste de análise de similaridade ANOSIM, calculado com software PAST (HAMMER *et al.* 2001), com os índices de Jaccard e Morisita para três fatores: áreas, estações do ano e anos

de amostragem. Além disso, análises de agrupamento pelo método UPGMA usando os mesmos índices (KREBS 1989) foram elaboradas, visando ilustrar a similaridade na composição de espécies entre as áreas, por estação e por ano de amostragem.

### **Referências Bibliográficas**

(segue normas da Revista Brasileira de Zoologia)

- ACCACIO, G.M. 2000. **Borboletas em parques urbanos: estudos na cidade de São Paulo**. Dissertação de Mestrado. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, USP, São Paulo.
- ANTUNES, F.F.; A. SCHANTZ & H.P. ROMANOWSKI. 1997. Levantamento da fauna de borboletas (Lepidoptera: Rhopalocera) Rio Grande do Sul: revisão bibliográfica e dados preliminares sobre o município de Porto Alegre, RS. *In: XVI Congresso Brasileiro de Entomologia*, 1997, Salvador-BA. **Resumo do XVI Congresso Brasileiro de Entomologia**. Salvador: Sociedade Entomológica do Brasil, 1997. v. 1, 211-211p.
- ANTUNES, F.F. 2000. **Padrões da comunidade de borboletas (Lepidoptera: Rhopalocera) em áreas com plantio de eucalipto de diferentes idades, no Horto Florestal Barba Negra, Barra do Ribeiro, RS**. Dissertação de mestrado em Biologia Animal – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Helena Piccoli Romanowski. 103 p.
- BECCALONI, G.W. & K.J. GASTON. 1995. Predicting species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. **Biological Conservation**, Essex, **71**: 77-86.
- BIEZANKO, C.M. 1958. Pieridae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-15.
- \_\_\_\_\_. 1959. Papilionidae da Zona Sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-20.
- \_\_\_\_\_. 1960a. Satiridae, Morphidae et Brassolida da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-13.
- \_\_\_\_\_. 1960b. Danaidae e Ithomidae da Zona Sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-5.

- \_\_\_\_\_. 1963. Hesperidae da Zona Sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-25.
- BIEZANKO, C.M. & R.G. FREITAS. 1938. **Catálogo dos insetos encontrados na cidade de Pelotas e seus arredores. Fascículo I. Lepidópteros. Contribuindo ao conhecimento da fisiografia do Rio Grande do Sul.** Escola de Agronomia “Eliseu Maciel”. Pelotas, 32p.
- BIEZANKO, C.M. & F.D. SETA. 1939. **Catálogo dos insetos encontrados em Rio Grande e seus arredores. Fascículo I°. Lepidópteros. Contribuição ao conhecimento da fisiografia do Rio Grande do Sul.** “A Universal”. Echenique & Cia., Pelotas, 15p.
- BIEZANKO, C.M. & O. H.H. MIELKE. 1973. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperidae americanos. IV espécies do Rio Grande do Sul, Brasil, com notas taxonômicas e descrições de espécies novas (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**. Curitiba, 2 (1, 2, 3, 4): 51-102.
- BIEZANKO, C.M.; O. H.H. MIELKE & A. WEDDERHOFF. 1978. Contribuição ao estudo faunístico dos Riodinidae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**. Curitiba, 7 (1, 2, 3, 4): 7-22.
- BLAIR, R.B. & A.E. LAUNER. 1997. Butterfly diversity and human land use: species assemblages along an urban gradient. **Biological Conservation**, Essex, **80**: 113-125.
- BORNKAMM, R.J.A. LEE & M.R.D. SEAWARD. 1980. **Urban Ecology**. London, Blackwell Scientific Publications, xiii+370 p.
- BRACKES, P. & B. IRGANG. 2002. **Árvores do Sul. Guia de identificação e interesse ecológico**. Santa Cruz, Editora Souza Cruz, 326p.
- BROWN-JR K.S. 1991. Conservation of Neotropical Environments: Insects as Indicators, p. 350–404. *In*: N.M. COLLINS & J.A. THOMAS (Eds.). **The conservation of insects and their habitats**. London, Academic Press, xviii+450 p.
- \_\_\_\_\_. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, p. 142-186. *In*: L.P.C. MORELLATO (Eds.) **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Editora da UNICAMP/FAPESP, 321p.
- BROWN-JR, K.S. & A.V.L. FREITAS. 1999. Lepidoptera, pp. 227-243. *In*: C.R.F. BRANDÃO & E.M. CANCELLO (Eds.). **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil – síntese do conhecimento ao final do século XX, n° 5: invertebrados terrestres**. São Paulo, FAPESP, xxiii + 279 p.

- BROWN-JR, K.S. & A.V.L. FREITAS. 2000. Diversidade de Lepidopera em Santa Teresa, Espírito Santo. **Museu de Biologia Professor Mello Leitão**, Santa Teresa, ES (nova série) **11/12**: 71-118.
- BROWN-JR, K.S. & A.V.L. FREITAS. 2002. Butterfly of urban Forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservatio. **Journal of Insect Conservation**, Oxford, **6**: 217-231.
- CANALS, G.R. 2000. **Mariposas Bonaerenses. Butterflies of the Buenos Aires**. Buenos Aires, L.O.L.A., 350p.
- \_\_\_\_\_. 2003. **Mariposas de Misiones**. Buenos Aires, L.O.L.A. 492 p.
- COLWELL, R.K. 2005. **Estimates 7.5 Statistical estimation of species richness and shared species from samples**. University of Connecticut. <http://viceroy.eeb.ucon.edu/estimates>.
- DAVIS, B.N.K. 1980. Habitat diversity and invertebrates in urban areas, p. 49–63. In: R. BORNKAMM, J.A. LEE & M.R.D. SEAWARD (Eds.). **Urban Ecology**. London, Blackwell Scientific Publications, xiii+370 p.
- DEVRIES, P.J.; D. MURRAY & R. LANDE. 1997. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, **62**: 343-364.
- DI MARE, R.A.; J.A. TESTON & E. CORSEUIL. 2003. Espécies de *Adelpah* Hübner, [1819] (Lepidoptea, Nymphalidae, Limenitidinae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **47** (1): 75-79.
- D'ABRERA, B. 1981. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part I. Papilionidae & Pieridae. Victoria, Hill House. 172p.
- \_\_\_\_\_. 1984. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part II. Danaidae, Ithomidae, Heliconidae & Morphidae. Victoria, Hill House. 210 p.
- \_\_\_\_\_. 1987a. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae. Victoria, Hill House. 139p.
- \_\_\_\_\_. 1987b. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part IV. Nymphalidae. Victoria, Hill House. 150p.
- \_\_\_\_\_. 1988. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part V. Nymphalidae & Satyridae. Victoria, Hill House. 197p.
- \_\_\_\_\_. 1994. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part VI. Riodinidae. Victoria, Hill House. 216p.

- \_\_\_\_\_. 1995. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part VII. Lycaenidae. Victoria, Hill House. 172p.
- EFER, M.A.; L.V. MOHR & L. BUGONI. 2001. **Guia ilustrado das aves dos parques de Porto Alegre**. Porto Alegre, Copyright, 144 p.
- EHRlich, P.R. 1984. The structure and dynamics of butterfly populations, p. 25-40. *In*: R.I. VANE~WRIGHT & P.R. ACKERY (Eds.). **The biology of the butterflies. Symposium of the Royal Entomological Society of London, 11**. London, Academic Press, xxiii + 429p.
- FERNANDEZ, F.A.S. 2000. **O Poema Imperfeito: crônicas de Biologia, conservação da natureza, e seus heróis**. Curitiba: Ed. da universidade Federal do Paraná, 260p.
- FILHO, O.J. & R.P. MARTINS. 2000. Teoria de metapopulação, novos princípios na biologia da conservação. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, **27** (160): 22-29.
- FLEISHMAN, E.; G.T. AUSTIN & A.D. WEISS. 1998. An empirical test of Rapoport's rule: elevational gradients in montane butterfly communities. **Ecology**, Tempe, **79**(7): 2482-2493.
- FORTUNATO L. & A. RUSZCZYK. 1997. Comunidade de lepidópteros frugívoros em áreas verdes urbanas e extraurbanas de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, Porto Alegre, **57**(1): 79-87.
- FRANCO, S.C. 1998. **Porto Alegre: guia histórico**. Porto Alegre: Editora Universidade, UFRGS, 440p.
- GILBERT, L.E. 1984. The biology of butterfly communities, p. 41-54. *In*: R.I. VANE~WRIGHT & P.R. ACKERY (Eds.). **The biology of the butterflies. Symposium of the Royal Entomological Society of London, 11**. London, Academic Press, xxiii + 429p.
- GIBB, H. & D.F. HOCHULI. 2002. Habitat fragmentation in an urban environment: large and small fragments support different arthropod assemblages. **Biological Conservation**, Essex, **106**: 91-100.
- GOOGLE INC. 2005. **Google Earth v. 3.0.0548 (beta)**. Disponível na Wide World Web em: <http://earth.google.com/>.
- GUERRA, T. 2003. **Dossiê do Morro Santana. Comissão de Instalação da Futura Unidade de Conservação da UFRGS**. Porto Alegre, Editora UFRGS. 39p.

- HAMMER, O.; D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronic**, **4** (1): 9p.
- HARDY, P.B. & L.H. DENNIS. 1999. The impact of urban development on butterflies within a city region. **Biodiversity and Conservation**, London, **8**: 1261-1279.
- HORBERT, M.; H.P. BLUME & H. SUKOPP. 1980. Ecological contributions to urban planning, p. 255–275. *In*: R. BORNKAMM, J.A. LEE & M. R. D. SEAWARD (Eds.). **Urban Ecology**. London, Blackwell Scientific Publications, xiii+370 p.
- ISERHARD, C.A. 2003. **Levantamento da diversidade de borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) e sua variação ao longo de um gradiente altitudinal em uma região de Mata Atlântica, município de Maquiné, RS**. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal Animal – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Helena Piccoli Romanowski. 151 p.
- ISERHARD, C. A. & H. P. ROMANOWSKI. 2004. 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**, São Paulo, **21** (3): 649-662.
- JOLY, A.B. 1979. **Botânica. Introdução a taxonomia vegetal**. São Paulo, Editora Nacional, 777p.
- JONSEN, I.D. & F. LENORE. 1997. Response of generalist and specialist insect herbivorous to landscape spatial structure. **Landscape Ecology**, Dordrecht, **12**: 185-197.
- KERR, J.T.; A. SUGAE & L. PACKER. 2000. Indicator taxa rapid biodiversity Assessment, and Nestedness in a Endangered Ecosystem. **Conservation Biology**, Boston, **14** (6): 1726-1734.
- KREBS, C.J. 1989. **Ecological Methodology**. New York, Harper & Row Publishers, 654p.
- KRÜGER, C. P. & E. J. E. SILVA. 2003. Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomología e Vectores**, Rio de Janeiro, **10** (1): 31-45.
- LEWIS, O.T.; R.J. WILSON & M.C. HARPER. 1998. Endemic Butterflies on Grande Comore: habitat preferences and conservation priorities. **Biological Conservation**, Essex, **85**: 113-121.
- LINK, D; C.M. BIEZANKO M.F. TARRAGÓ & S. CARVALHO. 1977. Lepidoptera de Santa Maria e arredores. I. Papilionidae e Pieridae. **Revista do Centro de Ciências Rurais**. Santa Maria, **7** (4): 381-389.



- LOPEZ, S.B. 2004. **Plano Diretor do Jardim Botânico de Porto Alegre**. Porto Alegre, publicações avulsas FZB, n. 12, 100p.
- LORENZI, H. & H.M. SOUZA 1999. **Plantas ornamentais no Brasil. Arbustivas, herbáceas e trepadeiras**. Nova Odessa, Instituto Plantarum, 1120p.
- MABILDE, A.P. 1867. **Guia prático para os principais colecionadores de insetos**. Porto Alegre, Gundlach & Schuldt. 200p.
- MAES, D. & H. VAN DYCK. 2001. Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? **Biological Conservation**, Essex, **99**: 263-276.
- MARCHIORI, M.O. 2003. **Implementação de banco de dados relacional e estudo de taxocenose de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em uma mancha de mata de restinga do Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS**. Dissertação de mestrado em Biologia Animal – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Helena Piccoli Romanowski. 112 p.
- MARCHIORI, M.O. & H.P. ROMANOWSKI. 2003. Levantamento preliminar das espécies de borboletas que ocorrem no Parque Estadual do Espinilho e seu entorno. 96p. *In.*: A. Bager (Org.). 2º Simpósio de Áreas Protegidas. **Conservação do Âmbito do Cone Sul**. Pelotas, Educação do Coordenador. 408p.
- MCINTYRE, N.E.; J. RANGO; W.F. FAGAN & S.H. FAETH. 2001. Ground arthropod community structure in a heterogeneous urban environment. **Landscape and Urban Planning**, Lubbock, **52**: 257-274.
- MENEGAT R.; M.L. PORTO; C.C. CARRARO & L.A.D. FERNANDES. 1998. **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix + 237p.
- MENEGAT, R.; H. HASENACK & C.C. CARRARO. 1998. As formas da superfície: síntese do Rio Grande do Sul, p. 25. *In.*: R. MENEGAT (Org.). **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix + 237p.
- MIELKE, O. H. H. 1979. Contribuição ao estudo faunístico dos HesperIIDae americanos. V. Nota suplementar às espécies de Pyrrhopyrginae e Pyrginae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, **8/9**: 7-17.
- \_\_\_\_\_.1980. Contribuição ao estudo faunístico dos HesperIIDae americanos. VI. Nota suplementar às espécies de HesperIIDae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, **8/9**: 127-172.

- MOHR, F.V. & M.L. PORTO. 1998. Morro Santana: o verde luxuriante nas encostas íngremes, p. 81. In: R. MENEGAT (Org.). **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix + 237p.
- MORENO, C. & G. HALFFTER. 2001. Spatial and temporal analysis of  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  diversities of bats in a fragmented landscape. **Biodiversity and Conservation**, London, **10**: 367-382.
- MORTARI, M. 2002. **Manejo Participativo: em busca da integridade do Parque Saint' Hilaire**. Fundo Nacional do Meio Ambiente, Porto Alegre: Promoarte, 200p.
- MURPHY, D. D. 1997. Desafios à diversidade biológica em áreas urbanas, p. 89-97. In: E. O. WILSON (Org.) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 657p.
- NEW, T.R.; R.M. PYLE; J.A. THOMAS; C.D. THOMAS & P.C. HAMMOND. 1995. Butterfly conservation management. **Annual Review of Entomology**, Stanford, **40**: 57-83.
- NEW, T.R. 1997. Are Lepidoptera an effective “umbrella group” for biodiversity conservation? **Journal of Insect Conservation**, Dordrecht, **1** (1): 5-12.
- NORUSIS, M. J. 2000. *SPSS 10.0 Guide to data analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- OLIVEIRA, M.L.A.A. & M.L. PORTO 1998. Parque Estadual Delta do Jacuí: um mosaico verde recortado por sinuosos canais. p. 85. In: R. MENEGAT (Org.). **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix+237p.
- PAZ, A.L. 2003. **Diversidade de borboletas ocorrentes em matas ciliares da Serra do Sudeste, RS**. Dissertação de mestrado em Biologia Animal – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Helena Piccoli Romanowski. 121 p.
- PENZ, C.M. & A.M. ARAÚJO. 1990. Interaction between *Papilio hectorides* (Papilionidae) and four host plants (Piperaceae, Rutaceae) in a southern Brazilian population. **Journal of Research on the Lepidoptera**, Arcadia, **29** (1-2): 161-171.
- PICKETT, S.T.A; M.L. CADENASSO; J.M. GROVE; C.H. NILON; R.V. POUYAT; W.C. ZIPPERER & R. COSTANZA. 2001 Urban ecological system: linking terrestrial ecological, physical and socioeconomic components of metropolitan areas. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto **32**: 127-158.
- PORTO ALEGRE.SMAM 1993. **Ficha técnica dos parques de Porto Alegre**. Porto Alegre, 7p.
- PRIMACK, R.B. & E. RODRIGUES. 2001. **Biologia da Conservação**. Londrina, Ed. Midiograf, viii + 328p.

- QUADROS, F.C.; A.L. DORNELES & E. CORSEUIL. 2004. Nynfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **12**, (2): 147-164.
- REGNER L.P. & V.L.S. VALENTE. 1993. *Drosophila willistoni* mating activity – urbanization effects and a search for its chromosomal basis. **Evolución Biológica**, Bogotá, **7**: 327-349.
- RIGON, G., B. 1985. Relação das espécies vegetais encontradas no Parque Farroupilha, Porto Alegre. **Secretaria Municipal do Meio Ambiente**. Porto Alegre, **7**: 1-29.
- RODRIGUES, D. & G.R.P. MOREIRA. 2002. Geographical variation in larval host plant use by *Heliconius erato* (Lepidoptera: Nymphalidae) and consequences for adult life history. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, **62** (2): 321-332.
- RODRIGUES, J.J.S.; K.S. BROWN-Jr & A. RUSZCZYK. 1993. Resources and conservation of neotropical butterflies in urban forest fragments. **Biological Conservation**, Essex, **64**: 3-9.
- ROMANOWSKI, H.P. & G. BUSS. 1997. Biodiversidade: animais brasileiros em extinção, p. 61-85. In: A. ESCOSTEGUY (Ed.). **Queridos Animais: relações humanas & animais: novas áreas profissionais sob enfoque ecológico**. Porto Alegre, LP&M, 202p.
- RUSZCZYK, A. 1986a. Ecologia urbana de borboletas, I. O gradiente de urbanização e a fauna de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, Porto Alegre, **46** (4): 675-688.
- \_\_\_\_\_. 1986b. Hábitos alimentares de borboletas adultas e sua adaptabilidade ao ambiente urbano. **Revista Brasileira de Biologia**, Porto Alegre, **46** (2): 419-427.
- \_\_\_\_\_. 1986c. Organização das comunidades de borboletas (Lepidoptera) nas principais avenidas de Porto Alegre, **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **30** (2): 265-269.
- \_\_\_\_\_. 1986d. Distribution and abundance of butterflies in the urbanization zones of Porto Alegre, Brazil. **Journal of Research on the Lepidoptera**, Arcadia, **25** (3): 157-178.
- \_\_\_\_\_. 1986e. Ecologia urbana de borboletas, II. Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae em Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **46** (4): 689-706.
- \_\_\_\_\_. 1998. Borboletas: indicadoras da qualidade ambiental, p. 69-70. In: R. MENEGAT (Coord.). **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix + 237p.

- RUSZCZYK, A. & A. M. ARAÚJO. 1992. Gradients in butterfly species diversity in a urban area in Brazil. **Journal of the Lepidopterists Society**, Los Angeles, **46** (4): 255-264.
- RUSZCZYK, A. & E. S. NASCIMENTO. 1999. Biologia dos adultos de *Methona themisto* (HÜBNER, 1818) (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithominae) em praças públicas de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Porto Alegre, **59** (4): 577-583.
- SAAVEDRA, C.C.R.; M. NAPP; M.L. REGULY & V.L.S. VALENTE. 2001. Isoenzymatic polymorphisms in urban populations of *Drosophila willistoni*. **Revista Chilena de História Natural**, San Tiago, **74**: 47-53.
- SAMWAYS, M.J. 1995. **Insect Conservation Biology**. London, Ed. Chapman & Hall, xiii + 358p.
- SCHANTZ, A.A.; A.B. MACHADO; I.C. STRELOW; F.F. ANTUNES; E.C. TEIXEIRA; A.H. LAMBERTS & H.P. ROMANOWSKI. 1997. A diversidade de borboletas (Lepidoptera; Rhopalocera) como elemento de caracterização de 4 locais no município de Porto Alegre, RS: uma análise sobre tamanho amostral. *In*: IX Salão de Iniciação Científica, 1997, Porto Alegre. **Resumos do IX Salão de Iniciação Científica**. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 1997. **1**: 191-191.
- SCHANTZ, A.A. 2000. **Levantamento da diversidade de borboletas (Lepidoptera: Rhopalocera), no Parque Estadual do Turvo, RS e no Parque Estadual de Itapuã, RS**. Dissertação de mestrado em Biologia Animal – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Orientador: Helena Piccoli Romanowski. 84p.
- SCHWARTZ, G. & R. A. DI MARE, 2001. Diversidade de quinze espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionidae) em sete comunidades de Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, **31** (1): 49-55.
- SILVA, N.M., C.C. FANTINEL, V.L.S. VALENTE & V.H. VALIATI. 2005a. Population dynamics of the invasive species *Zaprionus indianus* (Gupta) (Diptera: Drosophilidae) in communities of Drosophilids of Porto Alegre City, Southern of Brazil. **Neotropical Entomology**, Londrina, **34** (3): 363-374.
- \_\_\_\_\_. 2005b. Ecology of colonizing populations of the figfly *Zaprionus indianus* (Diptera: Drosophilidae) in Porto Alegre, Southern of Brazil. **Ieringia, Série Zoológica**, Porto Alegre, **95** (3): 1-8.
- SHAPIRO, A. M. 2002. The Californian urban butterfly fauna is dependent on alien plants. **Diversity and Distributions**, Oxford, **8**: 31-40.

- SIMONSON, S.E.; P.A. OPLER; T.J. STOHLGREN & G.W. CHONG. 2001. Rapid assessment of a butterfly diversity in a montane landscape. **Biodiversity and Conservation**, London, **10**: 1369-1386.
- SLANSKY-Jr, F. 1993. Nutritional Ecology: The fundamental quest for nutrients, p. 29-91. In: N. E. STAMP & T. M. CASEY (Eds.). **Caterpillars. Ecological and evolutionary constraints on foraging**. Routledge, Edit. Chapman & Hall, xiii+586p.
- STEFANESCU, C.; S. HERRANDO & F. PÁRAMO. 2004. Butterfly species richness in the north-west Mediterranean Basin: the role of natural and human-indices factors. **Journal of Biogeography**, Oxford, **31**: 905-915.
- STRELOW, I.C.; E.C. TEIXEIRA; F.F. ANTUNES; A.A. SCHANTZ; A.B. MACHADO; A.H. LAMBERTS & H.P. ROMANOWSKI. 1997. A diversidade de borboletas (Lepidoptera: Rhopalocera) como elemento de caracterização de 4 locais no município de Porto Alegre, RS: uma análise comparativa dos índices. In: IX Salão de Iniciação Científica, 1997, Porto Alegre. **Livro de Resumos do IX Salão de Iniciação Científica**. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 1997. **1**: 191-191.
- STRELOW, I.C.; A.H. LAMBERTS; E.C. TEIXEIRA & H.P. ROMANOWSKI. 1998. Análise da similaridade da lepidóptero-fauna de quatro locais do município de Porto Alegre, RS. In: XXII Congresso Brasileiro de Zoologia, 1998; Recife, PE. **Resumos do XXII Congresso Brasileiro de Zoologia**. Recife: Sociedade Brasileira de Zoologia, 1998. **1**: 136-136.
- SWAAY, C.A.M.V. 2003. Butterfly densities on line transects in the Netherlands from 1990-2001. **Entomologische Berichten**, Amsterdam, **63** (4): 82-87.
- TEIXEIRA, E.C.; I.C. STRELOW & H.P. ROMANOWSKI. 1998a. Avaliação da diversidade de borboletas ao longo do tempo no município de Porto Alegre, RS: a fauna mudou nos últimos 16 anos? In: X Salão de Iniciação Científica, 1998, Porto Alegre. **Resumos do X Salão de Iniciação Científica**. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 1998. **1**: 279-279.
- TEIXEIRA, E.C.; A.B. MACHADO; A.H. LAMBERTS; F.F. ANTUNES; I.C. STRELOW & H.P. ROMANOWSKI. 1998b. Avaliação da diversidade de borboletas ao longo do tempo em 4 locais do município de Porto Alegre, RS. In: IV Congresso de Ecologia do Brasil, 1998, Belém-PA. **Resumos do IV Congresso de Ecologia do Brasil**. Belém: Sociedade de Ecologia do Brasil, 1998. **1**: 21-22.
- TEIXEIRA, E.C.; C.A. ISERHARD; A. SCHANTZ; L.A. KAMINSKI & H.P. ROMANOWSKI. 1999. Influência da urbanização sobre a composição e a diversidade da fauna de borboletas

- do município de Porto Alegre, RS. *In*: 51º Reunião da SBPC, 1999, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: Universidade/UFRGS, 1999.
- TEIXEIRA, E.C.; C.A. ISERHARD; A. SCHANTZ; L.A. KAMINSKI & H.P. ROMANOWSKI 2000. Diversidade de borboletas das Formações Nativas do Horto Florestal Barba Negra, Barra do Ribeiro, RS. *In*: XXIII Congresso Brasileiro de Zoologia, 2000, Cuiabá. **Livro de Resumos**. Cuiabá: Universidade Federal de Mato Grosso, **1**: 204-204.
- TEIXEIRA, E.C. 2003. **A diversidade de borboletas (Lepidoptera: Rhopalocera) como elemento de diferentes ambientes do Parque Estadual de Itapuã, RS**. Dissertação de mestrado em Biologia Animal – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico. Orientador: Helena Piccoli Romanowski. 240 p.
- TEIXEIRA M.O. 2005. A fauna de borboletas do Parque Municipal do Lami, RS. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Ciências Biológicas, ULBRA. Orientador: Helena Piccoli Romanowski. 50p.
- TESTON J. A. & E. CORSEUIL. 1998. Lista documentada dos papilionídeos (Lepidoptera, Papilionidae) do Rio Grande do Sul. **Biociências**, Porto Alegre, **6 (2): 81-94**.
- \_\_\_\_\_. 1999. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 1: Papilionidae. **Divulgação do Museu de Ciência e Tecnologia-UBEA/PUCRS**, Porto Alegre, **4**: 217-228.
- \_\_\_\_\_. 2000a. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 2: Pieridae. **Divulgação do Museu de Ciência e Tecnologia-UBEA/PUCRS**, Porto Alegre, **5**: 143-155.
- \_\_\_\_\_. 2000b. Lista documentada dos pierídeos (Lepidoptera, Pieridae) do Rio Grande do Sul. **Biociências**, Porto Alegre, **8 (2): 115-132**.
- \_\_\_\_\_. 2001. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte I. Danainae e Ithominae. **Biociências**, Porto Alegre, **9 (1): 51-61**.
- \_\_\_\_\_. 2002a. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 3: Nymphalidae. **Divulgação do Museu de Ciência e Tecnologia-UBEA/PUCRS**, Porto Alegre, **7**: 79-91.
- \_\_\_\_\_. 2002b. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**, Porto Alegre, **10 (1): 75-84**.

- VALENTE, V.L.S.; A. RUSZCZYK & R.A. SANTOS. 1993. Chromosomal polymorphism in urban *Drosophila willistoni*. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, **16** (2): 307-319.
- ZAPPAROLI, M. 1997. Urban development and insect biodiversity of the Rome area, Italy. **Landscape and Urban Planning**, Lubbock, **38**: 77-86.
- WEISSMANN, M.J.; R.C. LEDERHOUSE & F.C. ELIA. 1995. Butterfly Gardening and Butterfly Houses and their influence on conservation in North America, p. 393-400. *In*: J. M. SCRIBER; Y. TSUBAKI & R. C. LEDERHOUSE (Eds.). **Swallowtail Butterflies: Their Ecology & Evolutionary Biology**. Gainesville, Edit. Scientific Publishers, vii+459p.

### *3. Resultados Gerais*



*Anartia amathea roeselia*



### 3. Resultados Gerais

⇒ as amostragens totalizaram 672 horas-rede.

⇒ realizaram-se 14 saídas em cada área, cobrindo todas as estações, durante dois anos, totalizando 84 ocasiões amostrais.

⇒ de um total de 5.789 indivíduos, foram registradas 243 espécies pertencendo 84 a HesperIIDae, 83 a Nymphalidae, 44 a Lycaenidae, 20 a Pieridae e 12 a Papilionidae.

⇒ A curva de suficiência amostral permaneceu em elevação, principalmente para as famílias HesperIIDae e Lycaenidae, evidenciando a possibilidade de novos registros de espécies.

⇒ através de comparação com trabalhos anteriores realizados para Porto Alegre e para o Estado, obteve-se um total de 24 espécies não registradas anteriormente, sendo uma Nymphalidae, 14 Lycaenidae e 9 HesperIIDae. Cinco espécies de Lycaenidae permanecem não identificadas e podem somar-se a estas.

⇒ *Heliconius erato phyllis* (Fabricius, 1775) foi a espécie mais abundante, com 609 indivíduos, seguida por *Dryas iulia alcionea* (Cramer, 1779) com 439 indivíduos e *Tegosa claudina* (Eschsholtz, 1821), com 359 indivíduos. As três espécies somam pouco mais de 24% do total de indivíduos registrados.

⇒ A espécie *Aeria olena olena* Weyer, 1875, considerada indicadora de ambientes saudáveis, esteve presente apenas no Morro Santana e no Saint' Hilaire, áreas mais preservadas, maiores e mais afastadas do centro da cidade em relação às outras quatro.

⇒ O **MS** apresentou maior riqueza, com 170 espécies registradas durante os dois anos de estudo, seguido por **SH** (119), **JB** (118), **PF** (73), **IP** (71) e **PM** (67).

⇒ O **MS** apresentou também a maior abundância, com 1.528 indivíduos amostrados, seguido por **JB** (1.330), **SH** (1.169), **IP** (980), **PM** (418) e **PF** (364).

