

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Instituto de Biologia**  
**Curso de Ciências Biológicas - Bacharelado**



Trabalho de Conclusão de Curso

**Diversidade de borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e plantio de pêssego no extremo sul do Brasil**

**Karine Gawlinski**

Pelotas, 2017

**Karine Gawlinski**

**Diversidade de borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e plantio de pêssego no extremo sul do Brasil**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Cristiano Agra Iserhard

Pelotas, 2017

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

G284d Gawlinski, Karine

Diversidade de borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) em fragmentos de floresta estacional semidecidual e plantio de pêssego no extremo sul do Brasil / Karine Gawlinski ; Cristiano Agra Iserhard, orientador. — Pelotas, 2017.

45 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Biológicas) — Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, 2017.

1. Lepidoptera. 2. Borboletas frugívoras. 3. Pêssego. 4. Atividade antrópica. I. Iserhard, Cristiano Agra, orient. II. Título.

CDD : 595.78

Karine Gawlinski

Diversidade de borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e plantio de pêsego no extremo sul do Brasil

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado, como requisito parcial, para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas.

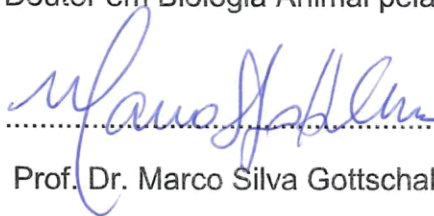
Data da defesa: 13/02/2017

Banca examinadora:



Prof. Dr. Cristiano Agra Iserhard

Doutor em Biologia Animal pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Prof. Dr. Marco Silva Gottschalk

Doutor em Biologia Animal pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul



Mestre Ricardo Luís Spaniol

Mestre em Biodiversidade Animal pela Universidade Federal de Santa Maria

## **Agradecimentos**

Agradeço primeiramente ao meu orientador, que da maneira mais bem humorada, sábia, amorosa e paciente possível me guiou no incrível mundo dos nossos seres preferidos e do temido trabalho de conclusão de curso. Muito obrigada por me fazer crescer, mister Lelep.

Agradeço aos colegas de laboratório que me ajudaram imensamente, seja com ajuda no campo, apoio moral nos dias difíceis e apoio moral nos dias não tão difíceis, mas que eu insistia em dificultar. Sem vocês nada disso seria possível. Nosso grupo é fantástico.

Agradeço ao Gustavo Gomes por permitir que a pesquisa fosse realizada em sua propriedade.

Agradeço aos professores. Todos eles. Ensinarão-me a amar, admirar e respeitar a vida como ela é.

Agradeço e parablenizo meus colegas. Desejo o melhor pra cada um, que todos alcancem seus objetivos e sigam defendendo e lutando pela vida.

Agradeço em especial a Helena e a Isadora e, resumidamente, vocês foram fundamentais nessa jornada.

Agradeço ao lury que me ajudou muito e é meu maior incentivador, não só no tcc, mas na vida.

E por fim, um obrigada imenso a minha família. Eu amo vocês.

## Resumo

GAWLINSKI, Karine. **Diversidade de borboletas frugívoras (Lepidoptera: Nymphalidae) em fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e plantio de pêssego no extremo sul do Brasil**. 2017. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas – Bacharelado, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

A fragmentação e a perda de habitats nativos provocados por atividades antrópicas estão entre as principais ameaças para a biodiversidade, pois afetam diversos processos biológicos e modificam a composição das comunidades bióticas. O objetivo do presente estudo foi avaliar e comparar estruturas das comunidades de borboletas frugívoras presentes em matas nativas (MN) de Floresta Estacional Semidecidual e plantio de pêssego (PP) no extremo sul do Rio Grande do Sul. Foram realizadas amostragens entre dezembro de 2015 e março de 2016 no município de Morro Redondo. Foram escolhidas quatro unidades amostrais em mata nativa e quatro em plantio de pêssego, onde em cada um deles foram dispostas cinco armadilhas contendo iscas atrativas. Os dados foram analisados a partir da riqueza, abundância e composição das espécies. Foram registrados 714 indivíduos, pertencentes a 28 espécies e as quatro subfamílias de borboletas frugívoras. Destes, 452 indivíduos de 24 espécies foram registrados no PP e 262 indivíduos em 22 espécies em MN. Os estimadores analíticos de riqueza, Chao 1 e Jackknife 2 indicaram que 74% e 68% das espécies de borboletas foram amostradas na MN e no PP, respectivamente. A riqueza entre os ambientes não demonstrou diferenças significativas. No PP, houve uma maior dominância da fauna de borboletas quando comparado à MN, que se apresentou mais equitável. O Teste t para a abundância entre os ambientes não foi significativo. A tribo Satyrini destaca-se por ser mais rica e mais abundante em ambos ambientes quando comparada às demais subfamílias e tribos. A ordenação por PCoA demonstrou segregação das comunidades com a formação de dois grupos. O ANOSIM indicou que a composição difere significativamente entre MN e PP. A análise de SIMPER demonstra que quatro espécies contribuíram com quase 60% da variação na composição de espécies amostradas nos dois ambientes. A análise IndVal demonstrou que duas espécies possuíram alta especificidade com MN e cinco espécies foram indicadoras de PP. As comunidades de borboletas frugívoras diferem em relação à composição de espécies e aos padrões de dominância entre os ambientes de MN e PP. As áreas de plantio de pêssego podem fornecer importantes recursos para adultos que, entremeadas em uma matriz florestal, podem manter ambientes nativos e a diversidade local. Numa perspectiva agroecológica, o PP poderia auxiliar na manutenção da comunidade de borboletas frugívoras aumentando a quantidade de recursos disponíveis para adultos. Além disso, dessa forma continuaria havendo geração de renda familiar, mas evitar-se-iam o desmatamento e prejuízos à fauna local.

