



**ANA LUIZA GOMES PAZ**

**LEVANTAMENTO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA:  
PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) NA SERRA DO SUDESTE DO RIO  
GRANDE DO SUL, BRASIL**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação  
em Biologia Animal, Instituto de Biociências da  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como  
requisito parcial à obtenção do título de Mestre em  
Biologia Animal**

**Área de Concentração: Biodiversidade**

**Linha de Pesquisa: Estudos de comunidades**

**Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Helena Piccoli Romanowski**

**Co-Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ana Beatriz Barros de Moraes**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PORTO ALEGRE  
2005**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**LEVANTAMENTO DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA:  
PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) NA SERRA DO SUDESTE DO RIO  
GRANDE DO SUL, BRASIL**

**ANA LUIZA GOMES PAZ**

**Aprovada em 28 / 02 / 2005.**

---

**Dr. Olaf H. H. Mielke**

---

**Dra. Luiza R. Redaelli**

---

**Dra. Vera V. Gaiesky**

*Dedico este trabalho  
à minha querida mãe,  
Ismênia.  
Obrigada por tudo.*

## AGRADECIMENTOS

À Dra. Helena Piccoli Romanowski pela valiosa orientação, paciência, confiança, pelos bons momentos nas saídas de campo e nas “confraternizações” do laboratório e, sobretudo, pela amizade.

À Dra. Ana Beatriz Barros de Moraes pela orientação, imprescindível ajuda em campo, apoio e amizade.

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

Ao CNPq, pela bolsa concedida.

Ao Dr. Gilson R. P. Moreira, por ceder sua propriedade, a “Cabanha Sobrado Branco” no município de Canguçu, para desenvolvimento deste estudo e pela hospitalidade.

Aos Doutores Olaf H. H. Mielke, André V. L. Freitas, Keith Brown-Jr e Dra. Carla Penz, pela identificação de espécies.

Ao professor Henrique Fensterseifer por gentilmente ceder o alojamento da UNISINOS em Caçapava do Sul.

Ao Cristiano dos Anjos e ao Álvaro Stolz (FEPAGRO) pelo fornecimento dos dados meteorológicos.

À Danielle Crawshaw e José Luís Passos Cordeiro pela edição e fornecimento do mapa do Rio Grande do Sul.

Ao César Lopes, capataz da Cabanha Sobrado Branco, pela receptividade e pelo preparo dos inesquecíveis churrascos de ovelha.

À Geórgia Caroni Machado, secretária do PPG-BAN, pela disponibilidade e atenção.

Ao amigo e colega Cristiano Agra Iserhard pela ajuda imprescindível em todas as saídas de campo e em nos demais momentos ao longo do trabalho, pelo incentivo, sugestões e pelas boas risadas que demos.

À amiga e colega Maria Ostília Marchiori, por estar sempre disposta a ajudar, seja no campo, com índices de diversidade ou identificação de espécies, pelas discussões e sugestões e pelos momentos de descontração.

Às queridas amigas Fabiana de Camargo e Melissa Teixeira, com as quais constituo um “trio inseparável”, pela ajuda no campo e em laboratório, pelas mais variadas conversas e parceria de sempre.

Ao Eduardo Teixeira pela ajuda em campo, conversas e sugestões.

Ao Lucas Kaminski, pela identificação de algumas espécies e ajuda ao longo do trabalho.

Ao Adriano Cavalleri pela ajuda indispensável com índices de diversidade, programas de computador, por compartilhar problemas e dúvidas e pelas sugestões.

Ao Dr. Milton Mendonça Jr, pela ajuda com os índices, sugestões e principalmente, pela amizade.

Ao Éderson Pauletti pela ajuda no campo e com o banco de dados.

À Alessandra Marins e Priscila Miorando pela ajuda em campo.

Aos colegas do laboratório, Marta Krafta, Sílvia Pinent e Ricardo Dalbem, que de uma forma ou de outra participaram do desenvolvimento deste trabalho.

Ao Paulo Bunde, Cristiano Schwertner, Eduardo José Ely e Silva, Jorge Cabeleira e Augusto Ferrari do Laboratório de Sistemática de Insetos, que nos acompanharam nas saídas de campo.

Ao Dr. Gervásio Annes Degrazia pela ajuda em campo.

Ao meu noivo, Renésio, pelo incentivo, amor e paciência incondicional.

Aos meus pais, Ismênia e Luiz e a aos meus irmãos, Nei Inácio, Antônio Luiz e Luisenia por sempre me apoiarem e acreditarem em mim e, em especial, à minha irmã, pela ajuda no decorrer do trabalho.

Ao meu sobrinho e afilhado Gabriel, pelos momentos felizes.

A Deus, por tudo.

<b>LISTA DE TABELAS</b> .....	8
<b>LISTA DE FIGURAS</b> .....	10
<b>RESUMO</b> .....	11
<b>ABSTRACT</b> .....	12
<b>1. Introdução</b> .....	13
1.1 Apresentação do Trabalho.....	14
1.2 Borboletas.....	17
1.3 Conhecimento atual sobre a fauna de borboletas do Rio Grande do Sul.....	18
1.4 Monitoramento da Fauna de Borboletas.....	21
1.5 Borboletas e conservação.....	22
1.6 Serra do Sudeste.....	25
1.7 Campos.....	31
1.8 Matas ciliares.....	32
1.9 Objetivos.....	34
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	35
<b>2. Material e Métodos</b> .....	49
2.1 Área de Estudo.....	50
2.2 Amostragem.....	53
2.3 Análise dos dados .....	53
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	56
<b>3. Resultados Gerais</b> .....	61
<b>4. Artigos</b> .....	65
<b>NYPHALIDAE, PAPILIONIDAE E PIERIDAE (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA)</b> <b>DA SERRA DO SUDESTE DO RIO GRANDE DO SUL,</b> <b>BRASIL</b> .....	66
<b>Introdução</b> .....	67
<b>Material e Métodos</b> .....	70
Área de Estudo.....	70
Amostragem.....	71
Análise dos dados.....	71
<b>Resultados e Discussão</b> .....	72
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	77
<b>DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA E</b> <b>HESPERIOIDEA) EM CINCO LOCAIS DA SERRA DO SUDESTE DO RIO GRANDE</b> <b>DO SUL, BRASIL</b> .....	93
<b>Introdução</b> .....	94
<b>Material e Métodos</b> .....	98
Área de Estudo.....	98
Amostragem.....	101
Análise dos dados.....	102
<b>Resultados e Discussão</b> .....	103
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	113



<b>5. Considerações Finais.....</b>	<b>141</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>145</b>
<b>APÊNDICE I.....</b>	<b>146</b>
<b>APÊNDICE II.....</b>	<b>153</b>
<b>APÊNDICE III.....</b>	<b>159</b>
<b>APÊNDICE IV.....</b>	<b>162</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>165</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>166</b>

## LISTA DE TABELAS

### **Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil.**

Tabela I: Características das trilhas amostradas na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, nos municípios de Caçapava do Sul e Canguçu, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. **RRC**: Rincão da Ronda Campo; **RRM**: Rincão da Ronda Mata; **CF**: Coxilha do Fogo; **PS**: Pedra do Segredo; **PL**: Passo do Lajeado. **PEC**: Pecuária; **TUR**: Turismo; **C**: Campo; **M**: Mata; **BM**: Borda de mata; **FO**: Fortemente ondulado; **A**: abrupto; **LO**: Levemente ondulado.....75

Tabela II: Lista de espécies de Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) do Sudeste do Rio Grande do Sul: **SS** – nossos registros para a Serra do Sudeste (municípios de Caçapava do Sul e Canguçu) entre abril de 2003 e janeiro de 2004, **B** - registros para o município de Pelotas e seus arredores entre 1938 e 1960 (BIEZANKO & FREITAS 1938, BIEZANKO 1949, 1958, 1959, 1960a, 1960b), **K&S** - registros para o município de Pelotas e seus arredores entre outubro de 1999 e junho de 2001 (KRÜGER & SILVA 2003). **CG**: Canguçu, **CS**: Caçapava do Sul, **PA**: Pelotas e seus arredores. (S) número de espécies; ● espécies registradas na **SS**, não registradas nos trabalhos de **B** e **K&S**; ▲ novo registro para o Rio Grande do Sul; \* espécies avistadas fora dos períodos regulares de amostragem.....76

### **Diversidade de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em cinco locais da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil.**

Tabela I: Lista e abundância de espécies de borboletas registradas em cinco trilhas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. **RRC**: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), **RRM**: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), **CF**: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), **PS**: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), **PL**: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W). **S**: riqueza de espécies, **N**: abundância total por família em cada trilha, em negrito: espécies registradas exclusivamente em uma das trilhas; \* espécies comuns a todos os pontos.....117

Tabela II: Riqueza de espécies por família (%) em assembléias de borboletas no Brasil, no Estado de São Paulo (**SP**) e no Rio Grande do Sul (**RS**). **B&F** - Brown & Freitas (1999), **M&C** - Mielke & Casagrande (1997), **I&R** - Iserhard & Romanowski (2004), **SS** - Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul.....121

Tabela III: Número de espécies (S), número de indivíduos (N), índice de Dominância de Simpson (D), índice de Shannon-Wiener (H'), índice de Margalef (D<sub>mg</sub>), índice de Berger-Parker (d), número de espécies dominantes (Dom.), número de espécies registradas exclusivamente em uma das trilhas (Excl.), número destas espécies representadas por mais de um indivíduo (Excl. >1), registradas entre abril de 2003 e janeiro de 2004 em cinco trilhas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. **RRC**: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), **RRM**: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), **CF**: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), **PS**: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), **PL**: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W). \*Somatória para a Serra do Sudeste das espécies registradas exclusivamente em uma só trilha.....122

Tabela IV: Índice de similaridade de Morisita – Horn ( $C_{mh}$ ) e índice de  $\beta$  diversidade ( $\beta_w$ ) entre a fauna de borboletas de cinco trilhas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. (RRC: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), RRM: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), CF: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), PS: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), PL: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W).....123

## LISTA DE FIGURAS

### **Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil.**

Figura 1: Localização das áreas de estudo. As divisões no mapa do Rio Grande do Sul referem-se aos limites dos municípios; as áreas preenchidas de cinza escuro representam os municípios referidos no texto; os retângulos pretos indicam os locais de estudo, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. Mapa modificado de Danielle Crawshaw (dados não publicados).....80

Figura 2: Freqüência relativa de espécies por família de borboleta registrada na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, e no município de Pelotas e seus arredores, entre 1938 e 2001 (BIEZANKO & FREITAS 1938, BIEZANKO 1949, 1958, 1959a, 1960b, 1960d, KRÜGER & SILVA 2003). Algarismos acima das barras representam a freqüência absoluta de espécies. SS: Serra do Sudeste; PA: Pelotas e seus arredores.....81

Figura 3: Número de espécies de borboletas pertencentes às subfamílias de Nymphalidae, registradas na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, comparado aos dados existentes para o município de Pelotas e seus arredores, entre 1938 e 2001 (BIEZANKO & FREITAS 1938, BIEZANKO 1949, 1958, 1959a, 1960b, 1960d, KRÜGER & SILVA 2003). SS: Serra do Sudeste; AA; Ambas áreas; PA: Pelotas e seus arredores.....82

### **Diversidade de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em cinco locais da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil.**

Figura 1: Localização dos municípios de Caçapava do Sul e Canguçu, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil. RS: Rio Grande do Sul, PA: Porto Alegre, CS: Caçapava do Sul, CG: Canguçu.....124

Figura 2: (a) Riqueza de espécies (S) e (b) Abundância (N) por família de borboletas em cinco trilhas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. RRC: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), RRM: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), CF: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), PS: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), PL: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W).Nym: Nymphalidae, Hesp: Hesperiiidae, Pap: Papilionidae, Pie: Pieridae.....125

Figura 3: Distribuição de abundância de espécies de borboletas e as cinco espécies mais abundantes, em cinco trilhas na da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. RRC: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), RRM: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), CF: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), PS: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), PL: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W). fr: freqüência relativa; \*espécies dominantes (fr>0,1) em cada trilha. Nym: Nymphalidae, Hesp: Hesperiiidae, Pap: Papilionidae, Pie: Pieridae.....126

## Resumo

Procurando contribuir para o conhecimento da fauna de borboletas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul e para conservação dos ambientes naturais desta região, de abril de 2003 a janeiro de 2004, foram realizadas expedições para os municípios de Caçapava do Sul e Canguçu, que abrangem as variações fisionômicas das porções norte e sul da Serra do Sudeste. Foram determinados três locais de amostragem no município de Canguçu (Rincão da Ronda Campo (**RRC**) (31°05'S 52°52'W), Rincão da Ronda Mata (**RRM**) (31°06'S 52°52'W) e Coxilha do Fogo (**CF**) (31°05'S 52°50'W)); e dois no município de Caçapava do Sul (Pedra do Segredo (**PS**) (30°32'S 53°33'W) e Passo do Lajeado (**PL**) (30°40'S 53°27'W)). Estes locais incluem formações de campo e / ou mata ciliar, característicos da região e com diferentes níveis de ação antrópica. O esforço amostral para registro de borboletas visualizadas foi padronizado em 12 horas-rede / local / ocasião. A composição de espécies das famílias Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae foi comparada aos registros existentes para as áreas vizinhas, na Encosta da Serra do Sudeste e Litoral Sul, em Pelotas e seus arredores. Em um total de 289 horas-rede, foram registrados 2326 indivíduos e 82 espécies pertencentes às três famílias. Para a região vizinha, os trabalhos analisados somam 143 espécies, totalizando, para o Sudeste do Estado, 158 espécies: 116 pertencentes à Nymphalidae, 14 Papilionidae e 28 Pieridae. Do total de espécies, 15 (9%) ocorreram apenas na Serra do Sudeste e 77 (48%) em Pelotas e seus arredores, porém, para a maioria destas últimas os registros têm mais de 40 anos. *Tegosa orobia* (Hewitson, 1864) (Nymphalidae) é novo registro para o Rio Grande do Sul. Foram também avaliadas riqueza, diversidade, similaridade e composição de todas espécies de borboletas ocorrentes nos cinco locais da Serra do Sudeste, resultando em 3006 indivíduos e 151 espécies, sendo 58 Nymphalidae, 45 Hesperiiidae, 26 Lycaenidae, 12 Papilionidae e 10 Pieridae. O índice de diversidade de Shannon-Wiener variou de 2,878 em **PL** a 3,693 em **PS**. **PS** e **RRM** mostraram-se locais mais diversos. Houve um gradiente de diversidade crescente das trilhas onde o campo prepondera – **PL** e **RRC** – àquelas com matas e maior heterogeneidade – **CF**, **RRM** e **PS**. A dominância foi baixa em todas as trilhas. **RRC** e **CF** apresentaram o maior valor para o índice de similaridade Morisita-Horn (0,80) e, em contraste, também para o índice de beta diversidade  $\beta_w$  (0,50). Quase metade do total de espécies registradas (66) foi exclusiva de uma ou outra trilha. Os resultados demonstram a riqueza e peculiaridade da lepidopterofauna da Serra do Sudeste, tanto a nível regional, quando comparada aos estudos realizados na área próxima, quanto em nível local, apontando para a associação de algumas espécies a fisionomias específicas das trilhas amostradas. Tais registros fornecem subsídios para avaliação, monitoramento e educação ambiental. Indicam, ainda, a necessidade urgente de implantação de Unidades de Conservação, que incorporem as formações características desta região.

### Abstract

To contribute to the knowledge on the Lepidoptero fauna of the Serra do Sudeste in Rio Grande do Sul State and to the conservation of natural environments of this region, field trips were carried out from April/2003 to January/2004 to Caçapava do Sul and Canguçu counties, which encompasses the physiognomies variations of the Northern and Southern portions of these mountains. Three sampling sites were established in Canguçu (Rincão da Ronda Meadow (**RRC**) (31°05'S 52°52'W), Rincão da Ronda Forest (**RRM**) and Coxilha do Fogo (**CF**)), and two in Caçapava do Sul County (Pedra do Segredo (**PS**) (30°32'S 53°33'W) and Passo do Lajeado (**PL**) (30°40'S 53°27'W)). These sites include grassland and / or ciliary forest, characteristic of this region and with different levels of anthropic impact. The sampling effort (for the recording of visualized butterflies) was standardized to 12 net-hour / sampling site / occasion. The species composition of families Nymphalidae, Papilionidae and Pieridae was compared with existing records for the contiguous region at the foots of Serra do Sudeste and the South Coast Plain (Pelotas and surroundings). In a total of 289 net-hours, 2326 individuals and 82 species were recorded belonging to these three families. For the neighbor region, 143 species (literature data) are listed, totaling 158 species for the Southeastern Region of Rio Grande do Sul State: 116 belonging to Nymphalidae, 14 to Papilionidae and 28 to Pieridae. Considering the total number of species, 15 (9%) occurred only in Serra do Sudeste, and 77 (48%) in Pelotas and surroundings; nevertheless, for most of the latter, the records are more than 40 years old. *Tegosa orobia* (Hewitson, 1864) (Nymphalidae) is a new register for Rio Grande do Sul. The species richness, specific diversity, similarity and composition of species of the butterfly community were also evaluated for the five locals surveyed. This resulted in 3006 individuals in 151 species, being 58 Nymphalidae, 45 Hesperidae, 26 Lycaenidae, 12 Papilionidae and 10 Pieridae. The Shannon-Wiener diversity index, varied from 2,878 in **PL** to 3,693 in **PS**. **PS** and **RRM** were the most diverse areas. An increasing diversity gradient was found in the trails where the grassland prevails - **PL** e **RRC** – towards those with forests and greater heterogeneity - **CF**, **RRM** and **PS**. Dominance was low in all the trails. **RRC** and **CF** presented the highest value for the Morisita-Horn (0,80) similarity index and also for the beta diversity index,  $\beta_w$  (0,50). Almost half of the registered species (66) were exclusive of one or another trail. The results highlight the richness and peculiarity of the Lepidoptero fauna of the Serra do Sudeste, both at a regional level, when compared to the results of the studies in the contiguous area, and at a local level, revealing the association of some species to the characteristic physiognomies of the sampled trails. These findings, besides furnishing subsidies to evaluation, monitoring and environmental education, emphasize the urgent need to establish Conservation Units that include the characteristic vegetation types of this region.

# **1. Introdução**

## 1. Introdução

### 1.1 Apresentação do Trabalho

O presente estudo faz parte de um programa amplo denominado “As Borboletas do Rio Grande do Sul” (BORBOLETAS RS) que vem sendo desenvolvido desde 1996, no Laboratório de Bioecologia de Insetos do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O programa BORBOLETAS RS vem realizando inventariamentos e análises de diversidade de borboletas ocorrentes em diferentes regiões do estado, com o objetivo de conhecer a diversidade e distribuição da fauna de lepidópteros diurnos e de fornecer subsídios para a conservação desses organismos, dos ambientes a eles associados e para educação ambiental.

Como parte deste programa vêm sendo desenvolvidas pesquisas com métodos padronizados em diversos locais.

No município de Porto Alegre e arredores foram realizados estudos nos Parques Farroupilha e Saint Hilaire, no Jardim Botânico da Fundação Zoobotânica e no Morro Santana (SCHANTZ *et al.* 1997a, SCHANTZ *et al.* 1997b, STRELOW *et al.* 1998). Recentemente esta análise foi estendida também ao Parque Marinha do Brasil e à Ilha do Pavão, visando avaliar o impacto da urbanização (CAMARGO *et al.* 2004). TEIXEIRA (2004) vem realizando inventários na Reserva Biológica do Lami, tendo listado até o presente, 50 espécies de borboletas.

ANTUNES & ROMANOWSKI (1998) analisaram a diversidade de borboletas de três talhões de eucaliptos com diferentes idades – talhão jovem (entre 1 e 2 anos), intermediário (entre 3 e 6 anos) e velho (entre 7 e 8 anos) - em Horto Florestal Barba Negra, no município de Barra do Ribeiro. Registraram um total de 62 espécies na área de plantio de eucaliptos, entretanto, a riqueza variou com a idade das árvores. Na área com talhão jovem foi registrada uma maior diversidade de borboletas em comparação à área de talhão de



eucaliptos velhos, tal fato foi atribuído à menor riqueza florística do sub-bosque deste último em relação ao primeiro. TEIXEIRA *et al.* (2001) fizeram um levantamento da diversidade de borboletas nos fragmentos de mata nativa que circundam a área de plantação de eucaliptos do estudo supracitado. A riqueza de espécies encontradas nestes fragmentos ( $S= 137$ ) foi bem maior que nos talhões. Do número total de espécies registradas em ambos estudos ( $N=110$ ), aproximadamente 44% foram registradas exclusivamente na mata nativa, sendo a maioria, espécies que necessitam para sobreviverem de ambientes de mata em pelo menos alguma fase de sua vida.

SCHANTZ *et al.* (2000) realizaram levantamentos nos Parques Estaduais do Turvo e Itapuã. O período destes estudos, porém, esteve sob forte influência dos fenômenos El Niño e La Nina e o número de espécies registradas foi relativamente baixo ( $S= 134$  e  $50$ , respectivamente). Assim, KAMINSKI *et al.* (2001) deram continuidade ao estudo, no Parque Estadual de Itapuã, adicionando 94 espécies à lista. Também, Eduardo Cardoso Teixeira e Helena Piccoli Romanowski (dados não publicados) avaliaram ambientes de mata de restinga como fonte de lepidópteros colonizadores para áreas a serem abertas à visitação pública no Parque Estadual de Itapuã. Ainda neste parque, MARCHIORI & ROMANOWSKI (2004b) estudaram os ritmos diários da taxocenose de borboletas em um fragmento de mata de restinga, encontrando maior concentração de atividades entre 9 e 11 horas da manhã.

ISERHARD & ROMANOWSKI (2004a, b) realizaram inventariamentos no distrito de Barra do Ouro, município de Maquiné, área de Mata Atlântica no Rio Grande do Sul. Analisaram também a variação da assembléia de borboletas ao longo de um gradiente altitudinal de 130 a 850 metros, registrando maior riqueza e abundância de borboletas no primeiro ponto de amostragem e menor, no último ponto. Os resultados foram influenciados, além da altitude, pela composição da vegetação ao longo do gradiente.

MARCHIORI & ROMANOWSKI (2003) vêm realizando estudos no Parque do Espinilho, no município de Barra do Quaraí, tendo listado até o momento 80 espécies de borboletas.

MARCHIORI & ROMANOWSKI (2004a) implementaram um banco de dados relacional (BORBRS<sup>®</sup>) para o gerenciamento, rápido acesso e visualização das informações geradas pelo programa BORBOLETASRS sobre a lepidopterofauna do estado.

ROMANOWSKI *et al.* (2003) somaram a informação obtida até meados do ano de 2003 através do programa supracitado, produzindo uma listagem com 381 espécies.

Ainda assim muitas áreas carecem de estudos. A fauna de borboletas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul é totalmente desconhecida. A Serra do Sudeste está localizada na porção centro-meridional do Estado e apresenta fisionomia peculiar. O presente estudo foi desenvolvido nos municípios de Caçapava do Sul e Canguçu, por abrangerem ambientes típicos e retratarem as variações fisionômicas das porções norte e sul da Serra do Sudeste.

A primeira, segunda e terceira partes deste trabalho constam de uma introdução ao tema, com caracterização detalhada da área de estudo, objetivos e materiais e métodos empregados, seguidos dos resultados gerais obtidos.

A quarta parte consiste em dois artigos.

O primeiro artigo, a ser submetido para a Revista Iheringia, Série Zoologia, trata do levantamento da diversidade de borboletas das famílias Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae ocorrentes na Serra do Sudeste e elaboração de uma listagem de espécies, comparada qualitativamente aos estudos realizados nas regiões vizinhas, Encosta da Serra do Sudeste e Litoral Sul do Rio Grande do Sul, no município de Pelotas e seus arredores (BIEZANKO & FREITAS 1938, BIEZANKO 1949, 1958, 1959a, 1960b, d, , KRÜGER & SILVA 2003);

O segundo artigo, a ser submetido para a Revista Brasileira de Zoologia, avalia a assembléia de borboletas dos locais amostrados na Serra do Sudeste, com o objetivo de verificar a composição, diversidade e similaridade desta fauna em cinco trilhas amostradas em campos e matas ciliares, característicos da região que diferem em sua orografia, composição florística e nos níveis de ação antrópica.

A quinta parte aborda as considerações finais do trabalho.

Por fim, seguem 5 apêndices e 2 anexos, com informações complementares ao conteúdo do presente estudo.

## **1.2 Borboletas**

Os lepidópteros constituem a segunda maior ordem de insetos (LANDAU *et al.* 1999) com um somatório de 146.277 espécies, sendo a grande maioria representada por formas de hábito predominantemente noturno, denominadas mariposas, e 13% pelas borboletas de hábito diurno (HEPPNER 1991). Estas pertencem às superfamílias Papilionoidea e Hesperioidea, caracterizadas por apresentar antenas claviformes. São terrestres, holometábolos, em geral mastigadoras de material vegetal no estágio larval e sugadoras de líquidos na fase adulta (BROWN & FREITAS 1999). Existem algumas espécies crepusculares, voando nas primeiras horas da manhã ou no final da tarde, mas a maioria é ativa no meio do dia (FREITAS *et al.* 2003). Ocorrem no Brasil aproximadamente 71 famílias de lepidópteros, englobando mais de 26.000 espécies descritas, metade das conhecidas na Região Neotropical. Entre estas, cerca de 3280 são espécies de borboletas (BROWN & FREITAS 1999).

A identificação de muitas espécies de borboletas é possível a partir de caracteres externos apenas. Outras podem ser identificadas pelo exame da genitália (SCOBLE 1992). A história natural das borboletas é relativamente bem conhecida comparada a outros grupos

de insetos, são fáceis de coletar e a riqueza do táxon é alta em muitas áreas (NELSON & ANDERSEN 1994).

Entretanto, especialmente para regiões com alta riqueza de espécies, os dados são freqüentemente esparsos, até mesmo para pequenos grupos bem estudados e conhecidos tais como borboletas (BECCALONI & GASTON 1995). Para o Brasil ainda não existem publicações que permitam a identificação rápida e segura de mais do que uma pequena parte das espécies de borboletas e os dados existentes sobre o táxon são escassos e limitados (BROWN & FREITAS 1999, CASAGRANDE *et al.* 1998, MIELKE 1994, MIELKE & CASAGRANDE 1997). No estado do Rio Grande do Sul, a maioria dos trabalhos disponíveis sobre o grupo, foram realizados com objetivos diversos seguindo métodos distintos ou não explicitados, limitando sua utilidade para avaliação da diversidade e conservação.

### **1.3 Conhecimento atual sobre a fauna de borboletas do Rio Grande do Sul**

MABILDE (1896) elaborou uma das primeiras obras sobre a lepidopterofauna do Estado, citando, 19 espécies de Papilionidae, 29 de Pieridae, 54 Lycaenidae e 114 Nymphalidae.

BIEZANKO & FREITAS (1938) e BIEZANKO (1949; 1958; 1959a; 1960b; d, 1963) em levantamentos, realizados entre 1938 e 1960, listaram cerca de 360 espécies de borboletas para a região de Pelotas e seus arredores (Cristiane Krüger com. pess.). BIEZANKO (1959b, 1960a, c, e) listou 18 espécies de Papilionidae, cinco de Danainae, 16 de Ithomiinae e 32 de Pieridae para o Noroeste do Estado. O autor forneceu inúmeras informações a respeito da biologia das espécies registradas. Cabe ressaltar que estes trabalhos, na sua totalidade, não apresentam local de coleta e esforço de amostragem claramente definidos.

BIEZANKO & MIELKE (1973) relacionaram as espécies da família Hesperiiidae do Rio Grande do Sul, com base principalmente no material da coleção de Biezanko, hoje no Museu Entomológico Ceslau Biezanko (MECB) da Universidade Federal de Pelotas e na

Coleção Prof. Ernesto Ronna do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCNZ). Registraram a ocorrência de 153 gêneros e 294 espécies.

LINK *et al.* (1977) registraram 14 espécies de Papilionidae e 26 espécies de Pieridae em Santa Maria e arredores.

BIEZANKO *et al.* (1978) relataram a ocorrência de 31 gêneros e 49 espécies de Riodininae, nas regiões ditas “Sueste” e “Missioneira” do Rio Grande do Sul. Destas, 20 espécies foram compartilhadas por ambas áreas, 16 ocorreram apenas em sueste e 13, apenas nas missões.

MIELKE (1980a, b) publicou notas suplementares às espécies de Hesperiiidae do Rio Grande do Sul, com dados de distribuição geográfica e épocas de vôo das espécies pertencentes às três subfamílias, mencionadas em seu trabalho anterior (BIEZANKO & MIELKE 1973). Apresentou também a correção de sinonímias e acréscimo de novos registros para o Estado. A partir destes trabalhos, totalizam-se 156 gêneros e 310 espécies de Hesperiiidae para o Rio Grande do Sul: 11 gêneros e 17 espécies de Pyrrhopyginae, 56 gêneros e 123 espécies de Pyrginae e 89 gêneros e 179 espécies de Hesperiiinae.

RUSZCZYK (1986a, b, c), RUSZCZYK & ARAÚJO (1992) analisaram a influência da urbanização na distribuição, abundância e diversidade de borboletas no município de Porto Alegre e listaram aproximadamente 75 espécies. O autor observou uma forte correlação entre o aumento do gradiente de urbanização e a concentração do número de indivíduos em um pequeno número de espécies e o empobrecimento da fauna de lepidópteros neste município.

TESTON & CORSEUIL (1998, 1999, 2000a, b, 2001, 2002), elaboraram listas documentadas de espécies, através de revisão bibliográfica, coletas e exames de coleções do Rio Grande do Sul, onde registraram a ocorrência de 37 espécies pertencentes a quatro subfamílias de Nymphalidae (cinco Danainae, 17 Ithominae, 6 Morphinae e 19

Brassolinae), 42 espécies de Pieridae e 37 Papilionidae para o estado. Em levantamentos realizados no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata listaram 17 espécies de Pieridae e 22 espécies de Papilionidae.

DI MARE & SCHWARTZ (2001) analisaram a diversidade de 15 espécies de Papilionideos em sete comunidades de Santa Maria e sugeriram que a cobertura vegetal desempenha uma importante função na abundância e distribuição destas borboletas.

DI MARE *et al.* (2003) realizaram uma revisão das espécies do gênero *Adelpha* Hübner, [1819], através de coletas e exame de diversas coleções do Rio Grande do Sul e da Coleção D'Almeida, do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná, listando 12 espécies para o Rio Grande do Sul, o que perfaz 29% das espécies relacionadas para o Brasil.

KRÜGER & SILVA (2003) examinaram os exemplares das coleções do Museu Entomológico Ceslau Biezanko e Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul e reavaliaram a fauna de Papilionoidea nos locais anteriormente estudados por Biezanko. Também realizaram coletas no município de Pelotas e nos circunvizinhos de Capão do Leão e Morro Redondo, onde registraram oito espécies de Papilionidae, 11 de Pieridae, 21 de Lycaenidae e 70 de Nymphalidae. Estes resultados somados aos registros de Biezanko produziram uma listagem de 208 espécies (quatro destas coletadas pela primeira vez na região).

KRÜGER *et al.* (2004) revisaram os dados de coleta do professor Ceslau Maria Biezanko, bem como os exemplares do acervo entomológico do Museu de Ciências Carlos Ritter, em Pelotas, tendo listado 126 espécies de borboletas.

ISERHARD & ROMANOWSKI (2004b) elaboraram uma lista de espécies de borboletas da região do vale do rio Maquiné. Os autores registraram 292 espécies, com 42 registros

novos para o Estado e sete espécies raras e / ou indicadoras, ressaltando a necessidade de esforços para conservação destas últimas.

#### **1.4 Monitoramento da Fauna de Borboletas**

Entre as técnicas empregadas para monitoramento da fauna de borboletas estão a observação e registro visual, a captura com rede entomológica e as armadilhas com iscas (DE VRIES 1987, FREITAS *et al.* 2003, OWEN 1971). O monitoramento por transectos pode ser útil para reconhecimento de lugares importantes para a conservação da lepidopterofauna, como meio de acessar as mudanças no hábitat e a eficácia do manejo (HARDING *et al.* 1995). Através da medida de riqueza de espécies ao longo de transectos em uma área definida, as espécies comuns podem ser observadas mais frequentemente e espécies raras tendem a ser observadas em frequência proporcional a sua ocorrência, fornecendo também informações sobre quais espécies são compartilhadas entre diferentes locais (DE VRIES *et al.* 1999, WETTSTEIN & SCHMID 1999). Medidas quantitativas padronizadas de riqueza de espécies e abundância de indivíduos provém valores comparativos para avaliação de vários hábitats, comunidades e ecossistemas (HAMMOND & MILLER 1998).

O método utilizado no presente estudo baseia-se nas transecções descritas por POLLARD (1977) e segue a padronização adotada por BORBOLETAS RS.

Muitas pesquisas sobre biodiversidade de insetos têm focado amplamente as relações entre riqueza de espécies, esforço amostral e extensão temporal dos inventários (SUMMERVILLE *et al.* 2001). Segundo o autor, a estimativa de riqueza de espécies é um processo escala-dependente, significativamente influenciado pelo número de amostras tomadas. Deste modo, o aumento da extensão temporal dos inventários pode aumentar a probabilidade de detecção de espécies com pequenos tamanhos populacionais.

Os fatores abióticos podem exercer efeitos distintos sobre diferentes espécies, conduzindo a impactos importantes no funcionamento do ecossistema (DIDHAM *et al.* 1996). KOCHER & WILLIAMS (2000) sugerem que mudanças em curto prazo na abundância de borboletas resultam de variações meteorológicas, enquanto que mudanças em longo prazo são devidas a modificações no hábitat. Para melhor verificação das oscilações nas comunidades, monitoramentos contínuos, em longo prazo podem ser mais apropriados. Entretanto, limitações de recursos humanos e financeiros e o rápido processo de degradação dos recursos naturais (HUGHES *et al.* 2000), fazem com que o este tipo de monitoramento seja, muitas vezes, inviável. Por outro lado, alguns trabalhos vêm demonstrando que uma proporção considerável da diversidade em uma área, que poderia ser reunida em um estudo de relativamente longo prazo, pode ser recoberta em uma inspeção a curto prazo com amostragem intensiva (DE VRIES *et al.* 1999, HUGHES *et al.* 2000, LANDAU *et al.* 1999). Para maior eficiência deste tipo de inventário, é necessário o reconhecimento de grande parte das espécies em campo, a otimização do esforço amostral e a realização de amostragens nos meses em que a riqueza e abundância de espécies seja maior (BROWN 1996).

Todas as técnicas de amostragem possuem limitações devido à variedade de hábitos e comportamentos das borboletas (FREITAS *et al.* 2003, OWEN 1971) e uma combinação de vários métodos poderia resultar maior eficácia, entretanto seria inviável em um único estudo.

### **1.5 Borboletas e conservação**

A constante fragmentação e destruição de habitats evidenciam a necessidade de medidas que visem a preservação e uso sábio de ambientes naturais importantes para a manutenção da biodiversidade. A causa primária que leva a diminuição da biodiversidade é a rápida expansão da população humana e atividades de desenvolvimento relacionadas



(KIM 1993, WETTSTEIN & SCHMID 1999). A ocupação antrópica tem aumentado a fragmentação e a substituição de habitats originais por outros antes inexistentes ou raros (SPERBER *et al.* 2004).