⇒ o índice de dominância recíproco de Simpson (1-D) apresentou valores elevados para o **SH** (0.9237) seguido de **MS** (0.9124), **JB** (0.9026), **PF** (0.8965), **IP** (0.8897) e **PM** (0.853).

⇒ índice de diversidade Shannon-Wiener ( $H'$ ), teve valor mais elevado no **MS** (3.093), seguido do **SH** (2.952), **JB** (2.747), **PF** (2.726), **IP** (2.622) e **PM** (2.315).

⇒ o verão aparece como estação mais rica e abundante, com um total de 178 espécies e 1.896 indivíduos registrados durante os dois anos.

⇒ obteve-se 65 espécies com apenas um indivíduo registrado ao longo dos dois anos de amostragens (singletons), destes 29 são Hesperidae, 19 Lycaenidae, 13 Nymphalidae, 3 Pieridae e 1 Papilionidae. **MS** registrou 24 singletons, seguido por **JB** (14), **SH** (12), **PF** (8), **PM** (4) e **IP** (3). O maior número de singletons registrado foi durante os verões. Obteve-se 46 espécies com apenas dois indivíduos registrados ao longo dos dois anos (doubletons) e sua frequência também foi maior no **MS**.

⇒ 47 espécies foram encontradas apenas no **MS**, 24 no **SH**, 18 no **JB**, 9 no **PF**, 5 no **PM** e 3 no **IP**, perfazendo um total de 106 espécies exclusivas em uma só área.

⇒ 26 espécies são comuns a todas as áreas, entre estas as três mais abundantes citadas anteriormente.

⇒ no dendograma de similaridade a partir do índice de Jaccard, os agrupamentos salientam a semelhança de espécies encontradas em uma mesma estação, independente do ano de amostragem. Quanto às áreas de estudo, percebe-se o agrupamento destas, em geral, duas a duas. **MS** e **SH**, **PF** e **PM**, **JB** e **IP**, entretanto, estes relativamente separados um do outro. O valor de similaridade foi, em geral, abaixo de 0,5.

⇒ os valores de similaridades entre as áreas no dendograma baseado no índice de Morisita ultrapassaram 0,5. Verificou-se também os registros de cada estação agrupando-se próximos, independente do ano de amostragem. Porém, nesta análise as áreas de estudo

apresentam-se distribuídas aparentemente aleatoriamente. Registros em **IP** apareceram próximos das outras áreas, excetuando **PM**. Novamente agrupamentos dois a dois: **PF** e **PM**, **MS** e **SH**, porém este último relativamente próximo a **JB**.

⇒ os resultados indicaram que a fauna de borboletas recebe influência dos diferentes níveis de urbanização que a cidade promove, porém, além destas perturbações antrópicas externas, também deve-se considerar os fatores que se encontram no interior de cada área, como a cobertura vegetal e a diversidade da vegetação presente, que evidenciaram correlação significativa e positiva com a abundância da fauna e negativa com a infraestrutura.

⇒ algumas destas áreas, como o **MS**, o **SH** e o **JB** mostraram-se muito importantes para a fauna de borboletas, pois muitas espécies conseguem viver apenas em ambientes menos perturbados e com presença de vegetação nativa. Estas áreas apresentam tais fatores e devem receber atenção especial para futuros estudos de conservação.



*Episcada carcinia*

## 4. Artigos

**BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) EM PORTO ALEGRE,  
RS, BRASIL.<sup>1</sup>**

**Fabiana de Camargo<sup>2</sup>, Helena P. Romanowski<sup>2</sup> & Milton de S. Mendonça, Jr.<sup>3</sup>**

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Av. Bento Gonçalves, 9500, 91501-970, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: fabicbio@gmail.com, hpromano@ufrgs.br

<sup>3</sup>Departamento de Zoologia e Genética, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário, s/n°, 96010-800, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil.

**ABSTRACT: Butterfly species (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) from Porto Alegre, RS, Brazil.** Butterflies were surveyed from May 2003 to March 2005 in six green areas of different anthropisation levels in Porto Alegre city, RS, southern Brazil: Santana Hill, Saint' Hilaire Park, the city Botanical Garden, Farroupilha Park, Pavão Island and Marinha do Brasil Park. After a total of 672 net.hours, 5,789 individuals were recorded, distributed over 243 species, 24 of these being new records for Rio Grande do Sul state. Noteworthy was *Aeria olena olena* Weyer, 1875, present only in Santana Hill and Saint' Hilaire Park, indicating the potential these areas have for conservation. The species richness of the Hesperiiidae equaled that of Nymphalidae, contrasting with other studies done so far for the State. It is suggested that long term surveys, like this one, are necessary for representative samples of this family to be achieved. Analytical species richness estimators revealed the possibility of new species records for the sampled areas. An analysis of these results along with available listings for the last decade of the XIX century and the penultimate decade of the XX century, with respectively 256 and 101 butterfly species for Porto Alegre city, summed up a total of 400 butterfly species and showed marked changes in the fauna during this period. A thorough list of species is provided. The knowledge of this fauna across long periods of time reveals the importance of parks and green areas within large metropolis and incorporates the basis for the selection of conservation areas and environmental education actions.

**KEYWORDS:** Conservation, Urban Ecosystem, Urban Faun, New Records.

**RESUMO:** De maio de 2003 a março de 2005 foram inventariadas borboletas em seis áreas verdes com diferentes níveis de antropização de Porto Alegre, Rio Grande do Sul: Morro Santana, Parque Saint' Hilaire, Jardim Botânico, Parque Farroupilha, Ilha do Pavão e Parque Marinha do Brasil. Com um total de 672 horas-rede, foram registrados 5.789 indivíduos distribuídos em 243 espécies, 24 destas, novos registros para o Rio Grande do Sul. Dentre essas se destaca a espécie *Aeria olena olena* Weyer, 1875, estando presente apenas no Morro Santana e no Saint' Hilaire, indicando o potencial destas áreas para a conservação. A riqueza de Hesperiiidae equiparou-se com a de Nymphalidae, contrastando com outros estudos no Estado. Sugerimos que amostragens de longa duração são necessárias para obter-se representatividade desta família. Estimadores analíticos de riqueza de espécies revelaram que ainda há possibilidade de novos registros para as áreas amostradas. A análise dos resultados conjuntamente a listagens existentes para a última década do século XIX e a penúltima do século XX, com, respectivamente, 256 e 101 espécies de borboletas para a cidade, evidenciam mudanças marcantes na fauna durante este período. Somam um total de 400 espécies de borboletas para Porto Alegre. O conhecimento desta fauna, ao longo do tempo, destaca a importância de parques e áreas verdes no interior das grandes metrópoles e é base para a seleção de áreas de conservação e ações de educação ambiental.

**PALAVRAS-CHAVE:** Conservação, Ecossistema Urbano, Fauna Urbana, Novos Registros.

**Revista Brasileira de Zoologia**

<sup>1</sup>Contribuição n° \_\_\_\_ do Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

## **Introdução**

Áreas urbanas são, efetivamente, sinônimo de perturbação de ecossistema e de perda da diversidade biológica (MURPHY 1997). Os habitats são substituídos diretamente por casas, prédios, ruas, estradas e pelas instalações que as sustentam (HARDY & DENNIS 1999, MCINTYRE 2001, PICKETT *et al.* 2001).

A paisagem urbana e suburbana, freqüentemente, inclui um mosaico de tipos de vegetação interconectados por diferentes corredores verdes, por vezes, com reservas exuberantes e remanescentes de florestas (RUSZCZYK 1986e, RODRIGUES *et al.* 1993). Parques urbanos e jardins possuem diversidade de vegetação, introduzida e nativa, provendo alimento, refúgio e substrato para uma ampla variedade de plantas e animais não adaptados ao ambiente construído (RODRIGUES *et al.* 1993, BROWN-JR & FREITAS 2002). Ainda proporcionam conforto térmico, melhor qualidade do ar e redução da velocidade dos ventos e da evaporação da umidade do solo (MURPHY 1997). Parques e áreas verdes vem diminuindo em número, área e contigüidade devido ao aumento da urbanização, que vem atingindo até mesmo a periferia das cidades. Grande parte da diversidade está sendo perdida devido à modificação destes habitats (WILSON 1997).

O ecossistema urbano tem sido negligenciado nas pesquisas ecológicas (PICKETT *et al.* 2001). A importância da diversidade deve ser compreendida não apenas em florestas tropicais, planícies costeiras e outras formações, mas também em regiões demograficamente delineadas, tais como áreas urbanas (WILSON 1997). Os artrópodes são abundantes nestas áreas, mas têm sido ignorados em estudos voltados à conservação (NEW *et al.* 1995) e pouco se sabe sobre como respondem à urbanização (MCINTYRE 2001). Tal informação é fundamental para mitigar seus efeitos. O primeiro e indispensável passo é conhecer a fauna urbana.

A situação das comunidades animais relaciona-se com o gradiente de urbanização centro-bairro, pois este é o principal condicionador de diversos outros gradientes de alto impacto sobre a fauna: porcentagem de cobertura vegetal, porcentagem de solo pavimentado, clima urbano, grau de distúrbio do habitat e poluição do ar por veículos, entre outros (RUSZCZYK 1986 b, d). As borboletas possuem estreita relação com elementos da vegetação e topografia, e suas assembléias são afetadas em diversidade e composição de espécies sob perturbações antrópicas, tais como desenvolvimento urbano (BLAIR & LAUNER 1997), fragmentação de habitat e alterações na vegetação original (NELSON & ANDERSEN 1994, HARDING *et al.* 1995, SHAHABUDDIN & TERBORGH 1999).

Muitas espécies de borboletas possuem hábitos especialistas e são boas indicadoras de parâmetros ambientais e continuidade de ecossistemas (BECCALONI & GASTON 1995, DEVRIES *et al.* 1997, NEW 1997, LEWIS *et al.* 1998, SIMONSON *et al.* 2001). Através de sua presença evidenciam integridade de sistemas frágeis, ou pela sua ausência, perturbação forte demais para manutenção do ambiente original antes estabelecido (BROWN-JR 1991). Dentro de ambientes urbanos, a maioria das espécies abundantes é generalista, tendendo a dominar a assembléia de borboletas destes locais (BLAIR & LAUNER 1997, GIBB & HOCHULI 2002).

Porto Alegre, por sofrer influência de todos os domínios morfoestruturais do Rio Grande do Sul (Planalto Meridional, Depressão Periférica, Escudo Rio-Grandense e Província Costeira), encontra-se em uma posição privilegiada para a conservação de seus ambientes (MENEGAT *et al.* 1998). Por ser capital do estado, por outro lado, possui elevado número de habitantes e nível de urbanização.

Há registros da fauna de Lepidoptera abrangendo o município já no século XIX. Entretanto, até o presente não há listagem abrangente das espécies observadas neste. Em seu “Guia prático para os principais colecionadores de insetos, Porto Alegre”, MABILDE

(1896) fornece uma lista de aproximadamente 1000 espécies, sendo destas, 256 borboletas. Não há, porém, informações sobre critérios de amostragem, habitats ou de representatividade das espécies.

Em 1980, RUSZCZYK (1986a, f) através de fotografias aéreas de Porto Alegre, dividiu a cidade em três áreas com níveis crescentes de urbanização e, nestas, estabeleceu pontos para amostragem de borboletas. Em seguida, RUSZCZYK (1986c) realizou observações da fauna urbana de 1982 a 1984, sendo percorridas várias regiões de Porto Alegre para classificação de seus hábitos alimentares. Concomitantemente, RUSZCZYK (1986d, e) amostrou também em 4 rotas da cidade na direção bairro-centro, registrando nível de urbanização e as borboletas visualizadas. Recentemente, RUSZCZYK (1998), publicou pequena listagem de borboletas apresentando-as como indicadoras da qualidade ambiental. Em seus resultados, todavia, apenas 101 espécies de borboletas são nominadas.

De abril de 1996 a janeiro de 1998, foram realizados levantamentos adicionais em Porto Alegre dentro do projeto “As Borboletas do Rio Grande do Sul” (ROMANOWSKI & BUSS 1997). As maiores riquezas e diversidade foram observadas também nas áreas mais heterogêneas e menos antropizadas. Entretanto, a intensidade amostral foi baixa e a listagem das espécies nunca foi publicada, não existindo possibilidade de obter uma visão geral e monitorar eventuais variações ao longo do tempo.

Assim sendo, os objetivos deste trabalho são (I) inventariar a fauna de borboletas em seis áreas verdes representativas de diversos tipos de ambientes de Porto Alegre; (II) compilar lista geral incluindo registros anteriores para a cidade e (III) comparar os registros ao longo do tempo.

## **Material e métodos**

Área de estudo. Porto Alegre (30°10’S 51°13’W) está localizada às margens do Lago Guaíba e é circundada por morros, que abrangem 45% da área total. A umidade relativa do



ar média anual é 73 % e a temperatura média anual é 21°C, com extremos entre 0° e 40°C (FEPAGRO 2005). Possui área de 495.53 Km<sup>2</sup>, com população atual de 1.416.00 habitantes, com densidade demográfica média de 2.744,58 hab/Km<sup>2</sup> (IBGE 2005).

Os levantamentos foram feitos em seis áreas verdes de diferentes locais do município. Dados sobre distância entre as áreas e o centro da cidade foram obtidos através de mapas de satélite do programa Google Earth (GOOGLE 2005): Parque Farroupilha, o mais próximo ao centro da cidade (**1.4 km**); Ilha do Pavão, localizado no Delta do Jacuí, no Lago Guaíba (**1.8 km**); Parque Marinha do Brasil, às margens do Lago Guaíba (**2.8 km**); Jardim Botânico, com grandes avenidas no seu entorno (**5.6 km**); Morro Santana, a mais alta crista de morro do município, próximo ao Campus do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (**10.8 km**); Parque Saint' Hilaire, entre os municípios de Porto Alegre e Viamão (**15.5 km**) (Figura 1). As áreas foram selecionadas visando representar diferentes localizações na cidade, tamanhos de áreas, intensidade de visitação, níveis de antropização, históricos e tipos de vegetação.

Amostragem. De maio/2003 a março/2005 foram realizadas duas saídas a campo por estação para cada área de estudo. Em cada área estudada foram selecionados transectos que cobrissem uma porção representativa destas em termos de características da vegetação, topografia e tipo de manejo. Em cada ocasião, os transectos foram percorridos por duas horas (entre 10h e 12h ou entre 14h e 16h), por quatro amostradores em média. As borboletas visualizadas foram registradas e, quando necessário, capturadas para posterior identificação em laboratório. A identificação foi feita com base na Coleção de Referência de Lepidoptera do Laboratório de Bioecologia de Insetos, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e em bibliografia especializada (D'ABRERA 1981, 1984, 1987a, 1987b, 1988, 1994, 1995, BROWN-JR 1992, CANALS 2000, 2003) e, quando necessário, com auxílio de especialistas. Os espécimens identificados estão

depositados na referida coleção. A classificação segue BROWN-JR (1992) e a nomenclatura foi atualizada segundo LAMAS (2004).

Análise dos dados. Verificou-se a suficiência amostral da curva do coletor total com estimadores analíticos, calculados com EstimateS 7.5 (COLWELL 2005).

Analisou-se comparativamente os dados obtidos neste estudo (**CRM**) com os encontrados por MABILDE (1896) (**MAB**) e RUSZCZYK (1986a, c, d, e, f, 1998) (**RUS**) para Porto Alegre. Classificou-se como “exclusivas” as espécies que foram registradas por apenas uma destas fontes.

Uma análise comparativa também foi conduzida em relação às publicações para o Rio Grande do Sul (BIEZANKO & FREITAS 1938; BIEZANKO & SETA 1939; BIEZANKO 1958, 1959, 1960a, b, 1963; BIEZANKO & MIELKE 1973; LINK *et al.* 1977; BIEZANKO *et al.* 1978; MIELKE 1979, 1980; TESTON & CORSEUIL 1998, 1999, 2000a, b, 2001 e 2002a, b; SCHWARTZ & DI MARE 2001; DI MARE *et al.* 2003; KRÜGER & SILVA 2003; QUADROS *et al.* 2004 e ISERHARD & ROMANOWSKI 2004) visando averiguar o registro de novas espécies de borboletas para o Estado.

## **Resultados**

Com um total de 672 horas-rede de amostragem, foram registrados 5.789 indivíduos em 243 espécies pertencentes a cinco famílias e 21 subfamílias nas seis áreas do estudo. Somando tais dados com os publicados por **MAB** e **RUS** obtém-se um total de 400 espécies registradas para Porto Alegre (Tabela I).

Apenas 61 espécies (15,2%) são comuns aos três estudos (Figura 2). **MAB** apresenta 47% de espécies compartilhadas com o presente estudo e **RUS**, 80,2%. Mais de um quarto das espécies (28,5%) não havia sido listada para Porto Alegre por **MAB** ou **RUS**. **MAB** lista 34,5% de espécies exclusivas, enquanto menos de 3% são exclusivas dos estudos de **RUS**.

Comparando-se os trabalhos supra citados e aqueles publicados para o Rio Grande do Sul com o presente estudo, obteve-se 24 novos registros de espécies: uma Nymphalidae, 9 Hesperidae e 14 Lycaenidae, estas estão marcadas em negrito (Tabela I).

Das 243 espécies aqui registradas cerca de 34% pertencem à família Hesperidae, 34% a Nymphalidae, 17% a Lycaenidae, 8% a Pieridae e 5% a Papilionidae (Figura 3). A riqueza de espécies por família observada por **MAB** e **RUS** difere da registrada no presente estudo, tendo estes autores registrado riqueza bem maior de Nymphalidae (42% e 46% respectivamente) do que de Hesperidae (22% e 21% respectivamente). O número de espécies das outras famílias é semelhante entre os estudos; com exceção apenas de Lycaenidae em **RUS**, que nomina apenas duas espécies para esta família (Figura 3).

A curva de suficiência amostral permaneceu em elevação durante todo período de estudo, porém tal inclinação diminuiu no segundo ano de amostragem. Os estimadores de riqueza utilizados indicam a possibilidade de novos registros: Chao 1, Jackknife 1 e 2 verificaram que do total de espécies estimadas, 68% a 77% foram registradas ao longo dos dois anos de amostragem. Porém Bootstrap e Michaelis-Menten constataram que 88% a 96% das espécies estimadas já foram registradas ao longo destes dois anos (Figura 4).

A suficiência amostral por família indica uma taxa de acúmulo de espécies lenta para Hesperidae e Lycaenidae em relação a Nymphalidae, Pieridae e Papilionidae; ao final do segundo ano de amostragem, as duas primeiras mantêm a inclinação enquanto as três últimas tendem a estabilização (Figura 5).

Dentro da família Nymphalidae, Nymphalinae apareceu como a subfamília mais rica, seguida por Heliconiinae e Biblidinae. Para **MAB** as subfamílias mais ricas foram Biblidinae, Satirinae e Nymphalinae e para **RUS**, Nymphalinae, Biblidinae e Heliconiinae (Figura 6).

Merecem destaque especial as espécies de Ithomiinae *Aeria olena olena* Weyer, 1875, encontrada apenas pelo presente estudo, para Porto Alegre, no Parque Saint' Hilaire e no Morro Santana; *Placidina euryanassa* (C. Felder & R. Felder, 1860), presente em todas as áreas, porém com alto número de indivíduos apenas no Jardim Botânico, Parque Saint' Hilaire e no Morro Santana; e *Mechanitis lysimnia lysimnia* (Fabricius, 1793) juntamente com *Methona themisto* (Hübner, 1818), com grandes abundâncias no Parque Farroupilha, Parque Marinha do Brasil, Ilha do Pavão e Jardim Botânico e baixa no Saint' Hilaire e no Morro Santana.

### **Discussão**

A união dos dados de **MAB**, **RUS** e **CRM** resulta em elevado número de espécies para Porto Alegre. As diferentes metodologias aplicadas (e nem sempre explícitas), entretanto, limitam as conclusões. A diferença de mais de 100 anos entre estes estudos mostra a importância de trabalhos a longo prazo. Há variação na fauna ao longo dos anos, provavelmente, devido ao crescimento urbano do município e conseqüente destruição e fragmentação de habitats. RAMBO (1956) comenta em sua obra que Porto Alegre apresentava vegetação típica de granito seco, com os recôncavos do lado dirigido ao rio Gravataí ostentando belas matas virgens, em nada inferiores às da Serra Geral. É claro, a mudança deste ambiente daquela época até os dias atuais: diminuição da quantidade e da diversidade da vegetação em conseqüência do aumento da quantidade de casas, prédios e indústrias.

Torna-se visível a modificação da fauna ao observarmos que apenas 15,2% das espécies são comuns aos três estudos; **CRM** tendo apenas 47% de espécies compartilhadas com **MAB** em comparação com as 80,2% compartilhadas com **RUS**. Ainda, **MAB** teve 34,5% de espécies exclusivas, enquanto menos de 3% são exclusivas dos estudos de **RUS**. Porém, com o total de 24 novos registros de espécies para Porto Alegre no presente estudo,

a cidade mostra ser possuidora de áreas com potencial na preservação de espécies de borboletas.

Quanto aos estimadores, os resultados obtidos por Chao 1 e Jackknife 1 e 2, que se fundamentam nos dados de riqueza inclusive quantificando raridade - singletons e doubletons (SANTOS 2003), indicam que a fauna ainda não está completamente amostrada em Porto Alegre. Porém, os resultados obtidos por Bootstrap, que estima a riqueza através da incidência de espécies, não se restringindo às espécies raras, e Michaelis-Menten, através de análise aleatória das amostras das curvas de acúmulo de espécies (SANTOS 2003), indicam que as espécies registradas ao longo destes dois anos representam bem a fauna de borboletas da cidade.

Mais de 50% das espécies pertenceram às famílias Hesperidae e Lycaenidae em **CRM**, diferente do observado em **MAB** e **RUS** (41% e 23%). O número de espécies de Hesperidae registrados no presente estudo é alto, ultrapassando, em riqueza, Nymphalidae, fato inédito dentre os trabalhos realizados em Porto Alegre e no Estado. A amostragem padronizada e intensiva ao longo de dois anos por pesquisadores treinados certamente contribuiu para tal resultado. Evidência disto, é o fato que a curva de suficiência amostral, para **CRM**, permaneceu em elevação durante o primeiro ano de amostragem para todas as famílias, porém, permaneceu ascendente no segundo ano, apenas para Hesperidae e Lycaenidae. Sugere-se que, o lento acúmulo de espécies registrado, para estas famílias, deva-se a suas populações, em geral pequenas e/ou difíceis de amostrar. BROWN-JR (1992) comenta que após 8 anos de amostragem intensa na Serra do Japi (SP), ainda se registrava de duas a cinco novas espécies de hesperídeos a cada visita a campo, além de salientar que a ocorrência de suas espécies é imprevisível em determinados locais.

Nymphalidae apresenta muitas subfamílias com diferentes características quanto a sua biologia. Nymphalinae aparece como subfamília mais rica em **CRM** e em **RUS**,

seguida de Heliconinae e Biblidinae. As duas primeiras estão presentes em abundância nos parques e áreas verdes da cidade, inclusive em áreas centrais, parecem estar adaptadas à ambientes perturbados, talvez por consumirem néctar de flores ornamentais, presentes em toda cidade. Assim também, suas lagartas devem estar adaptadas aos recursos alimentares que a cidade dispõe. JONSEN & LENORE (1997) classificam como espécies generalistas e abundantes, aquelas que, no estágio larval, alimentam-se de mais de um planta específica. Nymphalinae e Heliconiinae parecem enquadrar suas espécies nesta classe, ao menos de uma forma geral.

Ao comparar dados de **RUS** e **CRM** com dados de **MAB** fica evidente que Biblidinae e Brassolinae, como espécies que se alimentam de exudações e fermentações, encontram-se prejudicadas atualmente na cidade. Para RUSZCZYK (1986c), a restrita disponibilidade de recursos, para estas espécies, prejudicam-nas, já que árvores frutíferas não são, em geral, plantadas em vias públicas. Em **MAB** tal subfamília apresenta a segunda maior riqueza entre os Nymphalidae, a mais rica foi Satyrinae, freqüentemente abundante em áreas de campos e associada à gramíneas e ciperáceas.

A paisagem de Porto Alegre era naturalmente constituída por extensas áreas de campos, matas e banhados como relatado por MENEGAT *et al.* (1998) e RAMBO (1956). Com o crescimento da cidade, ao longo do tempo, tais habitats naturais foram desaparecendo e sugere-se que, conseqüentemente, Biblidinae, Brassolinae e Satyrinae associados a estes também.

Os Ithominae são conhecidos como espécies indicadoras de ambientes preservados dado que suas características biológicas lhes conferem restrição quanto ao habitat (BROWN-JR 2000). A espécie *A. o. olena* pode ilustrar o caso, estando presente apenas no Morro Santana e no Saint' Hilaire. O tamanho das áreas, relativamente preservadas, e presença de recursos alimentares podem ser algumas das razões para tal e indicam grande potencial

destas áreas para conservação da fauna. Entretanto, em alguns casos os itomíneos podem não ser bons indicadores. Para RUSZCZYK (1986c) e BROWN-JR (2000), as espécies *M. l. lysimnia* e *M. themisto* são consideradas abundantes nas matas e nos campos e raras nas cidades, o que difere dos resultados encontrados aqui. As plantas hospedeiras de lagartas de *M. l. lysimnia* e *M. themisto*, tais como *Solanum*, *Brunfelsia* (CANALS 2003) são comuns em Porto Alegre, por serem consideradas ornamentais, possibilitando o elevado número de tais espécies no interior da cidade comparado ao baixo número nas regiões mais periféricas deste. RUSZCZYK & NASCIMENTO (1999) citam resultados semelhantes.

A proteção e diversificação de muitos fragmentos de florestas urbanas nos trópicos poderiam possibilitar a sobrevivência de invertebrados frente a grande perturbação dos habitats urbanos (RODRIGUES *et al.* 1993). Uma das áreas estudadas em particular, o Morro Santana, reúne condições para ser efetivado como área de preservação. Estudos estão sendo realizados para torná-lo de fato uma Unidade de Conservação na categoria “Refúgio da Vida Silvestre”.

Os objetivos para a conservação devem visar uma maximização da diversidade biológica (MURPHY 1997). Bons planos de proteção e manejo para áreas verdes urbanas poderiam não só conservar, como recuperar populações. Espécies de borboletas indicadoras e/ou raras podem fornecer subsídios para planejamento e conservação em áreas de preservação permanente e em seu entorno (ISERHARD & ROMANOWSKI 2004).

A propagação de borboletas em áreas urbanas depende de medidas conservacionistas. Acredita-se que a urbanização e a preservação de áreas verdes não são incompatíveis. Há no ecossistema urbano grande quantidade e variedade de flora e fauna que consegue viver em tal ambiente, sendo preciso manter o potencial que ainda se tem. Tais áreas cumprem funções muito além do lazer da população, atuando na conservação do ambiente, funcionando como ilhas em um “mar ou matriz inóspita dominada pelo homem”

(PRIMACK & RODRIGUES 2001), contribuindo e garantindo a sobrevivência das espécies nativas e aumentando o valor do ambiente perante o sistema como um todo.

### **Agradecimentos**

Agradecemos aos colegas do Laboratório de Bioecologia de Insetos, em especial, a Cristiano Agra Iserhard, Maria Ostília Marchiori, Adriano Cavalleri, Ana Luiza Gomes Paz e Melissa de Oliveira Teixeira pelo auxílio na realização deste trabalho. Aos doutores Olaf H. H. Mielke (Universidade Federal do Paraná - Brasil), Robert K. Robbins (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C. - EUA), Carla Penz (Department of Biological Sciences, University of New Orleans - EUA), Ronaldo B. Francini (Universidade Católica de Santos, SP - Brasil) e André V. L. Freitas (Universidade de Campinas, SP - Brasil) pelo auxílio na identificação de borboletas. À CAPES e ao CNPq pelas bolsas concedidas aos autores.

