

Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) ocorrentes em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil

Vanessa Schaeffer Pedrotti^{1,3}, Marcelo Pereira de Barros¹,

Helena Piccoli Romanowski² & Cristiano Agra Iserhard²

¹Laboratório de Zoologia, Universidade Feevale, Campus II, RS-239, 2755, Novo Hamburgo, RS, Brasil

²Programa de Pós-graduação em Biologia Animal, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS,

Av. Bento Gonçalves, n. 9500, Prédio 43435, laboratório 218, CEP 91501-970, Porto Alegre, RS, Brasil

³Autor para correspondência: Vanessa Schaeffer Pedrotti, e-mail: vanessapedrotti@gmail.com

PEDROTTI, V.S., BARROS, M.P., ROMANOWSKI, H.P. & ISERHARD, C.A. **Occurrence of fruit-feeding butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) in a fragment of Araucaria Moist Forest in Rio Grande do Sul State, Brazil.** *Biota Neotrop.* 11(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/en/abstract?article+bn03011012011>.

Abstract: This study aimed to contribute to the knowledge of fruit-feeding butterflies in different habitats in a fragment of Araucaria Moist Forest, located in São Francisco de Paula municipality, in the Northeast region of Rio Grande do Sul State. The samples were carried out monthly between March 2008 and February 2009 in two transects. Eight bait traps with fermented banana and sugar cane juice were placed in each transect per sample occasion. After a total of 5760 sampling hours 30 fruit-feeding butterfly species were recorded belonging to three subfamilies and six tribes. Three species are new records for Araucaria Moist Forest in Rio Grande do Sul: *Prepona pylene pylene*, *Narope cyllastros* and *Opoptera sulcius*, the latter being recorded previously in the southeast region in this state.

Keywords: *Araucaria Forest, similarity, Southern Brazil, species richness.*

PEDROTTI, V.S., BARROS, M.P., ROMANOWSKI, H.P. & ISERHARD, C.A. **Borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) ocorrentes em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, Brasil.** *Biota Neotrop.* 11(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?article+bn03011012011>.

Resumo: O presente estudo tem como objetivo contribuir para o conhecimento das borboletas frugívoras em diferentes ambientes de um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de São Francisco de Paula, região Nordeste do Rio Grande do Sul. As amostragens foram realizadas mensalmente entre março de 2008 e fevereiro de 2009 em duas transecções. Em cada transecção foram colocadas oito armadilhas atrativas fermentadas com banana e caldo de cana ao longo de três dias por ocasião amostral. Após um total de 5760 horas de amostragem foram registradas 30 espécies pertencentes a três subfamílias e seis tribos de borboletas frugívoras. Três espécies são novos registros para a Floresta Ombrófila Mista do Rio Grande do Sul: *Prepona pylene pylene*, *Narope cyllastros* e *Opoptera sulcius*, tendo esta última registro publicado para a região sudeste do estado.

Palavras-chave: *Floresta com Araucária, similaridade, Sul do Brasil, riqueza de espécies.*

Introdução

O isolamento de remanescentes florestais através da fragmentação dos ambientes pode acontecer a partir de atividades antrópicas. Ambientes extensos e não perturbados são divididos em fragmentos, isolados uns dos outros por cidades, estradas e áreas agrícolas. A perturbação gerada pela fragmentação pode modificar a comunidade original de várias formas, usualmente com efeitos sobre a riqueza e a composição das espécies (Schoereder et al. 2003).

Os artrópodes estão sendo cada vez mais utilizados para avaliar a diversidade e a composição de espécies de habitats ou fisionomias distintas, respondendo a diferentes regimes de perturbação ou manejo (Lewinsohn et al. 2005). Inventários de borboletas são úteis para estudos de diversidade e conservação, podendo o grupo funcionar como bom e rápido indicador de parâmetros ambientais e continuidade de ecossistemas e paisagens (Brown & Freitas 1999).

As borboletas frugívoras fazem parte da família Nymphalidae (Lamas 2004), e pertencem a quatro subfamílias: Biblidinae, Charaxinae, Nymphalinae e Satyrinae (Wahlberg et al. 2009). Os ninfalídeos frugívoros, na fase adulta, obtêm seus nutrientes alimentando-se de suco de frutas caídas e fermentadas (DeVries & Walla 2001), e perfazem entre 40-55% do total de espécies de Nymphalidae em ambientes tropicais (DeVries et al. 1999, DeVries & Walla 2001). A amostragem com borboletas frugívoras apresenta algumas vantagens práticas, que facilitam o estudo de suas populações. Elas são facilmente capturadas em armadilhas contendo isca fermentada, de modo que o estudo pode ser simultâneo e o esforço amostral padronizado em diferentes áreas (Uehara-Prado et al. 2005).