Distúrbios produzidos por humanos podem ou não imitar distúrbios naturais. Em ambos casos, baixos níveis de alteração podem promover diversidade de espécies pela manutenção de mosaicos de habitats, através de uma paisagem heterogênea. Distúrbios extensivos, por outro lado, podem aumentar a homogeneidade da paisagem, restringindo o crescimento de algumas espécies (KOCHER & WILLIAMS 2000).

Atualmente, organismos indicadores são utilizados com o propósito de observar a resposta biótica a um estresse ambiental e, especialmente, para fornecer um aviso adiantado de respostas naturais a impactos ambientais (KREMEN 1992; HILTY & MERENLENDER 2000). Para um organismo ser um indicador apropriado, certo número de critérios necessitam ser cumpridos. O grupo em questão deve ser, tanto quanto possível: I amplamente distribuído; II sensível a mudança ambiental ao nível de espécie; III facilmente amostrado em campo e identificado em laboratório; e IV diverso (SCOBLE 1992).

Os artrópodes são úteis como indicadores de mudanças ambientais devido a suas características e exigências ecológicas (WETTSTEIN & SCHMID 1999). Contrastando com a necessidade de maiores áreas de vida ou de caça dos vertebrados, os insetos podem fornecer informações até mesmo em áreas pequenas e habitats fragmentados ou com longa história de influência antrópica (FREITAS *et al.* 2003).

Devido ao seu tamanho relativamente grande, aparência colorida, fácil amostragem e aparência esteticamente apazível, as borboletas são o grupo de insetos melhor conhecido e oferecem grande potencial para compreensão da diversidade e conservação de insetos (BROWN & FREITAS 1999, DE VRIES *et al.* 1997, KOCHER & WILLIAMS 2000, LANDAU *et al.*

1999). “Podem indicar pela sua presença, uma continuidade de sistemas frágeis e comunidades ricas em espécies ou pela sua ausência, uma perturbação, fragmentação ou envenenamento forte demais para manter a integridade dos sistemas e da paisagem” (BROWN 1991). As borboletas são um importante grupo animal para avaliação de reservas naturais. Em adição, são admiradas pelos leigos (ERHARDT 1985), constituindo importante ferramenta para educação ambiental.

O estabelecimento e permanência de populações de borboletas em um local estão relacionados com a disponibilidade de recursos para larvas e adultos, condições climáticas, grau de perturbação e características intrínsecas dos organismos envolvidos tais como dinâmica populacional, mobilidade e capacidade de adaptação a ambientes perturbados (FORTUNATO & RUSZCZYK 1997). Segundo WETTSTEIN & SCHMID (1999), a riqueza de espécies de borboletas se mostra mais sensível a atributos geográficos da área enquanto a abundância das espécies é mais afetada pela qualidade do hábitat.

Dentre a diversidade de espécies de borboletas, existem espécies características de ambientes abertos, espécies características de floresta e espécies euritópicas, que vivem em ambientes de transição (bordas de mata) ou em ambos os ambientes. Espécies de campo aberto e algumas espécies euritópicas são mais generalistas, enquanto que as espécies de floresta geralmente são mais especialistas (RUSZCZYK 1986b). Insetos especializados podem ser mais vulneráveis à extinção em habitats fragmentados do que os generalistas, possivelmente devido à sua necessidade de interação com recursos em uma área maior (SHAHABUDDIN & TERBORGH 1999).

A sensibilidade das espécies de borboletas a perturbações ambientais varia de baixa à alta (capazes de rápida recuperação) (NELSON & ANDERSEN 1994). Várias espécies apresentam distribuição em mosaico devido às atividades humanas que tem fragmentado

hábitats existentes e criado novos hábitats alterados, convenientes para certas borboletas (NEW *et al.* 1995).

Através do uso de borboletas como alvo e ferramenta para conservação, muitos outros organismos coexistentes ou co-dependentes (tais como suas plantas hospedeiras ou inimigos naturais) podem também ser efetivamente protegidos (NEW *et al.* 1995). Como a perda da diversidade aumenta através da extinção de espécies e degradação de hábitat, é necessário catalogar quais remanescentes tornam-se mais importantes para conservação (LANDAU *et al.* 1999). Uma forma de avaliar tais ambientes é através de estudos que incorporem áreas singulares, inspecionando e caracterizando as condições ambientais locais, como base para medidas de conservação ou planejamento do manejo.

### **1.6 Serra do Sudeste**

A Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul pertence ao Bioma Campos Sulinos (BILENCA & MIÑARRO 2004, PORTO 2002). É uma região com relevo de ondulado a fortemente ondulado, com altitudes que variam de 200 a 500 m. Como principais municípios destacam-se Pinheiro Machado, Piratini, Canguçu, Santana da Boa Vista, Caçapava do Sul, e Encruzilhada do Sul, parte de Lavras do Sul, Bagé e Herval do Sul (BOLDRINI 1997). Está localizada na porção centro-meridional do estado do Rio Grande do Sul, ocupando uma área de 46.742 km<sup>2</sup>. Possui uma forma triangular, tendo numa das extremidades de seus vértices uma mancha descontínua onde se localiza a capital do Estado, Porto Alegre. Limita-se ao norte e a oeste, sem ruptura de declive com a unidade de relevo da Depressão Central Gaúcha, onde pequenas áreas contatam diretamente com as planícies dos rios Jacuí-Ibicuí. A leste limita-se inteiramente com a Planície Gaúcha (HERMANN & ROSA 1990), estando, em continuação do litoral, a oeste das Lagoas Mirim e dos Patos (RAMBO 1956).

Geologicamente é a região mais antiga do estado, correspondendo ao Planalto Sul-Riograndense (Escudo Granítico). O substrato, além do granito, é constituído em menor porção por gnaiss, arenito e sedimentos. Existe uma grande diversidade de tipos de solos, na maioria pobres, sendo o litólico o mais representativo (BOLDRINI 1997).

Os solos restringem a atividade agrícola a pequenas áreas (0-10%), normalmente de cultivos de subsistência. A atividade econômica preponderante é a pecuária (91-100%), com criação de bovinos e ovinos, realizada na sua maioria por pequenos proprietários (BILENCA & MIÑARRO 2004, GIRARDI-DEIRO *et al.* 1994). Uma prática comum é a derrubada e a queima da vegetação arbustiva, para ampliação da área utilizada para pecuária (BOLDRINI 1997).

A região da Serra do Sudeste foi amplamente descrita por RAMBO (1956), que mencionou como elementos estruturais de sua paisagem as serras, os rios e a vegetação. A flora equivale a um mosaico de vegetação, intimamente influenciado pela geologia local e pela disponibilidade de água. A fitofisionomia varia desde de campos sem árvores e arbustos até campos com alta incidência de capões e vassourais. Nas encostas dos morros junto aos rios ocorrem florestas mais extensas (GUADAGNIM *et al.* 2000).

O clima da Serra do Sudeste corresponde ao *Cfalg'* de Köppen, clima subtropical, úmido, sem estiagem (ou “quase temperado”; MOTA 1951). A precipitação média anual é de 1350 mm, com uma variação de 20%. A distribuição desta precipitação durante o ano se situa em torno de 34% no inverno, 25% na primavera, 25% no outono e 16% no verão (GIRARDI-DEIRO *et al.* 2002). Os verões podem ser eventualmente secos, enquanto que, no inverno, o regime é de maior pluviosidade (HANSEN & FENSTERSEIFER 2000). A temperatura média anual é de 17°C, sendo a média do mês mais quente (janeiro) de 24°C e do mês mais frio (junho) de 12,5°C (GIRARDI-DEIRO *et al.* 2002).

A insolação presente na região é bastante elevada e chega a atingir 57%, sendo o percentual restante atribuído aos períodos de nebulosidade. Os nevoeiros são mais freqüentes nos meses de abril a agosto. A umidade relativa do ar apresenta variações da ordem de 75% a 85%, com média de 77% que influencia no fator de sensação térmica, assim como na intensidade dos ventos. As geadas no inverno são comuns e relacionam-se às porções de maior energia do relevo, relativa aos planaltos residuais de Canguçu-Caçapava do Sul (HANSEN & FENSTERSEIFER 2000).

RAMBO (1956) descreveu onze formações edáficas para a região: campo limpo, campo sujo, vassourais, matinhas arbustivas ou subarborescentes, mato arborescente ou alto, matos de parque, capões, matos de galeria ou de anteparo, mata virgem, capoeira e palmares. PORTO (2002) classifica as formações como campestres e florestais de pequeno porte, os campos sendo do tipo sujo e vassourais, onde se estabelece uma tipologia de campo dotada de fisionomia grosseira, aproximando-se à savana. As vassouras são predominantemente *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. (Sapindaceae) ou do gênero *Baccharis* (Asteraceae), destacando ainda a ocorrência de campos limpos intercalados, em cuja área ocorre uma série de afloramentos rochosos cobertos por líquens e bromeliáceas. TEIXEIRA *et al.* (1986) no trabalho de Levantamento de Recursos Naturais (IBGE) classificam a vegetação da maior parte da área como Savana Parque, com pequenas porções de Savana Gramíneo-Lenhosa, ambas subdivisões da região fitoecológica da Savana.

WAECHTER (2002) caracterizou os padrões geográficos da flora atual do Rio Grande do Sul e classificou a Serra do Sudeste no Elemento Pampeano, onde a vegetação predominante é formada por diversos tipos campestres, entremeada por matas insulares (capões) e matas ciliares.

No presente trabalho, a vegetação é considerada de acordo com a classificação de GIRARDI-DEIRO *et al.* (1992) e QUADROS & PILLAR (2002) como “campos”, que se

encontram associados à vegetação arbustiva, devido às ressalvas na designação do termo “savana”. Segundo MARCHIORI (2002) o termo mostra-se inadequado à realidade sul-riograndense.

Para QUADROS & PILLAR (2002) as interações do balanço hídrico com a cobertura vegetal atual e os distúrbios causados por fogo e pastejo, explicam os padrões observados de vegetação e limites floresta-campo. As florestas da Serra do Sudeste são do tipo estacional semidecidual (TEIXEIRA *et al.* 1986, SOUZA & JARENKOW 2000).

GIRARDI-DEIRO *et al.* (1994) citam 162 espécies vegetais pertencentes a 42 famílias, ocorrentes na Serra do Sudeste, das quais a mais expressiva em número de espécies foi a família Poaceae, seguida por Asteraceae, Rubiaceae, Cyperaceae, Mimosaceae, Myrtaceae, Iridaceae e Verbenaceae. Mais recentemente, GIRARDI-DEIRO *et al.* (2002) relacionaram 194 entidades taxonômicas de gramíneas e 94 de leguminosas, entre as quais 11 exóticas. GUADAGNIM *et al.* (2000) apontam esta região como uma das que abriga um número considerável de plantas endêmicas, das 104 espécies ocorrentes no Rio Grande do Sul, existem aproximadamente 30 na Serra do Sudeste, sendo cerca de 10 exclusivas. As famílias com maior número de representantes endêmicos nessa região são Cactaceae, Bromeliaceae, Euphorbiaceae e Mimosaceae.

Há poucos estudos referentes à fauna da Serra do Sudeste. BRAUN & BRAUN (1980) elaboraram uma lista prévia dos anfíbios do Rio Grande do Sul, citando para a Serra do Sudeste um total de 18 espécies. BELTON (1994) apresenta mapas das distribuições da avifauna do Estado, listando cerca de 180 espécies de aves para a região do presente estudo. KONRAD & NAEHER (1996) registraram a ocorrência de 75 espécies de peixes, 82 de aves e 19 de mamíferos, na bacia do rio Camaquã.

KONRAD & PALOSKI (2000) analisaram a composição e distribuição da ictiofauna da sub-bacia do Arroio João Dias na região de Minas do Camaquã, em Caçapava do Sul.

Registraram 36 espécies de peixes, distribuídos em 12 famílias e seis ordens. Os autores apresentam ainda informações gerais sobre a fauna de invertebrados aquáticos, mamíferos, aves, répteis e anfíbios da sub-bacia do Arroio João Dias, cujas descrições seguem abaixo:

- Invertebrados aquáticos - foram encontradas larvas de Trichoptera, larvas e adultos de Baetidae, Ephemeroptera; larvas de Perlidae, Plecoptera; larvas e pupas de *Simulium* sp, Simuliidae, Diptera; muitas larvas e náíades de Libelulidae, Calopterygidae, Gomphidae e Coenagrionidae, Odonata. Larvas e adultos de Nepidae, Gerridae, Hydrometridae e Belostomatidae, Hemiptera e grande quantidade de larvas e adultos de Hydrophilidae, Psephelidae, Elmidae e Dryopidae, Coleoptera.

- Mamíferos - registraram 30 espécies, destacando a presença de lontras (*Lontra longicaudis* (Olfers, 1818)), capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris* (Linnaeus, 1766)) (Hydrochaeridae) e ratão-do-banhado (*Myocastor coypus* Molina 1792) (Myocastoridae), os dois últimos, muito perseguidos por caçadores. Entre os mamíferos eminentemente terrestres salientam a presença de veados do gênero *Mazamas* e do tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla* Linné, 1758) (Myrmecophagidae), que segundo relatório da FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL (1992), são muito raros e ameaçados de extinção no Rio Grande do Sul. Também foram constatadas pegadas, provavelmente de puma ou leão-baio (*Puma concolor* (Linnaeus, 1771)) (Felidae). Alguns mamíferos foram destacados, sendo facilmente encontrados na região, são eles: zorrilho (*Conepatus chinga* (Molina, 1782)) (Mustelidae), tatu-mulita e tatu-galinha (*Dasypus hybridus* (Desmarest, 1804) e *D. novemcinctus* Linné, 1758, respectivamente) (Dasypodidae), o gambá-de-orelha-branca (*Didelphis albiventris* Lund, 1840) (Didelphidae), mão-pelada (*Procyon cancrivorus* G.Cuvier,1798) (Procyonidae), graxaim-do-campo (*Dusicyon gymnocercus* Fischer,1814) (Canidae) e a lebre européia (*Lepus capensis* Linné, 1758) (Leporidae).

- Aves - listaram 112 espécies, ressaltando a presença do tucano-do-bico-verde (*Ramphastos dicolorus* Linné, 1766) (Ramphastidae), observado em duas ocasiões. Segundo os autores, esta ave é muito rara e ameaçada de extinção.

- Répteis - mencionaram a ocorrência de lagartos, lagartixas, cágados e serpentes peçonhentas e não peçonhentas, sem explicitar os nomes científicos das espécies. Dentre os poucos citados estão: lagarto-verde (*Teius oculatus* (D'Orbigny & Bibron, 1837)) (Teiidae), lagarto do papo amarelo (*Tupinambis teguixim* Linné, 1758) (Teiidae), uma espécie de tartaruga (*Trachemys dorbigni* (Duméril et Bibron, 1835)) (Emydidae) e serpentes dos gêneros *Bothrops* (Viperidae) (jararacas) e *Micrurus* (Elapidae) (coral-verdadeira) e segundo informações de moradores, também do gênero *Crotalus* (Viperidae) (cascavéis).

- Anfíbios - relataram a baixa riqueza e abundância de espécies desta fauna na região, mencionando como causa mais provável para tal, a modificação de seus habitats, provocadas por ações antrópicas como pecuária e mineração. Registraram a ocorrência de uma espécie de sapo (*Bufo ictericus ictericus* Spix, 1824) (Bufonidae), três espécies de rãs (*Physalaemus biligonigerus* (Cope, 1861), *Physalaemus gracilis* (Boulenger, 1883) e *Physalaemus cuvieri* Fitzinger, 1826) (Leptodactylidae) e três espécies de pererecas (*Hyla pulchella* (Duméril e Bibron, 1841), *Hyla fuscovaria* Lutz, 1925 e *Hyla sanborni* Schmidt, 1944) (Hylidae).

Quanto à região sudeste como um todo, cabe destacar as obras de BIEZANKO & FREITAS (1938), BIEZANKO (1949, 1958, 1959, 1960b, d, 1963), Biezanko *et al.* (1978) e KRÜGER & SILVA (2003) sobre a fauna de borboletas de Pelotas e seus arredores, na região fisiográfica da Encosta da Serra do Sudeste e Litoral Sul do Rio Grande do Sul. Os registros dos trabalhos acima, referentes às famílias Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae, serão comparados aos resultados do presente estudo.



As principais ameaças à biodiversidade na Serra do Sudeste são a implantação de pastagens, plantações florestais, extração de lenha, mineração e atividades turísticas ou recreativas (BILENCA & MIÑARRO 2004, KONRAD & PALOSKI 2000).

### **1.7 Campos**

As formações campestres constituem um dos biomas mais extensos do planeta, com cobertura estimada em 39 milhões de km<sup>2</sup>, perfazendo cerca de um quarto da superfície terrestre (BILENCA & MIÑARRO 2004). No Rio Grande do Sul, os campos naturais correspondem a 37% da superfície, ocupando aproximadamente 10.500 milhões de hectares (BOLDRINI 1997). Na Serra do Sudeste do Estado, estas formações correspondem a 50-60% da área (BILENCA & MIÑARRO *op cit.*).

As pastagens naturais vêm perdendo sua identidade principalmente através do processo de utilização e manejo inadequados, aliado a uma deficiência em pesquisa, ensino e extensão dos conhecimentos sobre a problemática (PORTO 2002).

Os campos da Serra do Sudeste são formações edáficas e não climáticas (o clima seria compatível com o domínio de florestas). A vegetação depende das propriedades químicas (fertilidade) e físicas (profundidade e permeabilidade) do solo, condições que são limitadas na Serra do Sudeste (RAMBO 1956). GIRARDI-DEIRO *et al.* (2002) relatou a ocorrência de um grande número de entidades taxonômicas de gramíneas características dos campos naturais da Serra do Sudeste. Muitas tem alto valor forrageiro. Há também a coexistência de gêneros do ciclo estival e hibernal, justificando ações de valorização e preservação destes recursos. Para BILENCA & MIÑARRO (2004), a Serra do Sudeste guarda uma fisionomia de campo única, com um grande número de espécies vegetais endêmicas e solos particularmente frágeis.

A fertilidade natural dos solos das áreas campestres, em geral, é baixa (PORTO 2002). Esta característica, juntamente com a topografia acidentada, solos rasos e com

afloramentos rochosos, é a causa do uso restrito para a agricultura (BOLDRINI 1997). Na pecuária, a prática de queimadas para “limpeza” do pasto é comum na região (BOLDRINI 1997, QUADROS & PILLAR 2002). A criação de ovinos que alimentam-se muito junto ao solo, pode eliminar os pontos de crescimento de suas espécies preferenciais, podendo causar redução ou eliminação destas. Deste modo, o planejamento dos rebanhos, evitando a sobrecarga, é extremamente importante, como forma de manter a sustentabilidade da atividade desenvolvida.

Segundo PORTO (2002) é fundamental um planejamento adequado da utilização dos campos, conciliando aspectos políticos, econômicos e sociais com os de preservação e conservação dos ecossistemas. É necessária dentre outras medidas, a implantação de parques e reservas que incluam estas formações vegetais, extremamente sub-representadas nas Unidades de Conservação.

### **1.8 Matas ciliares**

O termo “Matas Ciliares” será usado designando todas as formações arbóreas ocorrentes ao longo de cursos d’água, independente da fisionomia, da florística ou da região geográfica em que ocorrem (DURIGAN *et al.* 2001).

Atualmente as matas ciliares perfazem cerca de 10% das formações vegetais da Serra do Sudeste (BILENCA & MIÑARRO 2004).

Apesar de sua inquestionável importância ambiental, as matas ciliares não foram poupadas da destruição irracional que assolou as formações naturais nesse século. A primeira legislação protegendo as formações ciliares data de 1965, mas a inadequação e incoerência das políticas públicas brasileiras, associadas ao descaso para as questões ambientais e a quase inexistência de fiscalização, têm resultado na eliminação e conseqüente fragmentação das matas ciliares ao longo do tempo (RODRIGUES & NAVES 2001). Hoje a legislação determina-as como Área de Proteção Permanente, ou seja, não

podem ser derrubadas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 1965). A faixa de mata ciliar varia de acordo com a largura dos cursos d'água onde estão situadas, sendo que o mínimo para cada margem é de 30 metros.

Raros são os projetos que propõem a restauração da formação ciliar fundamentados numa questão ecológica, como por exemplo o restabelecimento de corredores ecológicos, de nichos específicos voltados para proteção de populações e comunidades vegetais ou animais, para estudo de aspectos sucessionais, etc. Mesmo projetos de restauração voltados para a melhoria da qualidade ambiental ou paisagística de ambientes antrópicos são muito poucos, pontuais e isolados (RODRIGUES & NAVES 2001).

“As matas ciliares, as mais ricas e diversas das florestas tropicais, representam a preservação do passado, a chave da atualidade, e a esperança do futuro desses sistemas diversificados e cada vez mais ameaçados” (BROWN 2001).

KAGEYAMA & GANDARA (2001) mencionam a importância da fauna para restauração do ecossistema original em matas ciliares, devido a relações fundamentais como polinização, dispersão de sementes e herbivoria. As borboletas podem estar inseridas em duas dessas interações, apresentando lagartas herbívoras, que dependem de plantas-hospedeiras específicas e adultos que se alimentam de néctar e / ou pólen, podendo atuar como polinizadores de inúmeras espécies vegetais.

Cerca da metade da diversidade global, em termos de número de espécies, é representada por insetos, entretanto, poucos dados mostram os efeitos dos distúrbios florestais sobre esta fauna (HILL *et al.* 1995). Estudos feitos para avaliação da condição dos habitats ripários, estudos geralmente enfocam animais relativamente grandes tais como pássaros e mamíferos (NELSON & ANDERSEN 1994).

BROWN (2001) considera que grupos de insetos podem servir como fiéis indicadores da saúde e integridade das matas ciliares, acompanhando sua heterogeneidade, diversidade

biológica e composição florística e facilitando o monitoramento rápido e contínuo do sistema, com a avaliação da manutenção ou recuperação da comunidade. Segundo o autor, tanto a diversidade quanto às características próprias do sistema, podem ser avaliadas e acompanhadas pelo reconhecimento de insetos típicos de cada situação local, especialmente certos lepidópteros de ciclo curto e fácil amostragem.

## 1.9 Objetivos

### Objetivos gerais

- ⇒ Contribuir para o levantamento sistematizado das borboletas do Rio Grande do Sul;
- ⇒ **colaborar com o estudo da biologia destas espécies fornecendo, quando possível, informações sobre sua história natural;**
- ⇒ **fornecer subsídios para conservação da lepidopterofauna e do ambiente natural do Rio Grande do Sul e para educação ambiental.**
- ⇒ **disponibilizar informações sobre as espécies registradas para o enriquecimento do banco de dados BORBRS<sup>®</sup>, visando a identificação de padrões;**
- ⇒ contribuir com material testemunho para Coleção de Referência de Lepidópteros do Laboratório de Bioecologia de Insetos, do Departamento de Zoologia da UFRGS.

### Objetivos específicos

- ⇒ Realizar registro e produzir uma listagem de espécies de borboletas ocorrentes na Serra do Sudeste;
- ⇒ avaliar riqueza, diversidade, similaridade e composição de espécies de borboletas que ocorrem em diferentes locais da Serra do Sudeste;
- ⇒ analisar comparativamente os resultados, considerando a importância dos campos e matas ciliares e o impacto da ação antrópica nessas áreas.

⇒ avaliar qualitativamente a composição de espécies de Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae produzida neste trabalho, comparando com as listagens de BIEZANKO & FREITAS (1938), BIEZANKO (1949, 1958, 1959a, b, d), e KRÜGER & SILVA (2003) para as áreas vizinhas a Serra do Sudeste, na Encosta da Serra do Sudeste e Litoral Sul do Rio Grande do Sul, no município de Pelotas e seus arredores;

### **Referências Bibliográficas**

- ANTUNES, F.F.; H.P.ROMANOWSKI. 1998. Habitat structure and butterfly community patterns in na age heterogeneous Eucaliptus plantation. p. 11. *In*: C. BOGGS, P. EHRLICH & W. WATT (Eds.). **3<sup>rd</sup> International butterfly Ecology and Evolution Symposium**. Mt. Crested Butt, 72p.
- 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.
- BELTON, W. 1994. **Aves do Rio Grande do Sul - Distribuição e Biologia**. São Leopoldo, Unisinos, 584p.
- BIEZANKO, C.M. 1949. **Acraeidae, Heliconidae et Nymphalidae de Pelotas e seus arredores. Contribuição ao conhecimento da fisiografia do Rio Grande do Sul**. Pelotas, Edição do autor, 16p.
- \_\_\_\_\_.1958. Ib. Pieridae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas, 1-15.
- \_\_\_\_\_. 1959a. Ia. Papilionidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas, 1-17.
- \_\_\_\_\_. 1959b. Ia. Papilionidae da Zona Missioneira. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas, 1-12.

- \_\_\_\_\_. 1960a. Ib. Pieridae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas, 1-12.
- \_\_\_\_\_. 1960b. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas, 1-6.
- \_\_\_\_\_. 1960c. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas, 1-6.
- \_\_\_\_\_. 1960d. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas, 1-13.
- \_\_\_\_\_. 1960e. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas, 1-10.
- \_\_\_\_\_. 1963. VI. Hesperiiidae da Zona Sueste 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. Fasc. 1 – Lepidópteros. **Boletim da Escola de Agronomia Eliseu Maciel**, Pelotas, **25**: 1-32.
- BIEZANKO, C.M. & O.H.H. MIELKE. 1973. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiiidae americanos. IV Espécies do Rio Grande do Sul, Brasil, com notas taxonômicas e descrições de espécies novas (Lepidoptera). **Acta Biologica Paranaense**, Curitiba, **2** (1-4): 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 Biologica Paranaense**, Curitiba, **7** (1-4): 7-22.

- BILENCA, D. & F. MIÑARRO. 2004. **Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil (AVPs)**. Buenos Aires, Fundacion Vida Silvestre Argentina, XXVIII+323p.
- BOLDRINI, I.I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização fisionômica e Problemática Ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**. Porto Alegre, 56: 1-39.
- BRAUN, P.C. & C.A.S. BRAUN. 1980. Lista prévia dos anfíbios do estado do rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, 56: 121-146.
- BROWN, K.S. 1991. Conservation of Neotropical Environments: Insects as Indicators. p. 350-404. *In*: COLLINS N.M. & THOMAS J.A. (Eds.). **The Conservation of Insects and their habitats**. London, Academic Press, XVIII+450p.
- \_\_\_\_\_. 1996. The use of insects in the study, inventory, conservation and monitoring of biological diversity in Neotropical habitats, in relational to traditional land use systems. p. 128-149 *In*: S. A. Ae, T. Hirowatari, M. Ishii & L. P. Brower (Eds.). **Decline and conservation of butterflies in Japan III**. Osaka, Lepidopterological Society of Japan.
- \_\_\_\_\_. 2001. Insetos indicadores da história, composição, diversidade e integridade de matas ciliares. p.223-232. *In*: RODRIGUES R. R. & LEITÃO-FILHO H.F. eds. **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo, Edusp - Fapesp, 320p.
- BROWN, K.S. & A.V.L. FREITAS. 1999. Lepidoptera. p. 225-245. *In*: C.R.F. BRANDÃO & E.M. CANCELLO (Eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**. São Paulo, Fapesp. XVI+279p.
- CAMARGO, F.; H.P. ROMANOWSKI; & C.A. ISERHARD. 2004. A fauna de borboletas na região de Porto Alegre, RS. p. 492 *In*: AGROPEC – PESQUISA, EXTENSÃO E CONSULTORIA (Org.). **XX Congresso Brasileiro de Entomologia**. Gramado, Sociedade Entomológica do Brasil, 695p.

- CASAGRANDE M.; O.H.H. MIELKE & K.S. BROWN. 1998. Borboletas (Lepidoptera) ameaçadas de extinção em Minas Gerais, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **15** (1): 241-259.
- DE VRIES, P.J. 1987. **The butterflies of Costa Rica and their natural history, Volume 1: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae**. Princeton, Princeton University Press, XXII+327p.
- DE VRIES, P.J.; D.MURRAY & R.LANDE. 1997. Species Diversity in vertical, horizontal and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Equadorian rainforest. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, **62**: 343-364.
- DE VRIES, P.J.; T.R. WALLA & H.F. GRENNEY. 1999. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. **Biologica Journal of Linnean Society**, London, **68**: 333-353.
- DIDHAM R.K.; J.GHAZOUL; N.E.STORK & A.J. DAVIS. 1996. Insects in fragmented forests: A functional approach. **Trends in Ecology & Evolution**, Amsterdam, **11** (6): 255-260.
- DI MARE, R.A. & G. SCHWARTZ. 2001. Diversidade de quinze espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionidae) em sete comunidades de Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, **31**(1): 49-55.
- DI MARE, R. A.; J. A. TESTON & E. CORSEUIL. 2003. Espécies de *Adelpha* Hübner, [1819] (Lepidoptera, Nymphalidae, Limenitidinae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **47**(1): 75-79.
- DURIGAN, G.; R.R RODRIGUES.; I. SHIAVINI. 2001. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. p.159-167. *In*: R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO-FILHO (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo, Edusp - Fapesp, 320p.



- ERHARDT, A. 1985. Diurnal Lepidoptera: Sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. **The Journal of Applied Ecology**, Oxford, **22**: 849-861.
- FORTUNATO, L & A. RUSZCZYK. 1997. Comunidades de lepidópteros frugívoros em áreas verdes urbanas de Uberlândia, MG. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **57** (1): 79-87
- FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PROTEÇÃO AMBIENTAL - FEPAM. 1992. **Perfil Ambiental e Estratégias**. Porto Alegre, Fapergs, 20p.
- FREITAS, A.V.L.; R.B. FRANCINI & K.S. BROWN. 2003. Insetos como indicadores ambientais. p. 125-151. *In*: L.CULLEN JR., R. RUDRAN & C. VALLADARES-PADUA (Orgs.). **Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da fauna silvestre**. Editora da UFPR, Curitiba, 665p.
- GIRARDI-DEIRO, A.M.; J.O. GONÇALVES; S.S. GONZAGA. 1992. Campos Naturais Ocorrentes nos Diferentes Tipos de Solos no Município de Bagé, RS. 2: Fisionomia e Composição Florística. **Iheringia, Série Botânica**, Porto Alegre, **42**: 55-79
- GIRARDI-DEIRO, A. M.; A.F. MOTA & J.O.N. GONÇALVES. 1994. Efeito do corte de plantas lenhosas sobre o estrato herbáceo da Vegetação da Serra do Sudeste, RS, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, **29** (12): 1823-1832.
- GIRARDI-DEIRO, A.M.; A.S. OLIVEIRA & K.E. GOMES. 2002. Contribuição ao Estudo das Gramíneas e Leguminosas da Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Científica Rural**, Bagé, **7**(1): 34-41.
- GUADAGNIM, D.L.; J. LAROCCA & M. SOBRAL. 2000. Flora Vascular de Interesse para a Conservação na Bacia do Arroio João Dias: Avaliação Ecológica Rápida. p.71-84. *In*: L.H. RONCHI & A.O.C. LOBATO (Eds.). **Minas do Camaquã, Um Estudo Multidisciplinar**. São Leopoldo, Unisinos, 366p.

- HAMMOND P.C & J.C. MILLER. 1998. Comparison of the biodiversity of Lepidoptera within three forested ecosystems. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, **91** (3): 323-328.
- HANSEN, A.F.H. & H.C. FENSTERSEIFER. 2000. Caracterização edafopedológica da sub-bacia do Arroio João Dias como ferramenta de planejamento ambiental, Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, RS, Brasil. p. 211-240. *In*: L.H. RONCHI & A.O.C. LOBATO (Eds.). **Minas do Camaquã, Um Estudo Multidisciplinar**. São Leopoldo, Unisinos, 366p.
- 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.
- HEPPNER, J.B. 1991. Faunal Regions and the diversity of Lepidoptera. **Tropical Lepidoptera**, Gainesville, **2** (1): 1-85.
- HERMANN, M.L. & R.O. ROSA. 1990. Relevô. **IBGE: Diretoria de Geociências, Geografia do Brasil, Região Sul**, Rio de Janeiro, **2**: 55-84.
- HILL, J.K.; K.C.HAMER; L.A. LACE & W.M.T. BANHAM. 1995. Effects of selective logging on tropical forest butterflies on Buru, Indonesia. **The Journal of Applied Ecology**, Oxford, **32**: 754-760.
- HILTY, J. & A. MERENLENDER. 2000. Faunal indicator taxa selection for monitoring ecosystem health. **Biological Conservation**, Essex, **92**: 185-197.
- HUGHES J.B.; C.D. GRETCHEN & P.R. EHRLICH. 2000. Conservation of insect diversity: a habitat approach. **Conservation Biology**, Boston, **14** (6): 1788-1797.
- ISERHARD, C.A. & ROMANOWSKI, H.P. 2004a. Diversidade e composição da fauna de borboletas (Lepidoptera: papilionoidea e hesperioidea) em um Gradiente Altitudinal na Mata Atlântica do Rio Grande do Sul, Brasil. p.415. *In*: AGROPEC – PESQUISA,

- EXTENSÃO E CONSULTORIA (Org.). **XX Congresso Brasileiro de Entomologia**. Gramado, Sociedade Entomológica do Brasil, 695p.
- ISERHARD, C.A. & H.P. ROMANOWSKI. 2004b. 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**, Curitiba, **21** (3): 649-662.
- KAGEYAMA, P & F.B. GANDARA. 2001. Recuperação de áreas ciliares. p. 249-269. *In*: R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO-FILHO (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo, Edusp - Fapesp, 320p.
- KAMINSKI, L.A.; E.C. TEIXEIRA, C.A. ISERHARD & H.P. ROMANOWSKI. 2001. Levantamento de borboletas no Parque estadual de Itapuã, RS: possíveis efeitos do fenômeno “La niña”. p. 141. *In*: S.M. HARTZ (Org.). **V Congresso Brasileiro de Ecologia**, Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ecologia, 486p.
- KIM, K. C. 1993. Biodiversity, conservation and inventory: why insects matter. **Biodiversity and Conservation**, London, **2**: 191-214.
- KOCHER, S. D. & E. H. WILLIAMS. 2000. The diversity and abundance of North American butterflies vary with habitat disturbance and geography. **Journal of Biogeography**, Oxford, **27**: 785-794.
- KONRAD, H.G. & N.I.P. NAEHER. 1996. Caracterização, diagnóstico e planejamento da bacia de drenagem do Rio Camaquã – Aspectos biológicos, físicos e químicos da água. Relatório técnico final, Vol. 1 – Terceira Parte, São Leopoldo, Unisinos, 333p.
- KONRAD, H.G.; N.I. PALOSKI. 2000. Fauna da Região das Minas do Camaquã, Sub-Bacia do Arroio João Dias. p. 85-108 *In*: L.H. RONCHI & A.O.C. LOBATO (Eds.). **Minas do Camaquã, Um Estudo Multidisciplinar**. São Leopoldo, Unisinos, 366p.
- KREMEN, C. 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. **Ecological Applications**, Tempe, **2** (2):203-217.