### **Referências Bibliográficas**

(segue normas da Revista Brasileira de Zoologia)

- BECCALONI, G.W. & K.J. GASTON. 1995. Predicting species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. **Biological Conservation**, London, Elsevier, **71**: 77-86.
- BIEZANKO, C.M. 1958. Pieridae da Zona Sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-15.
- \_\_\_\_\_. 1959. Papilionidae da Zona Sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-20.
- \_\_\_\_\_. 1960a. Satiridae, Morphidae et Brassolida da Zona Sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-13.
- \_\_\_\_\_. 1960b. Danaidae e Ithomidae da Zona Sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-5.
- \_\_\_\_\_. 1963. Hesperidae da Zona Sudeste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas, 1-25.
- BIEZANKO, C.M. & R.G. FREITAS. 1938. **Catálogo dos insetos encontrados na cidade de Pelotas e seus arredores. Fascículo I. Lepidópteros. Contribuindo ao**



- conhecimento da fisiografia do Rio Grande do Sul.** Escola de Agronomia “Eliseu Maciel”. Pelotas, 32p.
- BIEZANKO, C.M. & F.D. SETA. 1939. **Catálogo dos insetos encontrados em Rio Grande e seus arredores. Fascículo I°. Lepidópteros. Contribuição ao conhecimento da fisiografia do Rio Grande do Sul.** “A Universal” – ECHENIQUE & CIA. – Pelotas, 15p.
- BIEZANKO, C.M. & O. H.H. MIELKE. 1973. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidae americanos. IV espécies do Rio Grande do Sul, Brasil, com notas taxonômicas e descrições de espécies novas (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense.** Curitiba, 2 (1, 2, 3, 4): 51-102.
- BIEZANKO, C.M.; O. H.H. MIELKE & A. WEDDERHOFF. 1978. Contribuição ao estudo faunístico dos Riodinidae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense.** Curitiba, 7 (1, 2, 3, 4): 7-22.
- BLAIR, R.B. & A.E. LAUNER. 1997. Butterfly diversity and human land use: species assemblages along an urban gradient. **Biological Conservation**, Essex, **80**: 113-125.
- BROWN-JR, K. S. 1991. Conservation of Neotropical Environments: Insects as Indicators, p. 350 – 404. In: N. M. COLLINS & J. A. THOMAS (Eds.). **The conservation of insects and their habitats.** London, Academic Press, xviii+450 p.
- \_\_\_\_\_. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, p. 142-186. In: L. P. C. MORELLATO (Org.) **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil.** Campinas, Editora da UNICAMP/FAPESP, 321p.
- \_\_\_\_\_. 2000. Insetos indicadores da história, composição, diversidade e integridade de matas ciliares, p. 223-232. In: R. R. RODRIGUES & H. F. LEITÃO-FILHO (Orgs.) **Matas ciliares - conservação e recuperação.** São Paulo, EDUSP/FAPESP, 320p.
- BROWN-JR, K.S. & A.V.L. FREITAS. 2002. Butterfly of urban Forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. **Journal of Insect Conservation**, Oxford, **6**: 217-231.
- CANALS, G.R. 2000. **Mariposas Bonaerenses. Butterflies of the Buenos Aires.** Buenos Aires, L.O.L.A., 350p.
- \_\_\_\_\_. 2003. **Mariposas de Misiones.** Buenos Aires, L.O.L.A. 492 p.
- COLWELL, R.K. 2005. **Estimates 7.5 Statistical estimation of species richness and shared species from samples.** University of Connecticut. <http://viceroy.eeb.ucon.edu/estimates>.

- DEVRIES, P.J.; D. MURRAY & R. LANDE. 1997. Species diversity in vertical, horizontal, and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, **62**: 343-364.
- DI MARE, R.A.; J.A. TESTON & E. CORSEUIL. 2003. Espécies de *Adelpah* Hübner, [1819] (Lepidoptera, Nymphalidae, Limenitidinae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, 47 (1): 75-79.
- D'ABRERA, B. 1981. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part I. Papilionidae & Pieridae. Victoria, Hill House. 172p.
- \_\_\_\_\_. 1984. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part II. Danaidae, Ithomidae, Heliconidae & Morphidae. Victoria, Hill House. 210p.
- \_\_\_\_\_. 1987a. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae. Victoria, Hill House. 139p.
- \_\_\_\_\_. 1987b. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part IV. Nymphalidae. Victoria, Hill House. 150p.
- \_\_\_\_\_. 1988. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part V. Nymphalidae & Satyridae. Victoria, Hill House. 197p.
- \_\_\_\_\_. 1994. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part VI. Riodinidae. Victoria, Hill House. 216p.
- \_\_\_\_\_. 1995. **Butterflies of the Neotropical Region**. Part VII. Lycaenidae. Victoria, Hill House. 172p.
- FEPAGRO. 2005. **Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária**. Disponível na World Wide Web em: <http://www.fepagro.rs.gov.br/>. Acesso em: 27.VIII.2005.
- GIBB, H. & D.F. HOCHULI. 2002. Habitat fragmentation in an urban environment: large and small fragments support different arthropod assemblages. **Biological Conservation**, Essex, **106**: 91-100.
- GOOGLE INC. 2005. **Google Earth v. 3.0.0548 (beta)**. Disponível na Wide World Web em: <http://earth.google.com/>.
- HARDING, P.T.; J. ASHER & T.J. YATES. 1995. Butterfly Monitoring: 1 - Recording the changes, p. 3-22. In: A. S. PULLIN (Ed.). **Ecology and conservation of butterflies**. London, Chapman & Hall. XIV+363p.
- HARDY, P.B. & L.H. DENNIS. 1999. The impact of urban development on butterflies within a city region. **Biodiversity and Conservation**, London, **8**: 1261-1279.

- IBGE. 2005. **Cidades**. Disponível na World Wide Web em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27.VIII.2005.
- ISERHARD, C.A. & H.P. ROMANOWSKI. 2004. 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**, São Paulo, **21** (3): 649-662.
- JONSEN, I.D. & F. LENORE. 1997. Response of generalist and specialist insect herbivorous to landscape spatial structure. **Landscape Ecology**, Dordrecht, **12**: 185-197.
- KRÜGER, C.P. & E.J.E. SILVA. 2003. Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomologia e Vectores**, Rio de Janeiro, **10** (1): 31-45.
- LAMAS, G. 2004. **Atlas of neotropical Lepidoptera. Checklist: part 4A Heperioides – Papilionoidea**. Gainesville, Scientific Publishers, xxxvi+439p.
- LEWIS, O.T.; R.J. WILSON & M.C. HARPER. 1998. Endemic Butterflies on Grande Comore: habitat preferences and conservation priorities. **Biological Conservation**, Essex, **85**: 113-121.
- LINK, D.; C.M. BIEZANKO; M.F. TARRAGÓ & S. CARVALHO. 1977. Lepidoptera de Santa Maria e arredores. I. Papilionoidea e Pieridae. **Revista Centro Ciências Rurais**, Santa Maria, **7** (4): 381-389.
- MABILDE, A.P. 1896. **Guia prático para os colecionadores de insetos**. Porto Alegre, Gundlach & Schuldt, 238p.
- MCINTYRE, N.E.; J. RANGO; W.F. FAGAN & S.H. FAETH. 2001. Ground arthropod community structure in a heterogeneous urban environment. **Landscape and Urban Planning**, Lubbock, Elsevier, **52**: 257-274.
- MENEGAT R.; M.L. PORTO; C.C. CARRARO & L.A.D. FERNANDES. 1998. **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix+237p.
- MENEGAT, R.; H. HASENACK & C.C. CARRARO. 1998. As formas da superfície: síntese do Rio Grande do Sul, p. 25. In: R. MENEGAT (Org.). **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix+237p.
- MIELKE, O.H.H. 1979. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidæ americanos. V. Nota suplementar às espécies de Pyrrhopyrginae e Pyrginae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, **8/9**: 7-17.
- \_\_\_\_\_. 1980. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidæ americanos. VI. Nota suplementar às espécies de Hesperiidæ do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, **8/9**: 127-172.

- MURPHY, D.D. 1997. Desafios à diversidade biológica em áreas urbanas, p. 89-97. *In*: E. O. WILSON (Org.) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 657p.
- NELSON, S. M. & D.C. ANDERSEN. 1994. An assessment of riparian environmental quality by using butterflies and disturbance susceptibility scores. **The Southwestern Naturalist**, Lubbock, **39** (2): 137-142.
- NEW, T.R. 1997. Are Lepidoptera an effective “umbrella group” for biodiversity conservation? **Journal of Insect Conservation**, Dordrecht, **1** (1): 5-12.
- NEW, T.R.; R.M. PYLE; J.A. THOMAS; C.D. THOMAS & P.C. HAMMOND. 1995. Butterfly conservation management. **Annual Review of Entomology**, Stanford, **40**: 57-83.
- PICKETT, S.T.A; M.L. CADENASSO; J.M. GROVE; C.H. NILON; R.V. POUYAT; W.C. ZIPPERER & R. COSTANZA. 2001. Urban ecological system: linking terrestrial ecological, physical and socioeconomic components of metropolitan areas. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto **32**: 127-158.
- PRIMACK, R.B. & E. RODRIGUES. 2001. **Biologia da Conservação**. Londrina, Ed. Midiograf, viii+328p.
- QUADROS, F.C.; A.L. DORNELES & E. CORSEUIL. 2004. Nynfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **12**, (2): 147-164.
- RAMBO, B.S.J. 1956. **A fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Selbach, 471p.
- RODRIGUES, J.J.S.; K.S. BROWN-Jr & A. RUSZCZYK. 1993. Resources and conservation of neotropical butterflies in urban forest fragments. **Biological Conservation**, Essex, **64**: 3-9.
- ROMANOWSKI, H.P. & G. BUSS. 1997. Biodiversidade: animais brasileiros em extinção, p. 61-85. *In*: A. ESCOSTEGUY (Ed.). **Queridos Animais: relações humanas & animais: novas áreas profissionais sob enfoque ecológico**. Porto Alegre, LP&M, 202p.
- RUSZCZYK, A. 1986a. Ecologia urbana de borboletas, I. O gradiente de urbanização e a fauna de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **46** (4): 675-688.
- \_\_\_\_\_. 1986b. Análise da cobertura vegetal da cidade de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, **9**: 225-229.
- \_\_\_\_\_. 1986c. Hábitos alimentares de borboletas adultas e sua adaptabilidade ao ambiente urbano. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **46** (2): 419-427.

- \_\_\_\_\_. 1986d. Organização das comunidades de borboletas (Lepidóptera) nas principais avenidas de Porto Alegre, **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **30** (2): 265-269.
- \_\_\_\_\_. 1986e. Distribution and abundance of butterflies in the urbanization zones of Porto Alegre, Brazil. **Journal of Research on the Lepidoptera**, Arcadia, **25** (3): 157-178.
- \_\_\_\_\_. 1986f. Ecologia urbana de borboletas, II. Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae em Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **46** (4): 689-706.
- \_\_\_\_\_. 1998. Borboletas: indicadoras da qualidade ambiental, p. 69-70. In: R. MENEGAT (Org.). **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix + 237p.
- RUSZCZYK, A. & E.S. NASCIMENTO. 1999. Biologia dos adultos de *Methona themisto* (HÜBNER, 1818) (Lepidoptera, Nymphalidae, Ithomiinae) em praças públicas de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Biologia**, Porto Alegre, **59** (4): 577-583.
- SANTOS, A.J. 2003. Estimativas de riqueza em espécies. 19-41p. In: L. CULLEN-JR; R. RUDRAN & C. VALLADARES-PADUA (Orgs.). **Métodos de estudos em Biologia da Conservação & Manejo da Vida Silvestre**. Curitiba, Editora da UFPR, 665p.
- SCHWARTZ, G. & R.A. DI MARE, 2001. Diversidade de quinze espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionidae) em sete comunidades de Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, **31** (1): 49-55.
- SHAHABUDDIN, G. & J. W. TERBORGH. 1999. Frugivorous butterflies in Venezuelan forest fragments: abundance, diversity and the effects of isolation. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **15**: 703-722.
- SIMONSON, S.E.; P.A. OPLER; T.J. STOHLGREN & G.W. CHONG. 2001. Rapid assessment of a butterfly diversity in a montane landscape. **Biodiversity and Conservation**, London, **10**: 1369-1386.
- TESTON J.A. & E. CORSEUIL. 1998. Lista documentada dos papilionídeos (Lepidoptera, Papilionidae) do Rio Grande do Sul. **Biociências**, Porto Alegre, **6** (2): 81-94.
- \_\_\_\_\_. 1999. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 1: Papilionidae. **Divulgação do Museu de Ciência e Tecnologia-UBEA/PUCRS**, Porto Alegre, **4**: 217-228.

- \_\_\_\_\_. 2000a. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 2: Pieridae. **Divulgação do Museu de Ciência e Tecnologia-UBEA/PUCRS**, Porto Alegre, **5**: 143-155.
- \_\_\_\_\_. 2000b. Lista documentada dos pierídeos (Lepidoptera, Pieridae) do Rio Grande do Sul. **Biociências**, Porto Alegre, **8** (2): 115-132.
- \_\_\_\_\_. 2001. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte I. Danainae e Ithominae. **Biociências**, Porto Alegre, **9** (1): 51-61.
- \_\_\_\_\_. 2002a. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. 3: Nymphalidae. **Divulgação do Museu de Ciência e Tecnologia-UBEA/PUCRS**, Porto Alegre, **7**: 79-91.
- \_\_\_\_\_. 2002b. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**, Porto Alegre, **10** (1): 75-84.
- WILSON, E.O. 1997. A situação atual da diversidade biológica, p. 3-24. *In*: E. O. WILSON (Org.) **Biodiversidade**. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 657p.

## Legenda das Tabelas

Tabela I. Espécies de borboletas registradas em Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W) por **MAB** = MABILDE (1896), **RUS** = RUSZCZYK (1986 a, c, d, e, f; 1998) e **CRM** = presente estudo (maio/2003 a março/2005). Espécies marcadas em negrito representam novos registros de **CRM** para o Estado.

## Legenda das Figuras

Figura 1. Imagem de satélite da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W); em destaque as áreas de estudo amostradas de maio/2003 a março/2005. **PF** = Parque Farroupiã; **PM** = Parque Marinha do Brasil; **IP** = Ilha do Pavão; **JB** = Jardim Botânico; **SH** = Parque Saint' Hilaire; **MS** = Morro Santana. Fonte: Atlas Ambiental de Porto Alegre (MENEGAT *et al.* 1998).

Figura 2. Diagrama de Venn para espécies de borboletas registradas em Porto Alegre, nos trabalhos de **MAB** = MABILDE (1896), **RUS** = RUSZCZYK (1986 a, c, d, e, f; 1998) e **CRM** = presente estudo (maio/2003 a março/2005).

Figura 3. Riqueza de espécies de borboletas registradas por família em Porto Alegre, nos trabalhos de **MAB** = MABILDE (1896), **RUS** = RUSZCZYK (1986 a, c, d, e, f; 1998) e **CRM** = presente estudo (maio/2003 a março/2005).

Figura 4. Curva de acúmulo de espécies de borboletas e estimadores analíticos de riqueza de espécies EstimateS 7.5 (COLWELL 2005). Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W), maio/2003 a março/2005. out = outono; inv = inverno; pri = primavera; ver = verão.

Figura 5. Suficiência amostral de borboletas por família. Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W), maio/2003 a março/2005. out = outono; inv = inverno; pri = primavera; ver = verão.

Figura 6. Riqueza de espécies de borboletas registradas por subfamília de Nymphalidae nos trabalhos de **MAB** = MABILDE (1896), **RUS** = RUSZCZYK (1986 a, c, d, e, f; 1998) e **CRM** = presente estudo (maio/2003 a março/2005), em Porto Alegre.



	MAB	RUS	CRM
NYMPHALIDAE Total = 143 [S = MAB (109) CAM (83) RUS (47)]			
Nymphalinae [S = MAB (15) CAM (17) RUS (13)]			
<i>Anartia amathea roeselia</i> (Eschsholtz, 1821)	x	x	x
<i>Anartia jatrophae</i> (Johanssion, 1763)	x	x	
<i>Chlosyne lacinia saundersii</i> (Dobleday, [1847])			x
<i>Eresia lansdorfi</i> (Godart, 1819)	x	x	x
<i>Hypanartia bella</i> (Fabricius, 1793)	x	x	x
<i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793)	x		x
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	x	x	x
<i>Ortilia dicoma</i> (Hewitson, 1864)			x
<i>Ortilia ithra</i> (W. F. Kirby, 1900)	x	x	x
<i>Ortilia orthia</i> (A. Hall, 1935)	x		x
<i>Ortilia orticas zamora</i> (A. Hall, 1917)		x	
<i>Ortilia sejona</i> (Schaus, 1902)			x
<i>Ortilia velica</i> (Hewitson, 1864)			x
<i>Siproeta epaphus trayja</i> Hübner, [1823]	x	x	x
<i>Siproeta stelenes meridionalis</i> (Fruhstorfer, 1909)	x	x	x
<i>Smyrna blomfildia</i> (Fabricius, 1781)	x	x	
<i>Tegosa claudina</i> (Eschsholtz, 1821)	x	x	x
<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)		x	x
<i>Vanessa carye</i> (Hübner, [1812])	x	x	x
<i>Vanessa virginiensis</i> (Drury, 1773)	x		
<i>Vanessa myrinna</i> (Dobleday, 1849)	x		x
Heliconiinae [S = MAB (12) CAM (16) RUS (8)]			
<i>Actinote alalia</i> (C. Felder & R. Felder, 1860)	x		
<i>Actinote carycina</i> Jordan, 1913			x
<i>Actinote discrepans</i> d'Almeida, 1958			x
<i>Actinote mamita</i> (Burmeister, 1861)	x		x
<i>Actinote melanisans</i> Oberthür, 1917			x
<i>Actinote pellenea</i> Hübner, [1821]	x		x
<i>Actinote rhodope</i> d'Almeida, 1923			x
<i>Actinote surima</i> (Schaus, 1902)			x
<i>Actinote thalia pyrrha</i> (Fabricius, 1775)	x		x
<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel, [1908])	x	x	x
<i>Dione junio junio</i> (Cramer, 1779)	x	x	x
<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	x	x	x
<i>Eueides isabella dianasa</i> (Hübner, [1806])			x
<i>Euptoieta claudia</i> (Cramer, 1775)	x		x
<i>Euptoieta hortensia</i> (Blanchard, 1852)		x	
<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)	x	x	x
<i>Heliconius ethila narcaea</i> Godart, 1819	x		x
<i>Philaethria dido</i> (Linnaeus, 1763)	x	x	
<i>Philaethria wernickei</i> (Röber, 1906)		x	
Biblidinae [S = MAB (20) CAM (13) RUS (10)]			
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)	x	x	x
<i>Callicore eucale</i> Fruhstorfer, 1781			x
<i>Callicore pygas thamyras</i> (Ménétriés, 1857)	x		x
<i>Catonephele sabrina</i> (Hewitson, 1852)	x		x
<i>Cybdelis phaesyia</i> (Hübner, [1831])	x		

Continua

Tabela I. Continuação

	MAB	RUS	CRM
<i>Diaethria candrena</i> (Godart, [1824])	x	x	x
<i>Diaethria clymena meridionalis</i> (H. W. Bates, 1864)		x	x
<i>Dynamine myrrhina</i> (Doubleday, 1849)	x	x	x
<i>Dynamine postverta postverta</i> (Cramer, 1779)	x		
<i>Dynamine tithia</i> (Hübner, 1823)	x		
<i>Eunica eburnea</i> Früsthorfer, 1907			x
<i>Eunica margarita</i> (Godart, 1822)	x	x	
<i>Epiphile hubneri</i> Hewitson, 1861	x	x	
<i>Epiphile orea</i> (Hübner, [1823])	x		
<i>Haematera pyrame</i> (Hübner, [1819])	x		
<i>Hamadryas amphinome amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	x	x	x
<i>Hamadryas epinome</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	x	x	x
<i>Hamadryas februa februa</i> (Hübner, [1823])		x	x
<i>Hamadryas fornax</i> (Hübner, [1823])	x		
<i>Marpesia chiron</i> (Fabricius, 1775)	x		
<i>Marpesia petreus</i> (Cramer, 1776)	x	x	x
<i>Marpesia zerynthia</i> Hübner, [1823]	x		
<i>Myscelia orsis</i> (Drury, 1782)	x		
<i>Temenis laothoe meridionalis</i> Ebert, 1965	x		x
Apaturinae [S = MAB (4) CAM (5) RUS (2)]			
<i>Doxocopa agathina</i> (Cramer, 1777)	x		x
<i>Doxocopa kallina</i> (Staundiger, 1886)	x	x	x
<i>Doxocopa laurentia</i> (Godart, [1824])	x	x	x
<b><i>Doxocopa linda</i> (C. Felder &amp; R. Felder, 1862)</b>			x
<i>Doxocopa zunilda</i> (Godart, [1824])	x		x
Danainae [S = MAB (3) CAM (2) RUS (3)]			
<i>Danaus eresimus plexaure</i> (Godart, 1819)		x	
<i>Danaus gilippus gilippus</i> (Cramer, 1775)	x	x	x
<i>Danaus plexippus plexippus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
<i>Lycorea ilione</i> (Cramer, 1775)	x		
Satyrinae [S = MAB (19) CAM (6) RUS (1)]			
<i>Amphidecta reynoldsi</i> Sharpe, 1890	x		
<i>Eteona tisiphone</i> (Boisduval, 1836)	x		
<i>Forsterinaria quantius</i> (Godart, [1824])	x		
<i>Godartiana muscosa</i> (Butler, 1870)	x		
<i>Haetera piera</i> (Linnaeus, 1758)	x		
<i>Hermeuptychia falax</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)	x		
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)			x
<i>Manataria hercyna hercyna</i> (Hübner, [1821])	x		
<i>Manataria hercyna maculata</i> (Hopffer, 1874)	x		
<i>Moneuptychia paeon</i> (Godart, [1824])	x		x
<i>Moneuptychia soter</i> (Butler, 1877)	x		
<i>Pampasatyrus periphias</i> (Godart, [1824])	x		
<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, [1824])			x
<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865)	x		x
<i>Praepedaliodes phanias</i> (Hewitson, 1862)	x	x	x
<i>Splendeuptychia hygina</i> (Butler, 1877)	x		
<i>Taygetis virgilia</i> (Cramer, 1776)	x		

Continua

Tabela I. Continuação

	MAB	RUS	CRM
<i>Taygetis ypthima</i> Hübner, [1821]	x		
<i>Ypthimoides acmenis</i> (Hübner, 1823)	x		
<i>Ypthimoides celmis</i> (Godart, [1824])	x		x
<i>Zischkaia pacarus</i> (Godart, [1824])	x		
Ithomiinae [S = MAB (7) CAM (9) RUS (4)]			
<i>Aeria o. olena</i> Weyer, 1875			x
<i>Dircenna dero</i> (Hübner, 1823)	x		
<i>Episcada carcinia</i> Schaus, 1902			x
<i>Episcada hymenaea hymenaea</i> (Prittwitz, 1865)	x	x	x
<i>Epityches eupompe</i> (Geyer, 1832)	x		x
<i>Hypoleria adasa</i> (Hewitson, [1855])	x		
<i>Mechanitis lysimnia lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	x	x	x
<i>Methona themisto</i> (Hübner, 1818)	x	x	x
<i>Placidina euryanassa</i> (C. Felder & R. Felder, 1860)		x	x
<i>Pseudoscada erruca</i> (Hewitson, 1855)			x
<i>Pteronymia sylvo</i> (Geyer, 1832)	x		x
Limenitidinae [S = MAB (3) CAM (7) RUS (1)]			
<i>Adelpha falcipenis</i> Früstorfer, 1915			x
<i>Adelpha hyas</i> (Doyère, [1840])	x		
<i>Adelpha lycorias</i> (Godart, [1824])			x
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, [1824])	x		x
<i>Adelpha serpa</i> (Boisduval, 1836)			x
<i>Adelpha syma</i> (Godart, [1824])	x	x	x
<i>Adelpha thessalia indefecta</i> Früstorfer, 1913			x
<i>Adelpha zea</i> (Hewitson, 1850)			x
Morphinae [S = MAB (5) CAM (1) RUS (1)]			
<i>Morpho aega</i> (Hübner, 1822)	x		x
<i>Morpho anaxibia</i> (Esper, [1801])	x		
<i>Morpho cypris</i> (Westwood, 1851)	x		
<i>Morpho epistrophus</i> (Fabricius, 1796)	x		
<i>Morpho epistrophus argentinus</i> Fruhstorfer, 1907		x	
<i>Morpho portis portis</i> (Hübner, 1821)	x		
Charaxinae [S = MAB (7) CAM (4) RUS (2)]			
<i>Archaeoprepona amphimachus</i> (Fabricius, 1775)	x		
<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hübner, [1823])	x		x
<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	x		x
<i>Menphis moruus morpheus</i> Staudinger, [1886])	x		
<i>Menphis moruus stheno</i> (Prittwitz, 1865)	x	x	x
<i>Prepona pylene pylene</i> Hewitson, [1854]	x		
<i>Zaretis isidora</i> (Cramer, 1779)	x		
<i>Zaretis itys itylus</i> (Westwood, 1850)		x	x
Brassolinae [S = MAB (13) CAM (3) RUS (2)]			
<i>Blepolenis batea batea</i> (Hübner, [1821])	x		
<i>Blepolenis catharinae</i> (Stichel, 1902)			x
<i>Brassolis astyra astyra</i> Godart, 1765	x	x	
<i>Caligo beltrao</i> (Illiger, 1801)	x		

Continua

Tabela I. Continuação

	MAB	RUS	CRM
<i>Caligo martia</i> (Godart, [1824])	x		x
<i>Catoblepia amphirhoe</i> (Hübner, [1825])	x		
<i>Dasyophthalma creusa</i> (Hübner, [1821])	x		
<i>Dynastor darius</i> (Fabricius, 1775)	x		
<i>Eryphanis reevesii</i> (Doubleday, [1849])	x		
<i>Narope cyllastros</i> Doubleday, [1849] <i>sylabus</i> Staundinger, 1887	x		
<i>Opoptera aorsa</i> (Godart, [1824])	x		
<i>Opoptera sulcius</i> (Staudinger, 1887)	x		
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, [1808])	x	x	x
<i>Penetes pamphanis</i> Doubleday, [1849]	x		
Libytheinae [S = MAB (1) CAM (0) RUS (0)]			
<i>Libytheana carinenta</i> (Cramer, 1777)	x		
PIERIDAE Total = 35 [S = MAB (26) CAM (20) RUS (18)]			
Coliadinae [S = MAB (12) CAM (12) RUS (12)]			
<i>Colias lesbia</i> (Hübner, 1823)			x
<i>Colias lesbia pyrrhothea</i> (Hübner, 1819)		x	
<i>Colias lesbia valthierii</i> Guérin-Méneville, [1830]	x		
<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, 1777)	x		x
<i>Eurema agave pallida</i> (Chavannes, 1849)		x	
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	x	x	x
<i>Eurema deva</i> (Doubleday, 1847)	x	x	x
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	x	x	x
<i>Eurema phiale</i> (Cramer, 1775)	x		
<i>Phoebis argante argante</i> (Fabricius, 1775)	x	x	x
<i>Phoebis neocypris</i> (Hübner, [1823])	x	x	x
<i>Phoebis philea philea</i> (Linnaeus, 1763)	x	x	x
<i>Phoebis sennae marcellina</i> (Cramer, 1777)	x	x	x
<i>Pyrisitia leuce</i> (Boisduval, 1836)	x	x	x
<i>Pyrisitia nise tenella</i> (Boisduval, 1836)		x	x
<i>Rhabdodryas trite banksi</i> Breyer, 1939	x	x	x
Dismorphiinae [S = MAB (5) CAM (4) RUS (4)]			
<i>Dismorphia amphione astynome</i> (Cramer, 1779)	x		
<i>Dismorphia astyocha</i> Hübner, [1831]		x	x
<i>Dismorphia crisia crisia</i> (Drury, 1782)	x		
<i>Dismorphia thermesia</i> (Godart, 1819)	x	x	x
<i>Enantia clarissa</i> (Weyer, 1895)	x		
<i>Enantia melite melite</i> (Linnaeus, 1763)		x	
<i>Enantia lina psamathe</i> (Fabricius, 1793)	x	x	x
<i>Pseudopieris nehemia</i> (Boisduval, 1836)			x
Pierinae [S = MAB (9) CAM (4) RUS (2)]			
<i>Archonias brassolis</i> (Fabricius, 1776)	x		
<i>Ascia monuste automate</i> (Burmeister, 1878)	x		
<i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819)		x	x
<i>Catasticta bithys</i> (Hübner, [1831])	x		
<i>Ganyra menciae</i> (Ramsden, [1914])	x		
<i>Glutophrissa drusilla</i> (Cramer, 1777)	x		x
<i>Hesperocalis anguïtea</i> (Godart, 1819)	x		x

continua

Tabela I. Continuação

	MAB	RUS	CRM
<i>Hesperocharis marchalli</i> (Guérin-Méneville, [1844])	x		
<i>Melete leucanthe</i> (C. Felder & R. Felder, 1861)	x		
<i>Pereute swainsoni</i> (Gray, 1832)	x		
<i>Tatochila autodice</i> (Hübner, 1818)		x	x
<b>PAPILIONIDAE</b>			
Papilioninae Total = 19 [S = MAB (16) CAM (12) RUS (12)]			
<i>Battus polydamas polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
<i>Battus polystictus polystictus</i> (Butler, 1874)		x	x
<i>Euryades corethrus</i> (Boisduval, 1836)	x	x	x
<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hübner, [1809])		x	x
<i>Heraclides astyalus astyalus</i> (Godart, 1819)	x	x	x
<i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794)	x	x	x
<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	x	x	x
<i>Mimoides lysithous eupatorion</i> (Lucas, [1859])	x	x	x
<i>Mimoides lysithous rurik</i> (Eschscholtz, 1821)	x		
<i>Mimoides protodamas</i> (Godart, 1819)	x		
<i>Parides agavus</i> (Drury, 1782)	x	x	x
<i>Parides anchises nephalion</i> (Godart, 1819)	x	x	x
<i>Parides bunichus</i> (Hübner, [1821])	x		
<i>Parides bunichus perrhebus</i> (Boisduval, 1836)		x	
<i>Parides lysander brissonius</i> (Hübner, [1819])	x		
<i>Protographium asius</i> (Fabricius, 1781)	x		
<i>Protesilaus protesilaus nigricornis</i> (Staudinger, 1884)	x		x
<i>Pterourus menatius cleotas</i> (Gray, 1832)	x		
<i>Pterourus scamander grayi</i> (Boisduval, 1836)	x	x	x
<b>LYCAENIDAE Total = 82 [S = MAB (48) CAM (115) RUS (3)]</b>			
Theclinae [S = MAB (19) CAM (30) RUS (1)]			
<i>Arcas ducalis</i> (Westwood, 1852)	x		
<i>Arawacus meliboeus</i> (Fabricius, 1793)	x		x
<i>Arawacus separata</i> (Lathy, 1926)			x
<i>Atlides polybe</i> (Linnaeus, 1763)	x		
<b><i>Calycopis bellera</i> (Hewitson, 1877)</b>			x
<i>Calycopis caulonia</i> (Hewitson, 1877)			x
<i>Calydna candace</i> Hewitson, 1859	x		
<i>Chlorostrymon simaethis</i> (Drury, 1773)			x
<b><i>Contrafacea muattina</i> (Schaus, 1902)</b>			x
<i>Cyanophrys acaste</i> (Prittwitz, 1865)	x		
<i>Cyanophrys amyntor</i> (Cramer, 1775)	x		
<i>Cyanophrys herodotus</i> (Fabricius, 1793)	x		
<i>Dicya carnica</i> (Hewitson, 1873)			x
<i>Evenus latreilii</i> (Hewitson, 1865)	x		
<b><i>Kolana chlamys</i> (H. H. Druce, 1907)</b>			x
<i>Kolana lyde</i> (Godman & Salvin, 1887)	x		
<b><i>Lamprospilus badaca</i> (Hewitson, 1868)</b>			x
<i>Lamprospilus nubilum</i> (H. H. Druce, 1907)			x
<i>Laothus phydela</i> (Hewitson, 1867)	x		x
<b><i>Michaelus thordesa</i> (Hewitson, 1867)</b>			x
<b><i>Ministrymon cruenta</i> (Gosse, 1880)</b>			x
<b><i>Nicolaea torris</i> (H. H. Druce, 1907)</b>			x