**Palavras-chave:** Lepidoptera; borboletas frugívoras; pêssego; atividade antrópica.

## Abstract

GAWLINSKI, Karine. **Diversity of fruit-feeding butterflies (Lepidoptera: Nymphalidae) in fragments of semideciduous forest and peach plantations in southern Brazil**. 2017. 45f. Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Biológicas – Bacharelado, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

Fragmentation and loss of native habitats caused by anthropogenic activities are among the main threats to biodiversity because they affect many biological processes and modify the composition of biotic communities. This study aimed to evaluate and compare the structure communities of fruit-feeding butterflies present in native forests (NF) of semideciduous forest, and peach plantation (PP) in the south of Rio Grande do Sul. Sampling was carried out from December 2015 to March 2016 in the city of Morro Redondo. It was chosen four samples in native forest and four in peach plantation; where in each of them five traps with attractive baits were laid. Data were analyzed from the richness, abundance and composition of species. It was recorded 714 individuals belonging to 28 species and four subfamilies of fruit-feeding butterflies. Of these, 452 individuals of 24 species were recorded in PP and 262 individuals in 22 species in NF. Analytical estimators of richness, Chao 1 and Jackknife 2 indicated that 74% and 68% of butterfly species were sampled. The richness of the environments showed no significant differences. There was a greater dominance of butterflies in PP when compared to NF, which presented more equitable. The t test for abundance across environments was not significant. The Satyrini tribe stands out to be richer and more abundant in both environments when compared to other subfamilies and tribes. The ordering by PCoA showed segregation of communities with the formation of two groups. The ANOSIM analysis indicated that the similarity differs significantly between NF and PP. The SIMPER analysis shows that four species contributed nearly 60% of the variation in species composition sampled in both environments. The IndVal analysis showed that two species have high specificity in NF and five species were indicators of PP. The communities of fruit-feeding butterflies differ with respect the composition of species and patterns of dominance between NF and PP environments. Peach plantation areas can provide important resources for adults, intermingled in a forest matrix, can maintain native environments and local diversity. In an agro-ecological perspective, the PP could assist in the maintenance of fruit-feeding butterflies community increasing the resources available for adults. In addition, there would still be generating family income but the deforestation and damage to local wildlife would be avoided.

**Key words:** Lepidoptera, fruit-feeding butterflies; peach; anthropogenic activities

## Lista de Figuras

- Figura 1 Diagrama de Venn para a riqueza de espécies de borboletas frugívoras exclusivas e compartilhadas nos ambientes amostrados, entre dezembro de 2015 e março de 2016. PP= plantio de pêssego; MN= mata nativa..... 23
- Figura 2 Rarefação baseada em amostras de borboletas frugívoras registradas em mata nativa (MN) e plantio de pêssego (PP) no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016..... 23
- Figura 3 Rarefação baseada em indivíduos de borboletas frugívoras registradas em em mata nativa e plantio de pêssego no município de Morro Redondo, RS, registradas entre dezembro de 2015 e março de 2016..... 24
- Figura 4 Distribuição de abundância das espécies de borboletas frugívoras amostradas em mata nativa (MN) e plantio de pêssego (PP), no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016..... 25
- Figura 5 Distribuição de espécies referentes às subfamílias e tribos de borboletas frugívoras amostradas em ambientes de plantio de pêssego (PP) e mata nativa (MN) no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016..... 26
- Figura 6 Distribuição de abundância referente às subfamílias e tribos de borboletas frugívoras amostradas em ambientes de plantio de pêssego (PP) e mata nativa (MN) no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016..... 26