Até a década de noventa, a maioria dos trabalhos existentes sobre borboletas no Rio Grande do Sul haviam sido desenvolvidos com metodologias não detalhadas e padronizadas. Os dados fornecidos eram incompletos, esparsos e fragmentários (Romanowski & Buss 1997). Atualmente, em determinadas regiões, ainda são escassas as informações sobre a fauna de borboletas. Trabalhos realizados, geralmente, incluem listagens de espécies através de revisões de coleções científicas, deixando muitas vezes de contemplar informações importantes a respeito do local, períodos precisos de coleta e esforço amostral empregado (Iserhard & Romanowski 2004).

O planalto das araucárias, conhecido no Rio Grande do Sul como Campos de Cima da Serra e classificado geomorfologicamente como planalto meridional, compreende uma formação natural de coxilhas recobertas por campos e matas com dominância fisionômica da espécie arbórea *Araucaria angustifolia* (Bert) O. Ktze. (Boldrini et al. 2008). A Floresta Ombrófila Mista ou Floresta com Araucária sofreu nos primeiros anos do século XX um intenso desmatamento, exploração de madeireiros, queimadas, substituição da vegetação por pastagens, agricultura, reforestamentos e ocupação antrópica através de zonas urbanas. Tudo isto provocou uma drástica redução na área das florestas originais, sendo que as distribuições espaciais desses remanescentes apresentaram-se dispersos em pequenos e médios fragmentos florestais (Medeiros et al. 2005).

Na região do planalto das araucárias, no município de São Francisco de Paula, foram realizados inventários de borboletas das famílias Nymphalidae, Pieridae, Papilionidae e Lycaenidae no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (Teston & Corseuil 1999, 2000, 2002, Corseuil et al. 2004). Porém tais estudos não detalham o esforço amostral empregado e nem informações a cerca dos locais estudados. Mais recentemente, Romanowski et al. (2009) e Iserhard et al. (2010) estudaram ao longo de pelo menos quatro anos de amostragem as borboletas das superfamílias Papilionoidea e Hesperioidea em diferentes ambientes na Floresta Nacional de São Francisco de Paula e áreas de Campos de Altitude adjacentes.

Entretanto, não há trabalhos específicos publicados para a guilda de borboletas frugívoras utilizando a técnica de armadilhas atrativas com amostragem padronizada no Rio Grande do Sul. Isto acarreta

em uma subamostragem desta fauna e desconsidera importantes informações a respeito da riqueza de espécies e composição desta guilda em ecossistemas nativos do Rio Grande do Sul. A partir disto, o presente estudo visa fornecer uma listagem de espécies de borboletas frugívoras em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista e verificar a composição desta assembléia em diferentes ambientes.

Material e Métodos

1. Área de estudo

A área de estudo localiza-se na região Nordeste do Rio Grande do Sul, município de São Francisco de Paula (29° 26' 37" S e 50° 34' 33" W), fazendo parte do planalto das araucárias. Apresenta um mosaico de vegetação de Floresta Ombrófila Mista com Campos de Altitude. O clima é do tipo temperado (Cfb) com temperatura média anual de 14,5 °C e altitude média de 900 m. A pluviosidade é regularmente distribuída durante todo ano, sendo o valor médio anual 2162 mm (Maluf 2000).

O estudo foi desenvolvido na propriedade do Hotel Veraneio Hampel (29° 26' 33" S e 50° 36' 38" W) e compreende uma área de aproximadamente 22 ha de extensão territorial. O local da amostragem possui uma mata estimada em mais de 100 anos de idade, apresentando diferentes tipos de ambientes: floresta nativa com *Araucaria angustifolia*, campos, capoeiras e diferentes corpos d'água.

2. Caracterização dos ambientes

Foram selecionadas duas transecções, denominadas Trilha da Mata (TM) e Trilha do Lago (TL), que se caracterizam por disponibilizar distintos recursos para as espécies de borboletas. TM compreende aproximadamente 870 metros de extensão, apresentando uma vegetação arbórea fisionomicamente dominante de *Araucaria angustifolia* e a espécie abundante, do estrato arbustivo, o xaxim (*Dicksonia sellowiana* Hook.). A trilha do lago apresenta cerca de 500 metros de extensão, caracterizando-se por ser um ambiente aberto composto de banhados com abundantes gramíneas, além de hortências (*Hydrangea macrophylla* (Thumb.) Ser., uma espécie exótica).