Continua

Tabela I. Continuação

	MAB	RUS	CRM
<i>Ocaria ocrisia</i> (Hewitson, 1868)			x
<i>Ocaria thales</i> (Fabricius, 1793)	x		
<i>Ostrinotes empusa</i> (Hewitson, 1867)	x		
<i>Ostrinotes sophocles</i> (Fabricius, 1793)			x
<i>Panthiades hebraeus</i> (Hewitson, 1867)			x
<i>Parrhasius orgia</i> (Hewitson, 1867)			x
<i>Pseudolycaena marsyas</i> (Linnaeus, 1758)			x
<b>Rekoa meton (Cramer, 1779)</b>			x
<i>Rekoa palegon</i> (Cramer, 1780)	x		x
<i>Rhama mishma</i> (Hewitson, 1878)	x		
<b>Strephonota azurinus (Butler &amp; H. Druce, 1872)</b>			x
<i>Strephonota cyllarissus</i> (Herbst, 1800)	x		
<i>Strymon bazochii</i> (Godart, [1824])			x
<b>Strymon cestri (Reakirt, [1867])</b>			x
<i>Strymon eurytulus</i> (Hübner, [1819])			x
<b>Strymon lucena (Hewitson, 1868)</b>			x
<i>Symbiopsis nivepunctata</i> (H. H. Druce, 1907)	x		
<b>Symbiopsis lenitas (H. H. Druce, 1907)</b>			x
<i>Thepytus thyrea</i> (Hewitson, 1867)	x		
<b>Thereus ortalus (Godman &amp; Salvin, 1887)</b>			x
<i>Theritas hemon</i> (Cramer, 1775)	x		
<i>Theritas mavors</i> Hübner, 1818	x		
<i>Theritas triquetra</i> (Hewitson, 1865)			x
Polyommatainae [S = MAB (1) CAM (2) RUS (0)]			
<i>Hemiargus hanno</i> (Stoll, 1790)			x
<i>Leptotes cassius</i> (Cramer, 1775)	x		x
Riodininae [S = MAB (28) CAM (13) RUS (2)]			
<i>Adelotypa bolena</i> (Butler, 1867)	x		
<i>Adelotypa violacea</i> (Butler, 1867)	x		
<i>Aricores aurinia</i> (Hewitson, 1863)	x		
<i>Aricores gauchoana</i> (Stichel, 1910)			x
<i>Aricoris montana</i> (Schneide, 1937)			x
<i>Aricoris epulus</i> (Cramer, 1775)	x		
<i>Caria castalia</i> (Ménétriés, 1855)	x		
<i>Caria plutargus</i> (Fabricius, 1793)	x		x
<i>Chalodeta chaonites</i> (Hewitson, 1866)	x		
<i>Chalodeta theodora</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)	x		x
<i>Charis cadytis</i> Hewitson, 1866	x		
<i>Chorinea licursis</i> (Fabricius, 1775)	x		
<i>Emesis cypra cilix</i> Hewitson, 1870	x		
<i>Emesis fastidiosa</i> Ménétriés, 1855	x		
<i>Emesis fatimella</i> Westwood, 1851	x		
<i>Emesis lucinda</i> (Cramer, 1775)	x		x
<i>Emesis mandana</i> (Cramer, 1780)	x		
<i>Euselasia euboea</i> (Hewitson, [1853])	x		
<i>Euselasia eucerus</i> (Hewitson, 1872)	x		
<i>Euselasia euploea</i> (Hewitson, [1855])			x
<i>Euselasia hygenius occulta</i> Stichel, 1919			x
<i>Helicopsis incerta</i> Meier-Ramel, 1928	x		

Continua

Tabela I. Continuação

	MAB	RUS	CRM
<i>Juditha azan</i> (Westwood, 1851)	x		
<i>Lasaia meris</i> (Stoll, 1781)	x		
<i>Melanis smithiae</i> (Westwood, 1851)	x		
<i>Melanis xenia</i> (Hewitson, [1853])	x		
<i>Mesene pyrippe</i> Hewitson, 1874	x		
<i>Mesosemia odice</i> (Godart, [1824])	x		x
<i>Napaea agroeca</i> Stichel, 1910			x
<i>Napaea nepos</i> (Fabricius, 1793)	x		
<i>Napaea orpheus</i> (Westwood, 1851)			x
<i>Rethus periander</i> (Cramer, 1777)	x		
<i>Riodina lycisca</i> (Hewitson, [1853])			x
<i>Riodina lysippoides</i> Berg, 1882	x	x	x
<i>Riodina lysisca lysisitratus</i> Burmeister, 1878	x	x	x
HESPERIIDAE Total = 121 [S = MAB (57) CAM (83) RUS (22)]			
Pyrginae [S = MAB (35) CAM (42) RUS (12)]			
<i>Anastrus sempiternus simplicior</i> (Möschler, 1877)			x
<i>Achlyodes busirus rioja</i> Evans, 1953	x		x
<i>Achlyodes mithradates thraso</i> (Hübner, [1807])	x		x
<i>Aethilla echina coracina</i> Butler, 1870	x		
<i>Aguna m. megaelis</i> (Mabille, 1888)			x
<i>Astraptus alardus alardus</i> (Stoll, 1790)	x		x
<i>Astraptus elorus</i> (Hewitson, 1867)	x		x
<i>Astraptus fulgurator</i> (Walch, 1775)	x		x
<i>Autochton intergrifascia</i> (Mabille, 1891)			x
<i>Autochton longipennis</i> (Plötz, 1882)	x		
<i>Autochton zarex</i> (Hübner, 1818)			x
<i>Carrhenes leada</i> (Butler, 1870)	x		
<i>Carrhenes canescens pallida</i> Rönber, 1925			x
<i>Celaenorrhinus eligius</i> (Stoll, 1781)	x		
<i>Celaenorrhinus similis</i> Hayward, 1933			x
<i>Chioides catillus catillus</i> (Cramer, 1779)			x
<i>Chiomara mithrax</i> (Möschler, 1879)	x		
<b>Cogia hassan Butler, 1870</b>			x
<i>Cycloglypha thrasibulus</i> (Fabricius, 1793)	x		
<i>Epargyreus exadeus</i> (Cramer, 1779)	x		
<i>Epargyreus tmolis</i> (Burmeister, 1875)	x		
<i>Gesta austerus</i> (Schaus, 1902)			x
<i>Gesta gesta</i> (Herrich-Schäffer, 1863)	x		
<i>Gorgition beggina escalophoides</i> Evans, 1953			x
<i>Gorgythion b. begga</i> (Prittwitz, 1868)			x
<i>Helias phalaenoides palpalis</i> (Latreille, [1824])	x		x
<i>Heliopetes alana</i> (Reakirt, 1868)		x	x
<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
<i>Heliopetes laviana</i> (Hewitson, 1868)			x
<i>Heliopetes omrina</i> (Butler, 1870)	x	x	x
<i>Milanion leucaspis</i> (Mabille, 1878)	x		x
<i>Mylon maimon</i> (Fabricius, 1775)			x
<i>Nisoniades macarius</i> (Herrich-Schäffer, 1870)			x
<b>Nisoniades maura (Mabille &amp; Boulet, 1917)</b>			x
<i>Oechydrus chersis</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	x		x

Continua

Tabela I. Continuação

	MAB	RUS	CRM
<i>Pellicia costimaculata</i> (Herrich-Schäffer, 1870)			x
<i>Phanus vitreus</i> (Stoll, 1781)	x		
<b><i>Phocides pialia maximus</i> (Mabille, 1888)</b>			x
<i>Phocides perillus</i> (Mabille, 1888)	x		
<i>Phocides polybius phanias</i> (Burmeister, 1880)	x	x	
<i>Polychor polyctor</i> (Prittwitz, 1868)	x		
<i>Polithrix octomaculata</i> (Sepp, [1844])			x
<i>Proteides mercurius mercurius</i> (Fabricius, 1787)	x		
<i>Pyrgus orcynoides</i> Giacomelli, 1928		x	x
<i>Pyrgus notatus</i> (Blanchard, 1852)	x		
<i>Pyrgus oileus</i> (Linnaeus, 1767)	x		
<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)		X	x
<i>Pythonides lancea</i> (Hewitson, 1868)	x		
<i>Quadrus cerialis</i> (Stoll, 1782)	x		
<b><i>Quadrus u-lucida mimus</i> (Mabille &amp; Boulet, 1917)</b>			x
<i>Sostrata bifasciata bifasciata</i> (Ménétriés, 1829)			x
<i>Spathilepea clonius</i> (Cramer, 1775)	x		x
<i>Trina geometrina geometrina</i> (Felders & Felders, 1867)			x
<i>Typhedanus crameri</i> McHenry, 1960	x		
<i>Urbanus albimargo rica</i> Evans, 1952		x	x
<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, 1790)	x	x	x
<i>Urbanus esta</i> Evans, 1952		x	
<i>Urbanus proteus proteus</i> (Linnaeus, 1758)	x	x	x
<i>Urbanus procne</i> (Plötz, 1880)			x
<i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, 1790)	x	x	x
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	x	x	x
<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)	x		x
<i>Zera hyacinthinus servius</i> (Pötz, 1884)			x
Hesperiinae [S = MAB (17) CAM (40) RUS (8)]			
<i>Alera metallica</i> (Riley, 1921)			x
<i>Ancyloxypha nitedula</i> (Burmeister, 1878)			x
<i>Anthoptus epitectus</i> (Fabricius, 1793)		x	
<i>Callimormus interpunctata</i> (Plötz, 1884)			x
<i>Callimormus rivera</i> (Plötz, 1882)			x
<i>Callimormus saturnus</i> (Herrich-Schäffer, 1869)			x
<i>Calpodes ethlius</i> (Stoll, 1782)	x		
<i>Cobalopsis miaba</i> (Schaus, 1902)			x
<i>Conga chydaea</i> (Butler, 1877)	x		x
<i>Corticea corticea</i> (Plötz, 1882)			x
<i>Corticea lysias potex</i> Evans, 1955			x
<i>Cumbre cumbre</i> (Schaus, 1902)			x
<i>Cymaenes distigma</i> (Plötz, 1882)			x
<i>Cymaenes lepta</i> (Hayward, 1939)			x
<i>Damas clavus</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	x		
<b><i>Eutocos vetulus matildae</i> (Hayward, 1941)</b>			x
<i>Eutychide physcella</i> (Hewitson, 1866)	x		
<b><i>Eutychide rastaca</i> (Schaus, 1902)</b>			x
<b><i>Hansa hiboma</i> (Plötz, 1886)</b>			x
<i>Hylephila phyleus phyleus</i> (Drury, 1773)	x	x	x
<i>Lucida ranesus</i> (Schaus, 1902)			x

Continua



Tabela I. Continuação

	MAB	RUS	CRM
<i>Lycas argentea</i> (Hewitson, 1866)			x
<i>Lychnuchoides ozias</i> (Hewitson, 1878)			x
<i>Lychnuchus celsus</i> (Fabricius, 1793)			x
<i>Miltomiges cinnamomea</i> (Herrich-Schäffer, 1869)			x
<i>Mnasilus allubitus</i> (Butler, 1877)			x
<i>Metron oropa</i> (Hewitson, 1877)	x	x	
<i>Moeris striga striga</i> (Geyer, 1832)	x		x
<i>Mucia zygia</i> (Plötz, 1886)			x
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])		x	x
<i>Panoquina corrupta</i> (Herrich-Schäffer, 1865)	x		
<b><i>Panoquina fusina viola</i> Evans, 1955</b>			x
<i>Panoquina ocola ocola</i> (W. H. Edwards, 1863)			x
<i>Perichares philetes aurina</i> Evans, 1955			x
<i>Perichares philetes philetes</i> (Gmelin, [1790])	x		
<i>Polites vibex catilina</i> (Pötz, 1886)		x	x
<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, [1824])	x		x
<i>Psoralis stacara</i> (Schaus, 1902)		x	x
<i>Quasimellana nicomedes</i> (Mebille, 1883)	x		
<i>Quinta cannae</i> (Herrich-Schäffer, 1869)		x	x
<i>Sodalia coler</i> (Schaus, 1902)			x
<i>Synapte silius</i> (Latreille, [1824])			x
<b><i>Telemiades meris brazus</i> Bell, 1949</b>			x
<i>Thargella evansi</i> Biezanko & Mielke, 1973			x
<i>Thespieus dalman</i> (Latreille, [1824])	x		
<i>Thespieus himella</i> (Hewitson, 1868)	x		
<i>Vehilius inca</i> (Scudder, 1872)			x
<i>Vettius phyllus</i> (Cramer, 1777)	x		
<i>Vehilius celeus</i> (Mabille, 1891)	x		
<i>Vehilius stictomenes</i> (Butler, 1877)			x
<i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)	x		x
<i>Xeniades orchamus orchamus</i> (Cramer, 1777)	x		
<i>Zariaspes mys</i> (Hübner, [1808])		x	x
Pyrrhopyrginae [S = MAB (5) CAM (1) RUS (2)]			
<i>Myscelus amystis epigona</i> Herrich-Schäffer, 1869	x		
<i>Mysoria barcastus</i> (Scudder, 1872)	x	x	x
<i>Pseudocroniades machaon</i> (Westwood, 1852)	x		
<i>Pyrrhopyge charybdis charybdis</i> Westwood, 1852	x	x	
<i>Sarbia xanthippe xanthippe</i> (Latreille, [1824])	x		
<b>Número de espécies nominadas por trabalho</b>	<b>256</b>	<b>101</b>	<b>243</b>

Tabela I

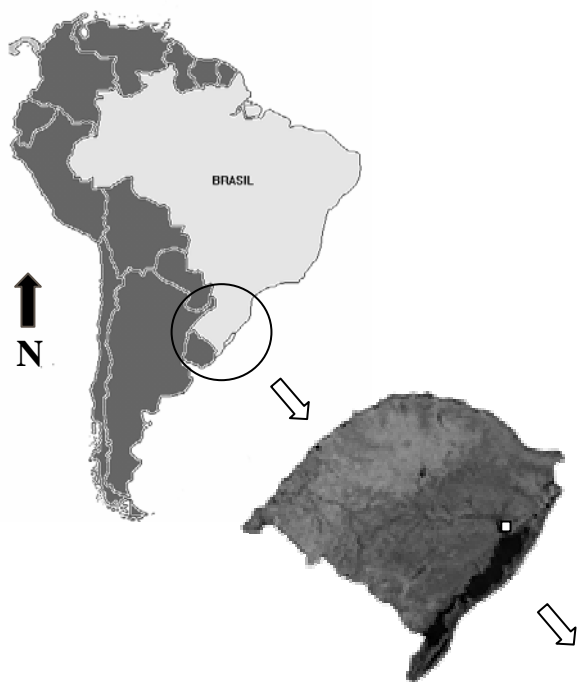


Figura 1: Mapa representando a região metropolitana do município de Porto Alegre e suas áreas amostradas, RS. Fonte: Atlas Ambiental de Porto Alegre, 1998. Escala: 1:137.000

Figura 1

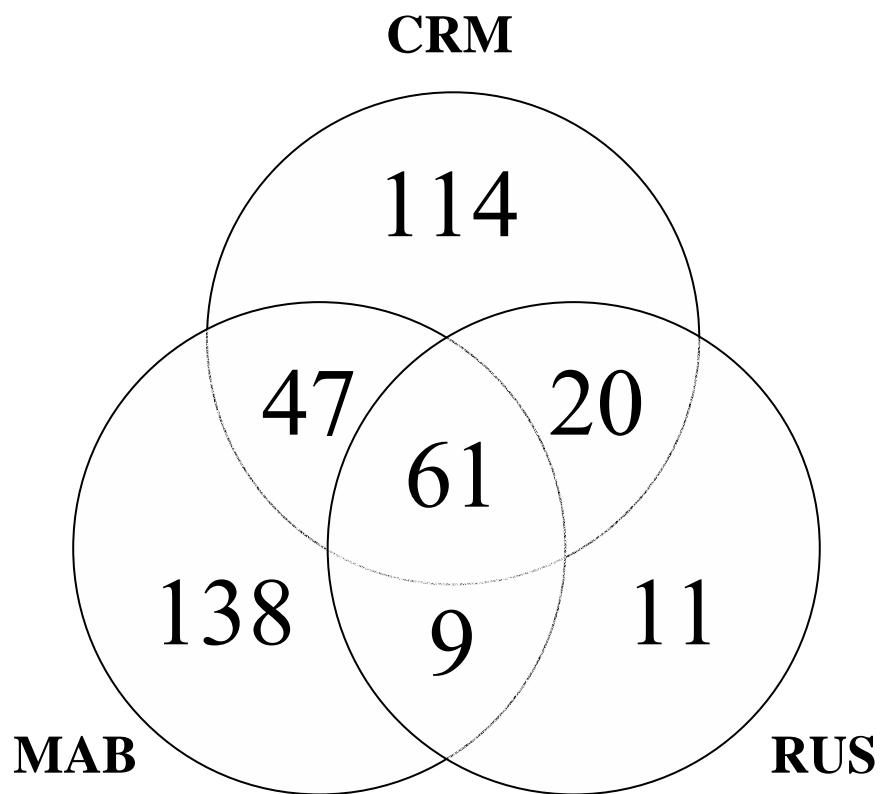


Figura 2

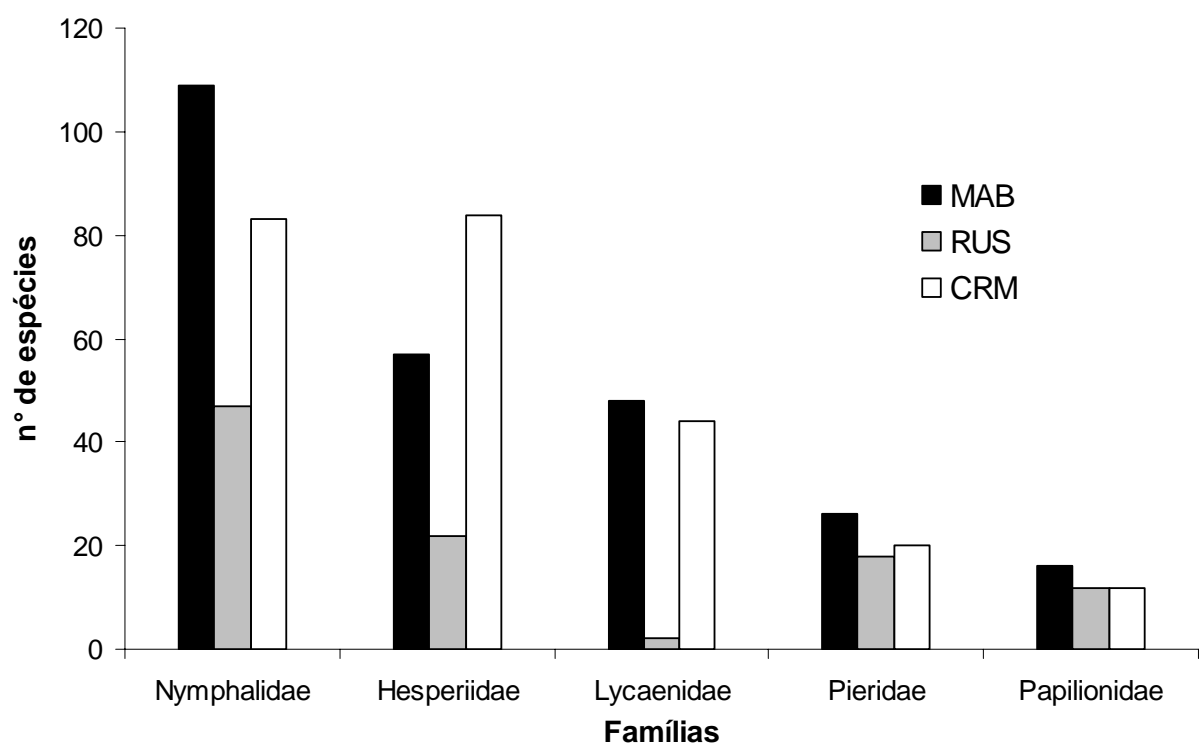


Figura 3

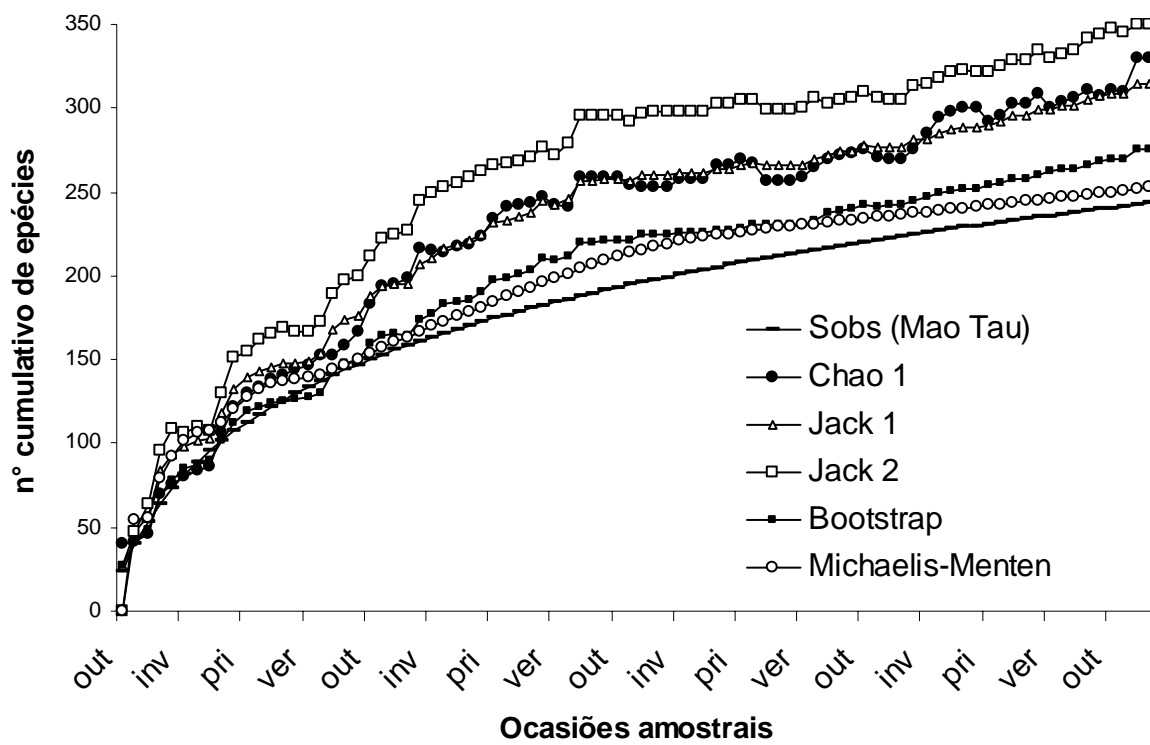


Figura 4

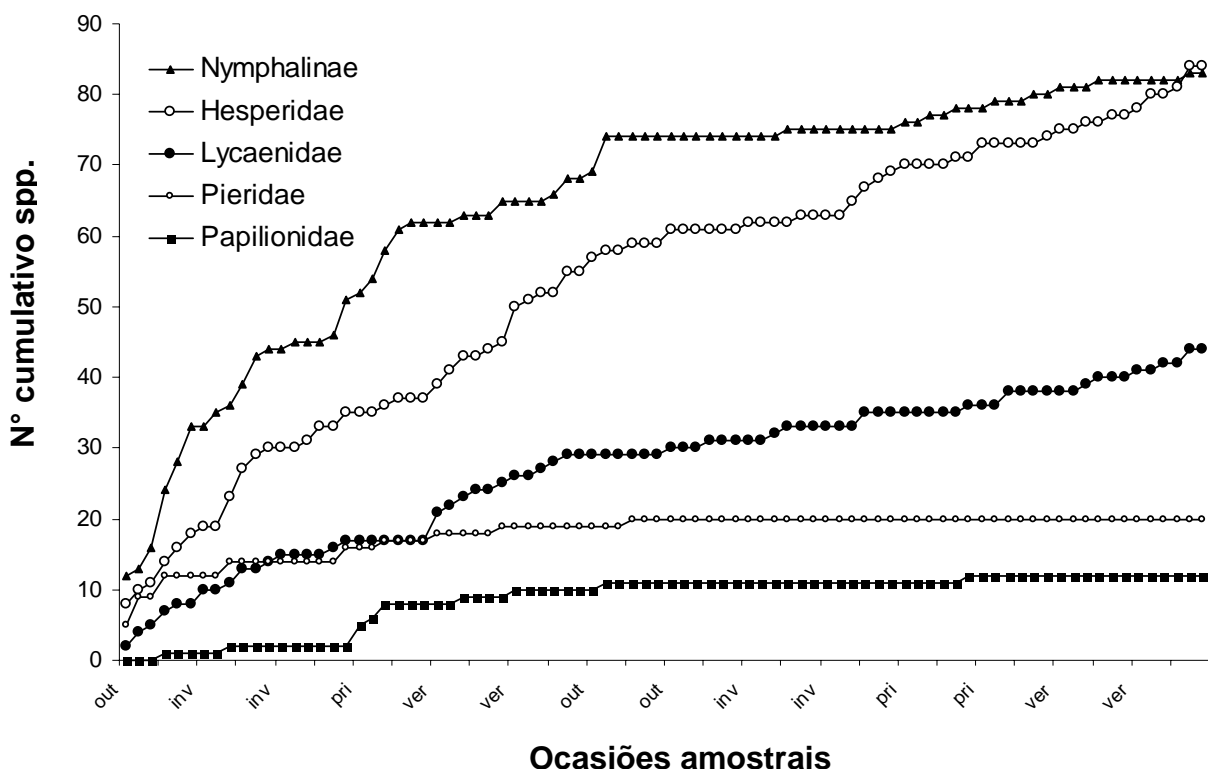


Figura 5

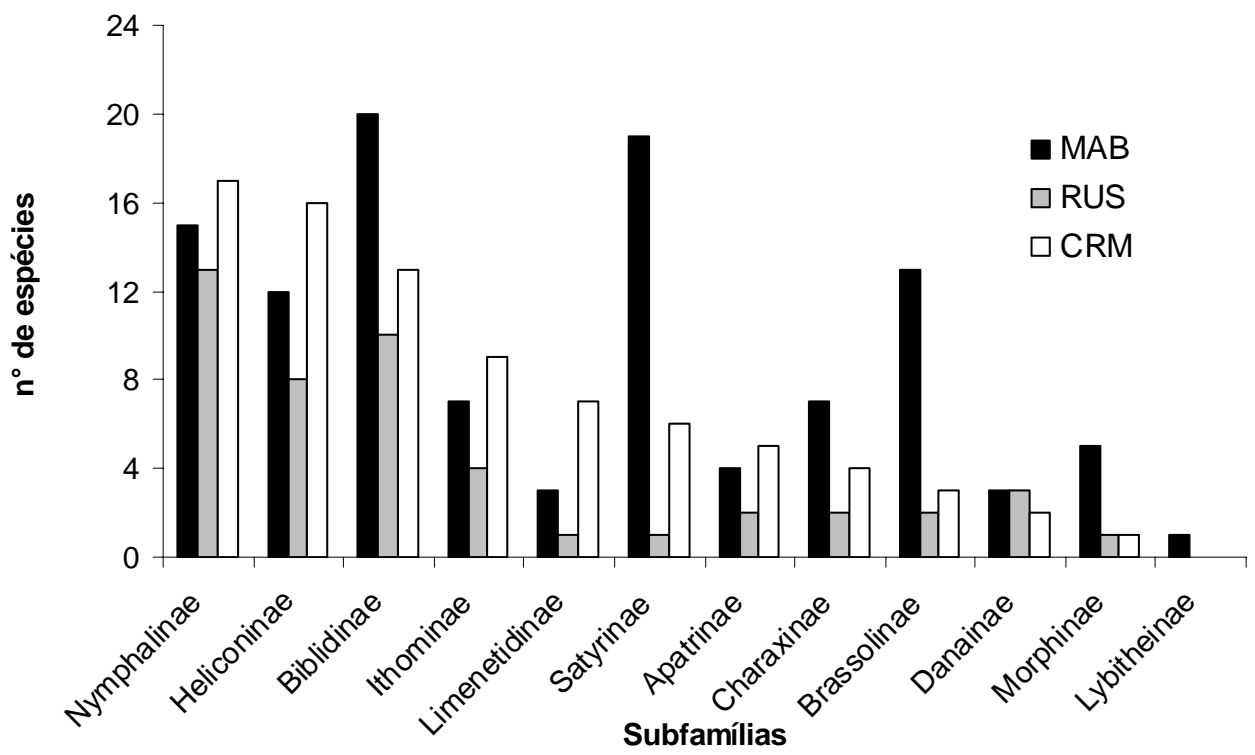


Figura 6

DIVERSIDADE DE BORBOLETAS EM SEIS AMBIENTES COM DIFERENTES NÍVEIS DE  
URBANIZAÇÃO EM PORTO ALEGRE, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL.<sup>1</sup>

**Fabiana de Camargo<sup>2</sup>, Helena P. Romanowski<sup>2</sup> & Milton de S. Mendonça, Jr.<sup>3</sup>**

<sup>2</sup>Laboratório de Bioecologia de Insetos, Programa de Pós-Graduação - Biologia Animal, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, Bloco IV, Prédio 43435, Sala 218, Cep 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. fabicbio@gmail.com e hpromano@ufrgs.br,

<sup>3</sup>Laboratório de Ecologia, Departamento de Zoologia e Genética, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas. Campus Universitário, s/nºm Cep 96010-800, Pelotas, RS, Brasil. milton\_mendonca@ig.com.br

**Abstract: Butterfly diversity in six environments with different levels of urbanisation in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil.** Butterfly fauna inventory was carried out twice per season from may 2003 to march 2005, in Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil, at six green areas differing in terms of urbanization level: Parque Farroupilha (PF), Parque Marinha do Brasil (PM), Ilha do Pavão (IP), Jardim Botânico (JB), Parque Saint' Hilaire (SH) and Morro Santana (MS). From a total of 672 net-hours, 5789 individuals of 243 species in 21 subfamilies were registered. As a pattern, the farther from city center the area was, the higher species richness: MS (170), SH (119), JB (118), IP (71), PM (71) and PF (73). The 95% confidence intervals for the species accumulation curves grouped the areas as follows: I (PF, PM and IP); II (JB and SH) and III (MS). Significant correlation was evidenced between butterfly abundance and indicators of urbanization level of the areas: positive for cover and diversity of vegetation and level of conservation; and negative for facilities framework ( $P < 0.001$ ). Species composition differed between areas ( $P < 0.05$ ). Concerning seasonality, only spring seemed to show a distinct fauna, but this difference was not significant. Twenty six species were observed in all six areas and 106 in only one of them: 47 exclusively in MS, 24 in SH, 18 in JB, 9 in PF, 5 in PM and 3 in IP. Diversity gradient was, as a whole, inversely related to the urbanization gradient.  
**Keywords:** Diversity, Butterflies, Conservation, Urban Ecosystem.