Figura 7	PCoA referente a composição de espécies de borboletas frugívoras em mata nativa (círculos vermelhos) e plantio de pêsego (círculos pretos) no município de Morro Redondo, RS, registradas entre dezembro de 2015 e março de 2016.....	27
----------	---	----

## Lista de Tabelas

Tabela 1	Lista de espécies de borboletas frugívoras registradas no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016.....	21
Tabela 2	Contribuição individual e acumulativa de espécies de borboletas frugívoras amostradas no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016..	27

## Sumário

1 Introdução.....	10
1.1 Objetivos.....	12
1.1.1 Objetivo geral.....	12
1.1.2 Objetivos específicos.....	13
2 Revisão de Literatura.....	14
2.1 Borboletas frugívoras no Pampa e Mata Atlântica no Rio Grande do Sul ....	14
2.2 Borboletas em áreas cultivadas.....	16
3 Materiais e Métodos.....	18
3.1 Área de estudo.....	18
3.2 Amostragem.....	18
3.3 Análise de dados.....	19
4 Resultados.....	21
5 Discussão.....	29
5.1 Estrutura da comunidade de borboletas frugívoras.....	29
5.2 Padrões de diversidade entre Floresta Estacional Semidecidual e plantio de pêssego.....	29
6 Conclusões.....	33
Referências.....	34
Apêndices.....	43

## 1 Introdução

A Ordem Lepidoptera possui entre 146.000 (HEPPNER, 1991) e 180.000 (LAMAS, 2008) espécies descritas, sendo comumente dividida em dois grandes grupos: mariposas e borboletas (BROWN JR; FREITAS, 1999) e distinguem-se, sobretudo pelo fato das borboletas apresentarem antenas claviformes e hábitos predominantemente diurnos (HEPPNER, 1991). Borboletas são divididas em seis famílias e agrupadas em duas guildas, conforme o hábito alimentar dos adultos: nectarívoras e frugívoras (BROWN JR, 1992; FREITAS et al, 2006).

Borboletas frugívoras pertencem à Nymphalidae (LAMAS, 2004), mais especificamente às subfamílias Satyrinae (incluindo as tribos Satyrini, Brassolini e Morphini), Charaxinae, Biblidinae e Nymphalinae (tribo Coeini) (WAHLBERG et al, 2009) e alimentam-se de frutas fermentadas, excrementos, exsudatos de plantas e animais em decomposição (DEVRIES, 1988; DEVRIES et al, 1987; DEVRIES et al, 1997). Podem ser facilmente amostradas no espaço e no tempo usando-se armadilhas com iscas atrativas, a proporcionar amostragens simultâneas e o esforço amostral padronizado em diferentes áreas (UEHARA-PRADO et al, 2005). Este grupo pode compreender entre 40-55% da riqueza de Nymphalidae em florestas tropicais (DEVRIES et al, 1999; BROWN JR, 2005), fornecendo padrões robustos de diversidade no estudo de ecologia de comunidades.

As borboletas são insetos que possuem íntima correlação ao tipo de vegetação em que estão inseridas (NEW, 1995), alta fidelidade e associação a micro-habitats, sendo especialistas em recursos específicos no ambiente (BROWN, 1997; FREITAS et al, 2003). Têm sido consideradas bioindicadoras ambientais em muitas partes do mundo (BROWN JR, 1991; FREITAS et al, 2006, UEHARA-PRADO et al, 2007), além de serem eficazes para a conservação dos habitats e manutenção da biodiversidade, como um "grupo guarda-chuva" (NEW, 1997).

A fragmentação de áreas naturais e a perda de habitats provocados por atividades antrópicas estão entre as principais ameaças para a biodiversidade e têm atingido níveis preocupantes (SAWCHIK et al, 2002; GANEM, 2011). A conversão e redução de habitats para pecuária (DEAN, 1995), agricultura (JEANNERET et al, 2003), sistemas agroflorestais (CUNNINGHAM et al, 2005; BARLOW et al, 2007a, b, c) e centros urbanos (MCINTYRE, 2000; BROWN JR; FREITAS, 2002; KOH; SODHI, 2004), têm tornado áreas de florestas nativas, antes quase contínuas, em remanescentes menores e isolados (OLIFIERS; CERQUEIRA, 2006; PIRES et al, 2006), afetando diversos processos biológicos e modificando a composição das comunidades bióticas presentes (LAURANCE, 2000).