3. Coleta de dados

As amostragens, padronizadas com armadilhas atrativas, ocorreram mensalmente entre março de 2008 e fevereiro de 2009. As armadilhas consistem em um cilindro de voal branco, com 68 cm de altura e 25 cm de diâmetro. No interior da armadilha foi confeccionado um funil de voal de 19 cm de altura e 17 cm de diâmetro, para evitar possíveis fugas das borboletas (adaptado de Uehara-Prado et al. 2005). Este cilindro é fixado a uma base, que constitui-se de uma plataforma de tela soldada, por fios de nylon ficando uma abertura de aproximadamente 5 cm entre o cilindro e a base, sobre a qual era colocado um prato raso com isca. Em ambas as trilhas foram percorridos cerca de 500 m. Em cada trilha foram colocadas oito armadilhas, com espaçamento de 60 m entre elas a uma altura de 2,5 m do solo. As armadilhas foram colocadas ao entardecer e permaneceram montadas durante três dias. A isca utilizada foi uma mistura de banana fermentada com caldo de cana, preparada 48 horas antes do início das amostragens e substituídas a cada revisão de 24 horas. O número de horas de amostragem foi calculado multiplicando-se o número de armadilhas pelo número de dias de amostragem e pelo período de 10 horas (tempo ao longo de um dia que supõe-se que as borboletas estejam ativas e possam ser atraídas pela isca).

Para a identificação das espécies registradas foi utilizada bibliografia especializada (D'Abrera 1987, 1988; Canals 2003;

Uehara-Prado et al. 2004; Penz et al. 2007). A nomenclatura utilizada seguiu Lamas (2004) e Wahlberg et al. (2009).

As borboletas capturadas foram armazenadas em envelopes entomológicos para posterior montagem e identificação no Laboratório de Zoologia da Universidade Feevale. Os exemplares estão depositados na Coleção de Referência de Lepidoptera do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS.

4. Análise dos dados

Os dados foram analisados através da riqueza específica (S) e abundância (N). Foi calculada a curva de suficiência amostral através do software EstimateS 8.0 (Colwell 2007). A comparação entre as transecções foi realizada através da análise qualitativa (Jaccard) e quantitativa (Morisita) de similaridade pelo software

PAST versão 1.43 (Hammer et al. 2001). Para confirmação dos novos registros para a região de Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul foram consultados os trabalhos de Teston & Corseuil (2002), Romanowski et al. (2009) e Iserhard et al. (2010). Para permitir a comparação, com outros estudos, da riqueza relativa por subfamílias de Nymphalidae, Satyrinae está representada apenas pela tribo Satyrini e Morphinae é composta pelas tribos Morphini e Brassolini. A espécie *Eunica eburnea* Fruhstorfer, 1907 foi registrada próxima a uma armadilha, sendo excluída da análise de dados.

Resultados e Discussão

Com um total de 5.760 horas de amostragem, foram registradas 30 espécies de borboletas frugívoras pertencentes a três subfamílias de Nymphalidae (Tabela 1). A subfamília com maior riqueza foi Satyrinae (19) seguida de Charaxinae (6) e Biblidinae (5). Segundo DeVries

Tabela 1. Lista de espécies de borboletas frugívoras registradas na propriedade do Hotel Veraneio Hampel, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, entre março de 2008 a fevereiro de 2009. (TM) Trilha da Mata; (TL) Trilha do Lago. *Novos registros para a Floresta Ombrófila Mista do Rio Grande do Sul.

Table 1. Species list of fruit-feeding butterflies recorded in Veraneio Hampel Hotel, São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, between March 2008 to February 2009. (TM) Forest Transect; (TL) Lake Transect. *New records for Araucaria Moist Forest in Rio Grande do Sul.