**Resumo.** Levantamentos da fauna de borboletas foram realizados em seis distintas áreas verdes do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil: Parque Farroupilha (PF), Parque Marinha do Brasil (PM), Ilha do Pavão (IP), Jardim Botânico (JB), Parque Saint' Hilaire (SH) e Morro Santana (MS). As amostragens ocorreram duas vezes por estação de maio/2003 a março/2005. Com um total de 672 horas/redes, registrou-se 5.789 indivíduos em 243 espécies e 21 subfamílias. O MS apresentou maior riqueza (170), seguido das áreas SH (119), JB (118), PF (73), IP (71) e PM (67). A curva de suficiência amostral apresentou elevação acelerada durante o primeiro ano; no segundo tendeu à estabilização, com exceção do MS. Através das curvas de acúmulo de espécies, as áreas foram separadas em três grupos de acordo com a riqueza de espécies total: I (PF, PM e IP), II (JB e SH) e III (MS). Houve correlação positiva significativa entre abundância de borboletas e cobertura vegetal, diversidade da vegetação e níveis de conservação e negativa com a infraestrutura de cada área ( $p < 0,001$ ). A composição da fauna diferiu entre as áreas ( $p < 0,005$ ). Entre as estações, apenas a primavera aparece distinta das demais estações quanto a fauna de borboletas, mas esta diferença não foi significativa. Um total de 26 espécies foram comuns a todas as áreas e 106 aparecem somente em uma: 47 no MS, 24 no SH, 18 no JB, 9 no PF, 5 no PM e 3 no IP. Constatou-se um gradiente de diversidade inversamente proporcional ao gradiente de urbanização.

**Palavras-chave:** Diversidade, Borboletas, Conservação, Ecossistema urbano.

**Revista Brasileira de Zoologia**

<sup>1</sup>Contribuição n° \_\_\_\_ do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.



## **Introdução**

Ecosistemas urbanos são ambientes com alta densidade populacional, onde as construções cobrem larga porção da superfície, levando a uma significativa diminuição, fragmentação e isolamento de áreas naturais (PICKETT *et al.* 2001, STEFANESCU *et al.* 2004). Esta exploração inadequada da natureza muitas vezes transforma os ambientes naturais em locais inóspitos. Porém, a estrutura de alguns fragmentos de vegetação restantes nas cidades, como parques e áreas verdes, pode influenciar na persistência de algumas espécies (JONSEN & LENORE 1997).

Os habitats, bem como a quantidade de recursos alimentares nestes, mudam grandemente entre os locais com diferentes níveis de desenvolvimento urbano (RUSZCZYK 1986b, BLAIR & LAUNER 1997). Tal gradiente modifica não só a composição da vegetação nos diferentes locais das cidades, mas também a fauna a ela associada. Assim, a diversidade da fauna pode aumentar com o aumento da área de um fragmento, pois aumenta a variedade de recursos utilizados por estes para sua sobrevivência (EHRlich 1984, SHAHABUDDIN *et al.* 2000). Em contrapartida, a redução de tamanho e heterogeneidade dos fragmentos resulta em ameaça e declínio da fauna (BROWN *et al.* 2001, EHRlich 1984), levando até mesmo a extinção de algumas espécies (GILBERT 1980, FILHO & MARTINS 2000). Desta forma, pode-se supor que as espécies são influenciadas pelo gradiente de urbanização encontrado nas grandes cidades (RUSZCZYK 1986a, b, c, d, e, 1998, BLAIR & LAUNER 1997, JONSEN & LENORE 1997).

Os fragmentos de vegetação na área urbana podem (ou não) estar conectados por corredores como árvores ao longo das avenidas, pequenos riachos e gramados, facilitando a movimentação da fauna de um fragmento para outro (RUSZCZYK 1986 a, c, RODRIGUES *et al.* 1993, FORTUNATO & RUSZCZYK 1994, MCINTYRE *et al.* 2001, PICKETT *et al.* 2001). Por ser reconhecida como uma cidade que apresenta grande quantidade de árvores em suas

ruas e avenidas (MENEGAT *et al.* 1998), Porto Alegre ainda se apresenta como um ecossistema em condições favoráveis à fauna. Além disso, alguns de seus parques e áreas verdes são relativamente grandes e preservados e encontram-se afastados do centro da cidade não sendo muito afetados pela urbanização.

Em grandes cidades, a fauna ainda pode ser rica e apresentar importante papel na manutenção da saúde do ecossistema (DAVIS 1980). Porém, estudos da fauna ainda estão aquém do desejável: os insetos urbanos são reconhecidos quase que somente como “pragas” pela população humana (ROBINSON 1996) e algumas não são afetadas ou até tiram proveito das perturbações antrópicas (EHRlich 1984, BROWN *et al.* 2001). Portanto, é importante averiguar as respostas da fauna às atividades humanas (JONSEN & LENORE 1997), pois cada espécie responde diferente ao conjunto de fatores ambientais (EHRlich 1984, HARRISON *et al.* 1992).

Em vários trabalhos sobre a fauna de borboletas, e de outros grupos de invertebrados, foram registradas suas interações com o ambiente urbano (RUSZCZYK & ARAUJO 1992, BLAIR & LAUNER 1997, ZAPPAROLI 1997, HAMMOND & MILLER 1998, HARDY & DENNIS 1999, BROWN-JR & FREITAS 2000, MCINTYRE *et al.* 2001, MAES & DICK 2001, SHAPIRO 2002, GIBB & HOCHULI 2002, GRILL & CLEARY 2003, KITAHARA 2004). SUMMERVILLE *et al.* (2001) e STEFANESCU *et al.* (2004) citam inclusive uma baixa diversidade de borboletas em cidades. Entretanto para as regiões subtropicais estudos ainda são raros sobre a fauna urbana; também, análises quantitativas a partir de amostragens padronizadas nem sempre são abrangentes. Desta forma, qualquer conhecimento gerado neste sentido é de grande valor para a conservação tanto da fauna quanto de seus ambientes.

As borboletas são consideradas excelentes representantes na avaliação da qualidade dos ambientes que se encontram (BROWN-JR & FREITAS 1999), pois possuem estreita

relação com elementos da vegetação e topografia, e suas assembléias são afetadas em diversidade e composição de espécies sob perturbações antrópicas, tais como desenvolvimento urbano (BLAIR & LAUNER 1997), fragmentação de habitat e alterações na vegetação original (NELSON & ANDERSEN 1994, HARDING *et al.* 1995, LEWIS *et al.* 1998). Porém, além da urbanização, a manutenção das populações naturais depende ainda de fatores ambientais, como temperatura, precipitação, vento, entre outros (REGNER & VALENTE 1993, FORTUNATO & RUSZCZYK 1994, DENNIS *et al.* 2004). Portanto, a análise da assembléia de borboletas deve se estender ao longo de todo ano para que variações populacionais devidas às estações não mascarem efeitos da urbanização.

BROWN-JR & FREITAS (2002) enumeram questões vitais como base para manutenção da riqueza de invertebrados no ambiente urbano, tomando as borboletas como modelo: 1. quantas espécies são capazes de colonizar, interagir e persistir em jardins, parques e reservas de diferentes tamanhos e vegetação com complexos locais urbanos nos trópicos úmidos?; 2. tais espécies são usualmente “erráticas” movendo-se através da matriz urbana ou são na maioria residentes e se reproduzem nos parques?; 3. que fatores do ambiente ou dos locais mais influenciam (positiva ou negativamente) as diferentes comunidades de invertebrados presente nestas áreas verdes urbanas? As respostas a tais questões podem ajudar a conhecer que indicadores, limites para a conservação, e políticas de manejo são mais úteis para a conservação nos fragmentos urbanos.

Com isso, o presente trabalho tem por objetivos (I) investigar a riqueza, abundância e composição de assembléia de borboletas em seis áreas verdes com distintos níveis de urbanização, (II) verificar se há relações entre estes parâmetros ecológicos e indicadores do nível de urbanização e (III) analisar similaridade da composição de espécies entre as áreas, ao longo das estações e dos dois anos de amostragem.

## **Material e Métodos**

Área de estudo. Porto Alegre (30°10'S 51°13'W) está localizada à margem leste do Lago Guaíba. A cidade é circundada por morros abrangendo 45% da área total, possuindo uma área de 495,53 km<sup>2</sup>. O clima é classificado como Cfa de Köppen, com temperatura média anual de 21°C e umidade relativa do ar anual de 73% (FEPAGRO 2005). A população atual é 1.416,00 habitantes, com densidade demográfica de 2.744,58 hab/km<sup>2</sup> (IBGE 2005).

Visando representar a variedade de áreas verdes da cidade, seis locais distintos em tamanho, localização e níveis de urbanização foram amostrados: Parque Marinha do Brasil (**PM**), às margens do Lago Guaíba, próximo ao centro da cidade; Ilha do Pavão (**IP**), no Lago Guaíba; Parque Farroupilha (**PF**), próximo ao centro da cidade; Jardim Botânico (**JB**), afastado do centro da cidade, com grandes avenidas no seu entorno; Parque Saint' Hilaire (**SH**), localizado entre os municípios de Porto Alegre e Viamão; Morro Santana (**MS**), mais afastado do centro da cidade, próximo ao Campus do Vale da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Figura 1).

Amostragem. Foram realizadas saídas a campo duas vezes por estação de maio/2003 a março/2005 em cada uma das seis áreas do estudo. Condições meteorológicas inadequadas impossibilitaram a realização de uma saída no outono e outra na primavera de 2003, obtendo-se, assim, 14 ocasiões amostrais por área e um total de 84 amostras.

Em cada sítio estudado foram selecionados transectos que cobrissem tanto quanto possível sua área ou, ao menos, porção representativa desta. Cada transecto foi percorrido por duas horas (entre 10h e 12h ou entre 14h e 16h), por três ou quatro amostradores. Todas as borboletas visualizadas foram registradas e, quando necessário, coletadas para posterior identificação em laboratório com base na Coleção de Referência de Lepidoptera do Laboratório de Bioecologia de Insetos, do Departamento de Zoologia da UFRGS, com

material bibliográfico (D'ABRERA 1981, 1984, 1987a, 1987b, 1988, 1994, 1995, BROWN-JR 1992, CANALS 2000, 2003) e, quando necessário, com auxílio de especialistas.

Análise dos dados. Classificou-se como “exclusivas” as espécies que foram encontradas apenas em uma das áreas do estudo.

A influência da urbanização na diversidade alfa foi analisada através de correlações de Spearman, calculado com o software SPSS 11.5 (NORUSIS 2000), com correção de Bonferroni ( $\alpha = 0.001$ ) para uma verificação das respostas da riqueza de espécies, abundância e equitabilidade em relação a diversos fatores ambientais urbanos de cada área: tamanho, distância do centro da cidade, cobertura vegetal, diversidade da vegetação, conservação, urbanização do entorno, impacto do público visitante, infra-estrutura, presença de água no interior, presença de água no entorno, e quantidade de vegetação com flores de cada local (Tabela I).

A variação observada na riqueza, abundância e equitabilidade entre as áreas e estações do ano foi avaliada através de análise de variância multivariada (MANOVA), calculado com o software SPSS 11.5 (NORUSIS 2000). A similaridade na composição de espécies entre as áreas, por estação e por ano de amostragem, foi obtida por análise de agrupamento pelo método UPGMA usando os índices de Jaccard e Morisita e testada através de uma análise de similaridade ANOSIM, calculado com software PAST (HAMMER *et al.* 2001).

## **Resultados.**

*Riqueza, abundância, equitabilidade.* Em um total de 672 horas-redes de amostragem, foram registrados 5.789 indivíduos em 243 espécies pertencentes a cinco famílias e 21 subfamílias nas seis áreas do estudo (CAMARGO *et al.* em prep, Cap. 1). O **MS** apresentou maior riqueza e abundância; já a maior equitabilidade aparece para **PF**. Obteve-se 65 espécies com apenas um indivíduo registrado ao longo dos dois anos de amostragens (singletons), destes 29 são Hesperiiidae, 19 Lycaenidae, 13 Nymphalidae, 3 Pieridae e 1

Papilionidae. Em **MS** obteve-se a maior proporção de singletons e de doubletons, 37% e 40% do total na amostra (Tabela II).

Vinte e seis espécies são comuns a todas as áreas, entre elas as seis mais abundantes na amostra total: *Heliconius erato phyllis* (Fabricius, 1775), com 609 indivíduos, seguida por *Dryas iulia alcionea* (Cramer, 1779) com 439, *Tegosa claudina* (Eschsholtz, 1821), com 359, *Paryphthimoides phronius* (Godart, [1824]) com 296, *Eurema elathea* (Cramer, 1777) com 211 e *Anartia amathea roeselia* (Eschsholtz, 1821) com 201. As seis espécies somam mais de 36% do total de indivíduos registrados. Destas, *H. e. phyllis* aparece como espécie dominante no **PF**, **IP**, **JB** e **SH**, *P. phronius* como dominante no **PM** e *T. claudina* como dominante no **MS**.

*Suficiência amostral e faunas totais.* Durante o primeiro ano do estudo, as curvas de acúmulo de espécies para cada área estiveram constantemente em elevação. No segundo ano, manteve-se este padrão, porém com menor intensidade, apresentando curvas com inclinações mais suaves, apenas **MS** seguindo marcadamente ascendente. Este apresentou acúmulo de espécies significativamente maior comparado às outras áreas (Figura 2). Tomando-se os intervalos de confiança pode-se agrupar as áreas em relação aos padrões de acúmulo de espécies: grupo I (**PF**, **PM** e **IP**), grupo II (**JB** e **SH**) e grupo III (**MS**).

*Diversidade alfa – influência de variáveis ambientais.* A abundância de borboletas mostrou-se correlacionada positivamente com cobertura vegetal, diversidade da vegetação e níveis de conservação de cada área e negativamente com a infra-estrutura de cada local (Tabela III). Não foi possível detectar associação significativa ( $p < 0,001$ ) entre riqueza e equitabilidade e os indicadores de urbanização considerados.

*Diversidade alfa - riqueza, abundância e equitabilidade médias nas áreas, anos e estações.* Tomando-se conjuntamente as médias de riqueza (S), abundância (N) e equitabilidade (E) das assembléias estudadas, foram evidenciadas diferenças significativas

entre áreas ( $p < 0,001$ ), e estações do ano ( $p = 0,01$ ) (Tabela IV). Em análise *a posteriori*, visando individualizar o efeito por variável, a significância se mantém apenas para S e N em relação às diferentes áreas. Não obteve-se significância em relação as estações, entretanto os níveis de probabilidade calculados, sobretudo para E, foram relativamente baixos (Tabela V).

As áreas **PF** e **PM** mostram-se menos ricas que **JB**, **SH** e **MS**; a riqueza média de **IP** foi significativamente diferente apenas de **MS**. Para a abundância, **JB** e **MS** apresentaram maior quantidade de indivíduos que todas demais áreas, porém esta diferença só foi significativa em relação a **PM** e **PF**, este último mostra ainda menor abundância que **SH** (Figura 3). Novamente, chama a atenção **IP** para a qual nenhuma das diferenças observadas atingiu significância.

Houve diferença apenas próxima à significância em relação a equitabilidade das espécies registradas entre as estações (Figura 4).

*Diversidade beta – espécies exclusivas.* **MS** foi o local mais rico em espécies exclusivas com 44% do total destas, seguido por **SH** e **JB** (22% e 17%) (vide Tabela II). Estas tendências acentuam-se ainda mais para as “exclusivas não-singletons” ( $n > 1$ ) com **MS** apresentando 75% destas. O número de espécies exclusivas registradas em **PF**, **PM** e **IP** foi mínimo quando consideramos apenas exclusivas com  $n > 1$  (3%, 3% e 0%). Merece destaque, entre as exclusivas no **MS**, o ithomíneo *Episcada carcinia* Schaus, 1902.

*Diversidade beta – agrupamento.* O dendograma de agrupamento produzido a partir do índice de Jaccard (Figura 5) apresentou níveis de similaridade em geral abaixo de 0,5 entre ocasiões amostrais. As amostragens do primeiro e do segundo ano apareceram juntas, bem como as estações. As áreas de estudo apareceram agrupadas, em geral, duas a duas: **MS** com **SH**, **PF** com **PM** e **JB** com **IP**; entretanto estes últimos estiveram relativamente separados um do outro. As similaridades entre amostras para o índice de Morisita (Figura

6) apresentaram valores que ultrapassam 0,5. Verifica-se que as amostragens de mesma estação possuem alta similaridade, independente do ano de amostragem. As amostragens em **IP** se agrupam com todas áreas, excetuando **PM**. Também ocorrem agrupamentos de áreas duas a duas: **PF** e **PM**; **MS** e **SH**, porém este último também próximo a **JB**.

*Diversidade beta – teste.* A composição de espécies de borboletas foi significativamente diferente entre as seis áreas do estudo e entre as estações, tanto qualitativa (ANOSIM, Jaccard, ranks médios entre grupos: 607,5 e 590,5; ranks médios dentro dos grupos: 318,7 e 479,3;  $R = 0,512$  e  $0,1973$ ;  $p < 0,01$ ; respectivamente para áreas e estações) quanto quantitativamente (ANOSIM, Morisita, ranks médios entre grupos: 604,8 e 601,8; ranks médios dentro dos grupos: 334,5 e 442,4;  $R = 0,4792$  e  $0,2826$ ;  $p < 0,01$ ; respectivamente para áreas e estações).

### **Discussão.**

*Riqueza, abundância, equitabilidade.* A fauna de borboletas de Porto Alegre aqui registrada mostrou-se rica em comparação a outros trabalhos similares sobre urbanização: RUSZCZYK (1986a, b, c, d, e, 1998) obteve um total de 101 espécies durante quatro anos de levantamentos nas avenidas de intensa urbanização da mesma cidade do presente estudo; BROWN-JR & FREITAS (2002) encontraram até 702 espécies nas áreas maiores (reservas) e 344 espécies em áreas menores e mais urbanizadas de Campinas, porém seus levantamentos realizaram-se na região tropical e reúnem dados de três décadas; STEFANESCU *et al.* (2004) registraram 131 espécies, na Catalunia, região Mediterrânea, ao longo de treze anos; BLAIR & LAUNER (1997) encontraram 27 espécies em Palo Alto, na Califórnia em dois anos de estudo. Tais comparações devem ser tomadas com cautela, pois, quando se objetiva comparar levantamentos de fauna, deve-se levar em conta que a metodologia de coleta pode interferir nos resultados obtidos: um esforço amostral extenso invariavelmente acrescenta maior número de espécies (SUMMERVILLE *et al.* 2001, TONASCA 1994). De toda maneira, este resultado sublinha a importância das áreas verdes



das cidades como refúgio para espécies (RODRIGUES *et al.* 1993) que de outra forma não seriam encontradas nos microhabitats efetivamente urbanizados das cidades como Porto Alegre.

Também a equitabilidade foi, em geral, alta. O significado ecológico de seu maior valor ocorrido em **PF**, parece ter sido devido ao seu baixo número de indivíduos registrados, de uma forma geral, para todas as espécies.

Algumas espécies foram encontradas apenas uma vez durante o período amostral. Neste trabalho, a maioria dos singletons registrada pertence a Hesperiiidae e Lycaenidae, famílias que apresentam espécies muitas vezes de difícil visualização ou de baixo número populacional (BROWN-JR 1992). O número de doubletons também foi relativamente alto. O registro destes e dos singletons foi alto em **MS**, estando aparentemente associado à riqueza e abundância de cada área.

As espécies com maior número de indivíduos e comuns a todas as áreas no presente estudo também aparecem nos trabalhos de RUSZCZYK (1986a, b, c, d, e) com exceção de *P. phronius*. Esta espécie, inclusive, foi dominante no **PM** e talvez, por ser associada a ambientes de campo, não consiga deslocar-se entre as grandes avenidas da cidade, onde o autor amostrou.

*Suficiência amostral e faunas totais.* A constante elevação da curva de acúmulo de espécies durante o primeiro ano do estudo e a tendência mantida no segundo permitem verificar que ainda há possibilidade de novos registros para cada área, principalmente para o **MS**, que mantém sua curva ascendente. Tomando-se os intervalos de confiança, pode-se agrupar as áreas em relação aos padrões de acúmulo de espécies: grupo I (**PF**, **PM** e **IP**), grupo II (**JB** e **SH**) e grupo III (**MS**). No grupo I o número de espécies é relativamente pequeno e parece estar estabilizando ao longo das amostragens evidenciando a baixa riqueza destas áreas. São localidades com baixa diversidade vegetal e encontram-se

próximas ao centro da cidade. No grupo II nota-se maior acúmulo de espécies em relação ao primeiro. A maior riqueza provavelmente é devida à alta diversidade vegetal e maior distância do centro da cidade que as anteriores. Já o grupo III apresenta elevado número de espécies registradas e sua curva de acúmulo parece estar ainda em elevação, apontando para uma fauna não amostrada por completo. Esta alta riqueza parece dever-se a considerável heterogeneidade do local em termos de diversidade e composição de espécies vegetais e encontrar-se afastado do centro da cidade. Este tipo de análise, ainda incipiente na literatura, pode ser de grande utilidade na resolução de questões ecológicas básicas bem como na tomada de decisões visando a conservação da biodiversidade.

*Diversidade alfa – influência de variáveis ambientais.* A correlação positiva entre abundância de borboletas e cobertura vegetal e diversidade da vegetação de cada área encontrada no presente estudo sugere que há marcante influência da vegetação sobre a fauna de borboletas. BROWN-JR & FREITAS (2000), relatam que um dos principais fatores ambientais encontrado influenciando positivamente alguns grupos de borboletas foi a vegetação. HARDY & DENNIS (1999), também obtiveram correlação positiva e significativa entre o número de espécies e o número de hospedeiras.

Também, quanto à abundância de borboletas, encontrou-se uma relação positiva com os níveis de conservação de cada área, repetindo padrão de diminuição de abundância em direção a zonas de maior urbanização observado em estudos anteriores (RUSZCZYK, 1986e, BLAIR & LAUNER 1997, HARDY & DENNIS 1999, STEFANESCU *et al.* 2004).

A correlação negativa entre a abundância de borboletas e a infra-estrutura de cada local encontra espelho nos resultados apresentados por BROWN-JR & FREITAS (2000), para Brassolinae e Satyrinae e perturbações antrópicas e poluição. Assim, efeitos antrópicos variados parecem poder influenciar a fauna de borboletas em diferentes situações.

STEFANESCU *et al.* (2004), observaram efeitos negativos no aumento da temperatura e acidez do solo, decorrentes da urbanização, sobre a riqueza de espécies de borboletas. Estes fatores não foram incluídos aqui, mas exemplificam a variedade de influências antrópicas alterando a diversidade de borboletas em geral.

A não significância estatística das correlações envolvendo riqueza e equitabilidade e indicadores de urbanização no presente estudo pode estar relacionada às severas restrições estatísticas da correção de Bonferroni. De fato, algumas correlações tiveram níveis de probabilidade bastante reduzidos. Estes estudos focados nestes aspectos poderiam elucidar tais pontos mais claramente.

*Diversidade alfa - riqueza, abundância e equitabilidade, nas áreas, anos e estações.* As áreas **PF**, **PM** e **IP** apresentaram baixa diversidade de borboletas, em termos de riqueza e abundância, em relação às áreas **JB**, **SH** e **MS**. Deve-se destacar apenas o **IP** quanto à abundância, pois este mostra alto número de indivíduos, apresentando quantidade de borboletas semelhante à encontrada nas últimas áreas. Talvez as práticas de manejo da área (um clube privativo) possam ter influência neste resultado.

A diferença observada na distribuição de abundância na primavera, - próxima à significância em relação a equitabilidade nas espécies registradas - em relação às outras estações, pode ser resultante do reduzido número de indivíduos ocorrentes no período pós-inverno, de tal forma que nenhuma espécie se destacou em abundância.

*Diversidade beta – espécies exclusivas.* A diferença na composição da fauna entre as áreas é ressaltada pelo número de exclusivas, mostrando, mais uma vez, a peculiaridade de cada área seguindo o gradiente de urbanização.

O **MS** se destaca pela presença de *E. carcinia*. Ainda outro itomíneo, *Aeria olena olena* Weyer, 1875 foi encontrada no **MS** e no **SH**. Os itomíneos são conhecidos por suas características biológicas, restritas a uma gama de habitats devido sua dependência de

umidade e sombra em ambientes ripários florestados (BROWN-JR 2000). Para BECCALONI (1995) estes podem ser um grupo passível de uso para representar a assembléia de borboletas como indicadores de riqueza total. ISERHARD & ROMANOWSKI 2004 salientam ainda que espécies raras e indicadoras podem fornecer subsídios para planejamento e conservação em áreas de preservação permanente e em seu entorno. Assim, sugere-se que MS e SH merecem atenção especial entre as áreas estudadas em Porto Alegre.

*Diversidade beta – agrupamento.* A análise de similaridade em Jaccard indicou sazonalidade na fauna de borboletas. A composição foi semelhante em estações iguais, independente do ano. O agrupamento das áreas parece guardar relação com o nível de urbanização e heterogenidade de cada uma. Segundo MORENO & HALFFTER (2001), em ambientes heterogêneos o número de espécies tende a ser superior ao de ambientes homogêneos com mudanças antrópicas. Porém, além disso, é possível que a conectividade com ambientes preservados também tenha importante papel influenciando a composição, permitindo o fluxo de espécies: o **IP** se encontra adjacente ao Parque Estadual do Delta do Jacuí, uma Unidade de Conservação em implantação, e o **JB** se encontra próximo do próprio **MS**.

O índice de Jaccard gerou valores baixos de similaridade, comparado ao de Morisita, devido possivelmente ao peso dado neste último às espécies dominantes. Tal aspecto acentuou a similaridade das amostras de uma mesma estação. Por outro lado, a análise quantitativa gerou algumas diferenças quanto aos agrupamentos das áreas de estudo em relação ao encontrado em Jaccard: **IP** aparece em agrupamentos com as outras áreas excetuando **PM**. Sua alta abundância, em geral, pode ter influenciado tal disposição de agrupamento. BROWN-JR & FREITAS (2002) também obtiveram altas similaridades entre os parques urbanos pequenos, e baixas entre estes e as áreas maiores. Os autores salientam ainda que muitas espécies são pobremente representadas ou não se encontram em parques

homogêneos. Os resultados encontrados por DEBINSKI *et al.* (2001) citam que diversidade e abundância de espécies talvez sejam diferentes de acordo com o tamanho da área, mas não consideram as afinidades ao habitat ou dinâmica populacional das espécies.