- KRÜGER, C.P. & E.J.E. SILVA. 2003. Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomología y Vectores**, Rio de Janeiro, **10** (1): 31-45.
- KRÜGER, C.P.; M.G. GONÇALVES; P.B. RIBEIRO; R.F. KRÜGER; R.R. AZEVEDO; T.K. KROLOW & J.E.F. DOENELLES. 2004. O acervo Entomológico. p. 95-126. *In*: J.E.F. DOENELLES (Ed.). **Guia da Biodiversidade do acervo do Museu de Ciências Carlos Ritter: 2001-2004**. Pelotas, UFPEL, 126p.
- LANDAU, D.; D. PROWELL & C.E. CARLTON. 1999. Intensive versus long-term sampling to assess lepidopteran diversity in a southern mixed mesophytic forest. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, **92** (3): 435-441.
- LINK, D.; C. M. BIEZANKO; M.F. TARRAGÓ & S. CARVALHO. 1977. Lepidoptera de Santa Maria e arredores. **Revista do Centro Ciências Rurais**. Santa Maria, **7** (4):381-389.
- MABILDE, A.P. 1896. **Guia practica para os principiantes collecionadores de insectos, contendo a descrição fiel de perto de 1000 borboletas com 180 figuras lithographadas em tamanho, formas e desenhos conforme o natural. Estudo sobre a caça, classificação e conservação de uma colleção mais ou menos regular**. Porto Alegre, Gundlach e Schuldt, 238p.
- MARCHIORI, J.N.C. 2002. Considerações terminológicas sobre os campos sulinos. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, **24**: 139-150.
- MARCHIORI, M.O.O. & H.P. ROMANOWSKI. 2003. Levantamento preliminar das espécies de borboletas que ocorrem no Parque Estadual do Espinilho e seu entorno. p. 96. *In*: A. BAGER (Coord.). **2º Simpósio de Áreas Protegidas: Conservação no Âmbito do Cone Sul**. Pelotas, Edição do Coordenador. 408p.

- MARCHIORI, M.O.; H. P. ROMANOWSKI. 2004a. BorbRS: um banco de dados relacional para informações bioecológicas de borboletas (Lep.: Papilionoidea e Hesperioidea) do Rio Grande do Sul. p. 183. *In: AGROPEC – PESQUISA, EXTENSÃO E CONSULTORIA (Org.). XX Congresso Brasileiro de Entomologia*. Gramado, Sociedade Entomológica do Brasil, 695p.
- MARCHIORI, M.O.O. & H.P. ROMANOWSKI. 2004b. Composição e variação ao longo do dia na taxocenose de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em uma mata de restinga no sul do Brasil. p. 395. *In: AGROPEC – PESQUISA, EXTENSÃO E CONSULTORIA (Org.). XX Congresso Brasileiro de Entomologia*. Gramado, Sociedade Entomológica do Brasil, 695p.
- MIELKE, O.H.H. 1980a. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidae americanos. V Nota suplementar às espécies de Pyrrhopyginae e Pyrginae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). *Acta Biologica Paranaense*, Curitiba, **8-9**: 7-17.
- MIELKE, O.H.H. 1980b. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidae americanos. VI Nota suplementar às espécies de Hesperinae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). *Acta Biologica Paranaense*, Curitiba, **8-9**: 127-172.
- MIELKE, O.H.H. 1994. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) de Curitiba e seus arredores, Paraná, Brasil, com Notas Taxonômicas sobre Hesperiidae. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, **11** (3): 759-776.
- MIELKE, O.H.H. & M. CASAGRANDE. 1997. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, Brasil, com Notas Taxonômicas sobre Hesperiidae. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, **14** (4): 967-1001.

- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 1965. **Código Florestal: Lei N° 4.771 – de 15 de novembro de 1965: Institui o Novo Código Florestal**, IBAMA – SUPES - RS, Porto Alegre, 4p.
- MOTA, F.S. 1951. Estudos do clima do estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Koppen, **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, **13**: 275-284.
- NELSON, S.M. & D.C. ANDERSEN. 1994. An assessment of riparian environmental quality by using butterflies and disturbance susceptibility scores. **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.
- OWEN, D.F. 1971. **Tropical Butterflies**. Oxford, Carendon Press, XIV+214p.
- POLLARD, E. 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. **Biological Conservation**, Essex, **12**: 115-134.
- PORTO, M.L. 2002. Os Campos Sulinos, Sustentabilidade e Manejo. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, **24**: 119-138.
- QUADROS, F.L.F. & V.P. PILLAR. 2002. Transições Floresta-Campo no Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, **24**: 109-118.
- RAMBO, B. S. J. 1956. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Selbach, 471p.
- RODRIGUES R.R. & A.G. NAVES. 2001. Heterogeneidade florística das matas ciliares. p.45-71. *In*: R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO-FILHO (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo, Edusp - Fapesp, 320p.
- ROMANOWSKI, H. P.; C. A. ISERHARD; M. O. O. MARCHIORI; L. A. KAMINSKI; E. C. TEIXEIRA; F. CAMARGO & A. L. G. PAZ. 2003. Lista de espécies inventariadas através do projeto “As Borboletas do Rio Grande do Sul”. p. 2-9. *In*: A. BAGER (Coord.). **2º**

- Simpósio de Áreas Protegidas: Conservação no Âmbito do Cone Sul.** Pelotas, Edição do Coordenador. 408p.
- RUSZCZYK, A. 1986a. Ecologia urbana de borboletas, II. Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae em Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia.** , Rio de Janeiro, **46** (4): 689-706.
- \_\_\_\_\_. 1986b. Organização das comunidades de borboletas (Lepidoptera) nas principais avenidas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **30** (2): 265-269.
- \_\_\_\_\_. 1986c. 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.
- RUSZCZYK, A. & A.M. ARAÚJO. 1992. Gradients in butterfly species diversity in an urban area in Brazil. **Journal of Lepidopterists Society**, Los Angeles, **46** (4):255-264.
- SCOBLE, M.J. 1992. Environmental and ecological importance of Lepidoptera. p. 170-191. *In*: M.J. Scoble (Ed.). **The Lepidoptera: Form, function and diversity**. New York, Oxford University Press, 416p.
- 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.
- SCHANTZ, A.; F.F. ANTUNES & H.P. ROMANOWSKI. 1997a. Análise comparativa da fauna de borboletas (Lepidoptera; Rhopalocera) de 4 locais no município de Porto Alegre, RS. p. 211. *In*: J. M. S. BENTO & I. DELALIBERA-JR (Orgs.). **XVI Congresso Brasileiro de Entomologia**, Salvador, Sociedade Entomológica do Brasil, VII+400p.
- SCHANTZ, A.; MACHADO A.B.; STRELOW I.C.; ANTUNES F.F.; TEIXEIRA E.C.; A.H. LAMBERTS & H. P. ROMANOWSKI. 1997b. A diversidade de borboletas (Lepidoptera; Rhopalocera) como elemento de caracterização de quatro locais no município de Porto

- Alegre, RS: uma análise sobre tamanho amostral.p. 191 *In:* M.A. Rocha (Org.). **IX Salão de Iniciação Científica**. Porto Alegre, UFRGS, 459p.
- SCHANTZ, A.A.; E.C. TEIXEIRA; L.A. KAMINSKI & H.P. ROMANOWSKI. 2000. Lista de espécie de borboletas do Parque Estadual do Turvo, RS. p. 214-218. *In:* A. Bager (Org.). **I Simpósio de Áreas Protegidas: Pesquisa e Desenvolvimento Sócio-Econômico**. Pelotas, EDUCAT, 234p.
- SOUZA, C.A. & J.A. JARENKOW. 2000. Aspectos Fitossociológicos do Componente Arbóreo de Matas de Encosta (Floresta Estacional Semidecidual) no Sul do Rio Grande do Sul. p.259. *In:* **Congresso Nacional de Botânica**. Sociedade de Botânica do Brasil, Brasília.
- SPERBER. S.F.; J.H. SCHOEREDER; C.R. RIBAS; T.G. SOBRINHO; C. LOPES-ANDRADE; C. GALBIATI; S.M. SOARES; R.B.F. CAMPOS & O.F. SOUZA. 2004. Efeito da fragmentação de habitats na biodiversidade de insetos. p. 116. *In:* AGRO PEC- PESQUISA EXTENSÃO E CONSULTORIA (Org.). **XX Congresso Brasileiro de Entomologia**, Gramado, Sociedade Entomológica do Brasil, 694p.
- STRELOW, I; A.H. LAMBERTS; E.C.TEIXEIRA & H.P. ROMANOWSKI. 1998. Análise da similaridade da lepidopterofauna de quatro locais do município de Porto Alegre, RS. p. 136. *In:* UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, DEPARTAMENTO DE ZOOLOGIA (Org.). **XXII Congresso Brasileiro de Zoologia**, Recife, Sociedade Brasileira de Zoologia, 386p.
- SUMMERVILLE. K.S.; METZLER, E.H. & T.O. CRIST. 2001. Diversity of Lepidoptera in Ohio Forest at Local and regional Scales: How Heterogeneous is the fauna? **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, **94** (4): 583-591.
- TEIXEIRA, E.C.; C.A. ISERHARD; L.A. KAMINSKI & H. P. ROMANOWSKI. 2001. Análise Comparativa da Lepidopterofauna de talhões de eucaliptos e de fragmentos de mata



- nativa circundantes no sul do Brasil. p. 141. *In*: S. M. HARTZ (Org.). **V Congresso Brasileiro de Ecologia**, Porto Alegre, Sociedade Brasileira de Ecologia, 486p.
- TEIXEIRA, M. 2004. Inventário da fauna de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em duas áreas na Reserva Biológica do Lami. p. 464. *In*: WEBER, R. F. (Ed.). **XVI Salão de Iniciação Científica**. UFRGS, Porto Alegre, 484p.
- TEIXEIRA, M.B.; A.B. COURA-NETO; U. PASTORE & A.L.R. RANGEL-FILHO. 1986. Vegetação. As Regiões Fitoecológicas, sua Natureza e seus Recursos Econômicos – Estudo Fitogeográfico. p. 541-632. *In*: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro.
- TESTON, J.A. & E. CORSEUIL. 1998. Lista documentada dos Papilionídeos (Lepidoptera, Papilionidae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **6** (2): 81-94.
- \_\_\_\_\_. 1999. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e conservação da natureza Pró-Mata. 1: Papilionidae. **Biociências**, Porto Alegre, **4**: 217-228.
- \_\_\_\_\_. 2000a. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e conservação da natureza Pró-Mata. 2: Pieridae. **Biociências**, Porto Alegre, **5**: 143-155.
- \_\_\_\_\_. 2000b. Lista documentada dos pierídeos (Lepidoptera, Pieridae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **8** (2): 115-132.
- \_\_\_\_\_. 2001. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte I. Danainae e Ithomiinae. **Biociências**, Porto Alegre, **9** (1): 51-61.
- \_\_\_\_\_. 2002. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**, Porto Alegre, **10** (1): 75-84.

WAECHTER, J. L. Padrões geográficos na flora atual do Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, **24**: 93-108.

WETTSTEIN, W. & B. SCHMID. 1999. Conservation of arthropod diversity in montane wetlands: effect of altitude, habitat quality and hábitat fragmentation on butterflies and grasshoppers. **The Journal of Applied Ecology**, Oxford, **36**: 363-373.

## **2. Material e Métodos**

## 2. Material e Métodos

### 2.1 Área de estudo

Este trabalho foi efetuado nos municípios de Caçapava do Sul (30°30'S 53°29'W) e Canguçu (31°23'S 52°40'W), que distam, respectivamente, 260 e 310 km de Porto Alegre e cerca de 140 km entre si. Estes municípios pertencem à região fisiográfica da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul e abrangem os elementos característicos de sua paisagem.

Foi realizada, de 5 a 9 de fevereiro de 2003, uma pilotagem nestes municípios e arredores, para reconhecimento da área de estudo e determinação dos locais de amostragem. Trilhas com cerca de 1 a 2 km foram selecionadas de forma a abranger as características fisionômicas da região, em ambientes de campo e matas ciliares, com distintos níveis de ação antrópica e facilidade de acesso. Em ambas áreas foram realizadas amostragens piloto para averiguar a exeqüibilidade do trabalho.

Foram determinadas três trilhas no município de Canguçu, no sul da Serra do Sudeste, em uma propriedade particular, na localidade de Coxilha do Fogo, onde o relevo é fortemente ondulado: Rincão da Ronda-Campo (**RRC**), Rincão da Ronda-Mata (**RRM**) e Coxilha do Fogo (**CF**). Duas trilhas foram selecionadas no município de Caçapava do Sul, no norte da região, próximo à Depressão Central, onde o relevo é muito variável (de abrupto a plano): Pedra do Segredo (**PS**), que é parque municipal, e Passo do Lajeado (**PL**), na localidade de Rincão da Salete, em propriedade particular.

Foram realizadas ao longo das amostragens registros da vegetação. Estes foram complementados com uma saída de campo adicional à Pedra do Segredo, acompanhando os professores Dr. Bruno Irgang e MSc. Valdeli Kinupp, do Departamento de Botânica da UFRGS. Foram também utilizados registros e identificações de Daniel Paim e Martin Grings (com. pess.) referentes à vegetação das trilhas amostradas em Canguçu. Abaixo segue a caracterização geral:

**RRC** (31°05'S 52°52'W) - Altitude entre 250-265m. Área com relevo fortemente ondulado, predominantemente de campo, com pequenas manchas de vegetação arbustiva, utilizada para pecuária extensiva. Flores principalmente de monocotiledôneas e de espécies características de sucessão secundária como algumas vassouras. Capim nativo: *Paspalum* sp. Campo com muitas espécies exóticas de gramíneas e algumas espécies características de áreas impactadas, como *Baccharis trimera* Less (Asteraceae) e *Senecio brasiliensis* Less (Asteraceae). Foram registradas duas espécies bem características da região, são elas: *Discaria americana* Gill & Hook (Rhamnaceae) (espécie vulnerável) e *Acanthosyris spinescens* (Mart. et Eichler) Griseb. (Santalaceae), as duas adaptadas a solos rasos e secos. Também ocorrem aroeira-cinzenta (*Schinus lentiscifolius* Marchand) (Anacardiaceae) e alecrim-do-campo (*Heterothalamus alienus* Kuntze) (Asteraceae), plantas comuns na Serra do Sudeste.

**RRM** (31°06'S 52°52'W) - Altitude - 170 m. Vale em meio a relevo fortemente ondulado, adjacente a **RRC**. Na área de transição entre estes locais há vegetação secundária. A trilha localiza-se no interior de mata ciliar, às margens do Arroio da Divisa, limite entre os municípios de Canguçu e Piratini. Também sofre alguma influência da pecuária extensiva. A mata tem altura em torno de 10 metros e é relativamente densa, com algumas clareiras em seu interior. Possui grande quantidade de recursos alimentares, principalmente próximo ao arroio. É o local mais preservado dentre as áreas amostradas. Contígua à mata, no lado oposto a **RRC**, há uma extensa plantação de acácias (*Acacia mearnsii* De Wild) (Mimosaceae). Dentre as espécies vegetais que compõem a mata estão: quebra-foice (*Calliandra tweedii* Benth.) (Mimosaceae), aguáí-mata-olho (*Pouteria salicifolia* (Spreng.) Radlk.) (Sapotaceae), espécie que cresce em solos úmidos de beira de corpos d'água, sabão-de-soldado (*Quillaja brasiliensis* Martius) (Rosaceae), entre outras. Muitas árvores sustentam briófitas, pteridófitas, bromélias e orquídeas.

**CF** (31°05'S 52°50'W) - Altitude 300 m. Mata úmida e sombreada, às margens de um pequeno curso d'água, em meio a campo ondulado. Há uma trilha em quase toda sua extensão. Por ser menos extensa e mais estreita que **RRM**, foram percorridos trechos na borda e no interior desta mata, locais com condições contrastantes em sombreamento e umidade. Possui flores abundantes, sobretudo na borda. A prática da pecuária extensiva é mais acentuada nesta trilha do que nas duas anteriormente citadas. Algumas espécies vegetais observadas nesta trilha foram: canela-lageana (*Ocotea pulchella* Martius) (Lauraceae), guassatunga (*Casearia decandra*) (Flacourtiaceae), camboatá-vermelho (*Cupania vernalis*) (Sapindaceae), pariparoba (*Piper gaudichaudianum*) (Piperaceae), leiterinho (*Sebastiania brasiliensis*) (Euphorbiaceae), além de orquídeas, bromélias, pteridófitas e musgos. Na borda da mata, ocorrem algumas trepadeiras, como escova-de-macaco (*Pithecoctenium crucigerum*) (Bignoniaceae) e ervas ruderais (*Solanum cf. viarum*) (Solanaceae). Também há espécies que raramente crescem no interior da mata, como goiabeira-serrana (*Acca sellowiana* (Berg) Burret) (Myrtaceae) e o espinho-de-são-jão (*Berberis laurina* Thunb.) (Berberidaceae).

**PS** (30°32'S 53°33'W) - Altitude 195 m. O relevo é muito abrupto, com sucessivas escarpas e grandes afloramentos rochosos em meio a áreas de campo ondulado. É a trilha mais heterogênea tanto em aspectos fisionômicos quanto florísticos. Atravessa um mosaico de vegetação: pequenas porções de campo, borda e interior de mata de encosta, associada a um curso d'água. Dispõe de vários locais com excelentes condições de umidade e muitas fontes alimentares. Devido à posição geográfica, a mata contém elementos da Floresta Atlântica, que não ocorrem nas demais áreas amostradas neste estudo. Atividades variadas de turismo e lazer - caminhadas, escaladas, acampamentos, etc - são realizadas no local sem qualquer espécie de controle. Assim há evidências de forte impacto derivado da visitação – fogo, lixo, alterações no estado e composição da vegetação, etc. Ocorrem nesta

trilha as seguintes espécies vegetais: *Aristolochia* sp (Aristolochiaceae), *Croton gnaphalii* Baill. (Euphorbiaceae), *Zanthoxylum* cf. *rhoifolium* Lam. (Rutaceae), *Parapiptadenia rigida* (Benth) Brenae (Mimosaceae), *Patagonula americana* L. (Boraginaceae), *Nectandra megapotamica* Sprenger (Lauraceae), *Calliandra brevipes* Benth. (Mimosaceae), entre outras.

**PL** (30°40'S 53°27'W) - Altitude 160 m. Relevo de fracamente ondulado a plano. Trilha em baixada, abrange um campo “sujo” utilizado para pecuária às margens de uma mata ciliar também com aspecto extremamente alterado, onde foram registradas menos flores que nas demais trilhas. O forte impacto antropogênico – intenso pisoteio pelo gado, eventuais queimadas, cultivo de forrageiras exóticas e danos na vegetação – aliados à drenagem pobre do solo, prejudica o escoamento da água, alterando freqüentemente o leito do riacho e alternando alagamentos e secas. O ambiente parece empobrecido e o caráter da vegetação é xerofítico. No campo ocorrem *Cymbopogon* spp, *Elyonurus* spp e *Paspalum* spp, pertencentes à família Poaceae. Foram também registradas espécies do gênero *Oxalis* (Oxalidaceae) e *Senecio brasiliensis* Less (Asteraceae), entre outras espécies. Na mata, destacam-se a quebra-foice (*C. tweedii*), o camboim (*Myrciaria* sp) (Myrtaceae) e a aroeira-assobiadeira (*Schinus polygamus* (Cavanilles) Cabrera) (Anacardiaceae).

## 2.2 Amostragens

Foram realizadas expedições sazonais a campo, nas seguintes datas: 8 a 12 de abril, 12 a 16 de junho, 7 a 12 agosto e 15 a 19 de outubro de 2003 e 22 a 25 de janeiro de 2004. O esforço amostral para captura e registro dos adultos foi padronizado em 12 horas / local / ocasião, correspondendo a um turno para cada área, o qual foi alternado a cada saída. Maximizou-se o horário de coletas entre nove e 16 horas.

As trilhas foram percorridas com o auxílio de um GPS para marcação de pontos. Em cada trilha foram feitas observações quanto à disponibilidade de água, incidência de luz

solar e outras características relevantes. Foi também registrada a presença / ausência de fontes alimentares para adultos (néctar, seiva, fezes, frutos e matéria orgânica em decomposição, etc).

As borboletas visualizadas foram registradas e, tratando-se de espécie ainda não registrada, ou de difícil identificação em campo, o indivíduo foi coletado com rede entomológica, acondicionado em envelope entomológico e levado para o laboratório para montagem e identificação. Para tal, utilizou-se bibliografia especializada (BROWN 1992, CANALS 2000, 2003, D'ABRERA 1981, 1984, 1987a, 1987b, 1988, 1994, 1995, TYLER *et al.* 1994), consulta à Coleção de Referência de Lepidópteros do Laboratório de Bioecologia de Insetos do Departamento de Zoologia e envio de espécimes a especialistas.

Foram coletados pelo menos dois exemplares de cada espécie registrada na região em estudo, que foram depositados na Coleção de Referência supracitada, como material testemunho. Foi utilizado binóculo para identificação de indivíduos que voam alto ou característicos de dossel.

As informações sobre as espécies registradas, bem como fotos, quando disponíveis, serão incorporadas ao banco de dados informatizado referente às Borboletas do Rio Grande do Sul, do Laboratório de Bioecologia de Insetos do Departamento de Zoologia.

### **2.3 Análise dos dados**

A listagem de espécies pertencentes às famílias Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae obtidas no presente estudo foi comparada qualitativamente aos inventários de borboletas realizados na região da Encosta da Serra do Sudeste e Litoral Sul do Rio Grande do Sul, no município de Pelotas e seus arredores por BIEZANKO & FREITAS (1938), BIEZANKO (1949; 1958; 1959a; 1960b; d) e KRÜGER & SILVA (2003). A nomenclatura utilizada para as espécies registradas nestes estudos foi aquela atualizada por estes últimos autores.



Avaliou-se a composição, a diversidade e a similaridade da fauna de borboletas entre os cinco locais estudados na Serra do Sudeste. Para estas análises utilizou-se o número de indivíduos registrados (N), a riqueza de espécies (S), sendo também calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Margalef ( $D_{mg}$ ), o índice de dominância de Simpson (D), o índice de similaridade de Morisita-Horn ( $C_{mh}$ ), índice de Berger-Parker (d) e o índice de beta diversidade ( $\beta_w$ ) (KREBS 1989, MAGURRAN 1988, WILSON & SHMIDA 1984).

$$\text{Índice de Shannon-Wiener: } H' = -\sum(p_i \times \ln p_i)$$

$$\text{Índice de Margalef: } D_{mg} = (S-1)/N$$

$$\text{Índice de Simpson: } D = \sum(p_i)^2$$

$$\text{Índice de Morisita-Horn: } C_{mh} = 2\sum(an_i \times bn_i)/(da + db)aN \times bN$$

$$\text{Índice de Berger-Parker: } d = N_{m\acute{a}x} / N$$

$$\text{Índice de beta diversidade: } \beta_w = S / \alpha - 1$$

Onde:

$p_i$  = frequência relativa da espécie i; S = número total de espécies; N = número total de indivíduos;  $an_i$  = número de indivíduos da espécie i no local A;  $bn_i$  = de indivíduos da espécie i no local B;  $aN$  = número de indivíduos do local A;  $bN$  = número de indivíduos do local B;  $N_{m\acute{a}x}$  = número de indivíduos da espécie mais abundante  $\alpha$  = riqueza média de espécies por amostra.

Para averiguar a ocorrência de espécies ainda sem registro publicado para o estado, foram consultados os trabalhos de MABILDE (1896), BIEZANKO & FREITAS (1938), BIEZANKO (1949, 1958, 1959a, b, 1960a, b, c, d, e, 1963), BIEZANKO & MIELKE (1973), BIEZANKO *et al.* (1978), MIELKE (1980a, b) RUSZCZYK (1986a; b), TESTON & CORSEUIL (1998, 1999, 2000a, b, 2001, 2002a, b), KRÜGER & SILVA (2003), KRÜGER *et al.* (2004), ROMANOWSKI *et al.* (2003), ISERHARD & ROMANOWSKI (2004) e demais levantamentos

realizados no Programa BORBOLETASRS. A classificação utilizada para a elaboração da listagem de espécies seguiu BROWN (1992) e FREITAS & BROWN (2004).

As autoras aguardam a identificação de algumas espécies pertencentes à família Lycaenidae. Estas foram devidamente separadas por morfotipo ou identificadas ao nível de gênero. Tais espécies encontram-se sob análise dos especialistas, doutores Robert Robbins (Smithsonian Institution) e Curtis Callagan (Colômbia).

### **Referências Bibliográficas**

- BIEZANKO, C.M. 1949. **Acraeidae, Heliconidae et Nymphalidae de Pelotas e seus arredores. Contribuição ao conhecimento da fisiografia do Rio Grande do Sul.** Pelotas, Edição do autor, 16p.
- \_\_\_\_\_. 1958. Ib. Pieridae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas: 1-15.
- \_\_\_\_\_. 1959a. Ia. Papilionidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia Série A**, Pelotas: 1-20.
- \_\_\_\_\_. 1959b. Ia. Papilionidae da Zona Missioneira. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1 12.
- \_\_\_\_\_. 1960a. Ib. Pieridae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-12.
- \_\_\_\_\_. 1960b. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-6p.
- \_\_\_\_\_. 1960c. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1 6.
- \_\_\_\_\_. 1960d. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas: 1-13.

- \_\_\_\_\_. 1960e. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas: 1-10.
- \_\_\_\_\_. 1963. VI. Hesperiidae da Zona Sueste 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. Fasc. 1 – Lepidópteros. **Boletim N° 25 da Escola de Agronomia Eliseu Maciel**, Pelotas, 1-32.
- 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 Biologica Paranaense**, Curitiba, **2** (1-4): 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 Biologica Paranaense**, Curitiba, **7** (1-4): 7-22.
- BROWN, K.S. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. p. 142-186. *In*: MORELLATO L.P.C. (Org.). **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Unicamp, 321p.
- FREITAS, A.V.L & K.S. BROWN. 2004. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). **Systematic Biology**, Washington, **53** (3): 1-25.
- CANALS, G.R. 2000. **Butterflies of Buenos Aires**. Buenos Aires, L.O.L.A., 347p.
- \_\_\_\_\_. 2003. **Mariposas de Misiones**. Buenos Aires, L.O.L.A., 492p.
- D'ABRERA, B. 1981. **Butterflies of the Neotropical Region. Part I. Papilionidae & Pieridae**. Victoria, Hill House, XIV+172p.

- \_\_\_\_\_. 1984. **Butterflies of the Neotropical Region. Part II. Danaidae, Ithomiidae, Heliconidae & Morphidae.** Victoria, Hill House, XIII+p. 174-384.
- \_\_\_\_\_. 1987a. **Butterflies of the Neotropical Region. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae (partim).** Victoria, Hill House, IX+p. 386-525.
- \_\_\_\_\_. 1987b. **Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae (partim).** Victoria, Hill House, XV+p. 528-678.
- \_\_\_\_\_. 1988. **Butterflies of the Neotropical Region. Part V. Nymphalidae (conc.) & Satyridae.** Victoria, Hill House, IX+p. 680-877.
- \_\_\_\_\_. 1994. **Butterflies of the Neotropical Region. Part VI. Riodinidae.** Victoria, Hill House, IX+p. 880-1096.
- \_\_\_\_\_. 1995. **Butterflies of the Neotropical Region. Part VII. Lycaenidae.** Victoria, Hill House, XI + p. 1098-1270.
- ISERHARD, C.A. & H.P. ROMANOWSKI. 2004b. 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**, Curitiba, **21** (3): 649-662.
- KREBS, C.J. 1989. **Ecological Methodology.** Cambridge, Harper & Row. XII+654 p.
- KRÜGER, C.P. & E.J.E. SILVA. 2003. Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomología y Vectores**, Rio de Janeiro, **10** (1): 31-45.
- KRÜGER, C.P.; M.G. GONÇALVES; P.B. RIBEIRO; R.F. KRÜGER; R.R. AZEVEDO; T.K. KROLOW & J.E.F. DOENELLES. 2004. O acervo Entomológico. p. 95-126. *In*: J.E.F. DOENELLES (Ed.). **Guia da Biodiversidade do acervo do Museu de Ciências Carlos Ritter: 2001-2004.** Pelotas, UFPEL, 126p.
- MABILDE, A.P. 1896. **Guia practica para os principiantes collecionadores de insectos, contendo a descrição fiel de perto de 1000 borboletas com 180 figuras**

- lythographadas em tamanho, formas e desenhos conforme o natural. Estudo sobre a caça, classificação e conservação de uma coleção mais ou menos regular.** Porto Alegre, Gundlach e Schuldt, 238p.
- MAGURRAN, A. 1988. **Ecological diversity and its measurement.** Cambridge, University Press. X+179p.
- MIELKE, O.H.H. 1980a. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidae americanos. V Nota suplementar às espécies de Pyrrhopyginae e Pyrginae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biologica Paranaense**, Curitiba, **8-9**: 7-17.
- MIELKE, O.H.H. 1980b. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidae americanos. VI Nota suplementar às espécies de Hesperiiinae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biologica Paranaense**, Curitiba, **8-9**: 127-172.
- ROMANOWSKI, H. P.; C. A. ISERHARD; M. O. O. MARCHIORI; L. A. KAMINSKI; E. C. TEIXEIRA; F. CAMARGO & A. L. G. PAZ. 2003. Lista de espécies inventariadas através do projeto “As Borboletas do Rio Grande do Sul”. p. 2-9. *In*: A. BAGER (Coord.). **2º Simpósio de Áreas Protegidas: Conservação no Âmbito do Cone Sul.** Pelotas, Edição do Coordenador. 408p.
- RUSZCZYK, A. 1986a. Ecologia urbana de borboletas, II. Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae em Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia.** , Rio de Janeiro, **46** (4): 689-706.
- \_\_\_\_\_. 1986b. Organização das comunidades de borboletas (Lepidoptera) nas principais avenidas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **30** (2): 265-269.
- TESTON, J.A. & E. CORSEUIL. 1998. Lista documentada dos Papilionídeos (Lepidoptera, Papilionidae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **6** (2): 81-94.

- \_\_\_\_\_. 1999. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e conservação da natureza Pró-Mata. 1: Papilionidae. **Biociências**, Porto Alegre, **4**: 217-228.
- \_\_\_\_\_. 2000a. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e conservação da natureza Pró-Mata. 2: Pieridae. **Biociências**, Porto Alegre, **5**: 143-155.
- \_\_\_\_\_. 2000b. Lista documentada dos pierídeos (Lepidoptera, Pieridae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **8** (2): 115-132.
- \_\_\_\_\_. 2001. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte I. Danainae e Ithomiinae. **Biociências**, Porto Alegre, **9** (1): 51-61.
- \_\_\_\_\_. 2002a. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**, Porto Alegre, **10** (1): 75-84.
- \_\_\_\_\_. 2002b. Boboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisa s e Conservação Pró-Mata. 3: Nymphalidae. **Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**, Porto Alegre, **7**:79-125. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**, Porto Alegre, **10** (1): 75-84.
- TYLER, H.A.; K.S. BROWN & K.H. WILSON. 1994. **Swallowtail Butterflies of the Americas: A Study in Biological Dynamics, Ecological Diversity, Biosystematics and Conservation**. Gainesville, Scientific Publishers, 376p.
- WILSON, M.V. & A. SHMIDA. 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. **The Journal of Ecology**, Oxford, **72**: 1055-1064.

### **3. Resultados Gerais**

### 3. Resultados Gerais

- ⇒ O esforço total de amostragem nas trilhas **RRC**, **RRM**, **CF**, no município de Canguçu e **PS** e **PL**, no município de Caçapava do Sul, no período compreendido entre abril de 2003 e janeiro de 2004 foi de 289 horas-rede. Foram registrados 3006 indivíduos, distribuídos em 151 espécies de borboletas (Apêndice II). Destas, 58 espécies pertencem à família Nymphalidae, 45 Hesperidae, 26 Lycaenidae, 12 Papilionidae e 10 Pieridae. Nymphalidae também foi a mais representativa em número de indivíduos (68%), seguida de Hesperidae (21%), Papilionidae (6%), Pieridae (4%) e Lycaenidae (2%). Fora dos períodos regulares de amostragem foram registradas mais três espécies: *Danaus gilippus gilippus* (Cramer, 1775) e *D. plexippus erippus* (Cramer, 1775) (Nymphalidae) e *Hylephila phyleus phyleus* (Drury, 1773) (Hesperidae), totalizando 154 espécies em nossa lista.
- ⇒ Foi encontrada uma espécie ainda sem registro publicado para o Estado: *Tegosa orobia* (Hewitson, 1864) (Nymphalidae).
- ⇒ O município de Canguçu apresentou maior riqueza de espécies e abundância de indivíduos, 118 espécies e 1.928 indivíduos, enquanto em Caçapava do Sul apresentou 106 espécies e 1.078 indivíduos.
- ⇒ Do total de espécies, 45 foram registradas apenas no município de Canguçu e 33 somente no município de Caçapava do Sul, perfazendo 52% do total de espécies registradas.



- ⇒ No município de Caçapava do Sul, 40 espécies (38% do total registrado neste município) foram representadas por um único indivíduo e 39 (33%), no município de Canguçu.
- ⇒ A trilha com maior riqueza de espécies de borboletas foi **PS** (S= 88), seguida por **RRM** (S= 74), **CF** (S= 67), **RRC** (S= 66) e **PL** (S= 59). A maior abundância de borboletas foi registrada em **RRC** (N= 713), seguida por **CF** (N= 611), **RRM** (N= 604), **PL** (N= 570) e **PS** (508).
- ⇒ Em todas as trilhas do município de Canguçu *Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821) (Nymphalidae) foi a espécie mais abundante e em ambas as trilhas de Caçapava do Sul *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae) foi a borboleta mais abundante. Entretanto, a composição diferiu entre as trilhas de cada município.
- ⇒ As trilhas mostraram padrões diferentes quanto à distribuição de abundância das espécies. **RRC** apresentou quatro espécies dominantes (frequência relativa maior que 0,1), **CF** e **PL**, com duas espécies dominantes, **RRM**, com uma e em **PS**, a distribuição da abundância foi mais homogênea, não apresentando uma espécie marcadamente dominante.
- ⇒ A curva de distribuição de abundância para o total das áreas mostra que cerca de 51% do total de espécies registradas podem ser consideradas raras: 77 espécies apresentaram frequência relativa menor que 0,01; destas, 46 espécies (30% do total) representadas por apenas um indivíduo. Em **RRM** estes registros equivaleram

- a 46% do total de espécies amostradas nesta trilha, em **RRC** e **PS** (44%), **CF** (36%) e **PL** (32%).
- ⇒ Em relação aos Índices de Diversidade calculados, **PS** ( $H' = 3,69$  e  $D = 0,04$ ) e **RRM** ( $H' = 3,41$  e  $D = 0,05$ ) mostraram-se locais mais diversos, seguidos de **CF** ( $H' = 3,13$  e  $D = 0,08$ ), **RRC** ( $H' = 3,05$  e  $D = 0,08$ ) e **PL** ( $H' = 2,88$  e  $D = 0,13$ ). A dominância foi baixa em todas as trilhas ( $D \leq 0,13$ ).
- ⇒ A similaridade estimada foi mais alta entre as trilhas do município de Canguçu. **RRC** e **CF** apresentaram o maior valor de similaridade de Morisita-Horn (0,80). O menor valor correspondeu às trilhas de Caçapava do Sul, **PS** e **PL** (0,17).
- ⇒ O maior valor de beta diversidade ( $\beta_w$ ) foi 0,50, sendo obtido entre **RRC** e **CF** e também **RRC** e **RRM**. O menor valor foi 0,37, entre **CF** e **PS**, mesmo valor entre **RRM** e **CF** e também **CF** e **PL**.
- ⇒ Do total de espécies, apenas 21 (14%) foram registradas em todas as trilhas: 14 Nymphalidae, 4 Hesperidae, 1 Papilionidae, 1 Pieridae e 1 Lycaenidae.
- ⇒ **PS** apresentou maior número de espécies exclusivas (36%), pertencendo a maior parte destas às famílias Hesperidae e Nymphalidae, seguida por **RRC** (23%) e **RRM** (21%), em ambas se destacando Hesperidae e Lycaenidae, **PL** (11%), destacando Nymphalidae e Hesperidae e **CF** (9%), destacando Nymphalidae e Lycaenidae.