	Táxon	TM	TL
Nymphalidae			
Biblidinae			
	Biblidini		
	<i>Catonephele sabrina</i> (Hewitson, 1852)	-	X
	<i>Epiphile hubneri</i> Hewitson, 1861	X	X
	<i>Epiphile orea orea</i> (Hübner, 1823)	-	X
	<i>Eunica eburnea</i> Fruhstorfer, 1907	-	X
	<i>Hamadryas epinome</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	-	X
Charaxinae			
	Preponini		
	<i>Archaeoprepona amphimachus pseudomeander</i> (Fruhstorfer, 1906)	X	X
	<i>Archaeoprepona chalciope</i> (Hübner, 1823)	X	X
*	<i>Prepona pylene pylene</i> Hewitson, 1854	X	-
	Anaeini		
	<i>Memphis hirta</i> (Weymer, 1907)	X	X
	<i>Memphis moruus stheno</i> (Prittwitz, 1865)	X	X
	<i>Zaretis strigosus</i> (Gmelin, 1790)	X	X
Satyrinae			
	Brassolini		
	<i>Blepolenis bassus</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	-	X
	<i>Caligo martia</i> (Godart, [1824])	-	X
	<i>Eryphanis reevesii</i> (Doubleday, 1849)	X	X
*	<i>Narope cyllastros</i> Doubleday, 1849	X	X
	<i>Ooptera fruhstorferi</i> (Röber, 1896)	X	-
*	<i>Ooptera sulcius</i> (Staudinger, 1887)	-	X
	Morphini		
	<i>Morpho epistrophus catenaria</i> (Perry, 1811)	X	X
	<i>Morpho portis thamyris</i> (C. Felder & R. Felder, 1867)	X	X
	Satyrini		
	<i>Capronnieria galesus</i> (Godart, [1824])	X	X
	<i>Eteona tisiphone</i> (Boisduval, 1836)	-	X
	<i>Euptychoides castrensis</i> (Schaus, 1902)	-	X
	<i>Forsterinaria necys</i> (Godart, [1824])	X	X
	<i>Guaianaza pronophila</i> (Butler, 1867)	X	X
	<i>Hermeuptychia hermes</i> (Fabricius, 1775)	-	X
	<i>Moneuptychia paeon</i> (Godart, [1824])	-	X
	<i>Moneuptychia soter</i> (Butler, 1877)	X	X
	<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, [1824])	-	X
	<i>Praepedaliodes phanias</i> (Hewitson, 1862)	X	-
	<i>Taygetis ypthima</i> Hübner, 1821	X	X
	Riqueza de espécies	18	27

(1987), a grande diversidade de habitats dos neotrópicos torna essa região a maior em riqueza de satírnios no mundo, sendo considerado o maior grupo dentro de Nymphalidae (D'Abrera 1988). Das 30 espécies registradas três são novos registros para o município de São Francisco de Paula e para a Floresta Ombrófila Mista do Rio Grande do Sul.

Comparando a riqueza relativa da guilda de frugívoras do presente estudo com outros realizados em diferentes regiões de Mata Atlântica no Brasil, em Floresta Ombrófila Densa para São Paulo (Uehara-Prado et al. 2004) e em Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul (Teston & Corseuil 2002, Iserhard et al. 2010), Satyrinae mostrou-se a subfamília mais rica em todos os estudos (Tabela 2). Acredita-se que a grande representatividade de Satyrinae (Satyrini) esteja relacionada, também, com a distribuição homogênea entre paisagens que ocorre na maioria das espécies deste grupo (Uehara-Prado et al. 2005). Estudos em áreas do bioma Pampa e dos Campos de Cima da Serra, no Rio Grande do Sul, têm revelado íntima associação de alguns grupos desta subfamília com áreas de campo preservado (Morais et al. 2007, Grazia et al. 2008, Iserhard et al. 2010).

Apesar de Teston & Corseuil (2002) não utilizarem a metodologia de armadilhas padronizada no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata, a representatividade de Biblidinae é igual ao presente estudo, e Morphinae aparece como sendo a segunda subfamília mais representativa. No trabalho de Iserhard et al. (2010), Bilbidinae é a segunda em representatividade, tal resultado pode ser explicado pelo uso de redes entomológicas como técnica de amostragem, o que pode facilitar a captura de espécie de Biblidinae em detrimento a Morphinae, de hábitos crepusculares e de maior dificuldade de captura com tal técnica. A proporção de riqueza de subfamílias deste último é muito semelhante com o encontrado por Uehara-Prado et al. (2004), que possui em sua metodologia de amostragem tanto armadilhas atrativas quanto rede entomológica. As armadilhas abrangem uma parcela da fauna de borboletas relativamente diferente uma vez que em estudo que contemplem apenas armadilhas atrativas, diferenças em representatividade de certos grupos de Nymphalidae podem ser encontrados.