BROWN *et al.* (2000) comentam que o número de espécies de uma determinada área pode permanecer constante porque o ecossistema responde às mudanças através de trocas na composição das espécies: não somente trocas compensatórias na abundância, mas também eventos de colonização e extinção. A implicação é que, quando a riqueza de espécies modifica-se substancialmente incluindo mudanças na diversidade causadas por atividades humanas, isto reflete-se na reorganização da estrutura e da dinâmica do ecossistema (BROWN *et al.* 2000). Ainda, variações temporais inter-anuais talvez sejam importantes quando mede-se a diversidade de um habitat a longo prazo, pois comparações da diversidade média (riqueza e abundância) pode estar subestimando a riqueza de espécies devido a “reviravoltas” temporais na sua composição (MORENO & HALFFTER 2001). Flutuações anuais e estacionais causadas pelo tempo, predadores, parasitas e doenças podem superimpor influência na direção das populações de borboletas a longo prazo (SAARINEN *et al.* 2003). No presente trabalho, tanto a diversidade alfa (riqueza e abundância) quanto a diversidade beta (similaridade ente áreas) variaram em função de fatores relativos à urbanização da cidade de Porto Alegre. Também CAMARGO *et al.* (em prep, Cap. 1) constataram mudanças temporais na composição de espécies através de comparação desta assembléia com a fauna registrada por MABILDE (1896) há cento e dez anos atrás.

No presente estudo, evidenciou-se influência de um gradiente de urbanização na fauna de borboletas de Porto Alegre. STEFANESCU *et al.* (2004) também encontraram uma significativa diminuição no número de espécies de borboletas associadas com o aumento das pressões humanas. Assim, tanto para avenidas, supostamente corredores de passagem

para as borboletas (RUSZCZYK 1986a, b, c, d, e, 1998), quanto para áreas verdes, onde estas habitariam permanentemente, é importante o conhecimento dos fatores antrópicos no ambiente urbano. BROWN-JR & FREITAS (2002) salientam que a conectividade é o mais importante dos fatores ambientais favorecendo a diversidade de borboletas na matriz urbana e sugerem que planejamento urbano, incluindo o aumento da quantidade de árvores nas ruas e nos cursos d'água e controle da poluição, pode ser medida eficaz para o aumento de tal conectividade. Como já mencionamos, Porto Alegre se destaca por apresentar tais fatores.

Fatores como a vegetação e o impacto humano estão sob direto controle dos administradores responsáveis pelo manejo de áreas verdes e podem aumentar os atrativos para a fauna, inclusive de borboletas, em áreas pequenas, misturando vários tipos de vegetação, recursos, protegendo cursos d'água, árvores antigas e áreas íngremes (BROWN-JR & FREITAS 2002). Estende-se estas colocações à situação de Porto Alegre. É preciso olhar para os habitats semi-naturais além das reservas, pois estes podem estar atuando como “stepping-stones” para a dispersão e recolonização de borboletas (DEMPSTER 1991). Tais atitudes podem amenizar processos negativos que o ambiente urbano imprime sobre flora e fauna e elevar seu potencial para a conservação desta. Espera-se que o presente estudo sirva como uma contribuição para tal e como base para planejamento de áreas verdes voltadas à diversidade da fauna.

### **Agradecimentos**

Agradecemos aos colegas do Laboratório de Bioecologia de Insetos, em especial, a Cristiano Agra Iserhard, Maria Ostília Marchiori, Adriano Cavalleri, Ana Luiza Gomes Paz e Melissa de Oliveira Teixeira pelo auxílio na realização deste trabalho. Aos doutores Olaf H. H. Mielke (Universidade Federal do Paraná - Brasil), Robert K. Robbins (National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D.C. - EUA), Carla

Penz (Department of Biological Sciences, University of New Orleans - EUA), Ronaldo B. Francini (Universidade Católica de Santos, SP - Brasil) e André V. L. Freitas (Universidade de Campinas, SP - Brasil) pelo auxílio na identificação de borboletas. À CAPES e ao CNPq pelas bolsas concedidas aos autores.

### Referências Bibliográficas

(segue normas da Revista Brasileira de Zoologia)

- BECCALONI, G. W. & K. J. GASTON. 1995. Predicting species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. **Biological Conservation**, Essex, **71**: 77-86.
- BLAIR, R. B. & A. E. LAUNER. 1997. Butterfly diversity and human land use: species assemblages along an urban gradient. **Biological Conservation**, Essex, **80**: 113-125.
- BROWN, J.H.; S.K. ERNEST; J.M. PARODY & J.P. HASKELL. 2001. Regulation of diversity: maintenance of species richness in changing environments. **Oecologia**, Berlin, **126**: 321-332.
- BROWN-JR K. S. 1991. Conservation of Neotropical Environments: Insects as Indicators, p. 350 – 404. In: N. M. COLLINS & J. A. THOMAS (Eds.). **The conservation of insects and their habitats**. London, Academic Press, xviii+450 p.
- \_\_\_\_\_. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal, p. 142-186. In: L. P. C. MORELLATO (Org.) **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Editora da UNICAMP/FAPESP, 321p.
- \_\_\_\_\_. 2000. Insetos indicadores da história, composição, diversidade e integridade de matas ciliares, p. 223-232. In: R. R. RODRIGUES & H. F. LEITÃO-FILHO (Org.) **Matas ciliares - conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP/FAPESP, 320p.
- BROWN-JR, K. S. & A. V. L. FREITAS. 1999. Lepidopera, pp. 227-243. In: C. R. F. BRANDÃO & E. M. CANCELLO (Eds.). **Biodiversidade do estado de São Paulo, Brasil – síntese do conhecimento ao final do século XX, n° 5: invertebrados terrestres**. São Paulo, FAPESP, xxiii + 279 p.
- BROWN-JR, K.S. & A.V.L. FREITAS. 2000. Diversidade de Lepidopera em Santa Teresa, Espírito Santo. **Museu de Biologia Professor Mello Leitão**, Santa Teresa, ES (nova série)**11/12**: 71-118.

- BROWN-JR, K.S. & A.V.L. FREITAS. 2002. Butterfly of urban Forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. **Journal of Insect Conservation**. Oxford, **6**: 217-231.
- DAVIS, B.N.K. 1980. Habitat diversity and invertebrates in urban areas, p. 49–63. In: R. BORNKAMM, J.A. LEE & M.R.D. SEAWARD (Eds.). **Urban Ecology**. London, Blackwell Scientific Publications, xiii+370 p.
- DEBINSKI, D.M.; C. RAY & E.H. SAVERAID. 2001. Species diversity and the scale of the landscape mosaic do scale of movement and patch size affect diversity? **Biological Conservation**, Essex, **98**: 179-190.
- DEMPSTER, J.P. 1991. Fragmentation, isolation & mobility of insect populations. p. 143-154. In: N.M. COLLINS & J.A. THOMAS (Eds.) **The conservation of insects and their habitats**. London, Academic Press. XVIII+450 p.
- DENNIS, R.H.; J.G. HODGSON; R.GRENYER; T.G. SHREEVE & D.B. ROY. 2004. Host plants and butterfly biology. Do host-plant strategies drive butterfly status? **Ecological Entomology**, London, **29**: 12-26.
- EHRlich, P. R. 1984. The structure and dynamics of butterfly populations, p. 25-40. In: R. I. VANE~WRIGHT & P. R. ACKERY (Eds.). **The biology of the butterflies. Symposium of the Royal Entomological Society of London, 11**. London, Academic Press, xxiii + 429p.
- FEPAGRO. 2005. **Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária**. Disponível na World Wide Web em: <http://www.fepagro.rs.gov.br/>. Acesso em: 27.VIII.2005.
- FILHO, O. J. & R. P. MARTINS. 2000. Teoria de metapopulação, novos princípios na biologia da conservação. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, **27** (160): 22-29p.
- FORTUNATO L. & A. RUSZCZYK. 1997. Comunidade de lepidópteros frugívoros em áreas verdes urbanas e extraurbanas de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, Porto Alegre, **57**(1): 79-87.
- GILBERT, L. E. 1984. The biology of butterfly communities, p. 41-54. In: R. I. VANE-WRIGHT & P. R. ACKERY (Eds.). **The biology of the butterflies. Symposium of the Royal Entomological Society of London, 11**. London, Academic Press, xxiii + 429p.
- GIBB, H. & D.F. HOCHULI. 2002. Habitat fragmentation in an urban environment: large and small fragments support different arthropod assemblages. **Biological Conservation**, Essex, **106**: 91-100.



- GRILL, A. & D.F.R. CLEARY. 2003. Diversity patterns in butterfly communities of the Greek nature reserve Dadia. **Biological Conservation** **114**: 427-436.
- HAMMER, O.; D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. **Palaeontologia Electronica**, **4** (1): 9p.
- HARDING, P.T.; J. ASHER & T.J. YATES. 1995. Butterfly Monitoring: 1 - Recording the changes, p. 3 -22.. *In*: A. S. PULLIN (Ed.). **Ecology and conservation of butterflies**. London, Chapman & Hall. XIV+363p.
- HARDY, P. B. & L. H. DENNIS. 1999. The impact of urban development on butterflies within a city region. **Biodiversity and Conservation**, London, **8**: 1261-1279.
- HAMMOND, P.C. & J.C. MILLER. 1998. Comparison of the biodiversity of Lepidoptera within three forested ecosystems. **Annals of the Entomological Society of America** **91**(3): 323-328.
- HARRISON, S; S.J. ROSS & J.H. LAWTON. 1992. Beta diversity on geographic gradients in Britain. **Journal of Animal Ecology**, Oxford, **61**: 151-158.
- IBGE. 2005. **Cidades**. Disponível na World Wide Web em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 27.VIII.2005.
- ISERHARD, C. A. & H. P. ROMANOWSKI. 2004. 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**, São Paulo, **21** (3): 649-662.
- JONSEN, I.D. & F. LENORE. 1997. Response of generalist and specialist insect herbivorous to landscape spatial structure. **Landscape Ecology**, Dordrecht, **12**: 185-197.
- KITAHARA, M. 2004. Butterfly community composition and conservation in and around a primary woodland of Mount Fuji, central Japan. **Biodiversity and Conservation**, London **13**: 917-942.
- KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. New York, Harper & Row Publishers, 654p.
- LEWIS, O. T.; R. J. WILSON & M. C. HARPER. 1998. Endemic Butterflies on Grande Comore: habitat preferences and conservation priorities. **Biological Conservation**, Essex, **85**: 113-121.
- MAES, D. & H. VAN DYCK. 2001. Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? **Biological Conservation**, Essex, **99**: 263-276.

- MCINTYRE, N.E.; J. RANGO; W.F. FAGAN & S.H. FAETH. 2001. Ground arthropod community structure in a heterogeneous urban environment. **Landscape and urban planning**, Lubbock, Elsevier, **52**: 257-274.
- MENEGAT R.; M. L. PORTO; C. C. CARRARO & L. A. D. FERNANDES. 1998. **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix + 237p.
- MORENO, C. & G. HALFFTER. 2001. Spatial and temporal analysis of  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  diversities of bats in a fragmented landscape. **Biodiversity and Conservation**, London, **10**: 367-382.
- NELSON, S. M. & D.C. ANDERSEN. 1994. An assessment of riparian environmental quality by using butterflies and disturbance susceptibility scores. **The Southwestern Naturalist**, Lubbock, **39** (2): 137-142.
- NEW, T.R.; R.M. PYLE; J.A. THOMAS; C.D. THOMAS & P.C. HAMMOND. 1995. Butterfly conservation management. **Annual Review of Entomology**, Stanford, **40**: 57-83.
- NORUSIS, M. J. 2000. *SPSS 10.0 Guide to data analysis*. Prentice Hall, Upper Saddle River, New Jersey.
- PICKETT, S.T.A.; M.L. CADENASSO; J.M. GROVE; C.H. NILON; R.V. POUYAT; W.C. ZIPPERER & R. COSTANZA. 2001 Urban ecological system: linking terrestrial ecological, physical and socioeconomic components of metropolitan areas. **Annual Review of Ecology and Systematics**, Palo Alto **32**: 127-158.
- REGNER L.P. & V.L.S. VALENTE. 1993. *Drosophila willistoni* mating activity – urbanization effects and a search for its chromosomal basis. **Evolución Biológica**, Bogota, **7**: 327-349.
- ROBINSON, W.H. 1996. **Urban Entomology. Insects and mite pests in the human environment**. London, Ed. Chapman & Hall, xv + 430p.
- RODRIGUES, J.J.S.; K.S. BROWN-Jr & A. RUSZCZYK. 1993. Resources and conservation of neotropical butterflies in urban forest fragments. **Biological Conservation**, Essex, **64**: 3-9.
- RUSZCZYK, A. 1986a. Ecologia urbana de borboletas, I. O gradiente de urbanização e a fauna de Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **46** (4): 675-688.
- \_\_\_\_\_. 1986b. Hábitos alimentares de borboletas adultas e sua adaptabilidade ao ambiente urbano. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **46** (2): 419-427.

- \_\_\_\_\_. 1986c. Organização das comunidades de borboletas (Lepidóptera) nas principais avenidas de Porto Alegre, **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **30** (2): 265-269.
- \_\_\_\_\_. 1986d. Distribution and abundance of butterflies in the urbanization zones of Porto Alegre, Brazil. **Journal of Research on the Lepidoptera**, Arcadia, **25** (3): 157-178.
- \_\_\_\_\_. 1986e. Ecologia urbana de borboletas, II. Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae em Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **46** (4): 689-706.
- RUSZCZYK, A. & A. M. ARAÚJO. 1992. Gradients in butterfly species diversity in a urban area in Brazil. **Journal of the Lepidopterists Society**, Los Angeles, **46** (4): 255-264.
- \_\_\_\_\_. 1998. Borboletas: indicadoras da qualidade ambiental, p. 69-70. In: R. MENEGAT (Org.). **Atlas ambiental de Porto Alegre**. Porto Alegre, Editora da Universidade, xix + 237p.
- SAARINEN, K.; T. LAHTI & O. MARTTILA. 2003. Population trends of finnish butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea) in 1990-2000. **Biodiversity and Conservation**, London, **12**: 2147-2159.
- SHAHABUDDIN, G. & J. W. TERBORGH. 1999. Frugivorous butterflies in Venezuelan forest fragments: abundance, diversity and the effects of isolation. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, **15**: 703-722.
- SHAPIRO, A. M. 2002. The Californian urban butterfly fauna is dependent on alien plants. **Diversity and Distributions**, Oxford, **8**: 31-40.
- STEFANESCU, C.; S. HERRANDO & F. PÁRAMO. 2004. Butterfly species richness in the north-west Mediterranean Basin: the role of natural and human-indice factors. **Journal of Biogeography**, Oxford, **31**: 905-915p.
- SUMMERVILLE, K.S.; E.H. METZLER & T.O. CRIST. 2001. Diversity of Lepidoptera in Ohio Forest at local and regional scale: how heterogeneous is the fauna? **Entomological Society of America**, College Park, **1**: 583-591.
- TONASCA-JR, A. 1994. Diversity indices in the analysis of biological communities. **Ciência e Cultura**, São Paulo **46** (3): 138-140.
- ZAPPAROLI, M. 1997. Urban development and insect biodiversity of the Rome area, Italy. **Landscape and Urban Planning**, Lubbock, **38**: 77-86.

## Legenda das Tabelas

Tabela I. Valores dos fatores ambientais das seis áreas verdes amostradas no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W). **A** = área de cada local em km<sup>2</sup>; **Dist.Cent.** = distância do centro da cidade de cada local em km; **Cob.Veg.** = cobertura vegetal: 1 = < 50%, 2 = próximo a 50%, 3 = > 50%, 4 = > 80%; **Div.Veg.** = diversidade da vegetação: 1 = baixa, 2 = média, 3 = média alta, 4 = alta; **Cons.** = conservação, referente ao estado de preservação de cada área: 1 = baixa, 2 = média, 3 = média alta, 4 = alta; **Urb.Ent.** = urbanização do entorno: 1 = sem construções e avenidas no entorno, 2 = poucas construções e avenidas no entorno, 3 = construções e avenidas no entorno, 4 = muitas construções e avenidas no entorno; **Vist.Pub.** = visitação do público: 1 = pouca ou nenhuma, 2 = restrita, 3 = intensa; **Inf.Est.** = infra-estrutura em termos da porcentagem da área total: 1 = < 10%, 2 = < 50%, 3 = até 50%, 4 = até 70%; **Ag.Int.** = água permanente no interior da área: 1 = inexistente, 2 = lagos artificiais, 3 = córregos ou nascentes; **Ag.Ent.** = corpos d'água do entorno: 1 = circundante, 2 = próximos, 3 = distantes; **Flor** = quantidade de plantas com flores: 1 = baixa, 2 = média, 3 = alta.

Tabela II. Riqueza (S), abundância (N) e equitabilidade (E) de espécies, número de singletons, doubletons, espécies exclusivas e exclusivas\* (n>1) nas seis áreas do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W), entre maio/2003 e março/2005.

Tabela III. Coeficientes de correlação de Spearman entre fatores ambientais e riqueza (S), abundância (N) e equitabilidade (E) de espécies em seis áreas do município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W) entre abril/2003 a março/2005. Valores significativos ( $\alpha = 0,001$ ) em negrito. **A** = área de cada local em km<sup>2</sup>; **Dist.Cent.** = distância do centro da cidade de cada local em km; **Cob.Veg.** = cobertura vegetal;

**Div.Veg.** = diversidade da vegetação; **Cons.** = conservação, referente ao estado de preservação de cada área; **Urb.Ent.** = urbanização do entorno; **Vist.Pub.** = visitação do público; **Inf.Est.** = infra-estrutura em termos da porcentagem da área total; **Ag.Int.** = água permanente no interior da área; **Ag.Ent.** = corpos d'água do entorno; **Flor** = quantidade de plantas com flores.

Tabela IV. Análise de variância multivariada entre as variáveis riqueza, abundância e equitabilidade para estações do ano e para as seis áreas amostradas no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W) entre maio/2003 e março/2005.

Tabela V. Análise de variância multivariada entre riqueza, abundância e equitabilidade separadamente para estações do ano e para as seis áreas amostradas no município de Porto Alegre, Rio Grande do Sul (30°10'S 51°13'W) entre maio/2003 e março/2005.

## Legenda das Figuras

Figura 1. Imagem de satélite da região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul ( $30^{\circ}10'S$   $51^{\circ}13'W$ ); em destaque as áreas de estudo amostradas de maio/2003 a março/2005. **PF** = Parque Farroupilha, **PM** = Parque Marinha do Brasil, **IP** = Ilha do Pavão, **JB** = Jardim Botânico, **SH** = Parque Saint' Hilaire e **MS** = Morro Santana. Fonte: Atlas Ambiental de Porto Alegre (MENEGAT *et al.* 1998).

Figura 2. Curvas de suficiência amostral padronizadas, com intervalos de confiança (linhas pontilhadas), para levantamento realizado em seis áreas verdes de Porto Alegre ( $30^{\circ}10'S$   $51^{\circ}13'W$ ), Rio Grande do Sul ( $30^{\circ}10'S$   $51^{\circ}13'W$ ), de maio/2003 (ocasiões de 1 a 6) a março/2005 (ocasiões de 7 a 14). **PF** = Parque Farroupilha, **PM** = Parque Marinha do Brasil, **IP** = Ilha do Pavão, **JB** = Jardim Botânico, **SH** = Parque Saint' Hilaire e **MS** = Morro Santana.

Figura 3. Riqueza e abundância médias de espécies de borboletas registradas em seis áreas verdes no município de Porto Alegre, de maio/2003 a março/2005. Barras assinaladas com letras distintas diferem significativamente (MANOVA;  $p < 0,05$ ).

Figura 4. Distribuição de frequências de espécies de borboletas por estação em seis áreas verdes do município de Porto Alegre ( $30^{\circ}10'S$   $51^{\circ}13'W$ ), de maio/2003 a março/2005.

Figura 5. Dendograma pelo método UPGMA baseado nos coeficientes de similaridade de Jaccard na composição de espécies de borboletas entre as áreas, estações e anos de amostragem no município de Porto Alegre ( $30^{\circ}10'S$   $51^{\circ}13'W$ ), de maio/2003 a março/2005. **PF** = Parque Farroupilha, **PM** = Parque Marinha do Brasil, **IP** = Ilha do

Pavão, **JB** = Jardim Botânico, **SH** = Parque Saint' Hilaire e **MS** = Morro Santana, out = outono, inv = inverno, pri = primavera, ver = verão; I - 1º ano de amostragem, II - 2º ano de amostragem.

Figura 6. Dendograma pelo método UPGMA baseado nos coeficientes de similaridade de Morisita na composição de espécies de borboletas entre as áreas, estações e anos de amostragem no município de Porto Alegre (30°10'S 51°13'W), de maio/2003 a março/2005. **PF** = Parque Farroupilha, **PM** = Parque Marinha do Brasil, **IP** = Ilha do Pavão, **JB** = Jardim Botânico, **SH** = Parque Saint' Hilaire e **MS** = Morro Santana, out = outono, inv = inverno, pri = primavera, ver = verão; I - 1º ano de amostragem, II - 2º ano de amostragem.

	A	Dist.Cent.	Cob.Veg.	Div.Veg.	Cons.	Urb.Ent.	Vist.Pub.	Inf.Est.	Ag.Int.	Ag.Ent.	Flor
PF	37	1,4	1	1	1	4	3	4	2	3	1
PM	74	2,8	2	1	1	4	3	4	2	2	1
IP	75	1,8	2	2	2	3	2	3	1	1	2
JB	50	5,6	3	3	3	3	2	2	2	3	3
SH	1.180	15,1	3	2	3	2	3	3	3	3	2
MS	1.031	10,8	4	4	4	1	1	1	3	3	3

Tabela I



	PF	PM	IP	JB	SH	MS	<b>Total</b>
S	73	67	71	118	119	170	<b>243</b>
N	364	418	980	1330	1169	1528	<b>5.789</b>
E	0,8445	0,8216	0,7854	0,7716	0,7761	0,784	<b>0,7468</b>
singletons	8	4	3	14	12	24	<b>65</b>
doubletons	2	3	1	7	8	14	<b>35</b>
exclusivas	9	5	3	18	24	47	<b>106</b>
exclusivas*	1	1	0	4	2	24	<b>32</b>

Tabela II

		A	Dist.Cent.	Cob.Veg.	Div.Veg.	Cons.	Urb.Ent.	Vist.Pub.	Inf.Est.	Ag.Int.	Ag.Ent.	Flor
S	r <sub>s</sub>	0,486	0,714	0,794	0,765	0,883	-0.853	-0.463	-0.765	0,802	0,778	0,717
	P	0,329	0,111	0,059	0,076	0,020	0,031	0,355	0,076	0,055	0,069	0,109
N	r <sub>s</sub>	0,543	0,771	<b>0.971</b>	<b>0.971</b>	<b>0.971</b>	-0.883	-0.772	<b>-0.971</b>	0,525	0,372	0,956
	P	0,266	0,072	0,001	0,001	0,001	0,02	0,072	0,001	0,285	0,468	0,003
E	r <sub>s</sub>	-0.429	-0.771	-0.794	-0.765	-0.794	0,667	0,432	0,765	-0.370	-0.372	-0.837
	P	0,397	0,072	0,059	0,076	0,059	0,273	0,392	0,076	0,47	0,468	0,038

Tabela III

Fatores	SQ	F	gl entre	gl dentro	P
áreas	1,197	3,185	15	72	<0,001
estações	0,749	2,661	9	72	0,01
áreas*estações	1,168	1,02	45	72	0,463

Tabela IV

Fonte	Variável	SQ	gl	QM	F	P
áreas	S	7.872,417	5	1.574,483	13,448	0,000
	N	144.055,604	5	28.811,121	7,012	0,000
	E	0,011	5	0,002	1,707	0,171
estações	S	882.500	3	294.167	2,512	0,083
	N	30.425,563	3	10.141,854	2,468	0,086
	E	0,011	3	0,004	2,945	0,053
áreas*estações	S	590,750	15	39.383	0,336	0,984
	N	26.126,813	15	1.741,788	0,424	0,956
	E	0,036	15	0,002	1,900	0,078
erro	S	2.810,000	24	117.083		
	N	98.617,500	24	4.109,063		
	E	0,03	24	0,001		
total	S	65.756,000	48			
	N	997.403,000	48			
	E	35.804	48			

Tabela V

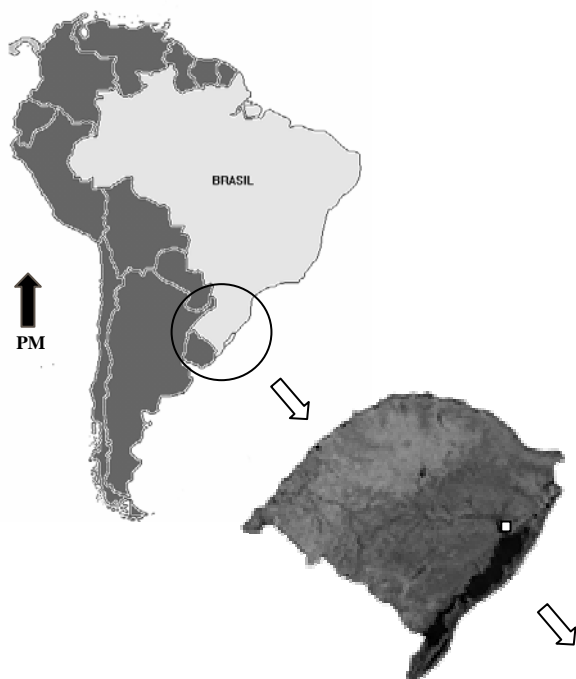


Figura 1: Mapa representando a região metropolitana do município de Porto Alegre e suas áreas amostradas, RS. Fonte: Atlas Ambiental de Porto Alegre, 1998. Escala: 1:137.000