## **4. Artigos**

**NYMPHALIDAE, PAPILIONIDAE E PIERIDAE (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA) DA SERRA  
DO SUDESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL**

**Ana Luiza Gomes Paz<sup>1</sup>; Helena Piccoli Romanowski<sup>1</sup>; Ana Beatriz Barros de Morais<sup>2</sup>**

<sup>1</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, Bloco IV, Prédio 43435, Sala 218, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. (analuzagp@yahoo.com.br) <sup>2</sup> Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Faixa de Camobi km 09, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

**Abstract: Nymphalidae, Papilionidae and Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) of the Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brazil.** To contribute to the knowledge on the composition and distribution of the butterfly fauna of the Southeastern region of Rio Grande do Sul State, five areas at the Serra do Sudeste were visited between April/2003 and January/2004. The species composition of the families Nymphalidae, Papilionidae and Pieridae was compared with existing records for the contiguous region at the foots of Serra do Sudeste and the South Coast Plain (Pelotas and surroundings). In a total of 289 net-hours of sampling, 2.326 individuals in 82 species were recorded: 60 Nymphalidae, 12 Papilionidae and 10 Pieridae. For the adjacent region, 143 species were listed (literature data), which signifies 158 species for the Southeastern Region of Rio Grande do Sul State: 116 belonging to Nymphalidae, 14 to Papilionidae and 28 to Pieridae. Considering the total number of species, 15 (9%) occurred only in Serra do Sudeste, and 77 (48%) in Pelotas and surroundings. *Tegosa orobia* (Hewitson, 1864) (Nymphalidae) is a new register for Rio Grande do Sul. The results indicate the peculiar composition of the Serra do Sudeste lepidopterofauna and emphasize the biological importance of this area of Rio Grande do Sul.

**Keywords:** Butterflies, species richness, conservation.

**Resumo:** Para conhecimento sistematizado da composição e distribuição da fauna de borboletas da região Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, foram realizadas expedições para cinco locais na Serra do Sudeste. A composição de espécies das famílias Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae foi comparada aos registros existentes para as áreas vizinhas, na Encosta da Serra do Sudeste e Litoral Sul, em Pelotas e seus arredores. No total de 289 horas-rede de amostragem, foram registrados 2326 indivíduos e 82 espécies: 60 Nymphalidae, 12 Papilionidae e 10 Pieridae. Para a região vizinha, os trabalhos analisados somam 143 espécies, totalizando, para o Sudeste do Estado, 158 espécies: 116 pertencentes à Nymphalidae, 14 Papilionidae e 28 Pieridae. Do total de espécies, 15 (9%) ocorreram apenas na Serra do Sudeste e 77 (48%) em Pelotas e seus arredores. *Tegosa orobia* (Hewitson, 1864) (Nymphalidae) é novo registro para o Rio Grande do Sul. Os resultados apresentam a composição peculiar da lepidopterofauna da Serra Sudeste, e corroboram a importância biológica desta área do Estado.

**Palavras-chave:** Borboletas, riqueza de espécies, conservação.

**Iheringia. Série Zoologia**

**Contribuição nº \_\_\_\_ do Departamento de Zoologia do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.**

## Introdução

As borboletas constituem 13% da Ordem Lepidoptera e compreendem duas superfamílias (Papilionoidea e Hesperioidea), que se caracterizam por apresentar antenas claviformes e hábitos predominantemente diurnos (HEPPNER 1991). No Brasil, ocorrem cerca de 3.280 espécies de borboletas (BROWN & FREITAS 1999). Dentre as cinco famílias que incluem o grupo, destacam-se Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae por serem facilmente amostradas e reconhecíveis em campo, apresentarem populações residentes (BROWN & FREITAS 2000b) e terem biologia relativamente bem conhecida, incluindo associação com planta hospedeira e hábitat (SPARROW *et al.* 1993).

De uma maneira geral, até a última década, a maioria dos trabalhos existentes sobre a lepidopterofauna no Rio Grande do Sul havia sido desenvolvidos com metodologias distintas ou não explicitadas e objetivos diversos (Fabiano Antunes e Helena Romanowski dados não publicados), o que dificulta comparações e análises ecológicas. Além disto, os locais de estudo não são identificados e, para muitas áreas do Estado, a ausência de dados é total.

A composição e riqueza de espécies da fauna de borboletas está correlacionada ao tipo de vegetação (ERHARDT 1985). Desta forma, o monitoramento por transectos e inventários em curto prazo podem auxiliar na determinação de áreas que sejam importantes para conservação. Muitas espécies de borboletas, por serem sensíveis a mudanças ambientais, atuam como indicadores da estrutura do hábitat e são um importante grupo animal para avaliação de reservas naturais (VIEJO *et al.* 1989).

Listas regionais de espécies de borboletas são importantes por prover informações sobre diversidade taxonômica, genética e ecológica (MOTTA 2002). Decisões de manejo ambiental são muitas vezes baseadas em comparações da ocorrência de espécies em diferentes hábitats ou localidades (BALMER 2002). Informações quantitativas sobre a

abundância das espécies servem como meio de avaliar mudanças no hábitat e eficácia de manejo (DE VRIES *et al.* 1997, HARDING *et al.* 1995).

A fragmentação de florestas reduz o hábitat e a área de vida para plantas e animais. Atualmente, muitas áreas tropicais e subtropicais têm apenas fragmentos de florestas como resultado do desmatamento, e freqüentemente, estes contêm espécies que estão ameaçadas de extinção (ROGO & ODULAJA 2001). A destruição direta de hábitat, que vem ocorrendo em todas as partes do mundo, é a ameaça mais freqüente a borboletas e outros insetos. Assim, a manutenção de locais que sirvam como refúgios, tais como remanescentes de florestas ou campos nativos, é muito importante para sua conservação (NEW *et al.* 1995).

A vegetação florestal do Rio Grande do Sul tem estado sob intensa interferência humana, especialmente após o século XIX, com a colonização européia. Registros históricos e fragmentos florestais atualmente maduros, secundários ou em recuperação, constituem indicativos da vegetação potencial em algumas áreas (QUADROS & PILLAR 2002).

A geologia da Serra do Sudeste do Estado determina-lhe fisionomia peculiar, apresentando mistos de campo e mata; estas geralmente associadas a cursos d'água. As matas de encosta ocorrentes na região, pela sua natureza íngreme e de difícil acesso, comportam grande parte dos remanescentes florestais do Estado e são apontadas como locais privilegiados para o desenvolvimento de estudos ecológicos (Cristiane Jurinitz e João André Jarenkow dados não publicados).

A Serra do Sudeste é classificada como Área de Extrema Importância Biológica (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE 2000). Apesar disso, nenhuma Unidade de Conservação foi de fato implementada nesta região. São raras as informações sobre os aspectos biológicos desta área do Estado. Com relação à fauna, as referências são ainda mais limitadas. BRAUN & BRAUN (1980) elaboraram uma lista prévia dos anfíbios do Rio

Grande do Sul, citando espécies ocorrentes na Serra do Sudeste. Há um trabalho sobre a distribuição das espécies de aves do Rio Grande do Sul incluindo esta região (BELTON 1994). KONRAD & NAEHER (1996) apresentaram dados sobre as espécies de peixes, aves e mamíferos da Bacia do Rio Camaquã. KONRAD & PALOSKI (2000) analisaram a distribuição da ictiofauna da sub-bacia do Arroio João Dias (Minas do Camaquã, Caçapava do Sul, RS) e fornecem algumas informações gerais sobre a diversidade e distribuição de anfíbios, répteis, aves, mamíferos e invertebrados aquáticos comumente observados na região desta sub-bacia.

Quanto às borboletas, em particular, BIEZANKO & FREITAS (1938) produziram um catálogo referente a lepidópteros em geral, entre os quais relataram a ocorrência de 51 espécies de Nymphalidae, seis Papilionidae e 14 Pieridae. O material refere-se a áreas vizinhas à Serra do Sudeste. A região foi por ele referida como “Sueste” municípios de Pelotas, Capão do Leão e Morro Redondo, que corresponderia, segundo KRÜGER & SILVA (2003), à região fisiográfica da Encosta da Serra do Sudeste e Litoral Sul e assim será referida no presente estudo. Também para os mesmos locais, BIEZANKO (1949, 1958, 1959, 1960a, 1960b) gerou listas com registros de 98 espécies de Nymphalidae, 13 de Papilionidae, 28 de Pieridae

Mais recentemente, KRÜGER & SILVA (2003) revisaram estas identificações através das espécies testemunho coletadas por Biezanko e seu colegas (*op cit.*) e atualizaram a nomenclatura. Mudanças na sistemática do grupo ocasionaram alterações no número de espécies anteriormente registradas. A partir desta revisão, as listas anteriormente produzidas para aquela região, resultam num total de 140 espécies: 104 Nymphalidae, 26 Pieridae e 10 Papilionidae. KRÜGER & SILVA (*op cit.*) também coletaram nas áreas que Biezanko havia amostrado. Encontraram um total de 89 espécies: 70 pertencentes à Nymphalidae, 11 Pieridae e oito Papilionidae. Destas, 86 já haviam sido registradas, mas

três foram novos registros para área, todos pertencentes à família Nymphalidae: *Memphis morvus stheno* (Prittwitz, 1865), *Blepolenis batea batea* (Hübner, 1822) e *Splendeptychia libitina* (Butler, 1870).

A Serra do Sudeste localiza-se contiguamente às áreas estudadas pelos autores acima citados. Pode-se supor certa similaridade na lepidopterofauna uma vez que as latitudes são semelhantes. Entretanto, por ser uma região diferenciada, sugere uma fauna distinta das demais áreas do Estado. O presente trabalho visa contribuir para o conhecimento da lepidopterofauna do Rio Grande do Sul, abordando a lacuna no conhecimento da fauna e, em particular, das borboletas ocorrentes nesta região.

## Material e Métodos

### Área de estudo

Este trabalho foi efetuado na região fisiográfica da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, nos municípios de Caçapava do Sul (30°30'S 53°29'W) e Canguçu (31°23'S 52°40'W), que distam, aproximadamente, 140 km entre si e, respectivamente, 260 e 300 km de Porto Alegre e 235 e 70 km de Pelotas (Fig. 1).

A região tem relevo de ondulado a fortemente ondulado, com altitudes que variam de 200 a 500 m. Geologicamente é a região mais antiga do Estado, Escudo Granítico, no Planalto Sul-Riograndense (BOLDRINI 1997). O clima da região corresponde ao *Cfalg'* de Köppen, clima úmido, sem estiagem, subtropical (ou “quase temperado”; MOTA 1951). A precipitação média anual é de 1.350 mm e a temperatura média anual é de 17°C (GIRARDI-DEIRO *et al.* 2002). PORTO (2002) classifica as formações vegetais como campestres e florestais de pequeno porte, os campos sendo do tipo sujo e vassourais, onde se estabelece uma tipologia de campo dotada de fisionomia grosseira, aproximando-se à savana. As florestas pertencem à região fitoecológica da Floresta Estacional Semidecidual (TEIXEIRA *et al.* 1986, SOUZA & JARENKOW 2000).



### **Amostragem**

Foram selecionadas cinco trilhas de modo que abrangessem as características fisionômicas da região. Foram determinados três locais de amostragem no interior do município de Canguçu: Rincão da Ronda-Campo (31°05'S 52°52'W), Rincão da Ronda-Mata (31°06'S 52°52'W) e Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W); e dois no município de Caçapava do Sul: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W) e Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W) (Tab. I).

Foram realizadas cinco expedições entre de abril de 2003 a janeiro de 2004.

O esforço amostral para captura e registro dos adultos foi padronizado em 12 horas-rede / local / ocasião, adaptando a metodologia proposta por POLLARD (1977). As espécies visualizadas foram registradas em planilha de campo e, se necessário, coletadas com redes entomológicas para posterior montagem e identificação. Para tal, tomou-se como base a coleção de referência do Laboratório de Bioecologia de Insetos do Departamento de Zoologia da UFRGS, bibliografia especializada (BROWN 1992, CANALS 2000, 2003, D'ABRERA, 1981, 1984, 1987a, 1987b, 1988, 1994, 1995, TYLER *et al.* 1994,) e, conforme o caso, consulta a especialistas. Espécimes coletados como material testemunho encontram-se depositados na referida coleção.

### **Análise dos dados**

A lista de espécies de Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae obtida na Serra do Sudeste foi comparada aos inventários de borboletas realizados na Encosta da Serra do Sudeste e Litoral Sul do Rio Grande do Sul, por BIEZANKO & FREITAS (1938) e BIEZANKO (1949, 1958, 1959a, 1960a, 1960b) (doravante referidos por **B**) e KRÜGER & SILVA (2003) (referido por **K&S**). A nomenclatura utilizada para as espécies registradas nestes estudos foi aquela atualizada por estes últimos autores. Os espécimes utilizados pelos autores acima encontram-se depositados no Museu Entomológico Ceslau Biezanko (MECB) da

Universidade Federal de Pelotas e na Coleção Prof. Ernesto Ronna do Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCNZ).

### **Resultados e Discussão**

No total de 289 horas-rede de amostragem foram registrados 2.326 indivíduos: 1.443 indivíduos em Canguçu e 883, em Caçapava do Sul. De um total de 82 espécies de borboletas encontradas, 38 (46%) foram registradas em apenas um dos municípios (Tab. II).

Os trabalhos de **B** e **K&S** somam juntos 143 espécies de borboletas das famílias Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae, ocorrentes em Pelotas e arredores. Considerando estas e mais as espécies registradas neste inventariamento, para a Região Sudeste do Estado, abrangendo Serra, Encosta e Litoral, resulta um total de 158 espécies de borboletas, 116 pertencentes à família Nymphalidae, 14 Papilionidae e 28 Pieridae.

Para comparação destes dados, deve-se considerar que as condições de relevo, composição florística, topografia, micro-clima e os diferentes esforços amostrais aplicados nas investigações têm influência nos resultados observados. Quanto maior a extensão temporal dos inventários, maior tendência a aumentar o número total de espécies registradas (SUMMERVILE *et al.* 2001). Outro fator importante é a antropização, já mencionada por BIEZANKO em 1960 e **K&S**, e que se mostra cada vez mais acentuada, com expansão imobiliária, pecuária, agricultura e, crescentemente, com a silvicultura para extrativismo. As pesquisas de **B** datam de quatro a seis décadas atrás. Embora alguns locais desde então já fossem zonas urbanas ou urbanizadas, diante dos avanços das cidades, vem sofrendo interferência antrópica cada vez mais intensa ao longo deste período. Atualmente, várias das áreas por eles amostradas encontram-se dentro do perímetro urbano da cidade de Pelotas ou em áreas públicas. Além disso, seus estudos consistem de relatos da ocorrência de espécies a partir de observações dos autores, sem restrições quanto ao período amostral.

Assim, poder-se-ia esperar o registro de um maior número de espécies em **B**. Através dos resultados de **K&S** para as mesmas áreas podemos observar os efeitos do impacto gerado por estes fatores (em escala temporal e espacial), refletidos na lepidopterofauna.

O presente trabalho foi realizado em zonas rurais e com diferentes níveis de ação antrópica, além de se localizar em uma região fisiográfica que se diferencia das anteriores, à medida que delas se afasta, com composição florística particular. Mesmo sob a ressalva das diferenças entre as metodologias dos registros de cada estudo, ainda supõe-se que há diferenças reais, espécies típicas da Serra e da Encosta / Litoral.

A Figura 2 sumariza a composição de espécies, por família de borboleta, nos cinco pontos amostrados na Serra do Sudeste e nos registros de **B** e **K&S** para a Encosta da Serra do Sudeste e Litoral Sul do RS. Na Serra, Nymphalidae apresentou maior representatividade (73%), seguida de Papilionidae (15%) e Pieridae (12%). Esta composição diferiu daquela registrada na Encosta/ Litoral, onde a família Pieridae (18%) foi marcadamente mais representativa que Papilionidae (7%). BIEZANKO (1958, 1959) salientou a alta riqueza de espécies de Pieridae nas áreas por ele amostradas, enquanto Papilionidae era pobremente representada na região em relação aos estados do centro e norte do país. Estas variações podem estar relacionadas à especificidade do hábitat e viabilidade de recursos para as espécies de borboletas. Pieridae são especialmente abundantes em áreas abertas e possuem muitos representantes comuns em áreas antrópicas (BROWN & FREITAS 1999, OWEN 1971). Lagartas de muitas espécies desta família se alimentam de leguminosas e algumas, de crucíferas cultivadas, chegando a tornarem-se pragas (BIEZANKO 1958).

Muitas espécies de Papilionidae podem ser indicadoras de matas bem conservadas e recursos hídricos abundantes, porém, algumas espécies são associadas a áreas abertas e até mesmo urbanas (BROWN & FREITAS 1999). Grande parte dos papilionídeos da Serra do

Sudeste foi registrada em borda de mata, clareiras ou beira de córregos. A maioria das espécies desta família ocorreu na Pedra do Segredo, trilha com fisionomia mais heterogênea amostrada neste estudo.

Para a região Sudeste, entre as subfamílias de Nymphalidae, Satyrinae, Heliconiinae, Nymphalinae e Biblidinae foram as mais ricas, entretanto as ordens de riqueza diferem entre os trabalhos (Fig. 3). Esta riqueza total da região Sudeste foi fortemente influenciada pelo elevado número de espécies destas subfamílias na Encosta / Litoral, sobretudo, devido aos dados de **B**. A ordem de riqueza das subfamílias de Nymphalidae registradas para a Serra do Sudeste nesta investigação foi: Nymphalinae, Satyrinae, Biblidinae e Heliconiinae.

As borboletas pertencentes à subfamília Satyrinae podem indicar sistemas intactos de florestas heterogêneas e são muito sensíveis a distúrbios e poluição (BROWN & FREITAS 2000a). Heliconiinae é citada por BROWN (1991) como um ótimo grupo indicador de qualidade ambiental. Segundo BROWN & FREITAS (2000a), espécies da subfamília Nymphalinae podem indicar perturbação alta, natural ou antrópica. Brassolinae, subfamília marcadamente rica na região da Encosta / Litoral, responde à variação de temperatura e mosaico de vegetação, refletindo suas plantas hospedeiras (palmeiras) que ocorrem em manchas no sub-bosque (BROWN & FREITAS 2000a, 2000b), principalmente no litoral.

Observando-se a composição de espécies registradas neste estudo, e aquelas listadas nos anteriores (Tab. II), 15 espécies do total (10%) ocorreram apenas na região da Serra contrastando com 77 espécies (48%) registradas apenas na região da Encosta / Litoral. Destas, 39 (25%) foram mencionadas somente nos trabalhos de Biezanko e três (2%), apenas no trabalho de **K&S**. As pesquisas de **B** se estenderam por duas décadas, embora sem esforço amostral explicitado, enquanto os trabalhos atuais foram executados em um

período limitado de 1-2 anos. Todavia, além dos efeitos do esforço amostral algumas considerações devem ser feitas.

Grande parte das espécies exclusivas, para ambas áreas, são borboletas especialistas associadas a matas. Insetos especializados podem ser mais vulneráveis à extinção em habitats fragmentados do que os generalistas, possivelmente devido à sua necessidade de interação com recursos específicos em uma área maior (SHAHABUDDIN & TERBORGH 1999), ressaltando a importância das florestas para conservação desta fauna.

Das espécies amostradas na Serra do Sudeste, 14 foram registradas anteriormente em **B**, não sendo encontradas nos inventários de **K&S**. Dentre estas, *Pseudopieris nehemia* (Boisduval, 1836) (Pieridae) foi classificada pelo autor como escassa, encontrada em lugares úmidos. No presente estudo, esta espécie foi registrada apenas na trilha do Rincão da Ronda-Mata, no interior da mata ciliar, em Canguçu, onde sua planta hospedeira, *Calliandra tweedii* Benth. (Mimosaceae), era abundante.

Das quatro espécies pertencentes à família Papilionidae ocorrentes apenas na Serra, três são associadas a florestas: *Battus p. polystictus* (Butler, 1874), *Mimoides lysithous eupatorion* (Lucas, 1859) e *Parides agavus* (Drury, 1782). A outra, *Parides anchises nephalion* (Godart, 1819) é mais resistente e ocorre em muitos habitats, inclusive antrópicos (BROWN 1992, DI MARE & SCHWARTZ 2001) e ocorreu nas áreas antropizadas de Caçapava do Sul.

*Tegosa orobia* (Hewitson, 1864) (Nymphalidae), ocorrente na Serra do Sudeste ainda não tinha registro publicado para o Estado (BIEZANKO & FREITAS 1938, BIEZANKO 1949, RUSZCZYK 1986, KRÜGER & SILVA 2003, ISERHARD & ROMANOWSKI 2004, TESTON & CORSEUIL 2002).

Estes dados, apesar de terem sido obtidos a partir de inventariamento de curto prazo apresentam a composição peculiar da lepidopterofauna da região da Serra Sudeste, e

corroboram a importância biológica desta área do Estado. Como forma de preservar as características ambientais remanescentes da região é extremamente importante a consolidação de Unidades de Conservação abrangendo ambas fisionomias aqui estudadas da Serra do Sudeste. Estas áreas não diferem apenas na fisionomia entre os dois municípios: o alto percentual de espécies registradas apenas em um destes (38% das espécies de Canguçu e 31% das espécies de Caçapava do Sul) reflete a grande especificidade de suas faunas.

Nas áreas de relevo fortemente ondulado e matas ciliares características do sul da Serra do Sudeste há o pretendido Parque Estadual do Podocarpus. Todavia, embora constando na lista de Unidades de Conservação do Estado, abrange área mínima e nunca foi implementado. Já no limite com a Depressão Central, ao norte, as áreas apresentam relevo mais abrupto. A Pedra do Segredo é exemplo deste. É Parque Municipal, porém não parece haver uma política definida para seu manejo. O uso indiscriminado pelo turismo tem deixado marcas evidentes nesse ambiente. Apesar disso, há expressiva e peculiar taxocenose de borboletas, que urge ser conservada.

As demais famílias de borboletas (Hesperiidae e Lycaenidae), bem como análises de diversidade serão abordadas em artigos futuros. Sugere-se que tais evidências adicionais virão reforçar ainda mais a relevância da área em questão para conservação.

### **Agradecimentos**

À Cristiano Agra Iserhard, Maria Ostília Marchiori, Fabiana de Camargo, Melissa Teixeira, Lucas Kaminski, Eduardo Teixeira, Éderson Pauletti, Adriano Cavalleri, Milton Mendonça Jr. e demais colegas do Laboratório de Bioecologia de Insetos (UFRGS) pela ajuda ao longo do trabalho. Ao Dr. Gilson R.P. Moreira (UFRGS) por disponibilizar sua propriedade, no município de Canguçu, para desenvolvimento deste estudo. Aos doutores Keith Brown Jr. e André Victor Lucci Freitas (UNICAMP) e Dra. Carla Penz (University

of New Orleans) pelas identificações de borboletas. Ao CNPq pela bolsa concedida e pelo financiamento de parte do trabalho (Processo N°478787 / 2001-4)

### Referências Bibliográficas

- BALMER, O. 2002. Species lists in Ecology and Conservation: Abundances Matter. **Conservation Biology**, Boston, **16**(4):1160-1161.
- BELTON, W. 1994. **Aves do Rio Grande do Sul – Distribuição e Biologia**. São Leopoldo, Unisinos, 584p.
- BIEZANKO, C. M. 1949. Acraeidae, Heliconidae e Nymphalidae de Pelotas e seus arredores. **Arquivos de Entomologia. Série A**, Pelotas, Edição do autor, 16p.
- \_\_\_\_\_. 1958. Pieridae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia. Série A**, Pelotas: 1-15.
- \_\_\_\_\_. 1959. Papilionidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia. Série A**, Pelotas: 1-17.
- \_\_\_\_\_. 1960a. Danaidae et Ithomiidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia. Série A**, Pelotas: 1-6.
- \_\_\_\_\_. 1960b. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia. Série A**, Pelotas: 1-13.
- BIEZANKO, C. M. & FREITAS, R.G. 1938. Catálogo dos insetos encontrados na cidade de Pelotas e seus arredores. Fasc. 1 – Lepidópteros. **Boletim N° 25 da Escola de Agronomia Eliseu Maciel**, Pelotas: 1-32.
- BOLDRINI, I. I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização fisionômica e Problemática Ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**, Porto Alegre, **56**:1-39.
- BRAUN, P. C. & BRAUN, C. A. S. 1980. Lista prévia dos anfíbios do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**, Porto Alegre, **56**:121-146.

- BROWN, K.S. 1991. Conservation of Neotropical Environments: Insects as Indicators. *In*: COLLINS N.M. & THOMAS J.A. eds. **The Conservation of Insects and their habitats**. London, Academic Press. p.350-404.
- \_\_\_\_\_. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. *In*: MORELLATO L. P. C. org. **História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil**. Campinas, Unicamp. p.142-186.
- BROWN, K. S. & Freitas, A. V. L. 1999. Lepidoptera. *In*: BRANDÃO C.R.F. & CANCELLO E. M. eds. **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**. São Paulo, Fapesp. p.225-245.
- \_\_\_\_\_. 2000a. Atlantic Forest Butterflies: indicators for landscape conservation. **Biotropica**, Washington, **32**(4b):934-956.
- \_\_\_\_\_. 2000b. Diversidade de Lepidoptera em Santa Tereza, Espírito Santo. **Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão**, Santa Tereza, **11-12**: 71-118.
- CANALS, G.R. 2000. **Mariposas Bonaerenses**. Buenos Aires, L.O.L.A., 347p.
- CANALS, G.R. 2003. Mariposas de Misiones. Buenos Aires, L.O.L.A., 492p.
- D'ABRERA, B. 1981. **Butterflies of the Neotropical Region. Part I. Papilionidae & Pieridae**. Victoria, Hill House, XIV+172p.
- \_\_\_\_\_. 1984. **Butterflies of the Neotropical Region. Part II. Danaidae, Ithomidae, Heliconidae & Morphidae**. Victoria, Hill House, XIII+p. 174-384.
- \_\_\_\_\_. 1987a. **Butterflies of the Neotropical Region. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae (partim)**. Victoria, Hill House, IX+p. 386-525.
- \_\_\_\_\_. 1987b. **Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae (partim)**. Victoria, Hill House, XV+p. 528-678.



- \_\_\_\_\_. 1988. **Butterflies of the Neotropical Region. Part V. Nymphalidae (conc.) & Satyridae.** Victoria, Hill House, IX+p. 680-877.
- \_\_\_\_\_. 1994. **Butterflies of the Neotropical Region. Part VI. Riodinidae.** Victoria, Hill House, IX+p. 880-1096.
- \_\_\_\_\_. 1995. **Butterflies of the Neotropical Region. Part VII. Lycaenidae.** Victoria, Hill House, XI + p. 1098-1270.
- DE VRIES, P. J.; MURRAY, D. & LANDE, R. 1997. Species Diversity in vertical, horizontal and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Equadorian rainforest. **Biological Journal of the Linnean Society**, London, **62**:343-364.
- DI MARE, R. A. & SCHWARTZ, G. 2001. Diversidade de quinze espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionidae) em sete comunidades de Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, **31**(1):49-55.
- ERHARDT, A. 1985. Diurnal Lepidoptera: Sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. **The Journal of Applied Ecology**, Oxford, **22**:849-861.
- GIRARDI-DEIRO, A. M.; OLIVEIRA, A. S. & GOMES, K. E. 2002. Contribuição ao Estudo das Gramíneas e Leguminosas da Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Científica Rural**, Bagé, **7**(1):34-41.
- HARDING, P. T.; ASHER J. & YATES, T. J. 1995. Butterfly Monitoring: 1 - Recording the changes. *In*: PULLIN A. S. ed. **Ecology and conservation of butterflies.** London, Chapman & Hall. p.3-22.
- HEPPNER, J. B. 1991. Faunal Regions and the diversity of Lepidoptera. **Tropical Lepidoptera**, Gainesville, **2**(1):1-85.

- ISERHARD, C. A. & ROMANOWSKI, H. P. 2004 Lista de espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea e hesperioidea) da região do vale do rio Maquine, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, São Paulo, **21**(3):649-662.
- KONRAD, H. G. & NAEHER, N. I. P. 1996. **Caracterização, diagnóstico e planejamento da Bacia de drenagem do Rio Camaquã – Aspectos biológicos, físicos e químicos da água. Relatório técnico final, Vol. I – Terceira parte**, São Leopoldo, Unisinos. 333p.
- KONRAD, H. G. & PALOSKI, N. I. 2000. Fauna da Região das Minas do Camaquã, Sub-Bacia do Arroio João Dias. *In*: RONCHI, L. H. & LOBATO, A. O. C. eds. **Minas do Camaquã, Um Estudo Multidisciplinar**. São Leopoldo, Unisinos, p. 85-108.
- KRÜGER, C. P. & SILVA, E. J. E. 2003. Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomologia y Vectores**, Rio de Janeiro, **10**(1):31-45.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2000. **Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da mata atlântica e campos sulinos**. Brasília, MMA-SBF, 40 p.
- MOTA, F. S. 1951. Estudos do clima do estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Köppen. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, **13**: 275-284.
- MOTTA, P. C. 2002. Butterflies from the Uberlândia region, central Brasil: species list and biological comments. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, **62**(1):151-163.
- NEW, T. R.; PYLE, R. M.; THOMAS, J. A. & HAMMOND, P. C. 1995. Butterfly conservation management. **Annual Review of Entomology**, Stanford, **40**: 57-83.
- OWEN, D. F. 1971. **Tropical Butterflies**. Oxford,arendon Press, XIV+214p.
- POLLARD, E. 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. **Biological Conservation**, Essex, **12**:115-134.

- PORTO, M. L. 2002. Os Campos Sulinos, Sustentabilidade e Manejo. **Ciência & Ambiente**. Santa Maria, **24**:119-138.
- QUADROS, F. L. F. & PILLAR, V. P. 2002. Transições Floresta-Campo no Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente**. Santa Maria, **24**:109-118.
- ROGO, L. & ODULAJA, A. 2001. Butterfly populations in two Forest fragments at the Kenya coast. **African Journal of Ecology**, Oxford, **39**:266-275
- RUSZCZYK, A. 1986. Ecologia urbana de borboletas, II. Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae em Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**, Rio de Janeiro, **46**(4):689-706.
- 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.
- SOUZA, C.A. & JARENKOW, J.A. 2000. Aspectos Fitosociológicos do Componente Arbóreo de Matas de Encosta (Floresta Estacional Semidecidual) no Sul do Rio Grande do Sul. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 51º, Brasília, **Anais do 51º Congresso Nacional de Botânica**, Brasília, UNB. p. 259.
- SPARROW, H. R.; SISK, T. D.; EHRLICH, P. R. & MURPHY, D. D. 1993. Techniques and Guidelines for Monitoring Neotropical butterflies. **Conservation Biology**, Boston, **8**(3):800-809.
- SUMMERVILLE, K. S.; METZLER, E. H. & CRIST, T. O. 2001. Diversity of Lepidoptera in Ohio Forests at local and regional scales: how heterogeneous is the fauna? **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, **94**(4):583-591.
- TEIXEIRA, M. B.; COURA-NETO, A. B.; PASTORE, U. & RANGEL-FILHO, A. L. R. 1986. Vegetação. As Regiões Fitoecológicas, sua Natureza e seus Recursos Econômicos –

Estudo Fitogeográfico. *In*: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.

**Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro, IBGE. p. 541-632.

TESTON, J. A. & CORSEUIL, E. 2002. Boboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação Pró-Mata. 3: Nymphalidae. **Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**, Porto Alegre, 7:79-125.

TYLER, H. A.; BROWN, K. S. & WILSON, K. H. 1994. **Swallowtail Butterflies of the Americas: A Study in Biological Dynamics, Ecological Diversity, Biosystematics and Conservation**. Gainesville, Scientific Publishers. 376p.

VIEJO J. L., DEVIDMA M. G., FALERO E. M. 1989. The importance of woodlands in the conservation of butterflies (Lep, Papilionoidea and Hesperioidea) in the center of the Iberian Peninsula. **Biological Conservation**, Essex, 48(2):101-114.

### Legendas das Tabelas

Tabela I: Características das trilhas amostradas na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, nos municípios de Caçapava do Sul e Canguçu, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. **RRC**: Rincão da Ronda Campo; **RRM**: Rincão da Ronda Mata; **CF**: Coxilha do Fogo; **PS**: Pedra do Segredo; **PL**: Passo do Lajeado. **PEC**: Pecuária; **TUR**: Turismo; **C**: Campo; **M**: Mata; **BM**: Borda de mata; **FO**: Fortemente ondulado; **A**: abrupto; **LO**: Levemente ondulado.

Tabela II: Lista de espécies de Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae (Lepidoptera: Papilionoidea) do Sudeste do Rio Grande do Sul: **SS** – nossos registros para a Serra do Sudeste (municípios de Caçapava do Sul e Canguçu) entre abril de 2003 e janeiro de 2004, **B** - registros para o município de Pelotas e seus arredores entre 1938 e 1960 (BIEZANKO & FREITAS 1938, BIEZANKO 1949, 1958, 1959, 1960a, 1960b), **K&S** - registros para o município de Pelotas e seus arredores entre outubro de 1999 e junho de 2001 (KRÜGER & SILVA 2003). **CG**: Canguçu, **CS**: Caçapava do Sul, **PA**: Pelotas e seus arredores. (S) número de espécies; ● espécies registradas na **SS**, não registradas nos trabalhos de **B** e **K&S**; ▲ novo registro para o Rio Grande do Sul; \* espécies avistadas fora dos períodos regulares de amostragem.

### Legenda das Figuras

Figura 1: Localização das áreas de estudo. As divisões no mapa do Rio Grande do Sul referem-se aos limites dos municípios; as áreas preenchidas de cinza escuro representam os municípios referidos no texto; os retângulos pretos indicam os locais de estudo, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. Mapa modificado de Danielle Crawshaw (dados não publicados).