Analisando o padrão de acúmulo de espécies (Figura 1), pode-se observar que a curva não atingiu a assíntota, indicando que possivelmente mais espécies ainda sejam encontradas na área estudada. Isto reflete a impossibilidade de inventariar toda a fauna de borboletas sem uma alta intensidade amostral (Brown & Freitas 2000) já que, em ambientes tropicais raramente a curva do coletor é estabilizada (Santos 2003). Mesmo assim ressalta-se a riqueza de espécies do presente estudo, pelo mesmo ter sido realizado em um fragmento relativamente pequeno de Floresta Ombrófila Mista e ter registrado mais espécies de borboletas frugívoras do que Teston & Corseuil (2002) e ter ficado próximo ao encontrado por Iserhard et al. (2010) na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, área muito maior e com variados ambientes de floresta com araucária e Campos de Cima da Serra em seu entorno.

Os índices de similaridade de Jaccard (0,48) e, principalmente, de Morisita (0,74) demonstram que entre TM e TL a composição da guilda de borboletas frugívoras é similar. Estes resultados indicam uma sobreposição das transecções, não havendo diferenças muito marcantes na fauna de borboletas entre os ambientes amostrados. Esta semelhança talvez se deva a proximidade entre as mesmas (apesar de serem fisicamente diferentes) possibilitando o deslocamento e ocupação das espécies de borboletas frugívoras nas transecções da mata e da área aberta circundante ao lago. Mesmo assim chamam atenção quatro espécies registradas para TL: *Hermeuptychia hermes* (Fabricius, 1775) é a terceira espécie mais abundantemente registrada para o Rio Grande do Sul e comumente encontrada em ambientes de campo (Morais et al. 2007), áreas abertas e secundárias; *Caligo martia* (Godart, 1824) é associada a matas nativas ou com reflorestamento de Araucária no Rio Grande do Sul (Romanowski et al. 2009).

Euptychoides castrensis (Schaus, 1902) é uma espécie associada e muito abundante, principalmente, em ambientes de Floresta Ombrófila Mista no Estado, tendo sido anteriormente encontrada em São Francisco de Paula por Quadros et al. (2008) e Iserhard et al. (2010), e constituindo-se em um registro recente para o Rio Grande do Sul e *Ooptera selcius* (Staudinger, 1887), considerada rara para o estado, possui registro apenas para a região sudeste no município de Pelotas e seus arredores (Biezanko 1960) e para a região de Floresta Ombrófila Densa no município de Maquiné (Iserhard, comunicação pessoal), foi registrada pela primeira vez na Floresta Ombrófila Mista do Rio Grande do Sul.

Para TM duas espécies merecem destaque: *Ooptera fruhstorferi* (Röber, 1896), por ser associada a ambientes com bom nível de conservação (Romanowski et al. 2009) e *Prepona pylene pylene* Hewitson, 1854, que foi registrada novamente após muito tempo, pois possuía apenas dois registros históricos nos estudos de Mabilde (1896) e Fruhstorfer (1916).

Espécies que compartilharam os dois ambientes amostrados, consideradas abundantes em mata de araucária e associadas a interior e bordas das mesmas (Romanowski et al. 2009) foram *Morpho epistrophus catenaria* (Perry, 1811) registrada, em geral, em ambientes de mata preservada e em ambientes secundários (Perry, 1811) e *Memphis hirta* (Weymer, 1907).

Borboletas frugívoras podem atuar como indicadoras de diversidade, estando correlacionadas positivamente à riqueza de espécies arbóreas (Uehara-Prado et al. 2005) e Nymphalidae pode ser considerada como descritora da riqueza de espécies de borboletas em comunidades tropicais (Brown & Freitas 2000). Apesar de o presente estudo ter sido realizado em um período relativamente curto de amostragem e a área contemplada ser pequena em face a representatividade da Floresta Ombrófila Mista no Rio Grande do Sul, a guilda de borboletas frugívoras mostrou-se rica, apresentando resultados inéditos, contribuindo com novos registros para a Floresta Ombrófila Mista, o que permite enfatizar a importância da preservação

Tabela 2. Riqueza de espécies relativa (%) por subfamília de borboletas frugívoras em diferentes regiões de Mata Atlântica no Brasil. Área de Floresta Ombrófila Densa: Morro Grande e Caucaia do Alto, São Paulo (MGCA) (Uehara-Prado et al. 2004); áreas de Floresta Ombrófila Mista no município de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul: Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (PM) (Teston & Corseuil 2002); Floresta Nacional de São Francisco de Paula e entorno (FLONA) (Iserhard et al. 2010); Veraneio Hampel (VH). *Metodologia padronizada com isca de banana fermentada com caldo de cana. **Metodologias com diferentes tipos de amostragem. *** Metodologia de rede entomológica. ¹Morphinae representada pelas tribos Morphini e Brassolini. ²Satyrinae representada pela tribo Satyrini.