Figura 1

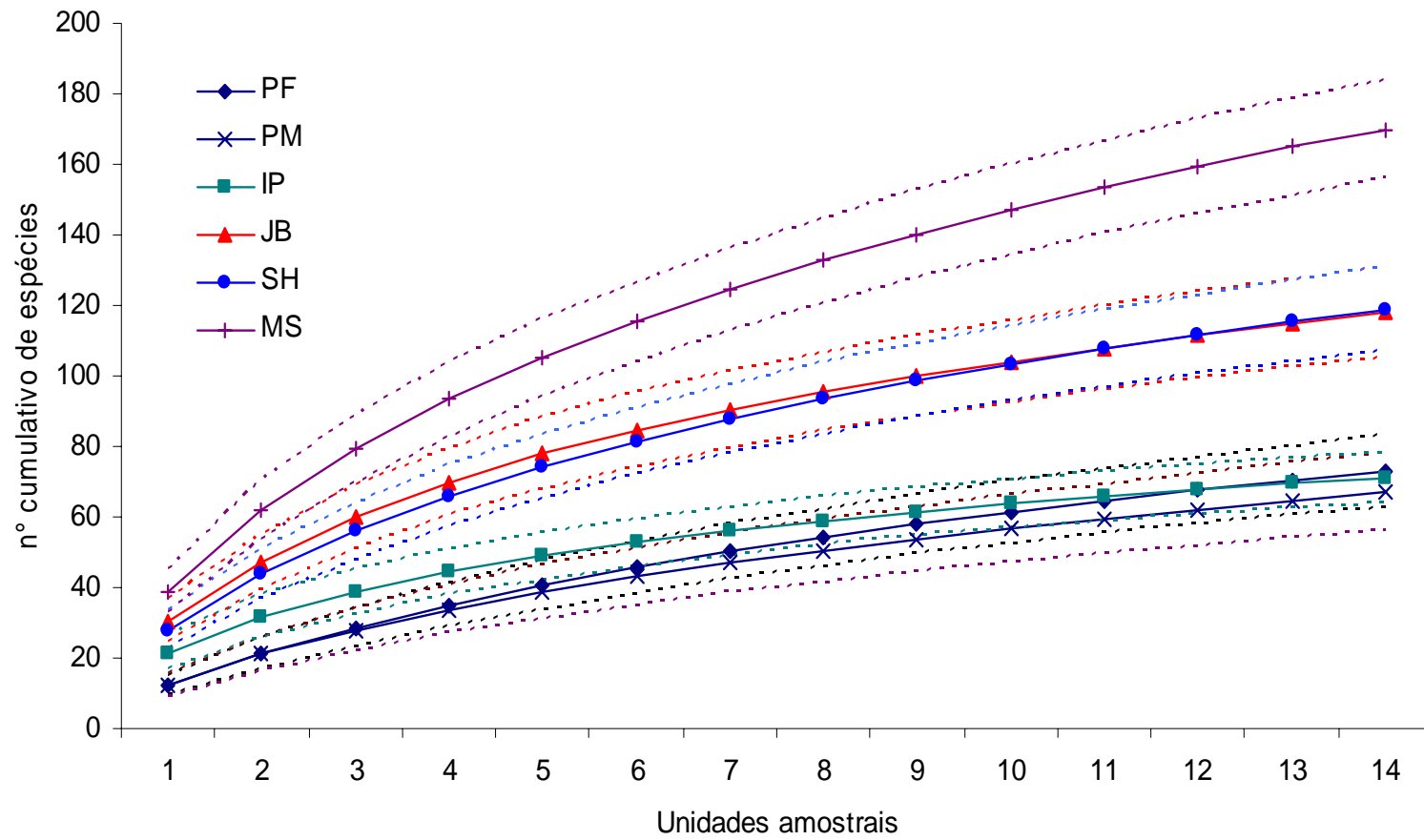


Figura 2

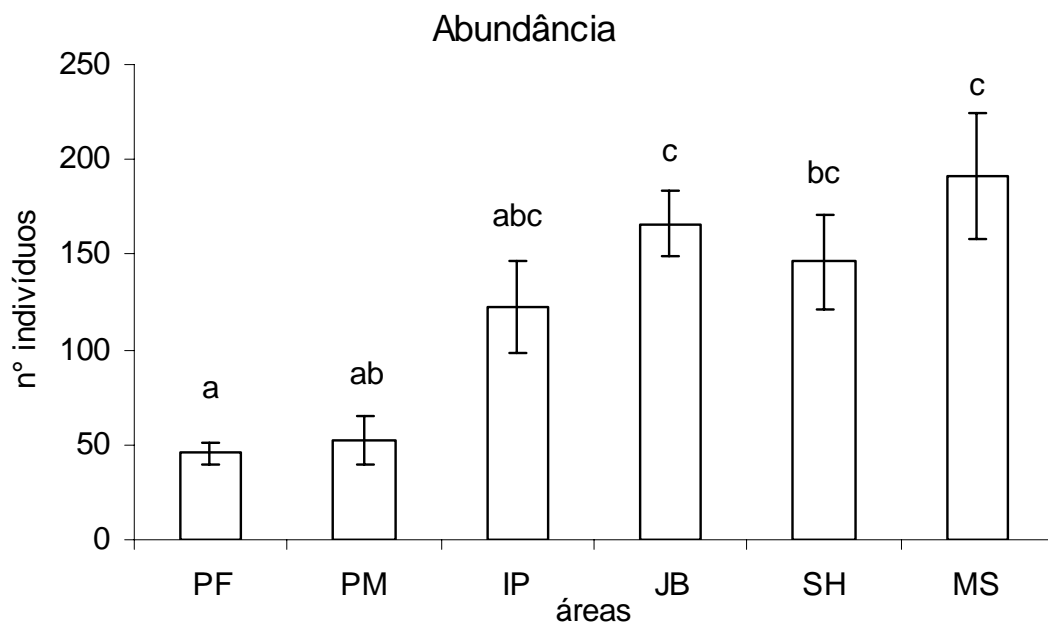
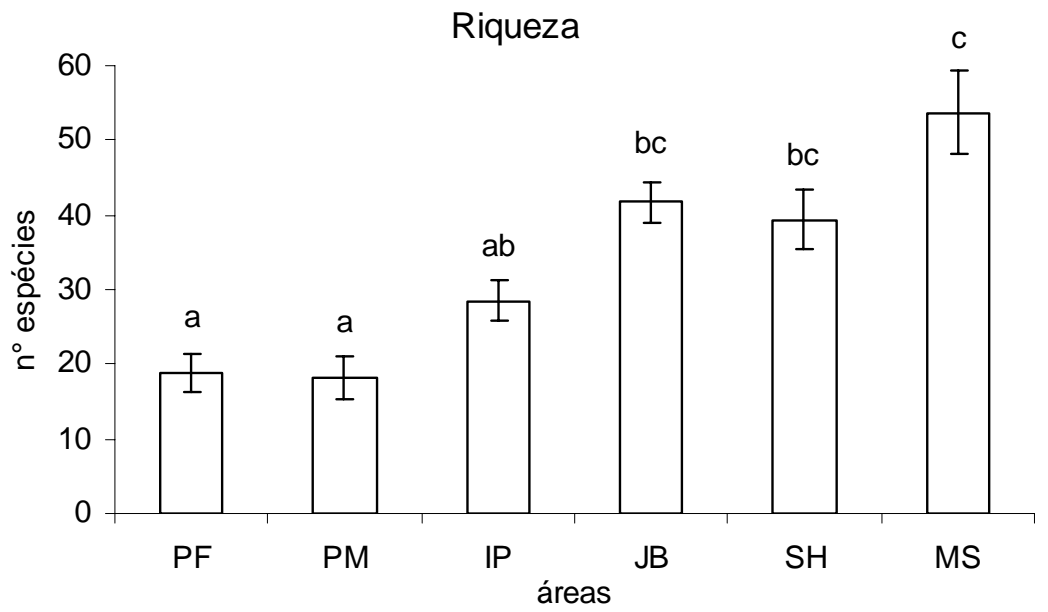


Figura 3

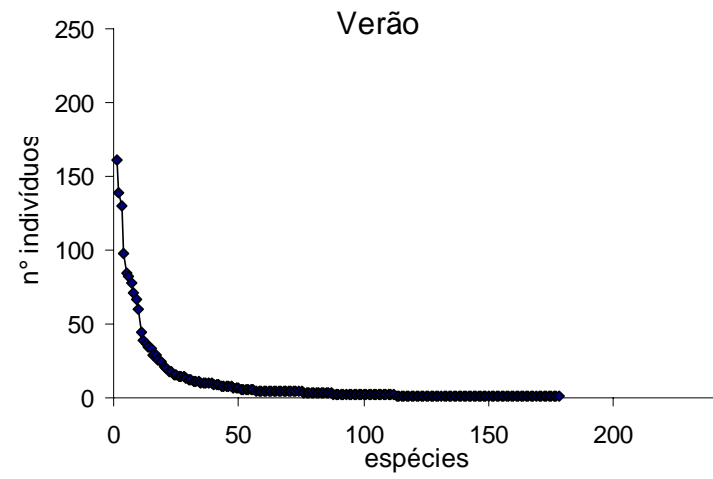
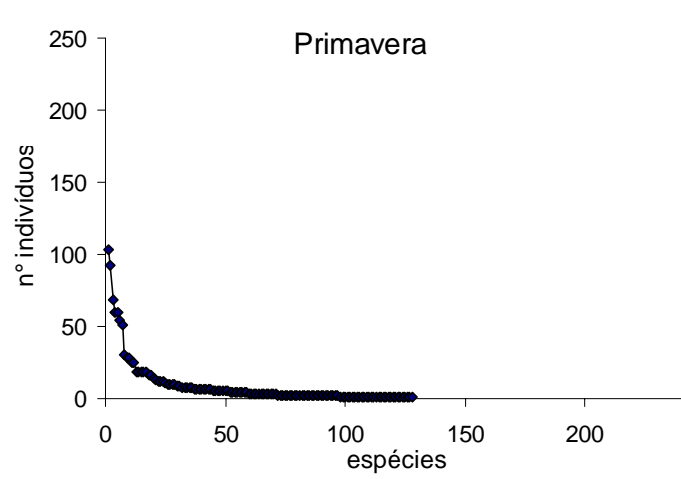
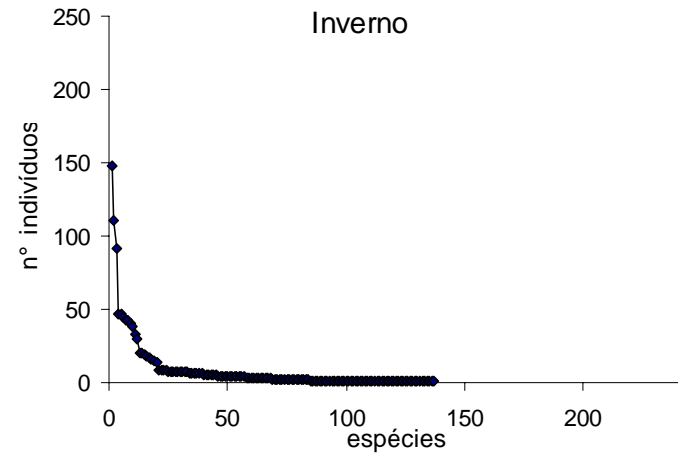
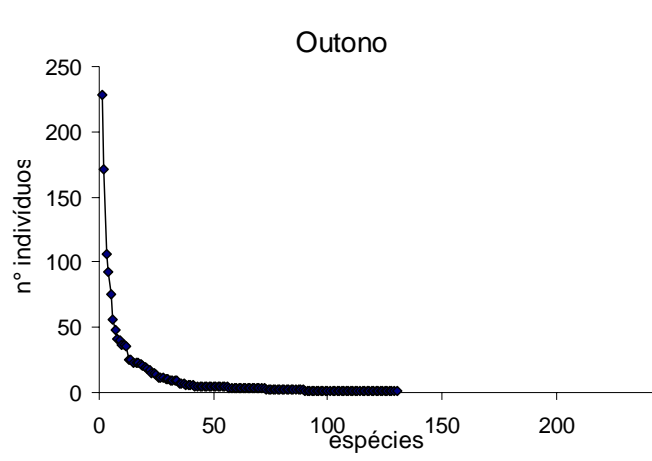


Figura 4



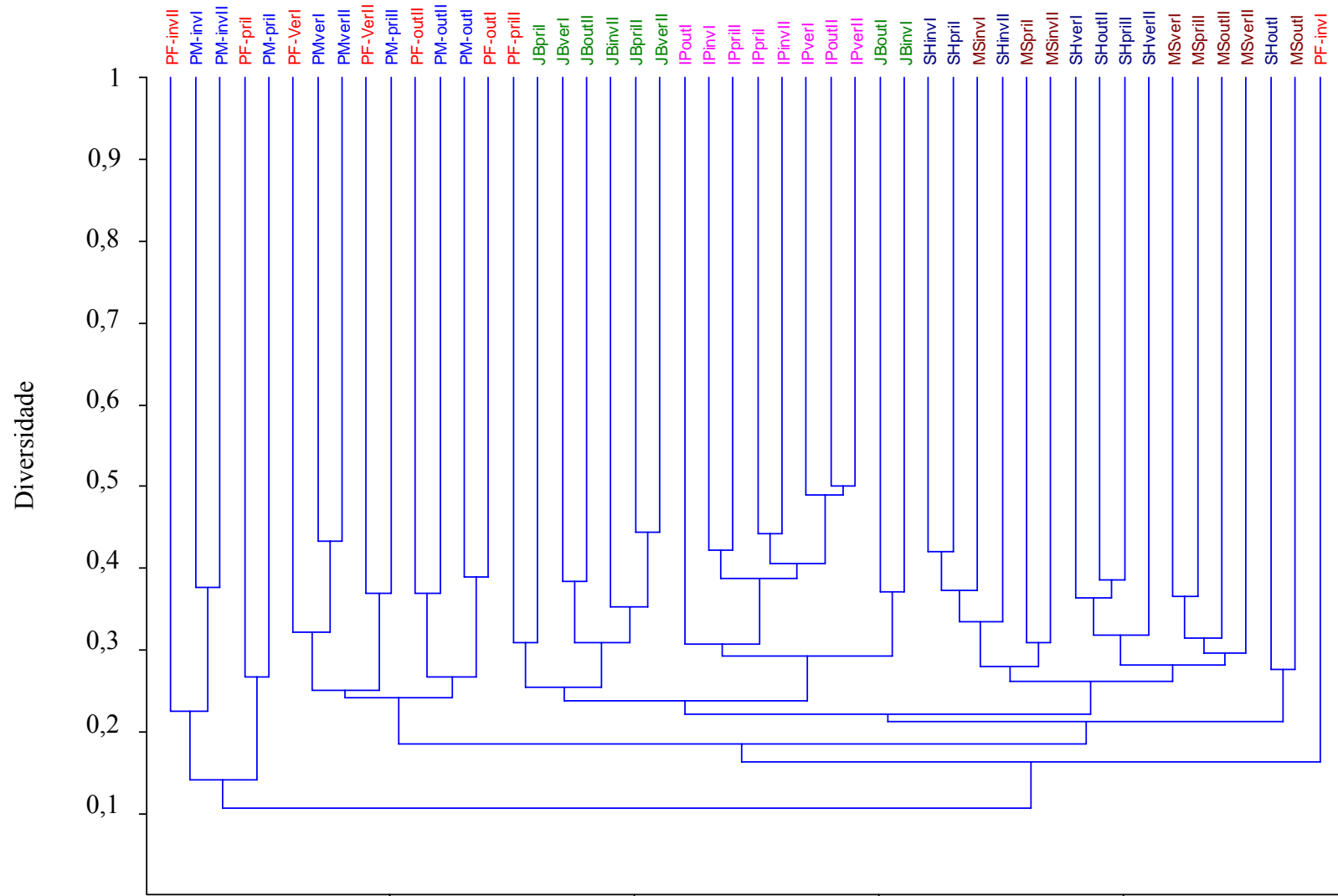


Figura 5

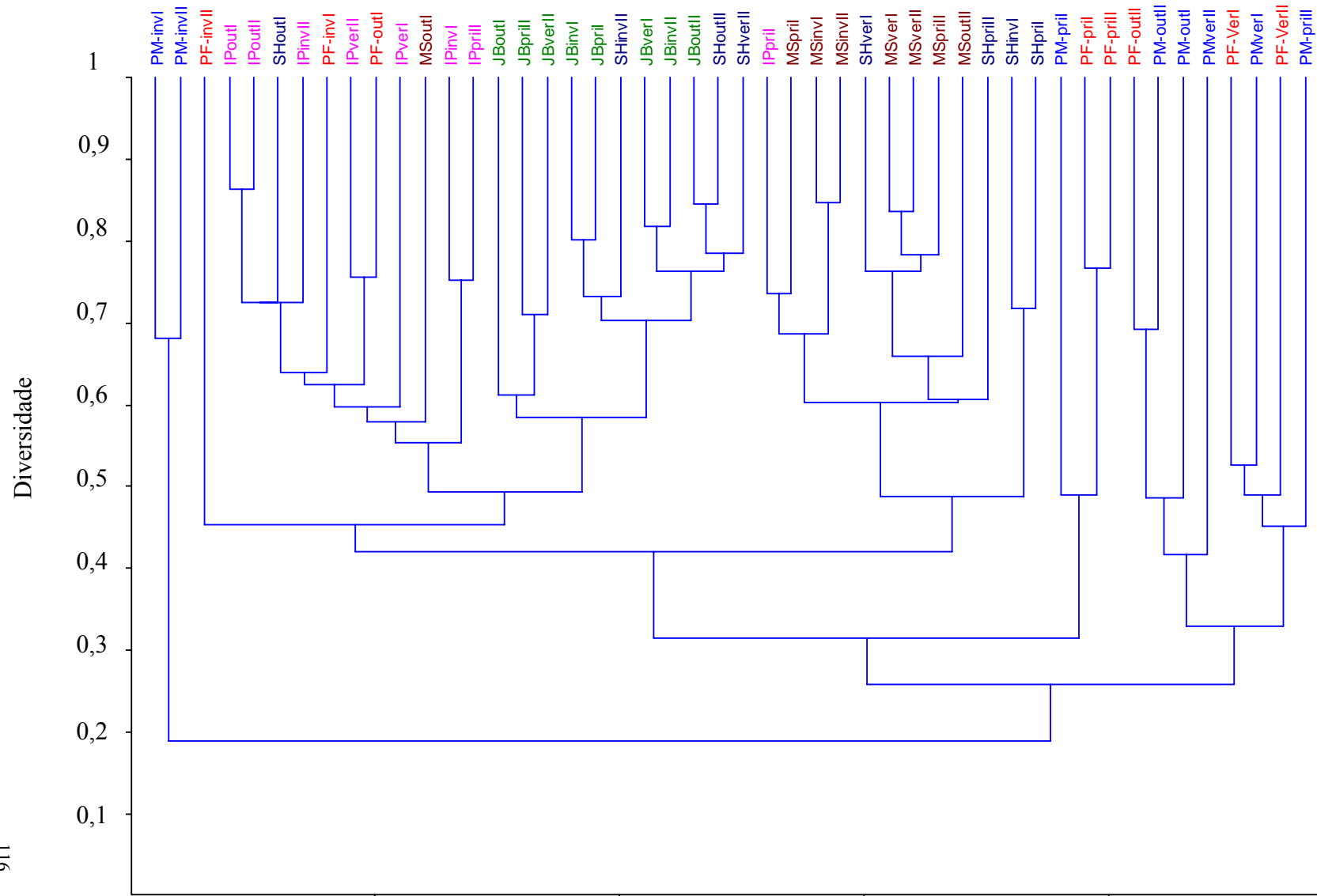


Figura 6



*Dryas iulia alcionea*

## *5. Considerações Finais*

## 6. Considerações Finais

Porto Alegre representa um ecossistema urbano com condições ainda favoráveis à fauna e à vegetação da região, devido à grande quantidade de parques e áreas verdes que possui. Porém, a vegetação encontra-se cada vez mais fragmentada e com muitas espécies exóticas introduzidas ao longo dos anos pela população. O ambiente em que se encontra a cidade sofreu modificações radicais nos últimos cento e dez anos.

A fauna registrada por Mabilde em 1896 nos dá uma idéia de como a extensão e qualidade dos ambientes, bem como a riqueza nestes devia ser maior. Nos últimos vinte anos, a julgar pelos trabalhos de Ruzczyk em 1986, tal mudança não foi tão perceptível. O fato de este autor ter realizado seus levantamentos entre grandes avenidas da cidade, enquanto no presente estudo percorreu-se parques e áreas verdes da mesma, certamente deve ter influenciado os dados obtidos. Entretanto, o aumento de construções (casas, prédios, indústrias), devido ao aumento da população, continua causando modificações na região. Porto Alegre permanece em expansão acelerada, ameaçando ainda o razoável nível de conservação de suas áreas menos antropizadas: a urbanização vem pressionando exatamente as regiões mais afastadas do centro da cidade, onde está a crista dos morros, as quais apresentam ainda bons níveis de cobertura e diversidade vegetal.

O Morro Santana e o Parque Saint' Hilaire, representam, dentre as seis áreas estudadas, as maiores em extensão. Ambos encontram-se na periferia da cidade e estão relativamente preservados contendo, em parte, formações originais da região. A presença de espécies registradas somente nestas áreas é alta em relação às outras: *Morpho aega* (Hübner, 1822), *Mesosemia odice* (Godart, [1824]), foram exclusivas do MS com vários indivíduos registrados e *Episcada carcinia* Schaus, 1902, uma espécie “singleton”. O SH também apresentou registros exclusivos: *Blepolenis catharinae* (Stichel, 1902) e *Carminda paeon* (Godart, 1824).

O Jardim Botânico, por sua vez, apesar de se encontrar entre grandes avenidas da cidade, possui manejo que estimula a alta heterogeneidade ambiental e muitas flores. Mostrou-se um local com grande potencial para refúgio de borboletas, fato corroborado pela alta riqueza. *Moeris striga striga* (Geyer, 1832), *Astrartes alardus alardus* (Stoll, 1790) e *Parrhasius orgia* (Hewitson, 1867) foram registradas apenas neste local.

A fauna mostrou-se abundante, porém com baixa riqueza na porção da Ilha do Pavão onde foram realizados os levantamentos. A área é cercada pelo Lago Guaíba, próxima ao Parque Estadual do Delta do Jacuí, mas ao mesmo tempo, próxima ao centro da cidade e com elevada infra-estrutura no seu interior. Apresenta apenas registro de três espécies exclusivas, todos singletons.

O Parque Marinha do Brasil e o Parque Farroupilha, apesar de altamente antropizados e com riqueza e abundância reduzidas, parecem contribuir para a permanência de espécies. É notável que *Mnasilus allubitus* (Butler, 1877) e *Congachydaea* (Butler, 1877) foram registradas respectivamente apenas no PM e apenas no PF.

Com um total de 24 espécies encontradas como novos registros para o Estado, podemos assumir que as áreas abrigam uma rica fauna de borboletas, com variadas composições. Porto Alegre parece apresentar refúgios promissores, tornando evidente a importância da manutenção de algumas das áreas dentro da cidade, principalmente em locais como o Morro Santana, Parque Saint' Hilaire e o Jardim Botânico que apresentaram alta diversidade de borboletas. Nestas, percebe-se que mais espécies ainda podem ser encontradas ao observar-se as curvas de suficiência amostral, pois mesmo após dois anos de levantamentos esta continua em elevação, principalmente em MS. A grande diversidade da vegetação, nestas áreas, deve ter possibilitado a conservação de espécies especialistas como os Ithomiinae *E. carcinia* (MS) e *Aeria olena olena* Weyer, 1875 (MS e SH).

Mais de 50% da riqueza registrada deveu-se a Lycaenidae e Herperiidae. Esta última família, inclusive, ultrapassou Nymphalidae em número de espécies. Dentre os trabalhos realizados pelo BRS, desde 1996, este é o primeiro a obter tal resultado. As curvas de suficiência amostral por família mostram que o número de espécies de Lycaenidae e Herperiidae segue em elevação enquanto o de Nymphalidae, Pieridae e Papilionidae parecem estar estabilizando. Alguns aspectos são apontados: (1) após alguns anos de levantamentos, a habilidade de visualização e amostragem dos pesquisadores se aperfeiçoaram, tornando mais provável o registro de espécies menores, menos evidentes e mais rápidas (caso das borboletas destas famílias); (2) o fato de o estudo estender-se por dois anos, em contraste com outros trabalhos, permitiu ao longo do tempo o acúmulo de espécies de Hesperidae e Lycaenidae que, às vezes, vivem em populações pouco densas. As espécies de Nymphalidae, Pieridae e Papilionidae por serem, em geral, relativamente grandes, vistosas e apresentarem vôos altos, são facilmente percebidas. Além disso, ao longo de dois anos de amostragem, pode-se verificar possíveis flutuações populacionais em determinadas espécies, que apareceram apenas em um dos anos.

O acúmulo de espécies observado, para cada uma das áreas, parece refletir a influência de um gradiente de urbanização em Porto Alegre sobre a fauna de borboletas. As associações significativas obtidas entre as medidas de diversidade e os indicadores de antropização suportam esta percepção.

As áreas verdes de Porto Alegre e os morros, em parte, são importantes refúgios para a fauna e vegetação mais sensíveis ao ambiente urbano. Dada a fundamental importância destas áreas para a região, salientamos o Morro Santana, que encontra-se em processo para efetivação como área de preservação na categoria “Refúgio da Vida Silvestre”, porém, é necessário colocá-la em prática, a fim de torná-la uma Unidade de Conservação funcional. É urgente sua implementação de fato, pois a área vem sendo

gradativamente ocupada de forma irregular pela população, principalmente a de baixa renda.

Inicialmente, este trabalho apresentava objetivo, a longo prazo, de implementar um jardim atrativo para borboletas, que permitisse a propagação da fauna representativa da cidade de Porto Alegre, bem como sua utilização para trabalhos com educação ambiental. Porém, devido a restrições acadêmicas de tempo e com a grande quantidade de dados de campo gerados, foi impossível chegar-se até implementação deste. O projeto do jardim segue como nossa meta para o futuro: contatos já realizados com a administração do Jardim Botânico de Porto Alegre fornecem respaldo à possibilidade de cessão de área da FZB para tal empreendimento. O local mostra-se adequado por vários fatores: tamanho relativamente grande, alta diversidade e composição vegetal, alta riqueza e abundância de borboletas e por ser um local de visitação controlada, permitindo desta forma ações de educação ambiental e a manutenção adequada do jardim.

Pretende-se ainda através da listagem gerada neste trabalho (1) elaborar um guia de borboletas de Porto Alegre, com informações da distribuição desta fauna na cidade, bem como informações biológicas de cada uma das espécies; e (2) realizar estudos da vegetação a qual a fauna de borboletas está associada, através do reconhecimento de hospedeiras para imaturos e plantas nectaríferas e frutíferas como recurso para adultos, que servirão de base para a implementação do jardim.

Inovar métodos de trabalhar com educação ambiental é crucial. É preciso levar à população, aos poucos, a consciência da necessidade de mudança no modo de vida para um melhor funcionamento do sistema, o que depende de todos. Devido ao seu apelo visual chamando a atenção do público, as borboletas podem contribuir neste sentido.

Este trabalho pretende complementar o conhecimento da composição, diversidade e distribuição da fauna de borboletas de Porto Alegre e do Rio Grande do Sul. Tais resultados podem ajudar ainda em futuros trabalhos de monitoramento e conservação de ambientes do Estado, protegidos ou não.



## 6. *Anexos*



*Tegosa claudina*



**Parque Farroupilha**



**Parque Marinha do Brasil**



<http://www.gnu.com.br/pportal/GNU/Component/Controller.aspx?CC=1553>

## **Ilha do Pavão**



**Jardim Botânico**



**Parque Saint'Hilaire**



**Morro Santana**

















Tabela I (continuação)

	mai/03	jul/03	ago/03	out/03	jan/04	mar/04	mai/04	jun/04	jul/04	ago/04	nov/04	dez/04	jan/05	mar/05	Total
	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF	PF
<i>Cymaenes lepta</i> (Hayward, 1939)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eutocos vetulus matildae</i> (Hayward, 1941)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eutychede rastaca</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hansa hiboma</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Telemiades merisbazas</i> Bell, 1949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hylephila p. phyleus</i> (Drury, 1773)	<b>1</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<i>Lucida ranesus</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycas argentea</i> (Hewitson, 1866)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnuchoides ozias</i> (Hewitson, 1878)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnuchus celsus</i> (Fabricius, 1793)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miltomiges cinnamomea</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mnasilus allubitus</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Moeris s. striga</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucia zygia</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	-	<b>2</b>	-	-	-	<b>3</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>5</b>
<i>Paniquina fusina viola</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Panoquina o. ocola</i> (W. H. Edwards, 1863)	<b>2</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>3</b>
<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>1</b>
<i>Perichares philetes aurina</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polites vibex catilina</i> (Pötz, 1886)	<b>1</b>	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	<b>9</b>	<b>11</b>
<i>Psoralis stacara</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quinta cannae</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sodalia coler</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synapte silius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thargella evansi</i> Biezanko & Mielke, 1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vehilius inca</i> (Scudder, 1872)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vehilius stictomenes</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zariaspes mys</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrrhopyrginae</i>															
<i>Mysoria barcastus barta</i> Evans, 1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>59</b>	<b>45</b>	<b>5</b>	<b>25</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>33</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>34</b>	<b>30</b>	<b>364</b>







Tabela I (continuação)

	mai/03	jul/03	ago/03	out/03	fev/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	ago/04	nov/04	dez/04	jan/05	mar/05	Total
	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
<i>Episcada carcinia</i> Schaus, 1902	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epityches eupompe</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mechanitis l. lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Methona themisto</i> (Hübner, 1818)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	1	4
<i>Placidina euryanassa</i> (C. Felder & R. Felder, 1860)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Prittwitzia h. himenaea</i> (Prittwitz, 1865)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudoscada erruca</i> (Hewitson, 1855)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pteronymia sylvo</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Limnitiidae</b>															
<i>Adelpha falcipenis</i> Früstorfer, 1915	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha lycorias</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha thessalia indefecta</i> Früstorfer, 1913	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha serpa</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha syma</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha zea</i> (Hewitson, 1850)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Morphinae</b>															
<i>Morpho aega</i> (Hübner, 1822)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Caraxinae</b>															
<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hübner, [1823])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Menphis moruus sthenos</i> (Prittwitz, 1865)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zaretis itys itylus</i> (Westwood, 1850)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Brassolinae</b>															
<i>Blepolenis catharinae</i> (Stichel, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caligo martia</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PIERIDAE</b>															
<b>Coliadinae</b>															
<i>Colias lesbia</i> (Hübner, 1823)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurema deva</i> (Doubleday, 1847)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurema dina leuce</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	11	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-	-	3	1	20









Tabela I (continuação)

	mai/03	jul/03	ago/03	out/03	fev/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	ago/04	nov/04	dez/04	jan/05	mar/05	Total
	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM	PM
<i>Cymaenes lepta</i> (Hayward, 1939)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eutocos vetulus matildae</i> (Hayward, 1941)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eutychide rastaca</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hansa hiboma</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Telemiades merisbaza</i> s Bell, 1949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hylephila p. phyleus</i> (Drury, 1773)	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	3
<i>Lucida raneus</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycas argentea</i> (Hewitson, 1866)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnuchoides ozias</i> (Hewitson, 1878)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnuchus celsus</i> (Fabricius, 1793)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miltomiges cinnamomea</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mnasilus allubitus</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	9
<i>Moeris s. striga</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucia zygia</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2
<i>Paniquina fusina viola</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Panoquina o. ocola</i> (W. H. Edwards, 1863)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Perichares philetes aurina</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polites vibex catilina</i> (Pötz, 1886)	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	3
<i>Psoralis stacara</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quinta cannae</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sodalia coler</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synapte silius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thargella evansi</i> Biezanko & Mielke, 1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vehilius inca</i> (Scudder, 1872)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vehilius stictomenes</i> (Butler, 1877)	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Zariaspes mys</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Pyrhopyrginae</b>															
<i>Mysoria barcastus barta</i> Evans, 1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
	<b>60</b>	<b>17</b>	<b>12</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>65</b>	<b>36</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>34</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>418</b>

