Figura 2: Frequência relativa de espécies por família de borboleta registrada na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, e no município de Pelotas e seus arredores, entre 1938 e 2001 (BIEZANKO & FREITAS 1938, BIEZANKO 1949, 1958, 1959a, 1960b, 1960d, KRÜGER & SILVA 2003). Algarismos acima das barras representam a frequência absoluta de espécies. **SS**: Serra do Sudeste; **PA**: Pelotas e seus arredores.

Figura 3: Número de espécies de borboletas pertencentes às subfamílias de Nymphalidae, registradas na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, comparada aos dados existentes para o município de Pelotas e seus arredores, entre 1938 e 2001 (BIEZANKO & FREITAS 1938, BIEZANKO 1949, 1958, 1959a, 1960b, 1960d, KRÜGER & SILVA 2003). **SS**: Serra do Sudeste; **AA**: Ambas áreas; **PA**: Pelotas e seus arredores.

Tabela I

<b>Trilha</b>	<b>RRC</b>	<b>RRM</b>	<b>CF</b>	<b>PS</b>	<b>PL</b>
<b>Município</b>	Canguçu	Canguçu	Canguçu	Caçapava do Sul	Caçapava do Sul
<b>Distância da sede do município</b>	38 km	39 km	36 km	10 km	30 km
<b>Nível de antropização</b>	Moderado	Baixo	Moderado	Acentuado	Acentuado
<b>Uso da terra</b>	PEC	PEC	PEC	TUR	PEC
<b>Formação vegetal</b>	C	M	M, BM	C, M, BM	C, BM
<b>Relevo</b>	FO	FO	FO	A	LO

Tabela II

FAMÍLIAS/ ESPÉCIES	SS		B	K&S
	CG	CS	PA	
<b>NYMPHALIDAE (S= 116)</b>				
<b>Libytheinae (S= 1)</b>				
<i>Libytheana carinenta</i> (Cramer, 1777)			X	X
<b>Morphinae (S= 2)</b>				
<i>Morpho aega</i> Hübner, 1819			X	X
<i>Morpho catenarius</i> (Perry, 1811)	X	X	X	X
<b>Charaxinae (S= 3)</b>				
• <i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hubner, 1825)	X	X		
<i>Memphis morvus stheno</i> (Prittwitz, 1865)				X
<i>Zaretis itys strigosus</i> (Gmelin, 1788)	X		X	X
<b>Danainae (S= 2)</b>				
<i>Danaus gilippus gilippus</i> (Cramer, 1775)	*	*	X	
<i>Danaus plexippus erippus</i> (Cramer, 1775)	*	*	X	X
<b>Apaturinae (S= 3)</b>				
<i>Doxocopa kallina</i> (Staudinger, 1886)	X	X	X	X
<i>Doxocopa laurentia</i> (Godart, 1824)	X	X	X	X
<i>Doxocopa zunilda</i> (Godart, 1824)			X	
<b>Limenitidinae (S= 9)</b>				
<i>Adelpha abia</i> (Hewitson, 1850)			X	
<i>Adelpha epizyges</i> (Fruhstorfer, 1916)			X	
<i>Adelpha hyas</i> (Boisduval, 1836)			X	
<i>Adelpha mincia</i> Hall, 1938		X	X	
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, 1824)	X	X	X	X
<i>Adelpha poltius</i> Hall, 1938			X	X
<i>Adelpha syma</i> (Godart, 1823)			X	X
<i>Adelpha zea</i> (Hewitson, 1850)	X	X	X	
<i>Marpesia petreus</i> (Cramer, 1778)	X		X	
<b>Brassolinae (S= 11)</b>				
<i>Blepolenis batea batea</i> (Hübner, 1822)				X
• <i>Blepolenis catharinae</i> (Stichel, 1902)	X	X		
<i>Brassolis astyra astyra</i> Godart, 1824			X	X
<i>Caligo illioneus</i> (Cramer, 1776)			X	
<i>Caligo martia</i> (Godart, 1824)			X	
<i>Catoblepia amphirrhoe</i> (Hübner, 1825)			X	
<i>Dynastor darius darius</i> (Fabricius, 1775)			X	
<i>Eryphanis reevesi</i> Doubleday, 1849		X	X	X
<i>Opoptera sulcius</i> (Staudinger, 1887)			X	
<i>Opsiphanes invirae amplificatus</i> Stichel, 1904			X	X
• <i>Penetes pamphanis</i> Doubleday, 1849		X		
<b>Ithomiinae (S= 11)</b>				
<i>Dircena dero</i> Hübner, 1823		X	X	
<i>Episcada carcinia</i> Schaus, 1902			X	
<i>Epityches eupompe</i> (Geyer, 1832)		X	X	X
<i>Hypoleria adasa</i> (Hewitson, 1854)			X	X
<i>Lycorea ilione</i> (Cramer, 1775)			X	
<i>Mechanitis lysimnia lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	X	X	X	
<i>Methona themisto</i> (Hübner, 1818)			X	
<i>Placidula euryanassa</i> (Felder & Felder, 1860)			X	X
<i>Prittwitzia hymenaea hymenaea</i> (Prittwitz, 1865)			X	



Tabela II. Continuação.

FAMÍLIAS/ ESPÉCIES	SS		B	K&S
	CG	CS	PA	
• <i>Pseudoscada erruca</i> (Hewitson, 1855)	X			
<i>Pteronymia carlia</i> Schaus, 1902			X	
<b>Biblidinae (S= 13)</b>				
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1780)	X	X	X	
• <i>Callicore eucale</i> Fruhstorfer, 1916	X			
<i>Colobura dirce</i> (Linné, 1758)			X	
<i>Diaethria candrena</i> (Godart, 1821)	X	X	X	X
<i>Diaethria clymena meridionalis</i> Bates, 1864	X	X	X	
<i>Dynamine myrrhina</i> (Doubleday, 1849)	X	X	X	X
<i>Epiphile huebneri</i> Hewitson, 1867		X	X	X
<i>Eunica eburnea</i> Fruhstorfer, 1907	X	X	X	X
<i>Eunica maja maja</i> (Fabricius, 1775)			X	
<i>Haematera pyrame</i> (Hübner, 1819)		X	X	X
<i>Hamadrias epinome</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)		X	X	X
<i>Hamadryas februa februa</i> (Hübner, 1823)		X	X	
<i>Temenis laothoe meridionalis</i> Ebert, 1961			X	
<b>Nymphalinae (S= 18)</b>				
<i>Anartia amathea roeselia</i> (Eschscholtz, 1821)	X	X	X	X
<i>Anartia jatrophae jatrophae</i> (Linné, 1763)			X	
<i>Eresia lansdorfi</i> (Godart, 1819)			X	
<i>Euptoieta claudia hortensia</i> (Blanchard, 1852)	X	X	X	X
<i>Hypanartia bella</i> (Fabricius, 1793)	X	X	X	X
<i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793)	X	X	X	X
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	X	X	X	X
<i>Ortilia ithra</i> (Kirby, 1871)	X	X	X	X
<i>Ortilia liriopoe</i> (Cramer, 1776)			X	X
<i>Ortilia orthia</i> (Hewitson, 1864)		X	X	X
<i>Siproeta stelenes meridionalis</i> (Fruhstorfer, 1909)	X		X	X
<i>Siproeta trayja</i> (Hubner, 1823)	X		X	X
<i>Tegosa ursula</i> (Staudinger, 1894)		X	X	X
<i>Tegosa claudina</i> (Eschscholtz, 1821)	X	X	X	X
▲ <i>Tegosa orobia</i> (Hewitson, 1824)	X			
<i>Telenassa teletusa</i> (Godart, 1824)			X	X
<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)	X	X	X	X
<i>Vanessa carye</i> (Hübner, 1812)			X	X
<b>Heliconinae (S= 21)</b>				
<i>Actinote brasiliensis</i> D'Almeida, 1922			X	X
<i>Actinote carycina</i> Jordan, 1913	X		X	X
<i>Actinote catarina</i> Penz, 1996			X	
<i>Actinote discrepans</i> D'Almeida, 1935			X	X
<i>Actinote genitrix</i> D'Almeida, 1922			X	X
<i>Actinote hyalina</i> Jordan, 1913			X	X
<i>Actinote mamita</i> (Burmeister, 1861)			X	X
• <i>Actinote melanisans</i> Oberthür, 1917	X	X		
<i>Actinote parapeles</i> Jordan, 1913			X	X
<i>Actinote pellenea</i> Hübner, 1826			X	X
<i>Actinote rhodope</i> D'Almeida, 1923	X		X	X
<i>Actinote surima</i> (Schaus, 1902)			X	
<i>Actinote thalia pyrrrha</i> (Fabricius, 1775)	X	X	X	X
<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel, 1907)	X	X	X	X
<i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779)	X		X	X

Tabela II. Continuação.

FAMÍLIAS/ ESPÉCIES	SS		B	K&S
	CG	CS	PA	
<i>Dione moneta moneta</i> Hübner, 1825			X	
<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	X	X	X	X
<i>Eueides aliphera</i> (Godart, 1819)			X	
<i>Eueides isabella dianasa</i> (Hübner, 1806)			X	
<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)	X	X	X	X
● <i>Heliconius ethilla narcaea</i> (Godart, 1819)	X	X		
<b>Satyrinae (S= 22)</b>				
<i>Capronniera abretia</i> (Capronnier, 1874)			X	X
<i>Carmina paeon</i> (Godart, 1824)			X	X
<i>Eteona tisiphone</i> (Boisduval, 1836)	X		X	X
<i>Euptychia inornata</i> Hayward, 1961			X	X
<i>Forsterinaria necys</i> (Godart, 1824)	X	X	X	X
<i>Forsterinaria quantius</i> (Godart, 1824)			X	X
<i>Godartiana muscosa</i> (Butler, 1870)			X	
<i>Haywardina stelligera</i> (Butler, 1874)			X	X
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	X	X	X	X
<i>Moneuptychia moneca</i> (Schaus, 1902)			X	X
<i>Moneuptychia soter</i> (Butler, 1877)	X	X	X	X
<i>Pampasatyrus peryphas</i> (Godart, 1824)	X	X	X	
<i>Pampasatyrus quies</i> (Berg, 1877)			X	
<i>Paryphthimoides eous</i> (Butler, 1866)			X	X
● <i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, 1823)	X	X		
<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865)	X	X	X	X
<i>Pedaliodes phanias</i> Hewitson, 1862		X	X	X
<i>Splendeuptychia libitina</i> (Butler, 1870)				X
<i>Taygetis ypthima</i> Hübner, 1821	X	X	X	X
<i>Yphthimoides celmis</i> (Godart, 1824)	X	X	X	X
<i>Yphthimoides straminea</i> Butler, 1870			X	
<i>Ziscaia pacarus</i> (Godart, 1824)			X	X
<b>PAPILIONIDAE (S= 15)</b>				
<b>Papilioninae (S= 15)</b>				
<i>Battus polydamas polydamas</i> (Linné, 1758)	X	X	X	X
● <i>Battus polystichtus polystichtus</i> (Butler, 1874)		X		
<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hubner, 1809)	X	X	X	X
<i>Heraclides astyalus astyalus</i> (Godart, 1819)	X	X	X	X
<i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794)	X	X	X	X
<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	X		X	X
● <i>Mimoides lysithous eupatorion</i> (Lucas, 1859)		X		
<i>Mimoides lysithous rurik</i> (Eschscholtz, 1821)		X	X	X
● <i>Parides agavus</i> (Drury, 1782)	X	X		
● <i>Parides anchises nephalion</i> (Godart, 1819)		X		
<i>Parides bunichus perrhebus</i> (Boisduval, 1836)		X	X	X
<i>Protesilaus helios</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	X		X	
<i>Pterourus hellanicus</i> (Hewitson, 1868)			X	
<i>Pterourus scamander</i> (Boisduval, 1836)			X	X
<b>PIERIDAE (S= 28)</b>				
<b>Dismorphiinae (S=5)</b>				
<i>Dismorphia astyoche</i> Hübner, 1825			X	
<i>Dismorphia thermesia</i> (Godart, 1819)			X	
● <i>Enantia licinia psamathe</i> (Fabricius, 1793)	X	X		
<i>Enantia melite</i> (Linné, 1767)			X	

Tabela II. Continuação.

FAMÍLIAS / ESPÉCIES	SS		B	K&S
	CG	CP	PA	
<i>Pseudopieris nehemia</i> (Boisduval, 1836)	X		X	
<b>Pierinae (S= 11)</b>				
<i>Appias drusilla</i> (Cramer, 1777)			X	
<i>Ascia monuste orseis</i> (Godart, 1819)			X	X
<i>Catasticta bithys</i> (Hübner, 1825)			X	
• <i>Hesperocharis anguinea</i> (Godart, 1819)	X			
<i>Hesperocharis lactea</i> (Burmeister, 1879)			X	X
<i>Leucidia brephos</i> (Hübner, 1823)			X	
<i>Melete lycimnia gargaphia</i> Fruhstorfer, 1907			X	
<i>Pereute antodyca</i> (Boisduval, 1836)			X	X
<i>Pereute swainsoni</i> (Gray, 1832)			X	
<i>Tatochila autidice</i> (Hübner, 1818)			X	X
<i>Theochila maenacte</i> (Boisduval, 1836)			X	X
<b>Coliadinae (S= 12)</b>				
<i>Aphrissa statira</i> (Cramer, 1777)			X	
<i>Colias lesbia pyrrhothea</i> (Hübner, 1823)		X	X	X
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	X	X	X	X
<i>Eurema deva</i> (Doubleday, 1847)			X	X
<i>Eurema dina leuce</i> (Boisduval, 1836)		X	X	
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)	X	X	X	
<i>Eurema phiale</i> (Cramer, 1775)			X	
<i>Phoebis argante</i> (Fabricius, 1775)			X	
<i>Phoebis neocypris</i> (Hubner, 1823)	X	X	X	X
<i>Phoebis philea philea</i> (Linné, 1763)	X		X	X
<i>Phoebis sennae sennae</i> (Linné, 1758)			X	X
<i>Phoebis trite banksi</i> Brown, 1929	X		X	

Figura 1

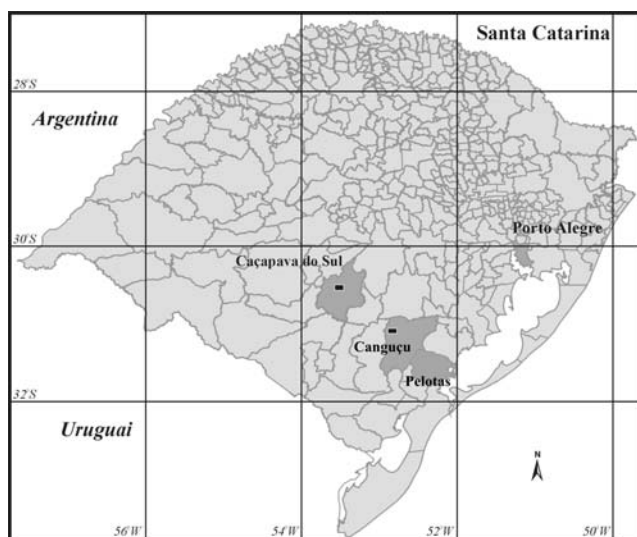


Figura 2

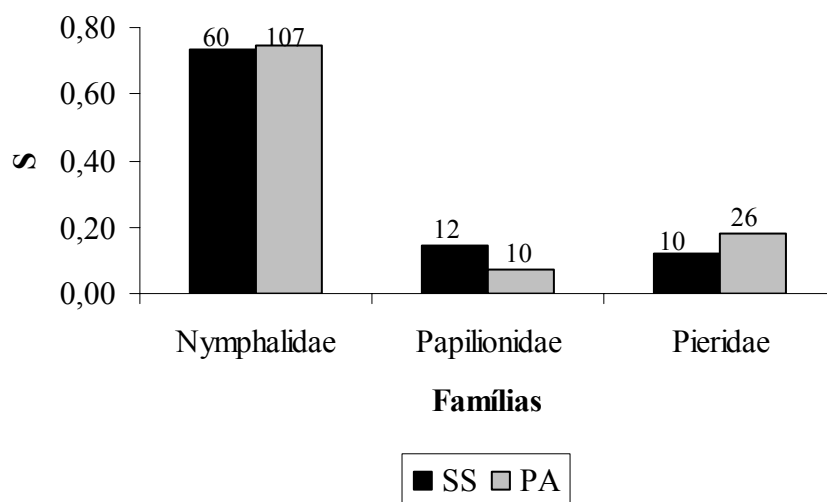
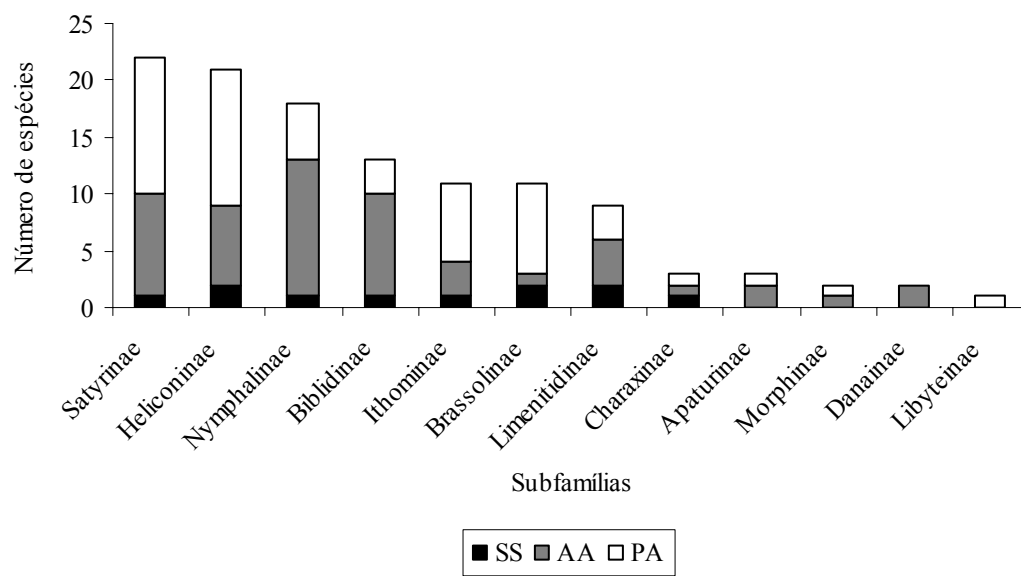


Figura 3



**DIVERSIDADE DE BORBOLETAS (LEPIDOPTERA: PAPILIONOIDEA E HESPERIOIDEA) EM  
CINCO LOCAIS DA SERRA DO SUDESTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL<sup>1</sup>**

**Ana Luiza Gomes Paz<sup>2</sup>; Helena Piccoli Romanowski<sup>2</sup>; Ana Beatriz Barros de Morais<sup>3</sup>**

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

<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, Bloco IV, Prédio 43435, Sala 218, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil. (analuzagp@yahoo.com.br) <sup>3</sup> Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Faixa de Camobi km 09, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

**Abstract: Diversity of butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea and Hesperioidea) in the Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brazil.** As a contribution to the knowledge on the butterfly fauna of the Serra do Sudeste (RS), expeditions were carry out to two sites in Caçapava do Sul and three, in Canguçu Counties. The species richness, specific diversity, similarity, and species composition of the butterfly community were evaluated for the five sites surveyed. For the total of 289 net-hours sampling, 3006 individuals were registered, in 151 species. An increasing diversity gradient was found from the trails where the grassland prevails towards those with forests and greater heterogeneity. Dominance was low in all the trails. The higher values of the similarity index were registered in the trails in Canguçu County. Almost half of the registered species (66) were exclusive of one or another trail. The results suggest that the butterfly fauna is characteristic of each area sampled, varying much according the physiognomic features of the region.

**Keywords:** Butterfly conservation, species richness, grassland, ciliary forest.

**Resumo:** Procurando contribuir para o conhecimento da fauna de borboletas da Serra do Sudeste Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, foram realizadas expedições para dois locais no município de Caçapava do Sul e três, no município de Canguçu. Foram avaliadas riqueza, diversidade, similaridade e composição de espécies de borboletas ocorrentes nos cinco locais. No total de 289 horas-rede de amostragem foram registrados 3006 indivíduos, distribuídos em 151 espécies. Houve um gradiente de diversidade crescente das trilhas onde o campo prepondera àquelas com matas e maior heterogeneidade. A dominância foi baixa em todas as trilhas. Os maiores valores para o índice de similaridade foram registrados entre as trilhas do município de Canguçu. Quase metade do total de espécies registradas (66) foram amostradas exclusivamente em uma ou outra trilha. Os resultados sugerem que a fauna de borboletas é característica em cada local amostrado, variando muito com as características fisionômicas da região.

**Palavras chave:** Conservação de borboletas, riqueza de espécies, campo, mata ciliar.

## Introdução

A diversidade biológica vem sendo perdida rapidamente através da degradação de ecossistemas em escala global (LANDAU *et al.* 1999). KIM (1993) menciona os artrópodes como os mais ameaçados de todos os organismos vivos por serem os mais diversos e abundantes. Artrópodes estes, que são úteis como indicadores de mudanças ambientais, devido a suas características e exigências ecológicas (ERHARDT 1985, WETTSTEIN & SCHMID 1999). Espécies diferem em sua resposta à perda de hábitat; assim, os efeitos potenciais destas alterações podem ser melhor observados ao nível de comunidade (SUMMERVILLE & CRIST 2001).

Muitos grupos de borboletas são ótimos indicadores ambientais. São relativamente fáceis de encontrar, reconhecer e seguir em qualquer sistema, podendo assim revelar mudanças ambientais em curto prazo. A maioria das espécies tem ciclos contínuos de 1-3 meses e história natural relativamente bem conhecida (BROWN & FREITAS 1999, NELSON & ANDERSEN 1994). São ainda sensíveis a mudanças microclimáticas e níveis de luminosidade, além de interagir, como larva e adulto, com diferentes grupos de plantas hospedeiras (KREMEN 1992). “Podem indicar pela sua presença, uma continuidade de sistemas frágeis e comunidades ricas em espécies ou pela sua ausência, uma perturbação, fragmentação ou envenenamento forte demais para manter a integridade dos sistemas e da paisagem” (BROWN 1991). Em adição, são muito atraentes para leigos (ERHARDT 1985), constituindo importante ferramenta para educação ambiental.

Pouca atenção tem sido dada à escala de medidas de diversidade em estudos sobre lepidópteros (WETTSTEIN & SCHMID 1999). Segundo os autores, medidas da riqueza de espécies a nível local consideram espécies muito raras e espécies não residentes como equivalentes a espécies comuns. Em contraste, através da medida de riqueza de espécies ao longo de transectos em uma área definida, as espécies comuns podem ser observadas mais



freqüentemente e espécies raras tendem a ser observadas em freqüência proporcional a sua ocorrência. Obtém-se também informações sobre quais espécies são compartilhadas entre diferentes locais (DE VRIES *et al.* 1999, WETTSTEIN & SCHMID 1999).

Pesquisas com borboletas e outros insetos são freqüentemente limitadas também por curtos períodos amostrais, uso de métodos de amostragem não comparáveis, falta de dados quantitativos sobre as espécies encontradas e falta de conhecimento sobre distribuição espacial e temporal dentro das comunidades (DE VRIES *et al.* 1997, DE VRIES *et al.* 1999). Listas de espécies - especialmente para taxa de insetos - raramente são inventários completos da riqueza local (SUMMERVILLE *et al.* 2001). Medidas quantitativas padronizadas de riqueza de espécies e abundância de indivíduos são necessárias para que se possa avaliar comparativamente vários habitats, comunidades e ecossistemas (HAMMOND & MILLER 1998).

O ideal seria abordar padronizadamente escalas local, regional e temporal. Entretanto, há muitas dificuldades para tal. Somente através de programas de longa duração, envolvendo diversos locais de dada região, pode-se formar um quadro geral das comunidades. Então, a busca de padrões torna-se possível.

A fauna de borboletas está correlacionada ao tipo de vegetação, tanto quanto à composição quanto à riqueza de espécies (ERHARDT 1985, HAMMOND & MILLER 1998, SCOBLE 1992). Deste modo, a manutenção de habitats que sirvam como refúgios, tais como campos nativos ou remanescentes de florestas, é necessária para sua sobrevivência (NEW *et al.* 1995). O monitoramento e conhecimento da distribuição é fundamental para conservação destas comunidades (NEW 1997, POLLARD & YATES 1993).

Alguns ambientes, em particular, têm sido negligenciados. Embora a biota do Brasil tropical desperte grande interesse por sua riqueza, a região subtropical, que difere muito do restante do país, continua subavaliada. O Rio Grande do Sul, no extremo sul do país, é

exemplo. A maioria de seu território pertence ao Bioma Campos Sulinos, para o qual conhecimento da fauna de invertebrados é extremamente limitado.

A Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul está incluída no Bioma Campos Sulinos (BILENCA & MIÑARRO 2004, PORTO 2002), mas apresenta condições singulares: relevo fortemente ondulado e fitofisionomia muito heterogênea, consistindo em mosaicos de campos de diversos tipos com matas também variadas, mas, sobretudo, ciliares nos vales. Além disto, sua fisionomia varia orograficamente de norte – com predominância de taludes marginais - a sul – onde predominam divisores de água (RAMBO 1956). Tais características diferenciam muito a Serra do Sudeste das áreas do “Pampa” (termo de origem indígena para região plana), que perfazem a maior parte do Bioma Campos Sulinos. Os Pampas, em geral, são mais uniformes, constituindo a sudoeste “uma vasta planura com elevações de pouca altura e predominância absoluta dos campos” (RAMBO *op cit.*).

Segundo BILENCA & MIÑARRO (2004), os campos naturais perfazem 50-60% da vegetação da Serra do Sudeste e as florestas corresponderiam a 40-50%. Os autores afirmam que até 10% destas são matas ciliares. Hábitats complexos suportam elevado número de espécies herbívoras (DI MARE & SCHWARTZ 2001). Áreas de transição que comportam altos níveis de biodiversidade, como são as zonas ciliares, podem ser especialmente difíceis de avaliar. Na avaliação da condição destes hábitats, os estudos geralmente enfocam animais relativamente grandes, tais como pássaros e mamíferos (NELSON & ANDERSEN 1994). O restante da fauna não tem sido contemplada.

Matas ciliares apresentam uma variedade de fisionomias vegetais, solos, topografias, regimes hídricos, tipos e níveis de perturbação e incluem sombra e água abundante como fatores preponderantes influenciando composição, dinâmica e estrutura comunitárias. Outros fatores que podem aumentar a diversidade nas matas ciliares são os efeitos de

ecótono (ou borda) e seu uso intenso pela fauna regional como corredores e refúgios (BROWN 2001).

Os campos - limpos ou sujos – derivam, na Serra do Sudeste, de fatores edáficos (RAMBO 1956, PORTO 2002). Em áreas abertas, a exposição das borboletas aos rigores do clima é maior. Devido às suas características fisionômicas, os campos e matas ciliares devem abrigar lepidopterofaunas peculiares e distintas. Assim, aspectos biológicos de ambos ambientes precisam ser estudados para avaliar a Serra do Sudeste.

Tradicionalmente a agricultura é restrita na região (0-10%) e a atividade econômica preponderante é a pecuária (91-100%), com criação de bovinos e ovinos, realizada na sua maioria por pequenos proprietários (GIRARDI-DEIRO *et al.* 1994). Uma prática comum realizada pelos produtores é a queima anual da vegetação para “limpar” as pastagens (BOLDRINI 1997, QUADROS & PILLAR 2002). Atualmente, vem crescendo o plantio de forrageiras e, principalmente, a silvicultura com uso de espécies exóticas (BILENCA & MIÑARRO 2004), diminuindo drasticamente a heterogeneidade. Estas práticas vêm abrangendo enormes porções da paisagem, descaracterizando a região e representando seríssima ameaça à vegetação nativa e à fauna que dela depende.

Mudanças - naturais ou não - nas condições dos ambientes ribeirinhos, bem como as variações na intensidade destas podem favorecer algumas espécies, aumentando suas chances de sobrevivência e reprodução; no entanto, outras espécies podem ser prejudicadas, de acordo com sua sensibilidade (BARRELLA *et al.* 2001). Estudos com espécies de borboletas ameaçadas de extinção revelam que, em dada área, estas podem depender da ocorrência de micro-habitats específicos. Em geral, lagartas de diferentes espécies são especializadas em uma forma de crescimento particular ou em parte de suas plantas hospedeiras, ou habitam microclimas ou situações distintas (NEW *et al.* 1995).

Alterações que afetem estes recursos – mesmo que pequenas no ambiente como um todo - podem exercer forte impacto (positivo ou negativo) sobre a lepidopterofauna.

O presente estudo faz parte de um programa amplo com metodologia padronizada para avaliação da lepidopterofauna da região Meridional do Brasil, o programa “As Borboletas do Rio Grande do Sul” (ROMANOWSKI *et al.* 2003). Frente às peculiaridades da Serra do Sudeste, as atuais ameaças de destruição de habitats e a escassez de pesquisas com borboletas nestas latitudes - e, em particular, no Bioma Campos Sulinos - o presente trabalho visa preencher parte da lacuna referente à fauna regional. Procurou-se abranger as diferentes fisionomias do norte e do sul da Serra do Sudeste, incluindo locais com distintas formações vegetais típicas e diferentes níveis de antropização, visando incorporar uma amostra expressiva da lepidopterofauna desta área do Estado.

## **Material e Métodos**

### **Área de estudo**

A Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul está localizada na porção centro-meridional do Estado, abrangendo uma área de 46.742 km<sup>2</sup>. O relevo varia de ondulado a fortemente ondulado, com altitudes de 200 a 500 m (BOLDRINI 1997). O clima da região corresponde ao *Cfalg'* de Köppen, clima subtropical, úmido, sem estiagem (ou “quase temperado”; MOTA 1951). A precipitação média anual é de 1.350 mm. Os verões podem ser eventualmente secos, enquanto que, no inverno, o regime é de maior pluviosidade (HANSEN & FENSTERSEIFER 2000). A temperatura média anual é de 17°C, sendo a média do mês mais quente (janeiro) de 24°C e do mês mais frio (junho) de 12,5°C (GIRARDI-DEIRO *et al.* 2002). Geadas costumam ocorrer em todos invernos. A fitofisionomia varia desde campos sem árvores e arbustos até campos com alta incidência de capões e vassourais. PORTO (2002) classifica as formações como campestres e florestais de pequeno porte, com campos sujos e vassourais, onde se estabelece uma tipologia de campo dotada

de fisionomia grosseira, aproximando-se à savana. As florestas são do tipo estacional semidecidual (TEIXEIRA *et al.* 1986, QUADROS & PILLAR 2002). Nas encostas dos morros junto aos rios ocorrem florestas mais extensas (GUADAGNIM *et al.* 2000).

Para incluir os elementos característicos da paisagem da Serra do Sudeste, foram determinadas trilhas no norte desta região, próximo à Depressão Central, no município de Caçapava do Sul (30°30'S 53°29'W) e no sul, no município de Canguçu (31°23'S 52°40'W). Estes municípios distam, respectivamente, 260 e 300 km de Porto Alegre e aproximadamente 140 km entre si, no sentido noroeste – sudeste (Fig.1). O relevo se mostra fortemente ondulado no município de Canguçu e muito variável – de abrupto a plano - no município de Caçapava do Sul.

A partir de amostragem piloto, foram selecionadas trilhas com exequibilidade de acesso e que abrangessem distintas características fisionômicas e níveis de antropização. Todas as matas amostradas neste estudo mantém certo grau de conexão com outras áreas florestadas através de estreitos “corredores ciliares” ou “capões” de mata, que compõem uma vegetação em mosaico, típica da região. Foram determinadas três trilhas no município de Canguçu, em uma propriedade particular: Rincão da Ronda-Campo (**RRC**), Rincão da Ronda-Mata (**RRM**) e Coxilha do Fogo (**CF**); e duas trilhas no município de Caçapava do Sul: Pedra do Segredo (**PS**), que é parque municipal, e Passo do Lajeado (**PL**), em propriedade particular. Suas características seguem abaixo:

**RRC** (31°05'S 52°52'W) - Altitude entre 250-265 m. Área com relevo fortemente ondulado, predominantemente de campo, com pequenas manchas de vegetação arbustiva, utilizada para pecuária extensiva. Flores principalmente de monocotiledôneas e de espécies características de sucessão secundária como algumas vassouras.

**RRM** (31°06'S 52°52'W) - Altitude - 170 m. Vale em meio a relevo fortemente ondulado, adjacente à **RRC**. Na área de transição entre estes locais há vegetação

secundária. A trilha localiza-se no interior de mata ciliar, às margens do Arroio da Divisa, limite entre os municípios de Canguçu e Piratini. Também sofre alguma influência da pecuária extensiva. A mata tem altura em torno de 10 metros e é relativamente densa, com algumas clareiras em seu interior. Possui grande quantidade de recursos alimentares, principalmente próximo ao arroio. É o local mais preservado dentre as áreas amostradas. Contígua à mata, ao sul - lado oposto a **RRC** - há uma extensa plantação de acácias (*Acacia mearnsii* De Wild) (Leguminosae).

**CF** (31°05'S 52°50'W) - Altitude 300 m. Mata úmida e sombreada, às margens de um pequeno curso d'água, em meio a campo ondulado. Há uma trilha em quase toda sua extensão. Por ser menos extensa e mais estreita que **RRM**, foram percorridos trechos na borda e no interior desta mata, locais com condições contrastantes em sombreamento e umidade. Possui flores abundantes, sobretudo na borda. A prática da pecuária extensiva é mais acentuada nesta trilha do que nas duas anteriormente citadas.

**PS** (30°32'S 53°33'W) - Altitude 195 m. O relevo é muito abrupto, com sucessivas escarpas e afloramentos rochosos em meio a áreas de campo ondulado. É a trilha mais heterogênea tanto em aspectos fisionômicos quanto florísticos. Atravessa um mosaico de vegetação: pequenas porções de campo, borda e interior de mata de encosta, associada a um curso d'água. Dispõe de vários locais com excelentes condições de umidade e muitas fontes alimentares. Devido à posição geográfica, a mata contém elementos da Floresta Atlântica, que não ocorrem nas demais áreas amostradas neste estudo. Atividades variadas de turismo e lazer - caminhadas, escaladas, acampamentos, etc - são realizadas no local sem qualquer espécie de controle. Assim há evidências de forte impacto derivado da visitação – fogo, lixo, alterações no estado e composição da vegetação, etc.

**PL** (30°40'S 53°27'W) - Altitude 160 m. Relevo de fracamente ondulado a plano. Trilha em baixada, abrange um campo “sujo” utilizado para pecuária às margens de uma

mata ciliar também com aspecto extremamente alterado, onde foram registradas menos flores que nas demais trilhas. O forte impacto antropogênico – intenso pisoteio pelo gado, eventuais queimadas, cultivo de forrageiras exóticas e danos na vegetação – aliados à drenagem pobre do solo, prejudica o escoamento da água, alterando freqüentemente o leito do riacho e alternando alagamentos e secas. O ambiente parece empobrecido e o caráter da vegetação é xerofítico.

### **Amostragem**

Do outono de 2003 ao verão de 2004, foram realizadas cinco expedições a campo, nos períodos de 8 a 12 de abril, 12 a 16 de junho, 7 a 12 agosto e 15 a 19 de outubro de 2003 e 22 a 25 de janeiro de 2004. Procurou-se sempre escolher períodos ensolarados e com temperaturas amenas ( $T > 14^{\circ}\text{C}$ ), objetivando encontrar borboletas em atividade. Entretanto, nos meses de inverno, isto nem sempre foi possível. Em meio à expedição de agosto foi registrada temperatura média de  $7,1^{\circ}\text{C}$ .