Table 2. Species richness (%) of fruit-feeding butterfly subfamilies in different localities of Atlantic Forest in Brazil. Region of Atlantic Forest *stricto sensu*: Morro Grande and Caucaia do Alto, São Paulo State (MGCA) (Uehara-Prado et al. 2004); region of Araucaria Moist Forest in São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul State: Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata (PM) (Teston & Corseuil 2002); Floresta Nacional de São Francisco de Paula and boundaries (FLONA) (Iserhard et al. 2010); Veraneio Hampel Hotel (VH). *Samples with bait traps (banana and sugar cane juice). **Samples with different methods of sampling. ***Samples with entomological nets. ¹Morphinae represented by Morphini and Brassolini tribes. ²Satyrinae represented by Satyrini tribe.

Subfamílias	MGCA**	PM**	FLONA***	VH*
Biblidinae	29	14	22	14
Charaxinae	15	14	13	21
Morphinae ¹	20	22	17	27
Nymphalinae	3	0	2	0
Satyrinae ²	33	50	46	38

Borboletas frugívoras da Floresta Ombrófila Mista no Sul do Brasil

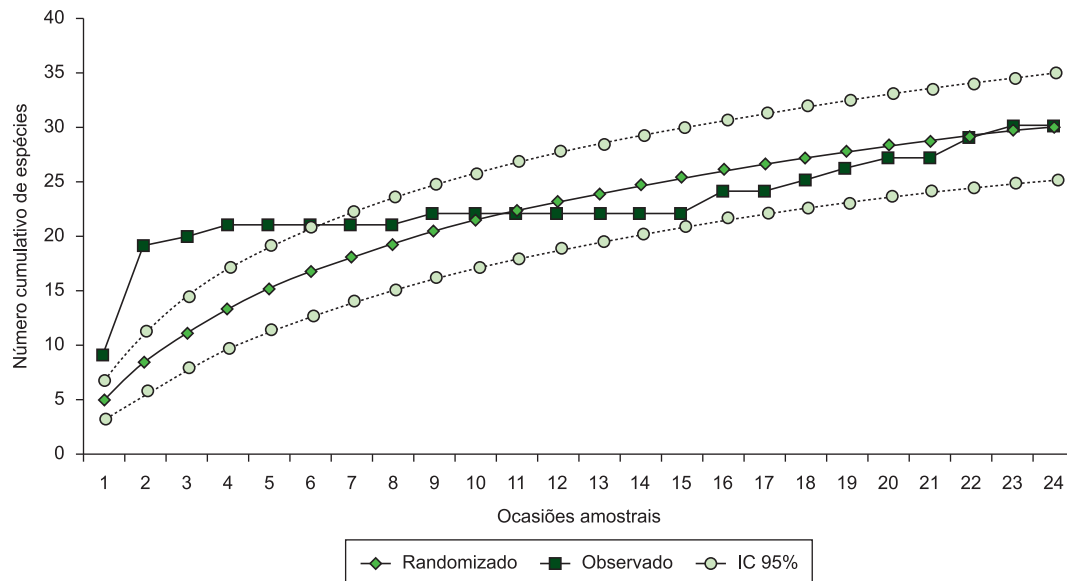


Figura 1. Curva de acúmulo de espécies de borboletas frugívoras registradas em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no Hotel Veraneio Hampel, Rio Grande do Sul, Brasil, entre março de 2008 e fevereiro de 2009.

Figure 1. Species accumulation curve of fruit-feeding butterflies recorded in a fragment of Araucaria Moist Forest in Veraneio Hampel Hotel, Rio Grande do Sul, Brazil, between March 2008 and February 2009.

deste fragmento para a região e para a Mata Atlântica do Rio Grande do Sul.

Agradecimentos

Os autores agradecem aos professores e colegas da pesquisa dos Laboratórios de Zoologia e Botânica da Universidade Feevale. Agradecemos em especial a Priscilla Dupont, Camila Donin, Tassiana Gutierrez e Jeferson Timm, pela ajuda ao longo das amostragens. Aos pesquisadores do Laboratório de Ecologia de Insetos (UFRGS), pela ajuda no aperfeiçoamento amostral e identificação dos espécimes. Aos administradores e funcionários do Veraneio Hampel e a todos que possibilitaram a realização deste trabalho. Ao Dr. Olaf Mielke (UFPR) e a um revisor anônimo pela revisão do trabalho.