Tabela I (continuação)

	mai/03	ago/03	ago/03	out/03	jan/04	mar/04	mai/04	jun/04	ago/04	out/04	nov/04	dez/04	jan/05	mar/05	Total
	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP	IP
<i>Cymaenes lepta</i> (Hayward, 1939)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Eutocos vetulus matildae</i> (Hayward, 1941)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Eutychide rastaca</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hansa hiboma</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Telemiades merisbaza</i> Bell, 1949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hylephila p. phyleus</i> (Drury, 1773)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lucida raneus</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lycas argentea</i> (Hewitson, 1866)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnuchoides ozias</i> (Hewitson, 1878)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnuchus celsus</i> (Fabricius, 1793)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miltomiges cinnamomea</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	2	1	1	1	5	1	1	1	-	-	-	2	-	15
<i>Mnasilus allubitus</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Moeris s. striga</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucia zygia</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paniquina fusina viola</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Panoquina o. ocola</i> (W. H. Edwards, 1863)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Perichares philetes aurina</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polites vibex catilina</i> (Pötz, 1886)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2
<i>Psoralis stacara</i> (Schaus, 1902)	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4
<i>Quinta cannae</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sodalia coler</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synapte silius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thargella evansi</i> Biezanko & Mielke, 1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vehilius inca</i> (Scudder, 1872)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vehilius stictomenes</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zariaspes mys</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Pyrhopyrginae</b>															
<i>Mysoria barcastus barta</i> Evans, 1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>104</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>51</b>	<b>36</b>	<b>121</b>	<b>176</b>	<b>101</b>	<b>34</b>	<b>61</b>	<b>36</b>	<b>78</b>	<b>46</b>	<b>50</b>	<b>980</b>

Tabela I (continuação)

	mai/03	jul/03	ago/03	out/03	jan/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	ago/04	nov/04	dez/04	jan/05	fev/05	Total
	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB
<b>NYMPHALIDAE</b>															
<b>Nymphalinae</b>															
<i>Anartia amathea roeselia</i> (Eschsholtz, 1821)	3	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Chlosyne lacinia saundersii</i> (Dobleday, [1847])	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Eresia lansdorfi</i> (Godart, 1819)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	3
<i>Hypanartia bella</i> (Fabricius, 1793)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	4
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	1	-	-	1	3	6	6	1	5	8	9	14	10	6	70
<i>Ortilia dicoma</i> (Hewitson, 1864)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ortilia ithra</i> (W. F. Kirby, 1900)	-	-	-	1	-	4	-	-	1	2	-	-	-	-	8
<i>Ortilia orthia</i> (Hewitson, 1864)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ortilia sejona</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ortilia velica</i> (Hewitson, 1864)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siproeta epaphus trayja</i> Hübner, [1823]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siproeta stelenes meridionalis</i> (Fruhstorfer, 1909)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tegosa claudina</i> (Eschsholtz, 1821)	1	5	3	5	-	-	2	2	6	8	2	2	2	-	38
<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)	-	-	1	5	-	-	-	-	3	2	6	3	-	-	20
<i>Vanessa carye</i> (Hübner, [1812])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vanessa myrinna</i> (Dobleday, 1849)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Heliconiinae</b>															
<i>Actinote surima</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Actinote discrepans</i> d'Almeida, 1958	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Actinote mamita</i> (Burmeister, 1861)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Actinote melanisans</i> Oberthür, 1917	-	-	-	-	-	-	17	-	-	1	4	-	-	-	22
<i>Actinote thalia pyrrha</i> (Fabricius, 1775)	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	1	1	-	-	6
<i>Actinote carycina</i> Jordan, 1913	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Actinote pellenea</i> Hübner, [1821]	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Actinote rhodope</i> d'Almeida, 1923	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel, [1908])	20	1	6	6	15	8	6	4	7	8	26	9	1	3	120
<i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Dryadula phaetusa</i> (Linnaeus, 1758)	2	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	5
<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	9	4	6	4	9	9	12	3	7	6	20	6	15	11	121
<i>Euptoieta claudia</i> (Cramer, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	2	-	3	1	2	-	-	8
<i>Eueides isabella dianasa</i> (Hübner, [1806])	-	-	-	4	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	7





Tabela I (continuação)

	mai/03	jul/03	ago/03	out/03	jan/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	ago/04	nov/04	dez/04	jan/05	fev/05	Total
	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB
<i>Episcada carcinia</i> Schaus, 1902	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epityches eupompe</i> (Geyer, 1832)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Mechanitis l. lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	1	3	8	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Methona themisto</i> (Hübner, 1818)	2	2	-	1	-	-	-	-	-	1	3	-	1	1	11
<i>Placidina euryanassa</i> (C. Felder & R. Felder, 1860)	-	-	5	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	8
<i>Prittwitzia h. himenaea</i> (Prittwitz, 1865)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pseudoscada erruca</i> (Hewitson, 1855)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pteronymia sylvo</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<b>Limenitidinae</b>															
<i>Adelpha falcipenis</i> Früstorfer, 1915	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha lycorias</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, [1824])	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Adelpha thessalia indefecta</i> Früstorfer, 1913	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha serpa</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha syma</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha zea</i> (Hewitson, 1850)	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<b>Morphinae</b>															
<i>Morpho aega</i> (Hübner, 1822)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Caraxinae</b>															
<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hübner, [1823])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Menphis moruus sthenos</i> (Prittwitz, 1865)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zaretis itys itylus</i> (Westwood, 1850)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Brassolinae</b>															
<i>Blepolenis catharinae</i> (Stichel, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caligo martia</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PIERIDAE</b>															
<b>Coliadinae</b>															
<i>Colias lesbia</i> (Hübner, 1823)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	1	5	1	-	1	-	3	-	-	3	-	-	1	-	15
<i>Eurema deva</i> (Doubleday, 1847)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Eurema dina leuce</i> (Boisduval, 1836)	-	1	-	-	-	-	-	2	-	1	7	8	1	1	21
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	19	-	1	-	-	8	11	3	-	-	4	4	9	4	63





Tabela I (continuação)

	mai/03	jul/03	ago/03	out/03	jan/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	ago/04	nov/04	dez/04	jan/05	fev/05	Total
	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB
<i>Chalodeta theodora</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caria plutargus</i> (Fabricius, 1793)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Emesis lucinda</i> (Cramer, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euselasia euploea</i> (Hewitson, [1855])	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>6</b>
<i>Euselasia hygenius occulta</i> Stichel, 1919	<b>1</b>	<b>5</b>	-	-	<b>1</b>	-	-	<b>2</b>	-	-	-	-	-	-	<b>9</b>
<i>Mesosemia odice</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Napaea agroeca</i> Stichel, 1910	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Napaea orpheus</i> (Westwood, 1851)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Riodina lysippoides</i> Berg, 1882	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Riodina lysisca lisitratus</i> Burmeister, 1878	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Riodina lycisca</i> (Hewitson, [1853])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>HESPERIIDAE</b>															
<b>Pyrginae</b>															
<i>Anastrus sempiternus simplicior</i> (Möschler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achlyodes busirus rioja</i> Evans, 1935	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Achlyodes mithradates thraso</i> (Hübner, [1807])	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Astraptes a. alardus</i> (Stoll, 1790)	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>
<i>Astraptes elorus</i> (Hewitson, 1867)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astraptes fulgurator</i> (Walch, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-	-	<b>1</b>
<i>Aguna m. megaelis</i> (Mabille, 1888)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Autochton intergrifascia</i> (Mabille, 1891)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Autochton zarex</i> (Hübner, 1818)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carrhenes canescens pallida</i> Rönber, 1925	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<i>Celaenorrhinus s. similis</i> (Butlayward, 1933)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chioides c. catillus</i> (Cramer, 1779)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cogia hassan</i> Butler, 1870	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Gorgythion b. begga</i> (Prittowitz, 1868)	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	-	<b>12</b>
<i>Gorgition beggina escalophoides</i> Evans, 1953	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	<b>2</b>	-	<b>1</b>	-	<b>4</b>
<i>Gesta austerus</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Helias phalaenoides palpalis</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	<b>1</b>
<i>Heliopetes alana</i> (Reakirt, 1868)	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-	<b>1</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>1</b>	<b>5</b>
<i>Heliopetes arsalte</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>
<i>Heliopetes laviana</i> (Hewitson, 1868)	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	<b>1</b>	-	-	-	-	-	<b>2</b>
<i>Heliopetes omrina</i> (Butler, 1870)	<b>1</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	<b>5</b>



Tabela I (continuação)

	mai/03	jul/03	ago/03	out/03	jan/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	ago/04	nov/04	dez/04	jan/05	fev/05	Total
	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB	JB
<i>Cymaenes lepta</i> (Hayward, 1939)	-	-	1	-	1	-	3	3	-	-	-	-	-	-	8
<i>Eutocos vetulus matildae</i> (Hayward, 1941)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eutychide rastaca</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hansa hiboma</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Telemiades merisbaza</i> Bell, 1949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hylephila p. phyleus</i> (Drury, 1773)	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Lucida raneus</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Lycas argentea</i> (Hewitson, 1866)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnuchoides Ozias</i> (Hewitson, 1878)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnuchus celsus</i> (Fabricius, 1793)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miltomiges cinnamomea</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mnasilus allubitus</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Moeris s. striga</i> (Geyer, 1832)	-	1	2	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	-	7
<i>Mucia zygia</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Paniquina fusina viola</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Panoquina o. ocola</i> (W. H. Edwards, 1863)	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, [1824])	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Perichares philetes aurina</i> Evans, 1955	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Polites vibex catilina</i> (Pötz, 1886)	-	-	-	1	5	-	2	-	-	-	1	-	1	4	14
<i>Psoralis stacara</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	1	1	-	5
<i>Quinta cannae</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2
<i>Sodalia coler</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Synapte silius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Thargella evansi</i> Biezanko & Mielke, 1973	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vehilius inca</i> (Scudder, 1872)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Vehilius stictomenes</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Zariaspes mys</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Pyrrhopyrginae</b>															
<i>Mysoria barcastus barta</i> Evans, 1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	112	95	73	83	101	99	123	71	79	100	140	99	93	62	1330







Tabela I (continuação)

	mai/03	jul/03	ago/03	out/03	jan/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	out/04	nov/04	dez/04	jan/05	fev/05	Total
	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
<i>Episcada carcinia</i> Schaus, 1902	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Epityches eupompe</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mechanitis l. lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Methona themisto</i> (Hübner, 1818)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Placidina euryanassa</i> (C. Felder & R. Felder, 1860)	-	-	-	1	-	-	5	4	-	1	3	-	3	-	17
<i>Prittwitzia h. himenaea</i> (Prittwitz, 1865)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pseudoscada erruca</i> (Hewitson, 1855)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pteronymia sylvo</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Limenitidinae</b>															
<i>Adelpha falcipenis</i> Früstorfer, 1915	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2
<i>Adelpha lycorias</i> (Godart, [1824])	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, [1824])	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
<i>Adelpha thessalia indefecta</i> Früstorfer, 1913	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha serpa</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adelpha syma</i> (Godart, [1824])	-	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4
<i>Adelpha zea</i> (Hewitson, 1850)	-	1	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	5
<b>Morphinae</b>															
<i>Morpho aega</i> (Hübner, 1822)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Caraxinae</b>															
<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hübner, [1823])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Menphis moruus sthenos</i> (Prittwitz, 1865)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Zaretis itys itylus</i> (Westwood, 1850)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<b>Brassolinae</b>															
<i>Blepolenis catharinae</i> (Stichel, 1902)	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Caligo martia</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PIERIDAE</b>															
<b>Coliadinae</b>															
<i>Colias lesbia</i> (Hübner, 1823)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	4	1	-	10
<i>Eurema deva</i> (Doubleday, 1847)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2
<i>Eurema dina leuce</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	-	3	-	1	1	-	2	2	-	9
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	9	1	-	1	6	19	24	2	-	-	-	1	2	3	68









Tabela I (continuação)

	mai/03	jul/03	ago/03	out/03	jan/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	out/04	nov/04	dez/04	jan/05	fev/05	Total
	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH	SH
<i>Cymaenes lepta</i> (Hayward, 1939)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eutocos vetulus matildae</i> (Hayward, 1941)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eutychide rastaca</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hansa hiboma</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Telemiades merisbaza</i> s Bell, 1949	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Hylephila p. phyleus</i> (Drury, 1773)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lucida raneus</i> (Schaus, 1902)	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
<i>Lycas argentea</i> (Hewitson, 1866)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lychnuchoides ozias</i> (Hewitson, 1878)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lychnuchus celsus</i> (Fabricius, 1793)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
<i>Miltomiges cinnamomea</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	3
<i>Mnasilus allubitus</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Moeris s. striga</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucia zygia</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Paniquina fusina viola</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Panoquina o. ocola</i> (W. H. Edwards, 1863)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Perichares philetes aurina</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polites vibex catilina</i> (Pötz, 1886)	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	2	-	1	6
<i>Psoralis stacara</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Quinta cannae</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sodalia coler</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Synapte silius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Thargella evansi</i> Biezanko & Mielke, 1973	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Vehilius inca</i> (Scudder, 1872)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Vehilius stictomenes</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zariaspes mys</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<b>Pyrrhopyrginae</b>															
<i>Mysoria barcastus barta</i> Evans, 1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>84</b>	<b>61</b>	<b>22</b>	<b>65</b>	<b>115</b>	<b>148</b>	<b>170</b>	<b>47</b>	<b>68</b>	<b>83</b>	<b>65</b>	<b>88</b>	<b>86</b>	<b>67</b>	<b>1169</b>





Tabela I (continuação)

	mai/03	ago/03	set/03	out/03	fev/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	set/04	nov/04	dez/04	jan/05	abr/05	Total
	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)	8	5	9	7	8	9	6	20	4	8	5	10	7	5	111
<i>Heliconius ethila narcaea</i> Godart, 1819	5	-	1	-	3	1	3	1	-	-	-	3	-	-	17
<b>Biblidinae</b>															
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)	4	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	9
<i>Callicore eucale</i> Fruhstorfer, 1781	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Callicore pygas thamyras</i> (Ménétriés, 1857)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Catonephele sabrina</i> (Hewitson, 1852)	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Diaethria clymena meridionalis</i> (H. W. Bates, 1864)	5	-	1	2	1	2	-	-	2	-	2	2	1	2	20
<i>Diaethria candrena</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	6
<i>Dynamine myrrhina</i> (Doubleday, 1849)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	3
<i>Eunica eburnea</i> Frùsthorfer, 1907	-	-	5	2	-	1	8	5	3	-	1	2	4	5	36
<i>Hamadryas a. amphinome</i> (Linnaeus, 1767)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hamadryas epinome</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hamadryas f. februa</i> (Hübner, [1823])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marpesia petreus</i> (Cramer, 1776)	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	-	1	6
<i>Temenis laothoe meridionalis</i> Ebert, 1965	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Apaturinae</b>															
<i>Doxocopa agathina</i> (Cramer, 1777)	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	9
<i>Doxocopa kallina</i> (Staundiger, 1886)	-	-	-	-	3	1	14	-	-	-	-	-	1	6	25
<i>Doxocopa laurentia</i> (Godart, [1824])	1	2	-	1	8	1	15	1	-	1	-	-	-	2	32
<i>Doxocopa linda</i> (C. Felder & R. Felder, 1862)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Doxocopa zunilda</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Danainae</b>															
<i>Danaus gilippus gilippus</i> (Cramer, 1775)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Danaus plexippus plexippus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<b>Satyrinae</b>															
<i>Carmina paeon</i> (Godart, 1824)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	-	-	2	-	-	2	2	4	-	1	1	-	-	-	12
<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, [1824])	-	4	10	1	3	3	-	3	1	3	-	1	1	3	33
<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittowitz, 1865)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pedaliodes phaeina</i> Hewitson, 1862	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	1	8
<i>Yphthimoides celmis</i> (Godart, [1824])	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Ithomiinae</b>															
<i>Aeria o. olena</i> Weyer, 1875	1	-	2	-	3	8	2	2	-	-	-	-	-	-	18

Tabela I (continuação)

	mai/03	ago/03	set/03	out/03	fev/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	set/04	nov/04	dez/04	jan/05	abr/05	Total
	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
<i>Episcada carcinia</i> Schaus, 1902	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Epityches eupompe</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Mechanitis l. lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2
<i>Methona themisto</i> (Hübner, 1818)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Placidina euryanassa</i> (C. Felder & R. Felder, 1860)	-	-	-	-	-	1	-	1	1	6	-	-	-	-	9
<i>Prittwitzia h. himenaea</i> (Prittwitz, 1865)	1	1	-	-	-	1	-	-	3	3	-	-	-	1	10
<i>Pseudoscada erruca</i> (Hewitson, 1855)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Pteronymia sylvio</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Limenitidinae</b>															
<i>Adelpha falcipenis</i> Früstorfer, 1915	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2
<i>Adelpha lycorias</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, [1824])	1	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	1	-	6
<i>Adelpha thessalia indefecta</i> Früstorfer, 1913	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	3
<i>Adelpha serpa</i> (Boisduval, 1836)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Adelpha syma</i> (Godart, [1824])	-	1	1	2	4	-	1	-	-	-	1	4	1	3	18
<i>Adelpha zea</i> (Hewitson, 1850)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<b>Morphinae</b>															
<i>Morpho aega</i> (Hübner, 1822)	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	2	-	-	-	11
<b>Caraxinae</b>															
<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hübner, [1823])	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	5
<i>Archaeoprepona demophon</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Menphis moruus sthenos</i> (Prittwitz, 1865)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2
<i>Zaretis itys itylus</i> (Westwood, 1850)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Brassolinae</b>															
<i>Blepolenis catharinae</i> (Stichel, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Caligo martia</i> (Godart, [1824])	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>PIERIDAE</b>															
<b>Coliadinae</b>															
<i>Colias lesbia</i> (Hübner, 1823)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	1	2	2	1	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	9
<i>Eurema deva</i> (Doubleday, 1847)	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Eurema dina leuce</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	3	6
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	3	-	-	-	11	8	7	1	-	-	3	6	9	11	59

Tabela I (continuação)

	mai/03	ago/03	set/03	out/03	fev/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	set/04	nov/04	dez/04	jan/05	abr/05	Total
	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
<i>Eurema nise tenella</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	2	1	6
<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, 1777)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phoebis a. argante</i> (Fabricius, 1775)	1	1	4	-	7	-	1	5	4	-	-	-	1	3	27
<i>Phoebis neocypris</i> (Hübner, [1823])	-	-	10	4	1	-	5	2	7	3	2	1	-	-	35
<i>Phoebis p. philea</i> (Linnaeus, 1763)	-	-	-	-	1	-	4	2	-	-	-	2	-	1	10
<i>Phoebis sennae</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2
<i>Phoebis trite banksi</i> Brown, 1929	-	-	4	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	6
<b>Dismorphiinae</b>															
<i>Dismorphia astyocha</i> Hübner, [1831]	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Dismorphia thermesia</i> (Godart, 1819)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Enantia lina psamathe</i> (Fabricius, 1793)	6	2	12	1	-	3	3	1	2	4	-	-	-	1	35
<b>Pierinae</b>															
<i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819)	-	-	-	-	-	2	1	1	1	-	-	-	-	-	5
<i>Appias drusilla</i> (Cramer, 1777)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Hesperocalis anguitea</i> (Godart, 1819)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pseudopieris nehemia</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tatochila autodice</i> (Hübner, 1818)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>PAPILIONIDAE</b>															
<b>Papilioninae</b>															
<i>Battus p. polydamas</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	1	2	2	1	-	-	-	-	1	-	-	7
<i>Battus p. polystictus</i> (Butler, 1874)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	1	4
<i>Euryades corethrus</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hübner, [1809])	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Heraclides a. astyalus</i> (Godart, 1819)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794)	-	2	1	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	2	10
<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Mimoides lysithous eupatorion</i> (Lucas, [1859])	-	-	-	1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Parides agavus</i> (Drury, 1782)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Parides anchises nephalion</i> (Godart, 1819)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	2
<b>Protesilaus 15:28h</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Pterourus scamander grayi</i> (Boisduval, 1836)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	3
<b>LYCAENIDAE</b>															
<b>Theclinae</b>															
<i>Arawacus meliboeus</i> (Fabricius, 1793)	-	1	1	2	-	1	-	-	1	1	1	-	1	1	10





Tabela I (continuação)

	mai/03	ago/03	set/03	out/03	fev/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	set/04	nov/04	dez/04	jan/05	abr/05	Total
	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
<i>Milanon leucaspis</i> (Mabille, 1878)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mylon menippus maimon</i> (Fabricius, 1777)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Nisoniades macarius</i> (Herrich-Schäffer, 1870)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nisoniades maura</i> (Mabille & Boulet, 1917)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<i>Ochides chestes</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pellicia costimaculata</i> (Herrich-Schäffer, 1870)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Phocides pialia maximus</i> (Mabille, 1888)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Polithrix octomaculata</i> (Sepp, [1844])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pyrgus communis</i> (Grote, 1872)	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Pyrgus orcus</i> (Stoll, 1780)	-	1	2	-	2	5	4	-	-	2	2	1	2	5	26
<i>Quadrus u-lucida mimas</i> (Mabille & Boulet, 1917)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sostrata b. Bifasciata</i> (Ménétriés, 1829)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Spathilepea clonius</i> (Cramer, 1775)	-	-	-	2	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Trina g. geometrina</i> (Felders & Felders, 1867)	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	2	3	8	16
<i>Urbanus albimargo rica</i> Evans, 1952	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	3
<i>Urbanus dorantes</i> (Stoll, 1790)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3
<i>Urbanus procne</i> (Plötz, 1880)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urbanus p. proteus</i> (Linnaeus, 1758)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Urbanus simplicius</i> (Stoll, 1780)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	-	-	2	-	2	2	3	-	-	1	2	1	4	4	21
<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Zera hyacinthinus servius</i> (Pötz, 1884)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Hesperinae</b>															
<i>Alera metallica</i> (Riley, 1921)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ancyloxypha nitedula</i> (Burmeister, 1878)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callimormus rivera</i> (Plötz, 1882)	-	1	2	-	1	-	-	-	1	2	-	6	-	2	15
<i>Callimormus interpunctata</i> (Plötz, 1884)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Callimormus saturnus</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cobalopsis miaba</i> (Schaus, 1902)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Conga chydaea</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corticea corticea</i> (Plötz, 1882)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Corticea lysias potex</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Cumbre cumbre</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Cymaenes distigma</i> (Plötz, 1882)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1

Tabela I (continuação)

	mai/03	ago/03	set/03	out/03	fev/04	mar/04	abr/04	jun/04	jul/04	set/04	nov/04	dez/04	jan/05	abr/05	Total
	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS	MS
<i>Cymaenes lepta</i> (Hayward, 1939)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Eutocos vetulus matildae</i> (Hayward, 1941)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eutychide rastaca</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Hansa hiboma</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Telemiades merisbaza</i> s Bell, 1949	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hylephila p. phyleus</i> (Drury, 1773)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Lucida ranesus</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2
<i>Lycas argentea</i> (Hewitson, 1866)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Lychnuchoides ozias</i> (Hewitson, 1878)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	1	3
<i>Lychnuchus celsus</i> (Fabricius, 1793)	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	3
<i>Miltomiges cinnamomea</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
<i>Mnasilus allubitus</i> (Butler, 1877)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Moeris s. striga</i> (Geyer, 1832)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mucia zygia</i> (Plötz, 1886)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nyctelius nyctelius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	3
<i>Paniquina fusina viola</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Panoquina o. ocola</i> (W. H. Edwards, 1863)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pompeius pompeius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	1	4
<i>Perichares philetes aurina</i> Evans, 1955	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Polites vibex catilina</i> (Pötz, 1886)	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	5	-	-	8
<i>Psoralis stacara</i> (Schaus, 1902)	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	-	5
<i>Quinta cannae</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sodalia coler</i> (Schaus, 1902)	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2
<i>Synapte silius</i> (Latreille, [1824])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Thargella evansi</i> Biezanko & Mielke, 1973	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
<i>Vehilius inca</i> (Scudder, 1872)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vehilius stictomenes</i> (Butler, 1877)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zariaspes mys</i> (Hübner, [1808])	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Pyrhopyrginae</b>															
<i>Mysoria barcastus barta</i> Evans, 1951	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	<b>67</b>	<b>46</b>	<b>112</b>	<b>75</b>	<b>159</b>	<b>136</b>	<b>211</b>	<b>91</b>	<b>63</b>	<b>84</b>	<b>102</b>	<b>123</b>	<b>104</b>	<b>155</b>	<b>1528</b>

### Anexo 3. Regras da Revista Brasileira de Zoologia

## INSTRUÇÃO AOS AUTORES

### INFORMAÇÕES GERAIS

A **Revista Brasileira de Zoologia (RBZ)**, órgão da Sociedade Brasileira de Zoologia (SBZ), destina-se a publicar artigos científicos originais em Zoologia de sócios quites com a tesouraria.

Artigos redigidos em outro idioma que não o português, inglês ou espanhol poderão ser aceitos, a critério da Comissão Editorial.

### MANUSCRITOS

Os artigos devem ser enviados em três vias impressas, incluindo as figuras e tabelas. O texto deverá ser digitado em espaço duplo, com margens largas não justificadas e suas páginas devidamente numeradas. A página de rosto deve conter: 1) título do artigo e quando apropriado, mencionar o(s) nome(s) da(s) categoria(s) superior(es) à qual o(s) animal(ais) pertence(m); 2) nome(s) do(s) autor(es) com endereço(s) completo(s) e com respectivos algarismos arábicos para remissões; 3) resumo em inglês, incluindo o título do artigo se o mesmo for em outro idioma; 4) palavras chaves em inglês, no máximo cinco, em ordem alfabética e diferentes daquelas utilizadas no título do artigo. Os nomes de gênero(s) e espécie(s) são os únicos do texto em itálico. A primeira citação de um taxa no texto, deve vir acompanhada do nome científico por extenso, com autor e data (de vegetais, se possível), e família. Citações bibliográficas devem ser feitas em caixa alta reduzida (VERSALETE) e da seguinte forma: SMITH (1990), SMITH (1990: 128), LENT & JURBERG (1965), GUIMARÃES et al. (1983), artigos de um mesmo autor devem ser citados em ordem cronológica.

### ILUSTRAÇÕES E TABELAS

Fotografias, desenhos, gráficos e mapas serão denominados figuras. Desenhos e mapas devem ser feitos a traço de nanquim ou similar. Fotografias devem ser nítidas e contrastadas e não misturadas com desenhos. A relação de tamanho da figura, quando necessária, deve ser apresentada em escala vertical ou horizontal. As figuras devem estar numeradas com algarismos arábicos, no canto inferior direito e chamadas no texto em ordem crescente, montadas em cartolina branca, devidamente identificadas no verso, obedecendo a proporcionalidade do espelho (17,0 x 21,0 cm) ou da coluna (8,3 x 21,0 cm) com reserva para a legenda.

Legendas de figuras e tabelas devem ser digitadas em folha à parte, sendo para cada conjunto um parágrafo distinto. Gráficos gerados por programas de computador, devem ser inseridos como figura no final do texto, após as tabelas, ou enviados em arquivo em separado, sem a utilização de caixas de texto. Tabelas devem ser geradas a partir dos recursos de tabela do editor de texto utilizado, numeradas com algarismos romanos e inseridas após a última referência bibliográfica da seção Referências Bibliográficas ou em arquivo em separado. Figuras coloridas poderão ser publicadas com a diferença dos encargos custeada pelo(s) autor(es).

### AGRADECIMENTOS

Agradecimentos, indicações de financiamento e menções de vínculos institucionais devem ser relacionados antes do item Referências Bibliográficas.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As Referências Bibliográficas, mencionadas no texto, devem ser arroladas no final do trabalho, como nos exemplos abaixo. Periódicos devem ser citados com o nome completo, por extenso, indicando a cidade onde foi editado. Não serão aceitas referências de artigos não publicados (ICZN, Art. 9).

#### Periódicos

NOGUEIRA, M.R.; A.L. PERACCHI & A. POL. 2002. Notes on the lesser white-lined bat, *Saccopteryx leptura* (Schreber) (Chiroptera, Emballonuridae), from southeastern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **19** (4): 1123-1130.

LENT, H. & J. JURBERG. 1980. Comentários sobre a genitália externa masculina em *Triatoma Laporte*, 1832 (Hemiptera, Reduviidae). **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **40** (3): 611-627.

SMITH, D.R. 1990. A synopsis of the sawflies (Hymenoptera, Symphita) of America South of the United States: Pergidae. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **34** (1): 7-200.

#### Livros

HENNIG, W. 1981. **Insect phylogeny**. Chichester, John Wiley, XX+514p.

#### Capítulo de livro

HULL, D.L. 1974. Darwinism and historiography, p. 388-402. In: T.F. GLICK (Ed.). **The comparative reception of Darwinismo**. Austin, University of Texas, IV+505p.

### ENCAMINHAMENTO

Os artigos enviados à **RBZool** serão protocolados e encaminhados para consultores. As cópias do artigo, com os pareceres emitidos serão devolvidos ao autor correspondente para considerar as sugestões. Estas cópias juntamente com a versão corrigida do artigo impressa e o respectivo disquete, devidamente identificado, deverão retornar à **RBZool**. Alterações ou acréscimos aos artigos após esta fase poderão ser recusados. Provas serão enviadas eletronicamente ao autor correspondente.

### SEPARATAS

Todos os artigos serão reproduzidos em 50 separatas, e enviadas gratuitamente ao autor correspondente. Tiragem maior poderá ser atendida, mediante prévio acerto de custos com o editor.

### EXEMPLARES TESTEMUNHA

Quando apropriado, o manuscrito deve mencionar a coleção da instituição onde podem ser encontrados os exemplares que documentam a identificação taxonômica.

### RESPONSABILIDADE

O teor gramatical, independente de idioma, e científico dos artigos é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).