O esforço amostral para captura e registro dos adultos foi padronizado em 12 horas-rede / local / ocasião. Os turnos de amostragem em cada local foram alternados a cada saída. Maximizou-se o horário de coletas entre 9 e 16 horas.

As borboletas visualizadas eram registradas em planilha de campo. Tratando-se de espécie ainda não registrada, ou de difícil identificação em campo, o indivíduo era coletado com rede entomológica, acondicionado em envelope entomológico e levado para o laboratório para posterior montagem e identificação. Para tal, utilizou-se bibliografia especializada (BROWN 1992, CANALS 2000, 2003, TYLER *et al.* 1994, D'ABRERA, 1981, 1984, 1987a, 1987b, 1988, 1994, 1995), consulta à coleção de referência do Laboratório de Bioecologia de Insetos do Departamento do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ou envio de espécimes a especialistas. Os exemplares coletados foram depositados na referida coleção.

**Análise dos dados:**

Utilizou-se a riqueza de espécies (S), o número de indivíduos registrados (N), a abundância relativa da espécies (fr) e o número de espécies exclusivas (Excl.). São referidas como “exclusivas” espécies registradas em apenas uma das cinco trilhas. Para análise de abundância das espécies, optou-se considerar “abundantes” aquelas espécies que possuíam as mais altas frequências absolutas e como “dominantes” as que apresentaram frequência relativa maior do 10% ( $fr > 0,1$ ). Espécies representadas por um único indivíduo são referidas como “singletons” (SUMMERVILLE *et al.* 2001).

Foram também calculados os índices de diversidade de Shannon-Wiener (H'), Margalef ( $D_{mg}$ ), o índice de dominância de Simpson (D) e o índice de Berger-Parker; para quantificar a similaridade entre as trilhas foi calculado o Índice de Similaridade de Morisita-Horn ( $C_{mh}$ ) (KREBS 1989, MAGURRAN 1988). Para avaliação da substituição de espécies entre os ambientes utilizou-se o Índice de beta diversidade ( $\beta_w$ ) (WILSON & SHMIDA 1984). Avaliou-se também a composição de espécies, com base em sua biologia.

Para averiguar a ocorrência de espécies ainda sem registro publicado para o estado, foram consultados os trabalhos de MABILDE (1896), BIEZANKO & FREITAS (1938), BIEZANKO (1949, 1958, 1959a, b, 1960a, b, c, d, e, 1963), BIEZANKO & MIELKE (1973), BIEZANKO *et al.* (1978), MIELKE (1980a, 1980b) RUSZCZYK (1986a; b), TESTON & CORSEUIL (1998, 1999, 2000a, b, 2001, 2002a, b), KRÜGER & SILVA (2003), KRÜGER *et al.* (2004), ROMANOWSKI *et al.* (2003), ISERHARD & ROMANOWSKI (2004) e demais levantamentos realizados no Programa "As Borboletas do Rio Grande do Sul", desenvolvido no Departamento de Zoologia da UFRGS. A classificação utilizada para a elaboração da listagem de espécies seguiu BROWN (1992) e FREITAS & BROWN (2004).



## Resultados e Discussão

No total de 289 horas-rede, foram registrados 3006 indivíduos distribuídos em 151 espécies de borboletas na região da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul (Tab. I). Destas, 58 (38%) pertencem à Nymphalidae, 45 (30%) Hesperidae, 26 (17%) Lycaenidae, 12 (8%) Papilionidae e 10 (7%) Pieridae (Tab.I). ISERHARD & ROMANOWSKI (2004), na região do Vale do Rio Maquiné (29°35S' 50°16'W GR), no nordeste do Rio Grande do Sul, observaram frequência relativa similar entre as famílias. Da mesma forma, estes percentuais diferem daqueles registrados para outras regiões do Brasil. BROWN & FREITAS (1999) citam para o país Lycaenidae, Hesperidae e Nymphalidae, respectivamente, como as mais ricas em espécies. Dados de MIELKE & CASAGRANDE (1997) para o Morro do Diabo (Teodoro Sampaio, São Paulo) e BROWN & FREITAS (1999) para o estado de São Paulo, apontam Hesperidae como a mais representativa, mas há uma variação nas proporções de riqueza de Nymphalidae e Lycaenidae entre os dois trabalhos. Devido a estas diferenças, MIELKE & CASAGRANDE (*op cit.*) ressaltam a necessidade de se ampliar este tipo de estudo no sul do país. Parece haver uma tendência a diminuir a frequência relativa de Lycaenidae e a aumentar a de Nymphalidae, Papilionidae e Pieridae em latitudes e altitudes crescentes.

A riqueza de Papilionidae e Pieridae, entretanto, é variável em trabalhos no Rio Grande do Sul. Na Serra do Sudeste, Pieridae teve menor representatividade relativa do que a registrada por ISERHARD & ROMANOWSKI (*op cit.*) e menos espécies do que em outras áreas do Estado. TESTON & CORSEUIL (1998, 2000b) listaram 42 espécies de Pieridae e 22 de Papilionidae para o Rio Grande do Sul. Nas regiões de Pelotas, Missões e Santa Maria foi registrada maior riqueza de espécies de Pieridae do que Papilionidae (BIEZANKO & FREITAS 1938, BIEZANKO 1958, 1959a, b, 1960a, KRÜGER & SILVA 2003, LINK *et al.* 1977).

Entre os Nymphalidae, a subfamília Satyrinae se destacou pela riqueza (10 espécies, juntamente com Nymphalinae e Biblidinae) e, principalmente, pela abundância: 937 indivíduos, 31% do total registrado na Serra do Sudeste (Tab. I). As lagartas desta subfamília se alimentam de várias monocotiledôneas (DE VRIES 1987), plantas características e extremamente abundantes na região. SINGER & EHRLICH (1991) estudando a especialização em planta hospedeira e respostas à fragmentação do hábitat de Satyrinae em Trinidad, verificaram que a abundância das espécies generalistas (polífagas) foi correlacionada positivamente com a abundância de suas hospedeiras.

Nymphalidae, Hesperiiidae e Lycaenidae foram as famílias mais ricas em todas as trilhas (Fig.2 a). Nymphalidae e Hesperiiidae tiveram também maior número de indivíduos, exceto em **PS** onde Papilionidae se sobressaiu em relação a Hesperiiidae (Fig.2 b). Para as famílias Hesperiiidae e Lycaenidae, a riqueza total de espécies é mais útil do que a presença de espécies em particular, pois, por serem difíceis de amostrar, o conjunto de espécies encontradas fornece mais informações a respeito das condições ambientais de determinado local (BROWN & FREITAS 1999). De fato, com exceção de *Arawacus moeliboeus* (Fabricius, 1793), todas as demais espécies de Lycaenidae aqui amostradas foram representadas por, no máximo, cinco indivíduos. Entre os hesperídeos, lagartas de Hesperiiinae se alimentam de monocotiledôneas e de Pyrrhopyginae e Pyrgynae, em dicotiledôneas (BIEZANKO & MIELKE 1973). Segundo BROWN & FREITAS (1999) a presença de Pyrrhopyginae, pode ser um bom indicativo de saúde geral do sistema. Cabe destacar que borboletas desta subfamília só ocorreram em três trilhas (**RRC**, **RRM** e **PS**), e em baixas densidades, evidenciando a importância destes locais. ISERHARD & ROMANOWSKI (2004) não registraram espécies desta subfamília.

As medidas de diversidade referentes às trilhas amostradas na Serra do Sudeste encontram-se sumarizadas na Tabela III. A dominância foi baixa em todas as trilhas. Os

índices seguiram certo padrão nas trilhas: as maiores riquezas de espécies associadas aos menores níveis de dominância.

**PS** apresentou a maior riqueza e menor abundância de espécies de borboletas dentre todas as trilhas. A menor riqueza foi registrada em **PL** e a maior abundância, em **RRC**. Em **PS** o ambiente diversificado florística e fisionomicamente, é propício para o desenvolvimento de muitas espécies, podendo levar a um aumento da riqueza. O inverso ocorre em **PL** onde a flora é empobrecida pelo cultivo de pastagens artificiais e prováveis queimadas, restringindo a ocorrência de determinadas espécies. Em **RRC** algumas espécies generalistas, comuns em áreas abertas ou associadas à vegetação secundária foram muito abundantes, influenciando a abundância total registrada nesta trilha. A baixa abundância em **PS** em comparação as outras trilhas parece estar relacionada à ocorrência limitada de satiríneos, que foram muito numerosos nos demais locais (Tab. I).

Em relação aos índices de diversidade calculados (Tab. III), o índice de Shannon-Wiener variou de 3,693 em **PS** a 2,878 em **PL**. **PS** e **RRM** mostraram-se locais mais diversos. O índice de Margalef resultou na mesma ordenação que o de Shannon-Wiener: houve um gradiente de diversidade crescente das trilhas onde o campo prepondera – **PL** e **RRC** – àquelas com mais matas e maior heterogeneidade – **CF**, **RRM** e **PS**.

A diversidade de borboletas é correlacionada com a área da mata e com seu grau de isolamento (BAZ & GARCIA-BOYERO 1995). As matas em **RRM** e **PS** são mais extensas e densas que nas demais trilhas. Outro fator importante é o efeito de ecótono, que pode ampliar o número de nichos e micro-habitats presentes e promover uma maior riqueza de organismos (BROWN 1991, BROWN & HUTCHINGS 1997). As diferenças na diversidade entre habitats podem ser atribuídas à variedade de recursos para borboletas. Isto inclui fontes de alimento, disponibilidade de água, lama e grau de penetração de luz solar que as faz ativas (TUMUHIMBISE *et al.* 2001). Todas estas condições são distintas em cada trilha

amostrada e parecem de fato estar associadas às diferenças observadas na diversidade da lepidopeterofauna nas cinco trilhas.

Para BAZ & GARCIA-BOYERO (1995) a diversidade de borboletas aumenta na medida que aumenta a heterogeneidade estrutural das matas. No presente estudo a diversidade se mostrou crescente conforme o aumento aparente da heterogeneidade da vegetação. Segundo WETTSTEIN & SCHMID (1999) a riqueza de espécies de borboletas é mais sensível a atributos geográficos da área enquanto a abundância de espécies é mais afetada pela qualidade do hábitat. Contudo, a abundância total não é necessariamente reduzida em paisagens perturbadas, que podem também prover excelentes condições para o crescimento de certas espécies, particularmente boas colonizadoras, que se alimentam de plantas cultivadas ou invasoras (KOCHER & WILLIAMS 2000). Os valores extremos de diversidade observados em **PS** e **PL** parecem ser, entre outros fatores, resultantes do tipo de uso da terra. As características geográficas e florísticas e as alterações resultantes do turismo determinam grande heterogeneidade em **PS**. Em **PL** o impacto antrópico favorece a homogeneidade.

O cultivo de campos artificiais para pasto em **PL** torna os recursos alimentares para adultos mais restritos e efêmeros, principalmente para espécies nectarívoras. Isto é especialmente importante em épocas do ano em que a floração das espécies vegetais na mata é limitada. Este recurso alimentar está sujeito historicamente a variações locais bruscas de abundância, principalmente em áreas abertas em que predominam ervas anuais, onde o efeito destrutivo do fogo e da capina são mais frequentes e a ação do clima é mais marcante (RUSZCZYK 1986a). O fogo torna também a mata xeromórfica mais homogênea. Por outro lado, lugares extremamente abertos, como o campo contíguo à mata em **PL**, expõem mais as borboletas à dessecação e predação e, portanto, tendem a ser evitados (TUMUHIMBISE *et al.* 2001).

Em contraste com **PL**; **RRC** é uma área de campo natural, onde ocorrem algumas moitas floridas, que proporcionam recursos para borboletas. Apesar da ocorrência de muitas espécies vegetais invasoras, este local não sofre a limitação da homogeneidade das pastagens cultivadas e isto parece refletir-se na diversidade e abundância das borboletas.

O índice de Berger-Parker (Tab. III) ressalta a alta representatividade da espécie mais abundante em **PL**, *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae), que fez quase um terço do número total de indivíduos amostrados nesta trilha. Sugere-se que também este aspecto reflita a baixa heterogeneidade desta trilha.

Em todas as trilhas do município de Canguçu, *Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821) (Nymphalidae) foi a espécie mais abundante e, em ambas as trilhas de Caçapava do Sul, *H. hermes* foi a borboleta mais abundante (Fig. 3). *T. claudina* é comum em florestas perturbadas, habitats ribeirinhos e em vegetação secundária, ocorre em grandes agregações em barro úmido (BROWN, 1992). *H. hermes* é muito comum em campos e ambientes abertos, ocorrendo também em mata primária (BROWN & FREITAS 1999, MIELKE & CASAGRANDE 1997). Estas espécies são comuns e abundantes no Rio Grande do Sul, conforme vem sendo registrado (ISERHARD & ROMANOWSKI 2004, ROMANOWSKI *et al.* 2003).

Excetuando-se as espécies mais abundantes, entretanto, a composição de espécies diferiu entre as trilhas de cada município. Do total de espécies, apenas 21 (14%) foram registradas em todas as trilhas (Tab. I): 14 Nymphalidae, 4 Hesperiiidae, 1 Papilionidae, 1 Pieridae e 1 Lycaenidae. A maioria destas espécies foram comuns nas amostragens. São também frequentes em outras áreas do Rio Grande do Sul (ISERHARD & ROMANOWSKI 2004, ROMANOWSKI *et al.* 2003), com hábitos generalistas, podendo ser encontradas em vários ambientes. Metade das dez espécies registradas de Satyrinae ocorreu em todas

trilhas, perfazendo quase um quarto daquelas espécies encontradas nos cinco locais estudados.

Quase metade (66) do total de espécies registradas foram exclusivas de uma ou outra trilha (Tab. I e III). Este alto valor corrobora a heterogeneidade entre as trilhas e da lepidopterofauna entre diferentes locais da Serra do Sudeste, resultando na grande riqueza desta fauna como um todo. **PS** compreendeu 36% das espécies exclusivas, pertencendo a maior parte às famílias Nymphalidae e Lycaenidae, seguida por **RRC** (23%) e **RRM** (21%) - em ambas se destacando Hesperiiidae e Lycaenidae (esta última juntamente com Nymphalidae em **RRM**) - **PL** (11%), destacando Nymphalidae e Hesperiiidae - e **CF** (9%), destacando Nymphalidae e Lycaenidae. Entretanto, considerando-se apenas espécies exclusivas representadas por mais de um indivíduo, em cada trilha, estes números reduzem-se em cerca de dois terços. **PS** continua com o maior número destas, seguida de **RRC** e **RRM**. O apêndice I apresenta a lista comentada destas espécies por trilha.

As trilhas mostraram padrões diferentes quanto à distribuição de abundância das espécies (Tab. III e Fig. 3). **RRC** apresentou quatro espécies dominantes, em **CF** e **PL** houve duas espécies dominantes, em **RRM**, uma e em **PS**, a distribuição da abundância foi muito homogênea, não havendo uma espécie marcadamente dominante. Cabe novamente destacar *H. hermes*, única espécie com frequência relativa maior que 0,2 em uma trilha ( $f_r = 0,32$  em **PL**), e presente entre as quatro espécies mais abundantes em todas trilhas. Das 13 espécies mais abundantes, quatro são Satyrinae e juntas perfazem quase 30% do total de indivíduos. SHAHABUDDIN & TERBORGH (1999) observaram o aumento na população ou não alteração na abundância de pequenos satiríneos após distúrbios ou fragmentação em florestas. Segundo os autores, tal efeito pode ser atribuído a sua dependência a gramíneas e ao tamanho pequeno, permitindo a manutenção de populações viáveis até mesmo em fragmentos de floresta.

Do total de espécies de borboletas registradas na Serra do Sudeste, 46 espécies (30%) foram representadas por apenas um indivíduo (“singletons”). Apenas um era Satyrinae. Estas espécies equivaleram a 46% das espécies amostradas em **RRM**, 44% em **RRC** e **PS**, 36% em **CF** e 32% em **PL**. NOVOTNY & BASSET (2000) sugerem que muitos “singletons” são espécies residentes do hábitat em que são amostradas. Muitas das espécies mais raras são muito difíceis de encontrar em qualquer lugar ou época, mesmo quando presentes, pois se mantêm em populações pequenas, sazonais e erráticas (BROWN & FREITAS 1999). Assim, o significado deste resultado é difícil de avaliar, mas sugere-se que este seja o caso de muitos singletons registrados neste estudo.

A similaridade estimada foi mais alta entre as trilhas do município de Canguçu (Tab. IV). **RRC** e **CF** apresentaram o maior valor para o índice de Morisita-Horn. A alta abundância das espécies compartilhadas por ambas trilhas tem peso considerável no índice de similaridade. O menor valor de similaridade correspondeu às trilhas de Caçapava do Sul, **PS** e **PL**. Também entre **RRC** e **CF** foi registrado o valor mais alto de  $\beta_w$ , contrastando com o resultado do índice de Morisita-Horn. O índice de  $\beta$  diversidade considera apenas a riqueza total e média de espécies por amostra, independentemente das abundâncias. Logo, as espécies representadas por um único indivíduo podem ter influenciado este resultado. SUMMERVILLE *et al.* (2001) relatam uma contribuição desproporcional das espécies raras sobre a substituição (“turnover”) de espécies entre locais. Segundo os autores, este padrão parece ser influenciado tanto por características ecológicas quanto de amostragem destas espécies. Tal fato destaca a dificuldade de interpretação das várias medidas de comparação de diversidade.

Considera-se, mesmo assim, que **RRC** mostrou uma fauna muito característica, ilustrada pelo elevado número de espécies exclusivas e pelo índice de  $\beta$  diversidade ( $\beta_w$ ) que indicou a maior substituição de espécies entre esta trilha e as demais. Foram

registradas nesta área algumas espécies provavelmente “turistas”, que se locomovem entre áreas de mata na região, como *Morpho catenarius* (Perry, 1811) (Nymphalidae), entre outras. A presença de espécies dependentes de plantas hospedeiras indisponíveis neste local ilustrou o efeito potencial das matas como fonte de lepidópteros, apesar de tal não ter sido quantificado neste trabalho. No caso de *M. catenarius* as hospedeiras são a corunilha (*Scutia buxifolia* Reiss) (Rhamnaceae), a acácia comum, (*Acacia longifolia* Willd.) (Mimosaceae), alguns ingazeiros (*Inga sessilis* Mart., *I. affinis* DC. *I. uruguensis* Hook & Arn.) (Mimosaceae) e o camboatá (*Cupania vernalis* Camb.) (Sapindaceae) (BIEZANKO 1960c). Cabe destacar a riqueza de borboletas de Lycaenidae nesta trilha. OWEN (1971) refere-se a esta família como sendo bem representada em número de espécies em áreas de savana na África, vegetação com estrutura semelhante aos campos da Serra do Sudeste. Assim, sugere-se a identidade de uma fauna “de campo” – **PL** foi a trilha com menor substituição de espécies em relação a **RRC**; **RRM** e **RRC**, embora contíguas, apresentaram o segundo maior valor de  $\beta_w$  - o tipo fisionômico campo em si não é pobre. Esta trilha foi a segunda mais rica em espécies exclusivas (15) e teve riqueza total similar a registrada em **CF**, que abrange mata. Por outro lado, contrastou com a outra trilha com campo (**PL**) onde houve o menor número de espécies exclusivas e a menor riqueza e diversidade dentre todas as trilhas. Enfatiza-se a sensibilidade das espécies a alterações no hábitat e a importância da conservação de campos naturais.

Em **RRM**, foi registrada uma fauna peculiar, com riqueza de HesperIIDae e presença de Lycaenidae, indicando boa condição do sistema (BROWN & FREITAS, 1999). Apresenta condições favoráveis de umidade, que pode ser ilustrada pela presença de algumas espécies como *Callimormus interpunctata* (Plötz, 1884) (HesperIIDae), característica de sub-bosque de floresta úmida (BROWN, 1992), muito abundante nesta trilha. Pode-se inferir também que esta mata, por apresentar micro-hábitats favoráveis, desempenha um importante papel



como fonte de recursos – por exemplo, em relação à extensa e homogênea plantação de acácia adjacente - e refúgio - em relação às condições abertas do campo vizinho. Algumas espécies foram registradas unicamente nas margens do arroio, como *Protesilaus helios* (Rothschild & Jordan, 1906) (Papilionidae), *Pseudopieris nehemia* (Boisduval, 1836) (Pieridae) e *Mysoria barcastus barta* Evans, 1951 (Hesperiidae). Neste local, nas épocas mais quentes, observou-se grande abundância e riqueza de espécies de borboletas.

CF apresentou uma fauna “mista”, com muitas espécies generalistas e euritópicas e poucas especialistas. A composição parece estar relacionada ao fluxo contínuo de espécies entre esta área e o campo que a circunda e ao efeito de borda das matas ciliares.

Em PS cabe salientar a alta riqueza e abundância de espécies de Papilionidae. COLLINS & SMITH (1995) afirmam que a necessidade mais urgente para conservação desta família é a proteção e o manejo apropriado de seus habitats. O grande número de espécies exclusivas – sendo que quatro das oito espécies exclusivas com  $N > 1$  são Papilionidae - também reflete a relevância deste ambiente, que apesar das perturbações sofridas, vem mantendo uma expressiva fauna de borboletas. As respostas desta fauna a tais distúrbios só poderão ser observadas a longo prazo. Merece destaque a ocorrência de *Pseudocroniades machaon machaon* (Westwood, 1852) (Hesperiidae), dita “rara” no trabalho de BIEZANKO & MIELKE (1973) e sem registro recente para o Rio Grande do Sul. Segundo MIELKE (1994), esta espécie habita florestas e visita flores de várias Asteraceae, nos campos. Na beira do córrego que ocorre junto a esta trilha, foram registrados agregados de espécies das famílias Papilionidae e Pieridae, comportamento característico de machos (BIEZANKO 1958; BROWN 1992). Ao longo das margens do curso d’água havia notável riqueza e abundância de espécies nas épocas mais quentes.

A fauna de borboletas de PL foi a menos rica e diferenciada, refletindo as condições ambientais do local. A agricultura e a pecuária exercem forte pressão tanto sobre florestas

como ecossistemas abertos, causando perda da biodiversidade (FIZON *et al.* 2003). Alterações antrópicas podem afetar comunidades de borboletas de várias maneiras. A uniformidade de áreas agrícolas é capaz de levar à redução da riqueza de espécies (KOCHER & WILLIAMS 2000). Este campo particularmente empobrecido em espécies sublinha o papel fundamental da mata ciliar para suporte da diversidade.

Como a perda da diversidade aumenta através da extinção de espécies e degradação de hábitat, é necessário catalogar quais remanescentes tornam-se mais importantes para conservação (LANDAU *et al.* 1999). Os resultados deste trabalho demonstram a peculiaridade da lepidopterofauna da Serra do Sudeste. O estudo de diferentes ambientes da região permitiu abordar também a diversidade em escala local, o que evidenciou diferenças marcantes na estrutura e composição da fauna. Reafirma também a importância das matas ciliares e campos nativos para manutenção da biodiversidade, apontando para a associação de algumas espécies a habitats específicos proporcionados por estes ambientes. Trabalhos que abordem as relações físico-bióticas em matas ciliares são necessários, constituindo a base para qualquer atividade de conservação, manejo ou recuperação dessas formações (DURIGAN *et al.* 2001). Para aprofundamento destas análises seria recomendável a manutenção de amostragens nas mesmas áreas, compreendendo maior extensão temporal. As variações ao longo do ano serão abordadas em próximo artigo. Faz-se igualmente útil, o monitoramento periódico, principalmente na **PS**, que por ser uma área turística e com características particulares, merece prioridade em termos de conservação.

Tendo em vista estas constatações torna-se necessária especial atenção a esta região do Estado, que apesar de suas características fisionômicas distintas e heterogêneas, não comporta nenhuma Unidade de Conservação efetivamente implantada. É de fundamental importância que se desenvolvam estudos englobando o restante da fauna regional, que é praticamente desconhecida.

### Agradecimentos

As autoras agradecem aos colegas do Laboratório de Bioecologia de Insetos (UFRGS), em especial a Cristiano Iserhard, Maria Ostília Marchiori, Fabiana de Camargo, Melissa Teixeira, Eduardo Teixeira, Lucas Kaminski, Éderson Paulleti, Milton Mendonça Jr e Adriano Cavalleri; e aos demais colegas, Alessandra Marins, Priscila Miorando e Paulo Bunde pela ajuda ao longo do trabalho. Ao Dr. Gervásio Annes Degrazia (UFSM) pela ajuda em campo. Ao Dr. Gilson R. P. Moreira (UFRGS) por ceder sua propriedade no município de Canguçu para o desenvolvimento desta pesquisa e pela agradável acolhida. Aos doutores Olaf H. H. Mielke (UFPR), André Victor Lucci Freitas e Keith Brown-Jr (UNICAMP), Carla Penz (University of New Orleans) pelas valiosas identificações das borboletas. Ao CNPq pela bolsa concedida e pelo financiamento de parte do trabalho (Processo N°478787 / 2001-4).

### Referências Bibliográficas

- BARRELLA, W.; P. PETRERE-JR; W.S. SMITH; L.F.A. MONTAG. 2001. As relações entre as matas ciliares, os rios e os peixes. p. 187-208 *In*: R. R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO-FILHO (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo, Edusp - Fapesp, 320p.
- BAZ, A. & A. GARCIA-BOYERO. 1995. The effects of forest fragmentation in butterfly communities in central Spain. **Journal of Biogeography**, Oxford, **22**: 129-140.
- BIEZANKO, C.M. 1949. **Acraeidae, Heliconidae et Nymphalidae de Pelotas e seus arredores. Contribuição ao conhecimento da fisiografia do Rio Grande do Sul**. Pelotas, Edição do autor, 16p.
- \_\_\_\_\_.1958. Ib. Pieridae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas, 1-15.

- \_\_\_\_\_. 1959a. Ia. Papilionidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas, 1-17.
- \_\_\_\_\_. 1959b. Ia. Papilionidae da Zona Missioneira. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas, 1-12.
- \_\_\_\_\_. 1960a. Ib. Pieridae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas, 1-12.
- \_\_\_\_\_. 1960b. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas, 1-6.
- \_\_\_\_\_. 1960c. III. Danaidae et Ithomidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas, 1-6.
- \_\_\_\_\_. 1960d. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série A**, Pelotas, 1-13.
- \_\_\_\_\_. 1960e. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Missioneira do Rio Grande do Sul. **Arquivos de Entomologia, Série B**, Pelotas, 1-10.
- \_\_\_\_\_. 1963. VI. Hesperiididae da Zona Sueste 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. Fasc. 1 – Lepidópteros. **Boletim da Escola de Agronomia Eliseu Maciel**, Pelotas, 25: 1-32.
- BIEZANKO, C.M. & O.H.H. MIELKE. 1973. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiididae americanos. IV Espécies do Rio Grande do Sul, Brasil, com notas taxonômicas e descrições de espécies novas (Lepidoptera). **Acta Biologica Paranaense**, Curitiba, 2 (1-4): 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 Biologica Paranaense**, Curitiba, **7** (1-4): 7-22.
- BILENCA, D. & F. MIÑARRO. 2004. **Identificación de Áreas Valiosas de Pastizal en las Pampas y Campos de Argentina, Uruguay y Sur de Brasil (AVPs)**. Buenos Aires, Fundacion Vida Silvestre Argentina, XXVIII+323p.
- BOLDRINI, I.I. 1997. Campos do Rio Grande do Sul: Caracterização fisionômica e Problemática Ocupacional. **Boletim do Instituto de Biociências**. Porto Alegre, **56**: 1-39.
- BROWN, 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+450p.
- \_\_\_\_\_. 1992. Borboletas da Serra do Japi: diversidade, hábitos, 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, Unicamp, 321p.
- \_\_\_\_\_. 2001. Insetos indicadores da história, composição, diversidade e integridade de matas ciliares. p. 223-232. *In*: R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO-FILHO (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo, Edusp - Fapesp, 320p.
- BROWN, K. & R.W. HUTCHINGS. 1997. Disturbance, fragmentation, and the dynamics of Diversity in Amazonian Forest butterflies, p. 91-110. *In*: W.F. LAURENCE & R.O. BIERREGAARD (Eds.). **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Chicago, The University of Chicago Press. 632p.

- BROWN, K.S. & A.V.L. FREITAS. 1999. Lepidoptera. p. 225-245. *In*: C.R.F. BRANDÃO & E. M. CANCELLO (Eds.). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil**. São Paulo, Fapesp. XVI+279p.
- CANALS, G. R. 2000. **Butterflies of Buenos Aires**. Buenos Aires, L.O.L.A., 347p.
- \_\_\_\_\_. 2003. **Mariposas de Misiones**. Buenos Aires, L.O.L.A., 492p.
- COLLINS, M. & H.M. SMITH. 1995. Threats and priorities in conserving swallowtails. *In*: J. M. SCRIBER; Y. TSUBAKI & R. C. LEDERHOUSE (Eds.). **Swallowtail Butterflies: Their Ecology & Evolutionary Biology**. Gainesville, Scientific Publishers, 459p.
- D'ABRERA, B. 1981. **Butterflies of the Neotropical Region. Part I. Papilionidae & Pieridae**. Victoria, Hill House, XIV+172p.
- \_\_\_\_\_. 1984. **Butterflies of the Neotropical Region. Part II. Danaidae, Ithomidae, Heliconidae & Morphidae**. Victoria, Hill House, XIII+p. 174-384.
- \_\_\_\_\_. 1987a. **Butterflies of the Neotropical Region. Part III. Brassolidae, Acraeidae & Nymphalidae (partim)**. Victoria, Hill House, IX+p. 386-525.
- \_\_\_\_\_. 1987b. **Butterflies of the Neotropical Region. Part IV. Nymphalidae (partim)**. Victoria, Hill House, XV+p. 528-678.
- \_\_\_\_\_. 1988. **Butterflies of the Neotropical Region. Part V. Nymphalidae (conc.) & Satyridae**. Victoria, Hill House, IX+p. 680-877.
- \_\_\_\_\_. 1994. **Butterflies of the Neotropical Region. Part VI. Riodinidae**. Victoria, Hill House, IX+p. 880-1096.
- \_\_\_\_\_. 1995. **Butterflies of the Neotropical Region. Part VII. Lycaenidae**. Victoria, Hill House, XI+p. 1098-1270.
- DE VRIES, P. J. 1987. **The Butterflies of Costa Rica and their Natural History, Volume 1: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae**. Princeton, Princeton University Press, XXII+327p.

- DE VRIES, 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.
- DE VRIES, P.J.; T.R. WALLA & H.F. GRENNEY. 1999. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. **Zoological Journal of the Linnean Society**, London, **68**: 333-353.
- DI MARE, R. A. & G. SCHWARTZ, 2001. Diversidade de quinze espécies de borboletas (Lepidoptera, Papilionidae) em sete comunidades de Santa Maria, RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, **31** (1): 49-55.
- DURIGAN, G.; R.R. RODRIGUES; I. SHIAVINI. 2001. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. p.159-167. *In*: R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO-FILHO (Eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. São Paulo, Edusp - Fapesp, 320p.
- ERHARDT, A. 1985. Diurnal Lepidoptera: Sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. **The Journal of Applied Ecology**, Oxford, **22**: 849-861.
- FIZSON, J.T.; N.P.X. MARCHIORO; R.M. BRITZ; D.C. CABRAL; N.C. CAMELY; V. CANAVESI; P.R. CASTELLA; E.B.V. CASTRO; L.C. JUNIOR; M.B.S. CUNHA, E.O. FIGUEIREDO; I.L. FRANKE; H. GOMES; L.J. GOMES; V.H.V. HREISEMNOU; E.C. LANDAU; S.M.F. LIMA; A.T.L. LOPES; E.M. NETO; A.L. MELLO; L.C. OLIVEIRA; K.Y. ONO; N.W. V. PEREIRA; A.S. RODRIGUES; A.A.F. RODRIGUES; C.R. RUIZ; L.F.G.L. SANTOS, W.S. SMITH & C.R. SOUZA. 2003. Seção II: Causas da Fragmentação: Causas antrópicas. p. 65-99. *In*: D.M. RAMBALDI & D.A.S. OLIVEIRA (Orgs.). **Biodiversidade 6 - Fragmentação de Ecossistemas – Causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 508p.

- FREITAS, A.V.L. & K.S. BROWN. 2004. Phylogeny of the Nymphalidae (Lepidoptera). **Systematic Biology**, Washington, **53** (3): 1-25.
- GIRARDI-DEIRO, A.M.; A.F. MOTA & J.O.N. GONÇALVES. 1994. Efeito do corte de plantas lenhosas sobre o estrato herbáceo da Vegetação da Serra do Sudeste, RS, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, **29** (12): 1823-1832.
- GIRARDI-DEIRO, A. M.; A.S. OLIVEIRA & K.E. GOMES. 2002. Contribuição ao Estudo das Gramíneas e Leguminosas da Serra do Sudeste, Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Científica Rural**, Bagé, **7**(1): 34-41.
- GUADAGNIM, D.L.; J. LAROCCA & M. SOBRAL. 2000. Flora Vascular de Interesse para a Conservação na Bacia do Arroio João Dias: Avaliação Ecológica Rápida. p. 71-84. *In*: L.H. RONCHI & A.O.C. LOBATO (Eds.). **Minas do Camaquã, Um Estudo Multidisciplinar**. São Leopoldo, Unisinos, 366p.
- HAMMOND P.C & J.C. MILLER. 1998. Comparison of the biodiversity of Lepidoptera within three forested ecosystems. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, **91** (3): 323-328.
- HANSEN, A.F.H. & H.C. FENSTERSEIFER. 2000. Caracterização edafopedológica da sub-bacia do Arroio João Dias como ferramenta de planejamento ambiental, Bacia Hidrográfica do Rio Camaquã, RS, Brasil. p. 211-240. *In*: L.H. RONCHI & A.O.C. LOBATO (Eds.). **Minas do Camaquã, Um Estudo Multidisciplinar**. São Leopoldo, Unisinos, 366p.
- 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**, Curitiba, **21** (3): 649-662.
- KIM, K. C. 1993. Biodiversity, conservation and inventory: why insects matter. **Biodiversity and Conservation**, London, **2**: 191-214.