Referências Bibliográficas

- BIEZANKO, C.M. 1960. IV. Satyridae, Morphidae et Brassolidae da Zona Sueste do Rio Grande do Sul. Arq. Entomol. Ser. A:1-13.
- BOLDRINI, I.L., WAGNER, H.M.L. & EGGERS, L. 2008. Flora. In Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra. (G. Bond-Buckup, ed.). Libretos, Porto Alegre, p.38-57.
- BROWN, K.S. & FREITAS, A.V.L. 1999. Lepidoptera. In Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. Invertebrados Terrestres (C.R.F. Brandão & E.M. Cancellato, ed.). FAPESP, São Paulo, p.225-245.
- BROWN, K.S. & FREITAS, A.V.L. 2000. Atlantic Forest Butterflies: indicators for landscape conservation. Biotropica 32(4b):934-956.
- CANALS, G.R. 2003. Mariposas de Misiones. L.O.L.A. Buenos Aires, 476p.
- COLWELL, R.K. 2007. Estimates 8.0: statistical estimation of species richness and shared species from samples. University of Connecticut. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- CORSEUIL, E., QUADROS, F.C., TESTON, J.A. & MOSER, A. 2004. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) coletadas no Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza Pró-Mata. 4: Lycaenidae. Divul. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS 9:(1)65-70.
- D'ABRERA, B. 1987. Butterflies of the Neotropical region. Part IV. Nymphalidae (partim). Victoria, Hill House, p.528-678.
- D'ABRERA, B. 1988. Butterflies of the Neotropical region. Part V. Nymphalidae (conc.) & Satyridae. Victoria, Hill House, p.680-877.
- DEVRIES, P.J. 1987. The butterflies of Costa Rica and their natural history: Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae. Princeton University Press, Princeton, 327p.
- DEVRIES, P.J., WALLA, T.R. & GRENNEY, H.F. 1999. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. Biol. J. Linn. Soc. 68(3):333-353.
- DEVRIES, P.J. & WALLA, T.R. 2001. Species diversity and community structure in neotropical fruit-feeding butterflies. Biol. J. Linn. Soc. 74:1-15.
- FRUHSTORFER, H. 1916. *Prepona* e *Agrias*. In Die Gross-Schmetterlinge der Erde. Die Gross-Schmetterlinge des Amerikanischen Faunengebietes. Band 5 (A. Seitz, ed.). F. Lehman Verlag, Stuttgart, p.550-577.
- GRAZIA, J., ROMANOWSKI, H.P., ARAÚJO, P.B., SCHWERTNER, C.F., ISERHARD, C.A., MOURA, L.A. & FERRO, V.G. 2008. Artrópodos terrestres. In Biodiversidade dos Campos de Cima da Serra (G. Bond-Buckup, ed.). Libretos, Porto Alegre, p.76-97.
- HAMMER, Ø., HARPER, D.A.T. & RYAN, P.D. 2001. Paleontological statistics – PAST. Version 1.18. Disponível em: <<http://folk.uio.no/ohammer/past>> (último acesso em 14/05/2010).
- ISERHARD, C.A. & ROMANOWSKI, H.P. 2004. Lista de espécies de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea & Hesperioidea) da região do vale do Rio Maquiné, Rio Grande do Sul, Brasil. Rev. Bras. Zool. 21(3):649-662.
- ISERHARD, C.A., QUADROS, M.T., ROMANOWSKI, H.P. & MENDONÇA JR, M.S. 2010. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) ocorrentes em diferentes ambientes na Floresta Ombrófila Mista e nos Campos de Cima da Serra do Rio Grande do Sul, Brasil. Biota Neotrop. 10(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v10n1/pt/abstract?inventory+bn02910012010> (último acesso em 22/07/2010).
- LAMAS, G. (ed.) 2004. Checklist: part 4A, Hesperioidea – Papilionoidea. In Atlas of Tropical Lepidoptera: checklist (J.B. Heppner, ed.). Association for Tropical Lepidoptera; Gainesville, Scientific Publishers, 439p.
- LEWINSOHN, T.M., FREITAS, A.V.L. & PRADO, P.I. 2005. Conservation of terrestrial invertebrates and their habitats in Brazil. Conserv. Biol. 19(3):640-645.

- MABILDE, A.P. 1896. Guia practica para os principiantes collecionadores de insectos, contendo a descrição fiel de perto de mil borboletas com 280 figuras lithographadas em tamanhos, formas e desenhos conforme o natural: estudo sobre a vida de insectos do Rio Grande do Sul e sobre a caça, classificação e conservação de uma coleção, mais ou menos regular. Gundlach Schuldt, Porto Alegre, 238p.
- MALUF, J.R.T. 2000. Nova classificação climática do Estado do Rio Grande do Sul. Rev. Bras. Agromet. 8(1):141-150.
- MEDEIROS, J.D., SAVI, M. & BRITO, B.F.A. 2005. Seleção de áreas para criação de unidades de conservação na Floresta Ombrófila Mista. Biotemas 18(2):33-50.
- MORAIS, A.B.B., ROMANOWSKI, H.P., ISERHARD, C.A., MARCHIORI, M.O. & SEGUI, R. 2007. Mariposas del Sur de Sudamérica (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea). Ciênc. Ambient. 35:29-46.
- PENZ, C., GARZÓN, I. & MOHAMMADIN, N. 2007. PenzLab – University of New Orleans. Disponível em: <<http://fs.uno.edu/cpenz/>> (último acesso em 08/08/2009).
- QUADROS, F.C., GIOVENARDI, R., RAPP, N.S., MORENO, L.B. & CORSEUIL, E. 2008. Novo registro de Satiríneo (Lepidoptera, Nymphalidae, Satyrinae) para o Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Biociências 16(2):142-144.
- ROMANOWSKI, H.P. & BUSS, G. 1997. Biodiversidade: animais brasileiros em extinção. In Queridos animais: relações humanas e animais: novas áreas profissionais sob enfoque ecológico (A. Escoterguy, ed.). L&PM, Porto Alegre, p.61-85.
- ROMANOWSKI, H.P., ISERHARD, C.A. & HARTZ, S.M. 2009. Borboletas da floresta com araucária. In Floresta de araucária: ecologia, conservação e desenvolvimento sustentável (C.R. Fonseca, A.F. Souza, A.M. Leal-Zanchet, T. Dutra, A. Backes & G. Ganade, ed). Holos Editora, Ribeirão Preto, p.229-240.
- SANTOS, J.A. 2003. Estimativa de riqueza em espécies. In Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre (L. Cullen Jr., R. Rudran & C. Valladares-Pádua, ed.). Editora da UFPR, Curitiba, p.1942.
- SCHOEREDER, J.H., SPERBER, C.F., SOBRINHO, T.G., RIBAS, C.R., GALBIATI, C. & MADUREIRA, M.S. 2003. Por que a riqueza de espécies de insetos é menor em fragmentos menores? Processos locais e regionais. In Ecossistemas brasileiros: manejo e conservação (V. Claudino-Sales, ed.). Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, p.31-38.
- TESTON, J.A. & CORSEUIL, E. 1999. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pr6-Mata. 1. Papilionidae. Divul. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS 4:217-228.
- TESTON, J.A. & CORSEUIL, E. 2000. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pr6-Mata. 2. Pieridae. Divul. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS 5:143-155.
- TESTON, J.A. & CORSEUIL, E. 2002. Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pr6-Mata. 3: Nymphalidae. Divul. Mus. Ciênc. Tecnol. PUCRS 7:1-20.
- UEHARA-PRADO, M., FREITAS, A.V.L., FRANCINI, R.B. & BROWN, K.S. 2004. Guia de borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e Região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). Biota Neotrop. 4: http://www.biotaneotropica.org.br/v4n1/pt/fullpaper?bn00504012004_1+pt (último acesso em 14/07/2008).
- UEHARA-PRADO, M., BROWN, K.S. & FREITAS, A.V.L. 2005. Biological traits of frugivorous butterflies in a fragmented and a continuous landscape in the South Brazilian Atlantic Forest. J. Lepid. Soc. 59(2):96-106.
- WAHLBERG, N., LENEVEU, J., KODANDARAMAIAH, U., PEÑA, C., NYLIN, S., FREITAS, A.V.L. & BROWER, A.V.Z. 2009. Nymphalid butterflies diversity following near demise at the Cretaceous/Tertiary boundary. Proc. R. Soc. Lond. B. Biol. Sci. 276:4295-4302.

Recebido em 02/10/2010

Versão reformulada recebida em 14/02/2011

Publicado em 02/03/2011