- KOCHER, S. D. & E. H. WILLIAMS. 2000. The diversity and abundance of North American butterflies vary with habitat disturbance and geography. **Journal of Biogeography**, Oxford, **27**: 785-794.
- KREBS, C.J. 1989. **Ecological Methodology**. Cambridge, Harper & Row. XII+654 p.
- KREMEN, C. 1992. Assessing the indicator proprieties of species assemblages for natural areas monitoring. **Ecological Applications**, Tempe, **2** (2):203-217.
- KRÜGER, C.P. & E.J.E. SILVA. 2003. Papilionoidea (Lepidoptera) de Pelotas e seus arredores, Rio Grande do Sul, Brasil. **Entomología y Vectores**, Rio de Janeiro, **10** (1): 31-45.
- KRÜGER, C.P.; M.G. GONÇALVES; P.B. RIBEIRO; R.F. KRÜGER; R.R. AZEVEDO; T.K. KROLOW & J.E.F. DOENELLES. 2004. O acervo Entomológico. p. 95-126. *In*: J.E.F. DOENELLES (Ed.). **Guia da Biodiversidade do acervo do Museu de Ciências Carlos Ritter: 2001-2004**. Pelotas, UFPEL, 126p.
- LANDAU, D.; D. PROWELL & C.E. CARLTON. 1999. Intensive versus long-term sampling to assess lepidopteran diversity in a southern mixed mesophytic forest. **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, **92** (3): 435-441.
- LINK, D.; C.M. BIEZANKO; M.F. TARRAGÓ & S. CARVALHO. 1977. Lepidoptera de Santa Maria e arredores. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, Santa Maria, **7** (4): 381-389.
- MABILDE, A.P. 1896. **Guia practica para os principiantes collecionadores de insectos, contendo a descrição fiel de perto de 1000 borboletas com 180 figuras lithographadas em tamanho, formas e desenhos conforme o natural. Estudo sobre a caça, classificação e conservação de uma colleção mais ou menos regular**. Porto Alegre, Gundlach e Schuldt, 238p.

- MAGURRAN, A. 1988. **Ecological diversity and its measurement**. Cambridge, University Press, X+179p.
- MIELKE, O.H.H. 1980a. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidæ americanos. V Nota suplementar às espécies de Pyrrhopyginae e Pyrginae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biologica Paranaense**, Curitiba, **8-9**: 7-17.
- MIELKE, O.H.H. 1980b. Contribuição ao estudo faunístico dos Hesperiidæ americanos. VI Nota suplementar às espécies de Hesperiiinae do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera). **Acta Biologica Paranaense**, Curitiba, **8-9**: 127-172.
- MIELKE, O.H.H. 1994. Revisão de *Elbella* Evans e Generos Afins (Lepidoptera, Hesperiidæ, Pyrrhopyginae). **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **11** (3): 395-596.
- MIELKE, O.H.H. & M. CASAGRANDE. 1997. Papilionoidea e Hesperioidea (Lepidoptera) do Parque Estadual do Morro do Diabo, Teodoro Sampaio, Brasil, com Notas Taxonômicas sobre Hesperiidæ. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, **14** (4): 967-1001.
- MOTA, F.S. 1951. Estudos do clima do estado do Rio Grande do Sul segundo o sistema de W. Köppen, **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, **13**: 275-284.
- NELSON, S.M. & D.C. ANDERSEN. 1994. An assessment of riparian environmental quality by using butterflies and disturbance susceptibility scores. **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.

- NOVOTNY, V. & Y. BASSET. 2000. Ecological characteristics of rare species in communities of tropical insect herbivores: pondering the mystery of singletons. **Oikos**, Copenhagen, **89**: 564-572.
- OWEN, D.F. 1971. **Tropical Butterflies**. Oxford, Carendon Press, XIV+214p.
- POLLARD, E. & T.J. YATES. 1993. **Monitoring butterflies for ecology and conservation**. London, Chapman & Hall, 256p.
- PORTO, M.L. 2002. Os Campos Sulinos, Sustentabilidade e Manejo. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, **24**: 119-138.
- QUADROS, F.L.F. & V.P. PILLAR. 2002. Transições Floresta-Campo no Rio Grande do Sul. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, **24**: 109-118.
- RAMBO, B. S. J. 1956. **A Fisionomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Selbach, 471 p.
- ROMANOWSKI, H.P.; C.A. ISERHARD; M.O.O. MARCHIORI; L. A. KAMINSKI; E. C. TEIXEIRA; F. CAMARGO & A.L G. PAZ, 2003. Lista de espécies inventariadas através do projeto "As Borboletas do Rio Grande do Sul". p. 2-9. *In*: A. BAGER (Coord.). **2º Simpósio de Áreas Protegidas: Conservação no Âmbito do Cone Sul**. Pelotas, Edição do Coordenador, 408p.
- RUSZCZYK, A. 1986a. Ecologia urbana de borboletas, II. Papilionidae, Pieridae e Nymphalidae em Porto Alegre, RS. **Revista Brasileira de Biologia**. , Rio de Janeiro, **46** (4): 689-706.
- \_\_\_\_\_. 1986b. Organização das comunidades de borboletas (Lepidoptera) nas principais avenidas de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, **30** (2): 265-269.
- SCOBLE, M.J. 1992. Environmental and ecological importance of Lepidoptera. p. 170-191. *In*: M.J.Scoble (Ed.). **The Lepidoptera: Form, function and diversity**. New York, Oxford University Press, 416p.

- 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.
- SINGER, M. & P.R. EHRLICH. 1991. Host specialization of satyrine butterflies and their responses to habitat fragmentation in Trinidad. **Journal Of Research On The Lepidoptera**, Arcadia, **30**: 248-256.
- SUMMERVILLE, K.S. & T.O. CRIST. 2001. Effects of experimental habitat fragmentation on patch use by butterflies and skippers (Lepidoptera). **Ecology**, Tempe, **82**: 1360-1370.
- SUMMERVILLE, K.S.; E.H. METZLER & T.O. CRIST. 2001. Diversity of Lepidoptera in Ohio Forest at Local and regional Scales: How Heterogeneous is the fauna? **Annals of the Entomological Society of America**, College Park, **94** (4): 583-591
- TEIXEIRA, M.B.; A.B. COURA-NETO; U. PASTORE & A.L.R. RANGEL-FILHO. 1986. Vegetação. As Regiões Fitoecológicas, sua Natureza e seus Recursos Econômicos – Estudo Fitogeográfico. p. 541-632. *In*: INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Levantamento de Recursos Naturais**. Rio de Janeiro.
- TESTON, J.A. & E. CORSEUIL. 1998. Lista documentada dos Papilionídeos (Lepidoptera, Papilionidae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **6** (2): 81-94.
- \_\_\_\_\_. 1999. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e conservação da natureza Pró-Mata. 1: Papilionidae. **Biociências**, Porto Alegre, **4**: 217-228.
- \_\_\_\_\_. 2000a. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e conservação da natureza Pró-Mata. 2: Pieridae. **Biociências**, Porto Alegre, **5**: 143-155.
- \_\_\_\_\_. 2000b. Lista documentada dos pierídeos (Lepidoptera, Pieridae) do Rio Grande do Sul, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **8** (2): 115-132.

- \_\_\_\_\_. 2001. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte I. Danainae e Ithomiinae. **Biociências**, Porto Alegre, **9** (1): 51-61.
- \_\_\_\_\_. 2002a. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**, Porto Alegre, **10** (1): 75-84.
- \_\_\_\_\_. 2002b. Boboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação Pró-Mata. 3: Nymphalidae. **Divulgação do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS**, Porto Alegre, 7:79-125. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil. Parte II. Brassolinae e Morphinae. **Biociências**, Porto Alegre, **10** (1): 75-84.
- TUMUHIMBISE G.; M.J.N. OKWAKOL; T.N. KANGWAGYE. 2001. Species diversity of Swallowtail Butterflies (Papilionidae: Lepidoptera) in North Maramagambo Forest. **African Journal of Ecology**, Oxford, **39** (1): 113-115
- TYLER, H.A.; K.S. BROWN & K.H. WILSON. 1994. **Swallowtail Butterflies of the Americas: A Study in Biological Dynamics, Ecological Diversity, Biosystematics and Conservation**. Gainesville, Scientific Publishers, 376p.
- WETTSTEIN, W. & B. SCHMID. 1999. Conservation of arthropod diversity in montane wetlands: effect of altitude, habitat quality and habitat fragmentation on butterflies and grasshoppers. **The Journal of Applied Ecology**, Oxford, **36**: 363-373.
- WILSON, M.V. & A. SHMIDA. 1984. Measuring beta diversity with presence-absence data. **The Journal of Ecology**, Oxford, **72**: 1055-1064.

### Legendas das Tabelas

Tabela I: Lista e abundância de espécies de borboletas registradas em cinco trilhas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. **RRC**: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), **RRM**: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), **CF**: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), **PS**: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), **PL**: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W). **S**: riqueza de espécies, **N**: abundância total por família em cada trilha, em negrito: espécies registradas exclusivamente em uma das trilhas; \* espécies comuns a todos os pontos.

Tabela II: Riqueza de espécies por família (%) em assembleias de borboletas no Brasil, no Estado de São Paulo (**SP**) e no Rio Grande do Sul (**RS**). **B&F** - Brown & Freitas (1999), **M&C** - Mielke & Casagrande (1997), **I&R** - Iserhard & Romanowski (2004), **SS** - Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul.

Tabela III: Número de espécies (S), número de indivíduos (N), índice de Dominância de Simpson (D), índice de Shannon-Wiener (H'), índice de Margalef (D<sub>mg</sub>), índice de Berger-Parker (d), número de espécies dominantes (Dom.), número de espécies registradas exclusivamente em uma das trilhas (Excl.), número destas espécies representadas por mais de um indivíduo (Excl. >1), registradas entre abril de 2003 e janeiro de 2004 em cinco trilhas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. **RRC**: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), **RRM**: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), **CF**: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), **PS**: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), **PL**: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W). \* Somatória para a Serra do Sudeste das espécies registradas exclusivamente em uma só trilha.

Tabela IV: Índice de similaridade de Morisita – Horn ( $C_{mh}$ ) e índice de  $\beta$  diversidade ( $\beta_w$ ) entre a fauna de borboletas de cinco trilhas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. (**RRC**: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), **RRM**: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), **CF**: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), **PS**: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), **PL**: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W))

### Legenda das Figuras

Figura 1: Localização dos municípios de Caçapava do Sul e Canguçu, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil. **RS**: Rio Grande do Sul, **PA**: Porto Alegre, **CS**: Caçapava do Sul, **CG**: Canguçu.

Figura 2: (a) Riqueza de espécies (S) e (b) Abundância (N) por família de borboletas em cinco trilhas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. **RRC**: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), **RRM**: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), **CF**: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), **PS**: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), **PL**: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W). Nym: Nymphalidae, Hesp: Hesperiiidae, Pap: Papilionidae, Pie: Pieridae

Figura 3: Distribuição de abundância de espécies de borboletas e as cinco espécies mais abundantes, em cinco trilhas da Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. **RRC**: Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), **RRM**: Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), **CF**: Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), **PS**: Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), **PL**: Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W). fr: frequência relativa; \*espécies dominantes (fr>0,1) em cada trilha. Nym: Nymphalidae, Hesp: Hesperiiidae, Pap: Papilionidae, Pie: Pieridae



Tabela I

	RRC	RRM	CF	PS	PL	Total
<b>NYMPHALIDAE (S= 58)</b>						
<b>Nymphalinae (S= 13)</b>						
<i>Anartia amathea roeselia</i> (Eschscholtz, 1821)		11	17	1	17	<b>46</b>
<i>Euptoieta claudia hortensia</i> (Blanchard, 1852)	1		3		1	<b>5</b>
<i>Hypanartia bella</i> (Fabricius, 1793)	1	1			1	<b>3</b>
<i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793)			1	1	1	<b>3</b>
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	17		2	38	8	<b>65</b>
<i>Ortilia ithra</i> (Kirby, 1871)	1	12		4	5	<b>22</b>
<b><i>Ortilia orthia</i> (Hewitson, 1864)</b>				30		<b>30</b>
<i>Siproeta stelenes meridionalis</i> (Fruhstorfer, 1909)	3	10	4			<b>17</b>
<b><i>Siproeta trayja</i> (Hubner, 1823)</b>			1			<b>1</b>
* <i>Tegosa claudina</i> (Eschscholtz, 1821)	100	64	114	17	3	<b>298</b>
<b><i>Tegosa orobia</i> (Hewitson, 1864)</b>	11					<b>11</b>
<b><i>Tegosa ursula</i> (Staudinger, 1894)</b>				1		<b>1</b>
* <i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)	21	8	14	8	11	<b>62</b>
<b>Satyrinae (S= 10)</b>						
<i>Eteona tisiphone</i> (Boisduval, 1836)		1	1			<b>2</b>
<i>Forsterinonia necys</i> (Godart, 1823)		1		2		<b>3</b>
* <i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	76	51	72	44	182	<b>425</b>
* <i>Moneuptychia soter</i> (Butler, 1877)	3	3	6	1	3	<b>16</b>
<i>Pampasatyrus peryphas</i> (Godart, 1824)	3				1	<b>4</b>
* <i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, 1823)	35	47	21	18	30	<b>151</b>
* <i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittowitz, 1865)	78	11	21	14	5	<b>129</b>
<b><i>Pedaliodes phanias</i> Hewitson, 1861</b>				1		<b>1</b>
<i>Taygetis yphtima</i> Hübner, 1821		7	1	22		<b>30</b>
* <i>Yphthimoides celmis</i> (Godart, 1824)	41	5	59	3	68	<b>176</b>
<b>Biblidinae (S= 10)</b>						
* <i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1780)	7	6	4	4	6	<b>27</b>
<b><i>Callicore eucale</i> Fruhstorfer, 1781</b>		2				<b>2</b>
* <i>Diaethria candrena</i> (Godart, 1821)	3	1	7	12	7	<b>30</b>
* <i>Diaethria clymena meridionalis</i> Bates, 1864	2	1	2	1	3	<b>9</b>
* <i>Dynamine myrrhina</i> (Doubleday, 1849)	2	15	37	5	2	<b>61</b>
<b><i>Epiphile huebneri</i> Hewitson, 1867</b>					1	<b>1</b>
<i>Eunica eburnea</i> Fruhstorfer, 1907		6	2	7	12	<b>27</b>
<b><i>Haematera pyrame</i> (Fabricius, 1781)</b>					3	<b>3</b>
<b><i>Hamadryas februa februa</i> (Hubner, 1823)</b>				2		<b>2</b>
<b><i>Hamadrias epinome</i> (C. Felder &amp; R. Felder, 1867)</b>				1		<b>1</b>
<b>Heliconinae (S= 9)</b>						
<b><i>Actinote carycina</i> Jordan, 1913</b>			3			<b>3</b>
<i>Actinote melanisans</i> Oberthür, 1917		4	4	6		<b>14</b>
<i>Actinote rhodope</i> D'Almeida, 1923		1	5			<b>6</b>
<i>Actinote thalia pyrha</i> (Fabricius, 1775)	1		4	2		<b>7</b>
<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel, 1907)	9	1		1	12	<b>23</b>
<b><i>Dione junio junio</i> (Cramer, 1779)</b>	1					<b>1</b>
<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	1			12		<b>13</b>
* <i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)	1	1	2	12	7	<b>23</b>
<i>Heliconius ethilla narcaea</i> (Godart, 1819)		1	1	1		<b>3</b>
<b>Ithomiinae (S= 4)</b>						
<b><i>Dircena dero</i> Hübner, 1823</b>				1		<b>1</b>
<b><i>Epityches eupompe</i> (Geyer, 1832)</b>					1	<b>1</b>

Tabela I. Continuação.

	RRC	RRM	CF	PS	PL	Total	
<b>NYMPHALIDAE (S= 58)</b>							
<i>Pseudoscada erruca</i> (Hewitson, 1855)		2				2	
<b>Limnitiidae (S= 4)</b>							
<i>Adelpha mincia</i> Hall, 1938				1	1	2	
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, 1824)	1	3	2		1	7	
<i>Adelpha zea</i> (Hewitson, 185)			3	2		5	
<i>Marpesia petreus</i> (Cramer, 1776)		1				1	
<b>Brassolinae (S= 3)</b>							
<i>Blepolenis catharinae</i> Stichel, 1902		17	1	1	4	23	
<i>Eryphanis reevesi</i> Doubleday, 1849				1		1	
<i>Penetes pamphanis</i> Doubleday, 1849				1		1	
<b>Charaxinae (S= 2)</b>							
<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hubner, 1825)		3	1		1	5	
<i>Zaretis itys strigosus</i> (Gmelin, 1788)			1			1	
<b>Apaturinae (S= 2)</b>							
<i>Doxocopa kallina</i> (Staudinger, 1886)	5		3	1	1	10	
* <i>Doxocopa laurentia</i> (Godart, 1824)	15	6	12	5	7	45	
<b>Morphinae (S= 1)</b>							
* <i>Morpho catenarius</i> (Perry, 1811)	37	50	39	21	13	160	
	<b>N</b>	<b>476</b>	<b>354</b>	<b>473</b>	<b>310</b>	<b>420</b>	<b>2033</b>
<b>HESPERIIDAE (S= 45)</b>							
<b>Pyrginae (S= 27)</b>							
<i>Achlyodes mithradates thraso</i> (Jung, 1792)		1	3	4	4	12	
<i>Aethilla echina coracina</i> Butler, 1870				1		1	
<i>Antigonus liborius areta</i> Evans, 1953		1	1	2		4	
<i>Astraptus elorus</i> (Hewitson, 1867)		1	2	2		5	
<i>Astraptus fulgerator fulgerator</i> (Walch, 1775)				1		1	
<i>Autochton integrifascia</i> (Mabille, 1891)	1	1				2	
<i>Autochton zarex</i> (Hübner, 1818)		7	1		7	15	
<i>Carrhenes canescens pallida</i> Röber, 1925		1				1	
<i>Celaenorhinus similis similis</i> Hayward, 1933		1				1	
<i>Gesta austerus</i> (Schaus, 1902)	1					1	
* <i>Gorythion begga begga</i> (Kirby, 1871)	1	14	5	6	6	32	
<i>Gorythion beggina escalophoides</i> Evans, 1953			1			1	
<i>Heliopetes arsalte arsalte</i> (Linné, 1758)	1	6			1	8	
<i>Heliopetes omrina</i> (Butler, 1870)	14			1		15	
<i>Milanion leucaspis</i> (Mabille, 1878)	1					1	
<i>Oechydrys chersis evelinda</i> (Butler, 1870)	1	5		1		7	
<i>Phocides pialia maxima</i> (Mabille, 1888)	1				1	2	
<i>Phocides polybius phanias</i> (Burmeister, 1880)	1					1	
<i>Pyrgus communis orcynoides</i> Giacomelli, 1928	10			1		11	
* <i>Pyrgus oileus orcus</i> (Stoll, 1780)	96	5	12	31	17	161	
<i>Staphylus musculus</i> (Burmeister, 1875)		1	1			2	
<i>Urbanus albimargo rica</i> Evans, 1952	4	1		1	2	8	
<i>Urbanus esta</i> Evans, 1952		1		2	3	6	
<i>Urbanus procne</i> (Plötz, 1880)	3		1			4	
* <i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	36	44	51	5	44	180	
<i>Viola minor</i> (Hayward, 1933)		1	1	1		3	
<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)		1				1	
<b>Hesperinae (S= 15)</b>							

Tabela I. Continuação.

	RRC	RRM	CF	PS	PL	Total	
<b><i>Ancyloxypha nitedula</i> (Burmeister, 1878)</b>					2	2	
<i>Callimormus beda</i> (Plötz, 1886)	1	1				2	
<i>Callimormus interpunctata</i> (Plötz, 1884)		47	9	3	6	65	
<i>Conga chydaea</i> (Butler, 1877)	1	1		1		3	
* <i>Conga iheringii</i> (Mabille, 1891)	3	2	4	2	2	13	
<b><i>Conga immaculata</i> (Bell, 1930)</b>		1				1	
<b><i>Conga zela</i> (Plötz, 1883)</b>	1					1	
<i>Lucida ranesus</i> (Schaus, 1902)			1		1	2	
<i>Polites vibex catilina</i> (Plötz, 1886)	12		4	3	3	22	
<b><i>Synale hylaspes</i> (Stoll, 1781)</b>				1		1	
<b><i>Tirynthia conflua</i> (Herrich-Schäffer, 1869)</b>	1					1	
<i>Vehilius clavacula</i> (Plötz, 1884)		1	1	1		3	
<b><i>Vettius lucretius</i> (Latreille, 1824)</b>		1				1	
<b><i>Vinius letis</i> (Plötz, 1883)</b>				1		1	
<b><i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)</b>					1	1	
<b>Pyrrhopyginae (S= 3)</b>							
<b><i>Mysoria barcastus barta</i> Evans, 1951</b>		4				4	
<i>Elbella adonis</i> (Bell, 1931)	1	7		1		9	
<b><i>Pseudocroniades machaon machaon</i> (Westwood, 1852)</b>				1		1	
	N	191	157	98	73	100	619
<b>LYCAENIDAE (S= 26)</b>							
<b>Theclinae (S= 17)</b>							
* <i>Arawacus moeliboeus</i> (Fabricius, 1793)	3	2	5	4	2	16	
<i>Arawacus separata</i> Lathy, 1926	3		1	1		5	
<i>Arawacus</i> sp 1		1			1	2	
<b><i>Arawacus</i> sp 2</b>				1		1	
<b><i>Atlides cosa</i> (Hewitson, 1867)</b>				1		1	
<b><i>Brangas dydimaon</i> (Cramer, 1777)</b>				1		1	
<i>Calycopis caulonia</i> (Hewitson, 1867)	3			1		4	
<b><i>Macusia latreillei</i> Hewitson, 1865</b>		1				1	
<i>Strymon</i> sp	1					1	
<b><i>Thecla phidela</i> Hewitson, 1867</b>				3		3	
<b><i>Thecla</i> sp</b>			1			1	
<b><i>Thecla vanessoides</i> Prittwitz, 1865</b>	1					1	
<b>Morfotipo 1</b>	1					1	
Morfotipo 2			1	1		2	
<b>Morfotipo 3</b>		1				1	
<b>Morfotipo 4</b>	1					1	
Morfotipo 5	2		2			4	
<b>Riodininae (S= 9)</b>						0	
<b><i>Calephelis brasiliensis</i> Mc Alpine, 1971</b>				1		1	
<b><i>Chalodetta theodora</i> (C. Felder &amp; R. felder, 1862)</b>		1				1	
<i>Emesis lupina melancholica</i> Stichel, 1916		2	3			5	
<i>Euselasia euploea</i> (Hewitson, 1855)				1	1	2	
<b><i>Euselasia hygenius occulta</i> Stichel, 1919</b>				1		1	
<i>Riodina lysistratus</i> Burmeister, 1879			1	1	1	3	
<b><i>Synargis regulus</i> (Fabricius, 1793)</b>			1			1	
<i>Theope thestias</i> Hewitson, 1860		1			1	2	
<b>Morfotipo 1</b>	1					1	

Tabela I. Continuação.

	RRC	RRM	CF	PS	PL	Total
N	16	9	15	17	6	63
<b>PAPILIONIDAE (S= 12)</b>						
<b>Papilioninae (S= 12)</b>						
<i>Batus polydamas. polydamas</i> (Linné, 1758)		1	3	2		6
<i>Batus polystictus polystictus</i> (Butler, 1874)				15		15
<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hubner, 1809)	2		1	2		5
* <i>Heraclides astyalus astyalus</i> (Godart, 1819)	14	16	8	32	6	76
<i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794)		2	6	29	2	39
<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	2					2
<i>Mimoides lysithous eupatorion</i> (Lucas, 1859)				2		2
<i>Mimoides lysithous rurik</i> (Eschscholtz, 1821)				4		4
<i>Parides agavus</i> (Drury, 1782)	1			3		4
<i>Parides anchises nephalion</i> (Godart, 1819)					20	20
<i>Parides bunichus perrhebus</i> (Boisduval, 1836)				4		4
<i>Protesilaus helios</i> (Rothschild & Jordan, 1906)		1				1
N	19	20	18	93	28	178
<b>PIERIDAE (S= 10)</b>						
<b>Dismorphiinae (S= 2)</b>						
<i>Enantia licinia psamathe</i> (Fabricius, 1793)			1	1	1	3
<i>Pseudopieris nehemia</i> (Boisduval, 1836)		26				26
<b>Pierinae (S= 1)</b>						
<i>Hesperocharis anguinea</i> (Godart, 1819)	3					3
<b>Coliadinae (S= 7)</b>						
<i>Colias lesbia pyrrhothea</i> (Hübner, 1819)					10	10
<i>Eurema albula</i> (Cramer, 1775)	3	16	3	6		28
<i>Eurema dina leuce</i> (Boisduval, 1836)				4		4
<i>Eurema elathea</i> (Cramer, 1777)			2	2	2	6
* <i>Phoebis neocypris</i> (Hubner, 1823)	3	20	1	2	3	29
<i>Phoebis philea philea</i> (Linné, 1763)	1	2				3
<i>Phoebis trite banksi</i> Brown, 1929	1					1
N	11	64	7	15	16	113

Tabela II

Família	Brasil	SP		RS	
	B&F	B&F	M&C	I&R	SS
Nymphalidae	24,0	23,2	30,0	36,0	38,0
Hesperiidae	35,5	39,1	46,0	33,0	30,0
Lycaenidae	36,0	32,6	16,0	18,0	17,0
Papilionidae	2,5	2,2	3,5	4,0	8,0
Pieridae	2,0	2,9	4,4	8,0	7,0

Tabela III

Medidas de Diversidade	Trilhas					
	RRC	RRM	CF	PS	PL	TOTAL
<b>S</b>	66	74	67	88	59	151
<b>N</b>	713	604	611	508	570	3006
<b>D</b>	0,08	0,05	0,08	0,04	0,13	0,05
<b>H'</b>	3,054	3,406	3,129	3,693	2,878	3,638
<b>D<sub>mg</sub></b>	9,894	11,4	10,29	13,96	9,14	18,73
<b>d</b>	0,14	0,11	0,19	0,09	0,32	0,14
<b>Dom. (%)</b>	4 (2,6%)	1 (0,7%)	2 (1,3%)	0	2 (1,3%)	1 (0,7%)
<b>Excl. (%)</b>	15 (10%)	14 (9%)	6 (4%)	24 (16%)	7 (5%)	66 (44%)*
<b>Excl. &gt; 1 (%)</b>	3 (2%)	4 (3%)	1 (1%)	8 (5%)	4 (3%)	20 (13%)*

Tabela IV

$C_{mh}$		$\beta_w$	
RRC X CF	0,80	RRC X CF	0,50
RRM X CF	0,77	RRC X RRM	0,50
RRC X RRM	0,64	RRC X PS	0,49
CF X PL	0,60	RRC X PL	0,47
RRC X PS	0,60	RRM X PS	0,45
RRC X PL	0,54	PS X PL	0,44
RRM X PS	0,52	RRM X PL	0,42
RRM X PL	0,48	CF X PS	0,37
CF X PS	0,47	RRM X CF	0,37
PS X PL	0,45	CF X PL	0,37

Figura 1

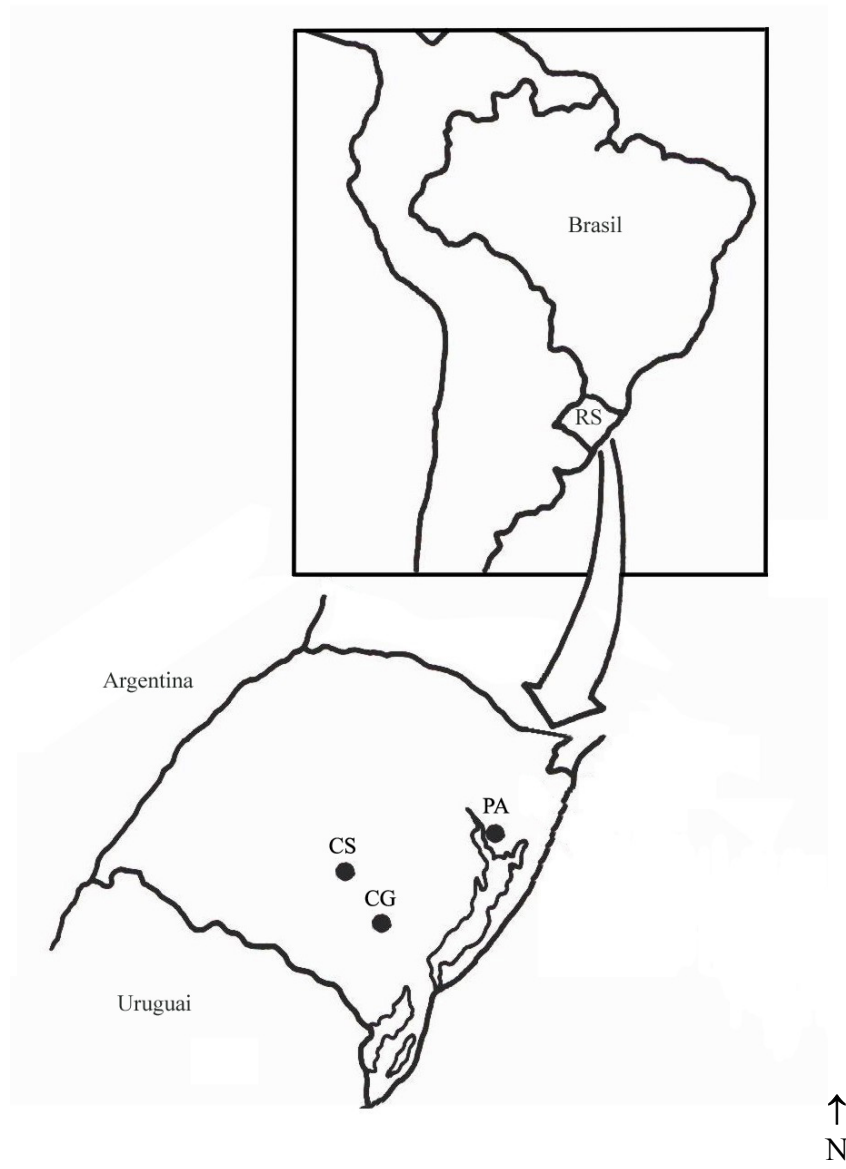
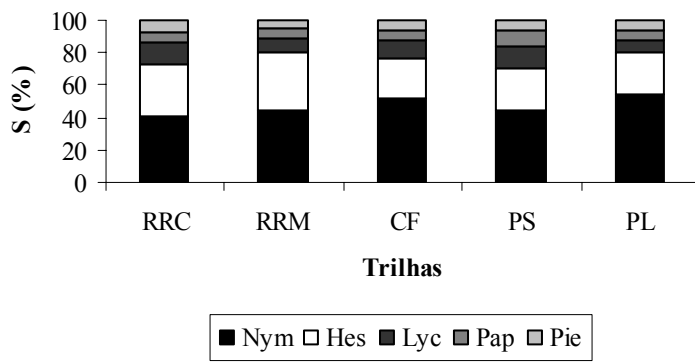




Figura 2

(a)



(b)

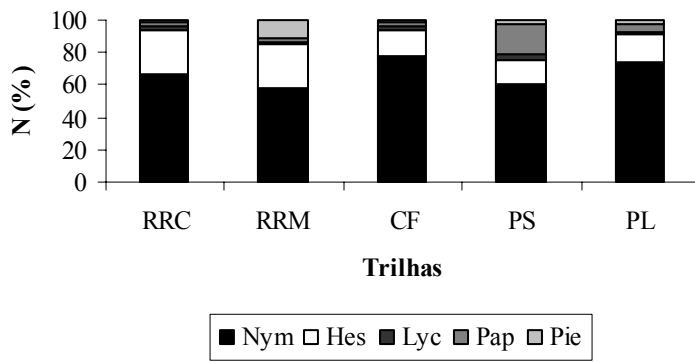
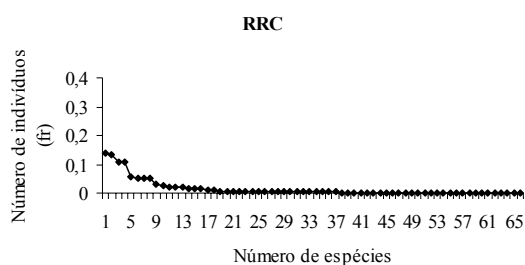
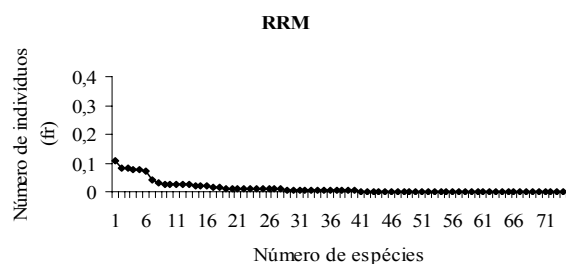


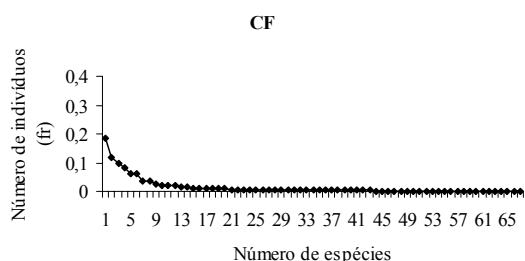
Figura 3



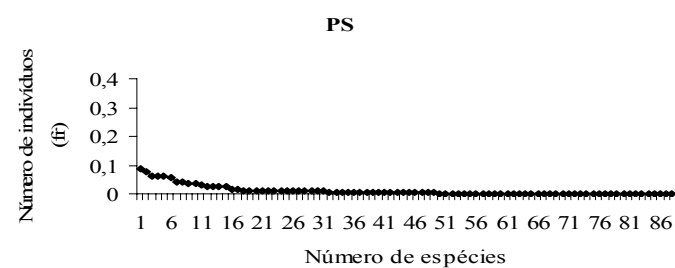
- 1<sup>a</sup>) *Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821)\*
- 2<sup>a</sup>) *Pyrgus oileus orcus* (Stoll, 1780)\*
- 3<sup>a</sup>) *Paryphthimoides poltys* (Prittwitz, 1865)\*
- 4<sup>a</sup>) *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775)\*
- 5<sup>a</sup>) *Yphthimoides celmis* (Godart, 1824)



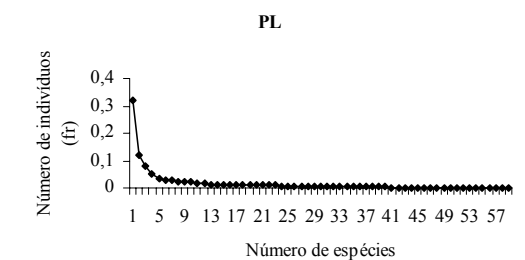
- 1<sup>a</sup>) *Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821)\*
- 2<sup>a</sup>) *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775)
- 3<sup>a</sup>) *Morpho catenarius* (Perry, 1811)
- 4<sup>a</sup>) *Paryphthimoides phronius* (Godart, 1823)
- 5<sup>a</sup>) *Callimormus interpunctata* (Plötz, 1884)



- 1<sup>a</sup>) *Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821)\*
- 2<sup>a</sup>) *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775)\*
- 3<sup>a</sup>) *Yphthimoides celmis* (Godart, 1824)
- 4<sup>a</sup>) *Urbanus teleus* (Hübner, 1821)
- 5<sup>a</sup>) *Morpho catenarius* (Perry, 1811)

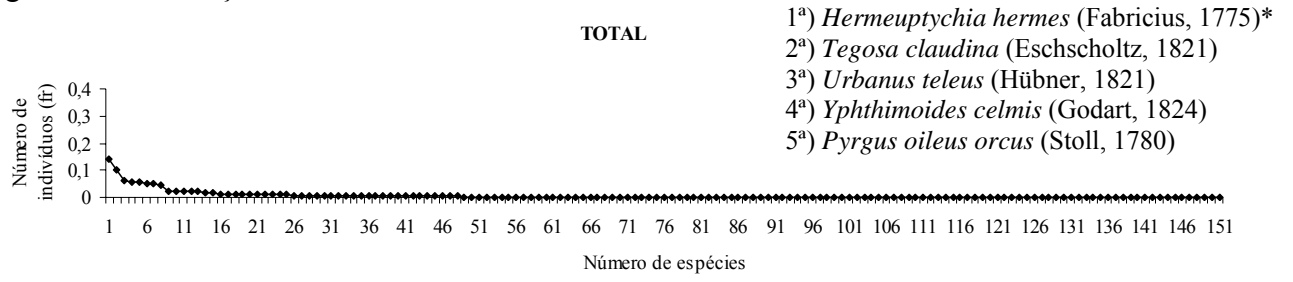


- 1<sup>a</sup>) *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775)
- 2<sup>a</sup>) *Junonia evarete* (Cramer, 1779)
- 3<sup>a</sup>) *Heraclides a. astyalus* (Godart, 1819)
- 4<sup>a</sup>) *Pyrgus oileus orcus* (Stoll, 1780)
- 5<sup>a</sup>) *Ortilia orthia* (Hewitson, 1864)



- 1<sup>a</sup>) *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775)\*
- 2<sup>a</sup>) *Yphthimoides celmis* (Godart, 1824)\*
- 3<sup>a</sup>) *Urbanus teleus* (Hübner, 1821)
- 4<sup>a</sup>) *Paryphthimoides phronius* (Godart, 1823)
- 5<sup>a</sup>) *Parides anchises nephalion* (Godart, 1819)

Figura 3. Continuação.



**Apêndice I:** Espécies representadas por mais de um indivíduo, exclusivas a cada uma das cinco trilhas amostradas na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. **RRC:** Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), **RRM:** Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), **CF:** Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), **PS:** Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), **PL:** Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W). N: abundância.

### **RRC**

*Tegosa orobia* (Hewitson, 1864) (Nymphalidae) - primeiro registro para o Rio Grande do Sul; espécie referida como comum em mata primária (MIELKE & CASAGRANDE 1997); no presente estudo, onze indivíduos foram registrados em campo e vegetação secundária, apenas em abril.

*Heraclides thoas brasiliensis* (Rothschild & Jordan, 1906) (Papilionidae), comum em lugares perturbados (BROWN 1992) era relatada como muito abundante em outras áreas do Estado, como Pelotas e Santa Maria (BIEZANKO 1959, LINK *et al.* 1977). Mais recentemente, DI MARE & SCHWARTZ (2001), também na região de Santa Maria, registraram uma abundância relativamente baixa (N= 15) e esta foi ainda menor na Serra do Sudeste onde ocorreram apenas dois indivíduos, em outubro.

*Hesperocharis anguitea* (Godart, 1819) (Pieridae) ocorre em florestas, campos e moitas floridas e até mesmo em formações secundárias ou antrópicas (BROWN 1992); neste estudo, três indivíduos foram registrados voando próximos à mata, em agosto.

### **RRM**

*Callicore eucale* Fruhstorfer, 1781 (Nymphalidae) No Estado, registrada em duas trilhas pouco impactadas de Mata Atlântica (ISERHARD & ROMANOWSKI 2004). Na Serra do Sudeste, ocorreram dois indivíduos, no interior da mata, em abril.

*Pseudoscada erruca* (Hewitson, 1855) (Nymphalidae) escassa, ocorrendo em mata primária (MIELKE & CASAGRANDE 1997); no presente trabalho, foram registrados apenas dois indivíduos no interior da mata próximo a curso d'água, em abril.

*Pseudopieris nehemia* (Boisduval, 1836) (Pieridae) rara, em areia (MIELKE & CASAGRANDE 1997); neste estudo, ocorreu apenas em janeiro, nas margens do arroio, sendo abundante neste local.

*Mysoria barcastus barta* Evans, 1951 (Hesperiidae) freqüente em jardins, clareiras e moitas floridas (BIEZANKO & MIELKE 1973); rara neste trabalho, no qual foram registrados quatro indivíduos nas margens do arroio, em janeiro.

## **CF**

*Actinote carycina* Jordan, 1913 (Nymphalidae) comum em áreas semi abertas (MIELKE & CASAGRANDE 1997); no presente estudo esteve associada à borda da mata. Ocorreram apenas três indivíduos, em abril.

## **PS**

*Hamadryas februa februa* (Hubner, 1823) (Nymphalidae) comum em mata primária (MIELKE & CASAGRANDE 1997); neste trabalho foram amostrados dois indivíduos, pousados em troncos na borda da mata, em junho. Entretanto, nesta trilha, fora do procedimento padrão de amostragem, foram avistados vários indivíduos do gênero, voando alto e rápido, sem ser possível, contudo, precisar a espécie.

*Ortilia orthia* (Hewitson, 1864) (Nymphalidae) comumente encontrada em outras regiões do Estado (ISERHARD & ROMANOWSKI 2004, ROMANOWSKI *et al.* 2003); na Serra do Sudeste muitos indivíduos foram registrados na borda da mata e na areia, próximo a curso d'água, em abril, outubro e janeiro.

*Mimoides lysitous lysitous* (Hübner, 1821) (Papilionidae) encontrada em florestas naturais e perturbadas, pousando na beira d'água (BROWN 1992); mesmos hábitats em que foi registrada no presente trabalho, em outubro.

*Mimoides lysitous rurik* (Eschscholtz, 1821) (Papilionidae) ocorre no interior ou borda de mata (DI MARE & SCHWARTZ 2001); neste estudo, registrada em clareiras e bordas da mata, em outubro.

*Eurema dina leuce* (Boisduval, 1836) (Pieridae) ocorre em moitas floridas e orla dos matos (BIEZANKO, 1958), mesmos hábitats em que foi registrada neste trabalho, em junho.

*Thecla phidela* Hewitson, 1867 (Lycaenidae) rara, ocorrendo em mata primária (MIELKE & CASAGRANDE 1997); igualmente rara na Serra do Sudeste. Foram registrados três indivíduos no interior da mata, em janeiro.

## **PL**

*Haematera pyrame* (Fabricius, 1781) (Nymphalidae) comum em barro úmido (BROWN 1992), recurso abundante nesta trilha, entretanto, os espécimes encontrados foram registrados no campo, próximos à mata, em abril e junho.

*Parides anchises nephalion* (Godart, 1819) ocorre em muitos ambientes, inclusive antrópicos (BROWN 1992); no presente estudo, abundante em borda de mata, em janeiro.

*Colias lesbia pyrrhothea* (Hübner, 1819), espécie de vôo rápido, era muito comum em Pelotas e arredores (BIEZANKO 1958); neste trabalho foi encontrada em áreas abertas em abril (N= 1) e outubro (N= 9).

*Ancyloxypha nitedula* (Burmeister, 1878) (Hesperiidae) voa nos matos e moitas floridas (BIEZANKO 1962); na Serra do Sudeste, ocorreram apenas dois indivíduos, registrados próximos à mata, em abril e junho.

## **5. Considerações Finais**

### Considerações finais

O Rio Grande do Sul, dada sua posição geográfica, difere muito de outras áreas do país em aspectos fisionômicos e climáticos. As informações geradas através deste estudo e seu registro na coleção de referência e banco de dados contribuem para a caracterização da lepidopterofauna do Estado, inferindo as possíveis implicações destas diferenças sobre o táxon.

Na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, o aspecto da paisagem, com a predominância dos campos e o xeromorfismo da vegetação, transmite idéia de pouca diversidade biológica. Deste modo, suas formações típicas tornam-se subestimadas no âmbito da conservação, o que é ratificado pela carência de pesquisas na região. Entretanto, os campos em particular, merecem especial atenção. A lepidopterofauna registrada nas áreas de campo mostrou-se rica e distinta, evidenciando o potencial biológico destes ambientes. Tal constatação reforça a necessidade de investigações sobre a fauna e a flora que neles ocorrem, como registro ecológico e também para definição de medidas de manejo e conservação.

As matas ciliares encontram-se em situação similar. Apesar de serem locais privilegiados, contendo grande variedade de nichos e micro-habitats fundamentais para algumas espécies e constituírem remanescentes da biota original em muitas áreas, são pouco estudadas. Os registros referentes às matas ciliares abordadas neste estudo reafirmam a capacidade destas em comportar marcados níveis de diversidade. Apresentaram uma composição diferenciada de espécies de borboletas se comparadas a outras áreas florestais, como por exemplo, a Mata Atlântica, tanto em latitudes menores, como em sua porção sul, no próprio Rio Grande do Sul.

É importante salientar que a vegetação em forma de mosaico, típica da Serra do Sudeste, influencia a composição da fauna de borboletas, gerando fluxo de várias espécies



entre as matas e as áreas abertas. Contudo, os registros indicam que cada ambiente mantém nítidas diferenças entre as comunidades que comportam, como revela o alto número de espécies exclusivas a cada uma das trilhas amostradas.

A composição mostrou-se distinta também de outras regiões do Estado. A ocorrência de 15 espécies de borboletas que não haviam sido registradas nas áreas contíguas (Pelotas e seus arredores), apesar das amostragens de longo prazo, merece destaque. Além disto, mesmo com dados obtidos em período relativamente limitado de amostragem, obteve-se um novo registro para o Estado.

Informações sobre a distribuição geográfica das espécies são de extrema importância para compreensão de sua história natural. Auxiliam na interpretação de suas exigências ecológicas para ocorrência e a identificação de padrões. Contribuem na interpretação dos significados de presença ou ausência de espécies em determinados locais, podendo relacioná-las à indicação de qualidade ambiental, fornecendo subsídios para conservação. As amostragens visando registrar a diversidade espacial geraram muita informação suplementar, por exemplo, sobre os aspectos sazonais, que serão abordados em artigo futuro (Apêndice I). Também foram obtidos dados sobre composição de espécies de HesperIIDae e LycaenIDae. Estes ainda não puderam ser abordados frente à riqueza, dificuldades de identificação e escassez de informações sobre a biologia, sobretudo, de licenídeos. A identificação de algumas espécies deste grupo ainda aguarda confirmação. Informações importantes certamente advirão e originarão publicação adicional.

O presente estudo demonstra a peculiaridade da fauna de borboletas da Serra do Sudeste, sua composição característica, e variabilidade com as características fisionômicas de cada local. Frente às atuais ameaças à biodiversidade na região, tornam-se necessárias medidas urgentes de conservação e manejo de seus ambientes naturais. Para tanto, pesquisas que acessem o meio biótico são cruciais para caracterizar e definir locais

prioritários. A criação de Unidades de Conservação, que incluam todas as formações características da Serra do Sudeste, é necessária como forma de garantir a sobrevivência de espécies típicas desta área de fisionomia singular. A Pedra do Segredo tem sido mencionada, em nível estadual, como local preferencial para implantação de Unidade de Conservação. Recomenda-se fortemente que esta seja efetivada. Porém, as formações do sul da Serra do Sudeste merecem, igualmente, especial atenção e cuidados. Aconselha-se também o desenvolvimento de pesquisas nas áreas campestres do oeste e sudoeste do Estado visando construir o conhecimento biológico - que é quase inexistente - do Bioma Campos Sulinos, o mais extenso do Rio Grande do Sul.

# APÊNDICES

**APÊNDICE I:** Resultados gerais sobre a variação da diversidade de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) ao longo do ano, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil.

- ⇒ A riqueza de espécies foi mais elevada em janeiro (91) e mais baixa em agosto (25). A maior abundância de borboletas foi registrada em abril (1332) e a menor, em agosto (84).
- ⇒ A maior diversidade, de acordo com os índices calculados, foi registrada em janeiro ( $H' = 3,43$  e  $D = 0,06$ ) e a menor, em agosto ( $H' = 2,50$  e  $D = 0,17$ ).
- ⇒ O valor mais elevado de similaridade de Morista-Horn foi registrado entre outubro e janeiro (0,63) e o menor entre junho e agosto (0,15). Com relação ao índice de  $\beta$  diversidade ( $\beta_w$ ) ao longo do período de amostragem, observamos que, a maior variação na composição da lepidopterofauna ocorreu entre agosto e outubro (0,71) e a menor entre janeiro e abril (0,48).
- ⇒ A composição de espécies de borboletas variou ao longo do tempo. Em abril, as espécies dominantes foram *Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821) (Nymphalidae) e *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae). Em junho, foram *Anartia amathea roeselia* (Eschscholtz, 1821) (Nymphalidae), *Diaethria candrena* (Godart, 1821) (Nymphalidae) e *Ypthimoides celmis* (Godart, 1824) (Nymphalidae). Em agosto, *Parypthimoides phronius* (Godart, 1823) (Nymphalidae); em outubro, *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae), *Parypthimoides phronius* (Godart, 1823) (Nymphalidae) e *Heraclides astyalus astyalus* (Godart,

1819) (Nymphalidae) e em janeiro, *Morpho catenarius* (Perry, 1811) (Nymphalidae), *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae) e *Urbanus teleus* (Hübner, 1821) (Hesperiidae) foram as mais abundantes.

⇒ Das espécies registradas em junho, 52% foram representadas por um único indivíduo, em Agosto (44%), Outubro (41%), Janeiro (41%) e em Abril (35%).

⇒ A penas nove espécies ocorreram ao longo de todo o período amostrado: *Doxocopa laurentia* (Godart, 1824) (Nymphalidae), *Dynamine myrrhina* (Doubleday, 1849) (Nymphalidae), *Eunica eburnea* Fruhstorfer, 1907 (Nymphalidae), *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) (Nymphalidae), *Paryphthimoides phronius* (Godart, 1823) (Nymphalidae), *Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821) (Nymphalidae), *Vanessa braziliensis* (Moore, 1883) (Nymphalidae), *Pyrgus oileus orcus* (Stoll, 1780) (Hesperiidae) e *Urbanus esta* Evans, 1952 (Hesperiidae).

### Legenda das tabelas

Tabela I: Número de espécies (S), número de indivíduos (N), índice de Dominância de Simpson (D), índice de Shannon-Wiener ( $H'$ ), índice de Margalef ( $D_{mg}$ ), índice de Berger-Parker (d), em cinco ocasiões amostrais, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, nas trilhas de Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W) e Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), no município de Canguçu, Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W) e Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W), no município de Caçapava do Sul, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul.

Tabela II: Índice de similaridade de Morisita – Horn ( $C_{mh}$ ) e índice de  $\beta$  diversidade ( $\beta_w$ ) entre a fauna de borboletas, em cinco ocasiões amostrais, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, nas trilhas de Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W) e Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), no município de Canguçu, Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W) e Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W), no município de Caçapava do Sul, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul.

### **Legenda das Figuras**

Figura 1: Suficiência amostral da assembléia total de borboletas, obtida em cinco ocasiões amostrais, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, nas trilhas de Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W) e Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), no município de Canguçu, Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W) e Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W), no município de Caçapava do Sul, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. Cálculo com a utilização do Programa EstimateS®.

Tabela I:

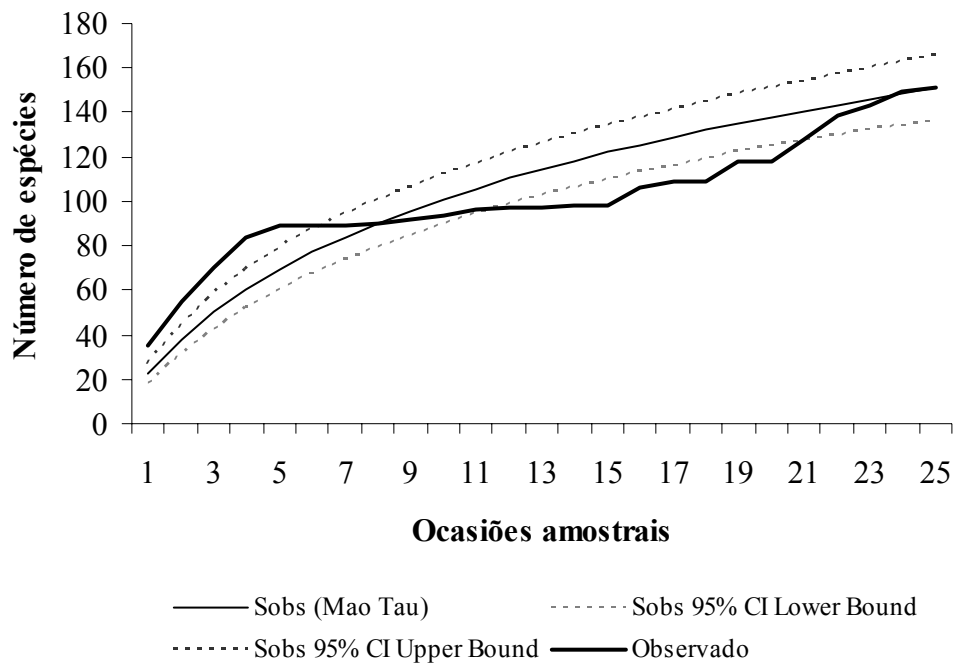
<b>Medidas de diversidade</b>	<b>Abril</b>	<b>Junho</b>	<b>Agosto</b>	<b>Outubro</b>	<b>Janeiro</b>	<b>Total</b>
<b>S</b>	89	33	25	50	91	151
<b>N</b>	1332	108	84	410	1072	3006
<b>D</b>	0,09	0,07	0,17	0,07	0,06	0,05
<b>H'</b>	3,114	3,037	2,501	3,02	3,434	3,638
<b>D<sub>mg</sub></b>	12,230	6,834	5,417	8,145	12,900	18,730
<b>d</b>	0,18	0,14	0,38	0,14	0,15	0,14



Tabela II:

Cmh		$\beta_w$	
outubro-janeiro	0,63	agosto-outubro	0,71
abril-janeiro	0,53	agosto-janeiro	0,69
abril-outubro	0,52	abril-agosto	0,67
abril-agosto	0,51	junho-outubro	0,64
abril-junho	0,32	junho-janeiro	0,61
agosto-janeiro	0,31	abril-outubro	0,57
agosto-outubro	0,28	junho-agosto	0,55
junho-janeiro	0,22	abril-junho	0,54
junho-outubro	0,17	outubro-janeiro	0,52
junho-agosto	0,15	abril-janeiro	0,48

Figura 1:



**APÊNDICE II:** Abundância das espécies de borboletas, em cada trilha, por ocasião amostral, entre abril de 2003 e janeiro de 2004, nas trilhas de Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W) (**RRC**), Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W) (**RRM**) e Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W) (**CF**), no município de Canguçu, Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W) (**PS**) e Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W) (**PL**), no município de Caçapava do Sul, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul.

Tabela I

ESPÉCIES	ABRIL					JUNHO					AGOSTO					OUTUBRO					JANEIRO					TOTAL					
	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL						
<i>Actinote carycina</i> Jordan, 1913	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Actinote melanisans</i> Oberthür, 1917	0	4	4	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
<i>Actinote rhodope</i> D'Almeida, 1923	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Actinote thalia pyrrha</i> (Fabricius, 1775)	1	0	4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Adelpha mincia</i> Hall, 1938	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Adelpha mythra</i> (Godart, 1824)	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	7
<i>Adelpha zea</i> (Hewitson, 185)	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Agraulis vanillae maculosa</i> (Stichel, 1907)	8	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	9	23	
<i>Anartia amathea roeselia</i> (Eschscholtz, 1821)	0	0	11	0	4	0	0	6	1	8	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	10	0	0	4	10	0	0	4	46	
<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hubner, 1825)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	1	3	1	0	1	5	
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1780)	5	0	4	3	3	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6	0	1	0	6	0	1	0	27	
<i>Blepolenis catharinae</i> Stichel, 1902	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	1	1	4	17	1	1	4	23	
<i>Callicore eucale</i> Fruhstorfer, 1781	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Diaethria candrena</i> (Godart, 1821)	1	0	4	4	4	1	0	3	7	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	30
<i>Diaethria clymena meridionalis</i> Bates, 1864	2	0	1	1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	9
<i>Dione juno juno</i> (Cramer, 1779)	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Dircena dero</i> Hübner, 1823	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Doxocopa kallina</i> (Staudinger, 1886)	2	0	3	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Doxocopa laurentia</i> (Godart, 1824)	3	1	7	3	2	0	0	2	0	1	3	1	1	2	0	1	0	0	0	0	8	4	2	0	4	4	2	0	4	45	
<i>Dryas iulia alcionea</i> (Cramer, 1779)	1	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	13	
<i>Dynamine myrrhina</i> (Doubleday, 1849)	0	5	29	1	1	0	1	3	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	8	3	4	1	8	3	4	1	61	
<i>Epiphile huebneri</i> Hewitson, 1867	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Epityches eupompe</i> (Geyer, 1832)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Eryphanis reevesi</i> Doubleday, 1849	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	
<i>Eteona tisiphone</i> (Boisduval, 1836)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Eunica eburnea</i> Fruhstorfer, 1907	0	0	0	2	0	0	0	0	0	5	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	5	2	3	6	5	2	3	6	27	
<i>Euptoieta claudia hortensia</i> (Blanchard, 1852)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	1	0	3	0	1	5	
<i>Forsterinonia necys</i> (Godart, 1823)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Haematera pyrame</i> (Fabricius, 1781)	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Hamadrias epinome</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Hamadryas februa februa</i> (Hubner, 1823)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Heliconius erato phyllis</i> (Fabricius, 1775)	1	1	2	5	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3	0	0	6	3	23	
<i>Heliconius ethilla narcaea</i> (Godart, 1819)	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	31	27	29	9	138	0	0	0	1	3	3	1	0	1	0	11	11	21	7	7	31	12	22	26	34	31	12	22	26	425	
<i>Hypanartia bella</i> (Fabricius, 1793)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	3	

NYMPHALIDAE

Tabela I. Continuação.

ESPÉCIES	ABRIL					JUNHO					AGOSTO					OUTUBRO					JANEIRO					TOTAL	
	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL		
<i>Hypanartia lethe</i> (Fabricius, 1793)	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Junonia evarete</i> (Cramer, 1779)	14	0	2	18	4	0	0	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	15	2	65	
<i>Marpesia petreus</i> (Cramer, 1776)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
<i>Mechanitis lysimnia lysimnia</i> (Fabricius, 1793)	0	1	3	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
<i>Moneuptychia soter</i> (Butler, 1877)	1	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	3	16	
<i>Morpho catenarius</i> (Perry, 1811)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	50	39	21	13	160	
<i>Ortilia ithra</i> (Kirby, 1871)	1	2	0	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	6	0	0	1	22	
<i>Ortilia orthia</i> (Hewitson, 1864)	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	12	0	30	
<i>Pampasatyrys peryphas</i> (Godart, 1824)	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	
<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, 1823)	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	10	8	2	8	4	15	14	6	6	11	9	25	13	3	12	151	
<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865)	72	11	17	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	6	0	4	0	3	129	
<i>Pedaliodes phanias</i> Hewitson, 1861	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Penetes pamphanis</i> Doubleday, 1849	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Pseudoscada erruca</i> (Hewitson, 1855)	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Siproeta stelenes meridionalis</i> (Fruhstorfer, 1909)	3	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	17	
<i>Siproeta trayja</i> (Hubner, 1823)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Taygetis yphthima</i> Hübner, 1821	0	0	0	6	0	0	0	1	6	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	10	0	30	
<i>Tegosa claudina</i> (Eschscholtz, 1821)	95	38	104	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	3	5	1	2	0	2	20	9	10	2	298	
<i>Tegosa orobia</i> (Hewitson, 1864)	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
<i>Tegosa ursula</i> (Staudinger, 1894)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Vanessa braziliensis</i> (Moore, 1883)	3	3	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	3	0	16	5	7	3	5	1	0	6	0	6	62	
<i>Yphthimoides celmis</i> (Godart, 1824)	33	3	26	2	50	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	8	2	20	1	4	0	0	13	0	3	176	
<i>Zaretis itys strigosus</i> (Gmelin, 1788)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Batus polydamas polydamas</i> (Linné, 1758)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	0	6	
<i>Batus polystictus polystictus</i> (Butler, 1874)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	11	0	15	
<i>Heraclides anchisiades capys</i> (Hubner, 1809)	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	5	
<i>Heraclides astyalus astyalus</i> (Godart, 1819)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	6	2	17	5	3	10	6	15	1	76	
<i>Heraclides hectorides</i> (Esper, 1794)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	17	0	0	1	3	12	2	39	
<i>Heraclides thoas brasiliensis</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Mimoides lysitinous eupatorion</i> (Lucas, 1859)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Mimoides lysitinous rurik</i> (Eschscholtz, 1821)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Parides agavus</i> (Drury, 1782)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	
<i>Parides anchises nephalion</i> (Godart, 1819)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	
<i>Parides bunichus perrhebus</i> (Biosduval, 1836)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Protesilaus helios</i> (Rothschild & Jordan, 1906)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	



Tabela I. Continuação.

ESPÉCIES	ABRIL					JUNHO					AGOSTO					OUTUBRO					JANEIRO			
	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS
<i>Theope thestias</i> Hewitson, 1860	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Achlyodes mithradates thraso</i> (Jung, 1792)	0	1	0	2	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2
<i>Aethilla echina coracina</i> Butler, 1870	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<i>Ancyloxypha nitedula</i> (Burmeister, 1878)	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Antigonus liborius areta</i> Evans, 1953	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Astraptes elorus</i> (Hewitson, 1867)	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<i>Astraptes fulgerator fulgerator</i> (Walch, 1775)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Autochton integrifascia</i> (Mabille, 1891)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Autochton zarex</i> (Hübner, 1818)	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	0	0
<i>Callimormus beda</i> (Plötz, 1886)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Callimormus interpunctata</i> (Plötz, 1884)	0	46	2	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	6	0
<i>Carrhenes canescens pallida</i> Röber, 1925	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Celaenorrhinus similis similis</i> Hayward, 1933	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conga chydaea</i> (Butler, 1877)	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Conga iheringii</i> (Mabille, 1891)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	3	1	2	0	0	1	0
<i>Conga immaculata</i> (Bell, 1930)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Conga zela</i> (Plötz, 1883)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Elbella adonis</i> (Bell, 1931)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	7	0	0
<i>Gesta austerus</i> (Schaus, 1902)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Gorgythion begga begga</i> (Kirby, 1871)	0	5	5	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	0	5
<i>Gorgythion beggina escalophoides</i> Evans, 1953	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Heliopetes arsalte arsalte</i> (Linné, 1758)	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Heliopetes omrina</i> (Butler, 1870)	14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Lucida ranesus</i> (Schaus, 1902)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Milanion leucaspis</i> (Mabille, 1878)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<i>Mysoria barcastus barta</i> Evans, 1951	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0
<i>Oechydris chersis evelinda</i> (Butler, 1870)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	5	0	0
<i>Phocides pialia maxima</i> (Mabille, 1888)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Phocides polybius phanias</i> (Burmeister, 1880)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
<i>Polites vibex catilina</i> (Plötz, 1886)	12	0	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
<i>Pseudocroniades machaon machaon</i> (Westwood, 1852)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pyrgus communis orcynoides</i> Giacomelli, 1928	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pyrgus oileus orcus</i> (Stoll, 1780)	60	2	1	15	10	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	5	1	6	4	0	30	2	5	10
<i>Staphylus musculus</i> (Burmeister, 1875)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0
<i>Synale hylaspes</i> (Stoll, 1781)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

HESPERIIDAE

Tabela I. Continuação.

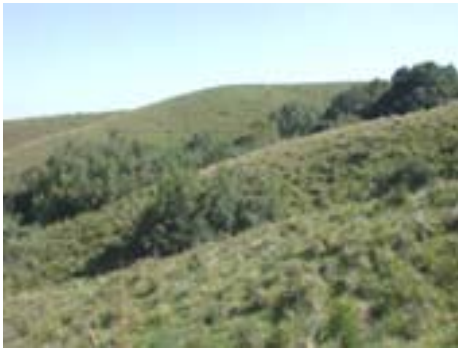
ESPÉCIES	ABRIL					JUNHO					AGOSTO					OUTUBRO					JANEIRO				
	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	PL	RRC	RRM	CF	PS	
<i>Tirynthia conflua</i> (Herrich-Schäffer, 1869)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urbanus albimargo rica</i> Evans, 1952	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	1	0	1
<i>Urbanus esta</i> Evans, 1952	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1
<i>Urbanus procne</i> (Plötz, 1880)	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Urbanus teleus</i> (Hübner, 1821)	18	2	8	4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	12	0	9	9	0	41	31	1
<i>Vehilius clavicula</i> (Plötz, 1884)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Vettius lucretius</i> (Latreille, 1824)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Vinius letis</i> (Plötz, 1883)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Viola minor</i> (Hayward, 1933)	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Wallengrenia premnas</i> (Wallengren, 1860)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Xenophanes tryxus</i> (Stoll, 1780)	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	418	199	302	147	266	4	1	19	32	52	25	22	4	27	6	100	63	90	100	57	167	318	196	202	



**APÊNDICE III:** Trilhas amostradas na Serra do Sudeste do Rio Grande, entre abril de 2003 e janeiro de 2004. a) no município de Canguçu. b) no município de Caçapava do Sul.

**RRC:** Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), **RRM:** Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), **CF:** Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), **PS:** Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W), **PL:** Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W).

a)



**RRC**



**RRC**



**RRC**



**RRM**



**RRM**



**RRM**



**CF**



**CF**



**CF**

b)



PS



PS



PS



PS



PL



PL



PL



PL

**Apêndice IV: 1)** Novo registro para o Rio Grande do Sul; **2)** Espécies de borboletas entre as cinco mais abundantes nas trilhas de Rincão da Ronda Campo (31°05'S 52°52'W), Rincão da Ronda Mata (31°06'S 52°52'W), Coxilha do Fogo (31°05'S 52°50'W), Pedra do Segredo (30°32'S 53°33'W) e Passo do Lajeado (30°40'S 53°27'W), entre abril de 2003 e janeiro de 2004, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. a) Nymphalidae; b) Papilionidae; c) Hesperidae.

1)

*Tegosa orobia* (Hewitson, 1864)

2)

a)

*Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775)*Ypthimoides celmis* (Godart, 1823)*Parypthimoides poltys* (Prittwitz, 1865)*Parypthimoides phronius* (Godart, 1823)*Tegosa claudina* (Eschscholtz, 1821)*Ortilia orthia* (Hewitson, 1864)*Junonia evarete* (Cramer, 1779)*Moprho catenarius* (Perry, 1811)

Fotos: Ana Luiza Gomes Paz  
Cristiano Agra Iserhard  
Maria Ostília Marchiori



b)



*Heraclides a. astyalus* (Godart, 1819)



*Parides anchises nephalion* (Godart, 1819)

c)



*Callimormus interpunctata* (Plötz, 1884)



*Pyrgus oileus orcus* (Stol, 1780)



*Urbanus teleus* (Hübner, 1821)

Fotos: Ana Luiza Gomes Paz  
Cristiano Agra Iserhard  
Maria Ostília Marchiori

# **ANEXOS**

**ANEXO I:** Informações Meteorológicas. Dados fornecidos pela Fundação de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Sul (FEPAGRO), Estação de Ecruzilhada do Sul, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul.



### **Legenda das tabelas**

Tabela I: Dados diários de precipitação e temperatura, referentes aos meses de amostragem abril, junho, agosto e outubro de 2003 e janeiro de 2004, na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. T mín: Temperatura mínima (°C), Tmáx.: Temperatura máxima (°C), Precip.: Precipitação (mm), TT : precipitação total / média das temperatura máximas e mínimas registradas.

Tabela II: Dados mensais de precipitação e temperatura, no período de janeiro de 2003 a janeiro de 2004 na Serra do Sudeste do Rio Grande do Sul. T M. Mín: Temperatura Média Mínima; T M. Máx.: Temperatura Média Máxima, N/C: dados não existentes.

Tabela I

DIA S	ABRIL/2003			JUNHO/2003			AGOSTO/2003			OUTUBRO/2003			JANEIRO/2004		
	Precip .	T mín.	T máx.	Precip .	T mín.	T máx.	Precip .	T mín.	T máx.	Precip .	T mín.	T máx.	Precip .	T mín.	T máx.
1	0	16	24	2	15	17	0	9	22	0	12	26	0	10	23
2	0	15	22	48	15	21	0	13	26	0	18	23	0	12	26
3	10	16	20	8	10	16	0	12	25	2	14	19	0	14	29
4	0	19	22	0	9	16	0	15	22	0	16	30	0	16	30
5	0	17	23	0	10	17	3	17	19	11	16	21	0	18	31
6	0	16	23	0	11	18	0	6	14	0	15	19	0	20	34
7	0	15	23	0	10	14	0	6	15	0	14	22	0	20	33
8	0	16	25	0	4	13	1	7	19	0	15	28	5	20	30
9	0	17	26	0	6	16	0	2	12	0	15	18	0	19	30
10	0	17	21	45	14	17	0	5	15	0	10	18	0	20	31
11	0	11	18	11	14	17	0	4	17	0	5	18	12	18	27
12	0	11	17	23	8	19	0	7	21	0	5	17	0	18	26
13	0	11	23	0	12	17	0	9	22	0	7	20	0	19	28
14	0	15	26	0	9	17	0	12	21	0	9	25	0	17	28
15	0	16	27	3	12	23	0	9	15	0	11	25	0	17	31
16	0	17	26	21	12	19	0	4	14	0	14	28	0	17	27
17	0	17	28	0	11	14	0	3	17	0	17	30	0	18	29
18	17	21	23	4	13	16	0	6	21	17	18	32	0	18	28
19	0	16	18	0	12	15	0	12	25	0	17	20	1	19	26
20	0	13	22	0	12	19	0	14	26	0	13	20	10	18	28
21	0	13	24	6	12	16	0	18	28	0	13	27	3	19	26
22	0	19	28	0	10	20	6	13	24	0	12	23	0	19	28
23	0	22	28	0	14	24	12	10	16	0	12	25	0	19	28
24	0	20	23	0	14	19	65	10	15	40	16	29	0	20	31
25	0	21	27	0	12	23	0	3	13	61	19	19	68	18	30
26	0	19	21	0	14	21	0	2	13	0	16	24	0	19	30
27	74	19	20	0	14	20	0	4	13	0	10	20	0	17	29
28	10	18	22	1	14	22	3	2	12	0	11	24	0	20	32
29	40	19	20	0	10	15	1	5	14	0	13	26	30	21	33
30	0	20	23	0	9	18	0	7	14	0	17	29	0	19	32
31							0	6	18	11	20	31	23	19	32
<b>TT</b>	<b>151</b>	<b>17</b>	<b>23</b>	<b>173</b>	<b>11</b>	<b>18</b>	<b>91</b>	<b>8</b>	<b>18</b>	<b>143</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>153</b>	<b>18</b>	<b>29</b>

Tabela II

<b>Mês / Ano</b>	<b>Precipitação</b>	<b>T M. Mín.</b>	<b>T M. Máx.</b>
Janeiro 2003	126	18	30
Fevereiro 2003	254	20	29
Março 2003	202	18	27
Abril 2003	151	14	23
Mai 2003	N/C	12	20
Junho 2003	173	11	18
Julho 2003	160	9	17
Agosto 2003	91	8	18
Setembro 2003	N/C	10	20
Outubro 2003	143	14	24
Novembro 2003	134	14	25
Dezembro 2003	N/C	15	26
Janeiro 2004	153	18	29

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)