O Rio Grande do Sul (RS) vem sendo impactado por monoculturas de espécies exóticas, as quais ocupam o lugar de campos e matas nativas, alterando a fisionomia e os processos ecológicos dos ecossistemas nativos (QUADROS, 2009). Práticas agrícolas também podem gerar como consequência a degradação da terra devido à erosão ou compactação do solo, diminuição dos teores de matéria orgânica, desmatamento, explosão demográfica de “pragas”, além de resistência aos agrotóxicos (ALTIERI, 2002). O RS é o maior produtor de pêssego, sendo responsável por aproximadamente 57% da produção brasileira (IBRAF, 2008), destacando-se pela importância econômica e social na região. Por ser baseado em minifúndios, fornece ótima alternativa de diversificação da matriz produtiva, absorção da mão-de-obra familiar e a geração de renda em pequenas áreas (MADAIL, 2008).

Uma das fisionomias vegetais que vem cada vez mais perdendo espaço para práticas agrícolas é a Floresta Estacional Semidecidual (FES), cuja principal característica é a dupla estacionalidade climática, através de seca fisiológica provocada pelo frio intenso no inverno, com temperaturas médias inferiores a 15°C (IBGE, 1992). Localiza-se na transição entre as vegetações litorâneas e continentais, do nordeste ao sudeste do RS, apresentando influência destes dois ambientes (VELOSO; RANGEL FILHO; LIMA, 1991). Apesar de possuir fisionomia vegetal associada à Mata Atlântica, no bioma Pampa esse tipo de vegetação forma um mosaico de matas entremeado por campos arbustivos e campos ralos, sendo um valioso refúgio de vida que tem sofrido diversas e constantes pressões antrópicas nos últimos anos (CORDEIRO; HASENACK, 2009). No Pampa, a FES é um exemplo de ambiente ainda pouco conhecido e que não possui nenhuma área de proteção (SILVA, 2014; OVERBECK et al, 2009).

Estudos envolvendo a comparação de comunidades de borboletas entre ambientes nativos e de monocultura exótica são raros e de fundamental importância para o entendimento da influência que atividades agrícolas podem exercer na fauna nativa. Listas regionais de espécies são importantes, pois fornecem informações sobre diversidade taxonômica, genética e ecológica, mas em determinados biomas ainda são insuficientes para muitos grupos, incluindo borboletas (MOTTA, 2002; BROWN; FREITAS, 1999).

A degradação dos ecossistemas naturais tem ocorrido de forma acelerada, dessa forma, é necessária a ampliação dos esforços para o conhecimento da sua biodiversidade. Inventários, mesmo que rápidos, ainda são ferramentas importantes para o conhecimento a cerca das espécies que ocorrem em determinado local. Estudar e tentar elucidar a influência de atividades agropecuárias na fauna nativa e como isso afeta os ambientes remanescentes é de fundamental importância para o equilíbrio dos processos ecossistêmicos e para a manutenção de uma biodiversidade minimamente viável. A geração desse conhecimento pode viabilizar o manejo e conservação de forma adequada e eficaz dos habitats aos quais estes organismos se associam, além de possibilitar uma melhor compreensão da dinâmica de comunidades de insetos em ambientes nativos e monoculturas que apresentam recursos alimentares.

Espera-se que (i) a monocultura possua maior abundância e dominância de borboletas frugívoras, havendo predomínio de espécies generalistas e oportunistas devido à alta incidência solar e grande quantidade de recursos (pêssegos em decomposição); (ii) áreas de matas nativas possuam maior riqueza, espécies características e intimamente associadas a ambientes fechados, onde o clima é mais ameno, há pouca incidência solar, além de possuir vegetação heterogênea, capaz de disponibilizar recursos variados e específicos às borboletas; e (iii) a composição de espécies seja distinta entre os ambientes devido as características ambientais específicas de cada área.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo geral**

Realizar um inventário sistematizado e padronizado de espécies de borboletas frugívoras para verificar variações na estrutura de suas comunidades em ambientes de Floresta Estacional Semidecidual e Plantio de pêssego no extremo sul do Rio Grande do Sul.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

- (i) analisar a riqueza, abundância e composição de espécies de borboletas frugívoras presentes em áreas de Floresta Estacional Semidecidual e de plantio de pêssego;
- (ii) fornecer subsídios para elaboração de medidas de conservação e manejo da fauna de borboletas associados a estes ambientes.

## **2 Revisão da Literatura**

Os lepidópteros são encontrados nos mais variados habitats, possuindo uma ampla distribuição geográfica e uma grande associação com recursos do ambiente para o desenvolvimento de larvas e alimentação de adultos (MORAIS et al, 2007). Sendo assim, presume-se que ocorram diferenças na estrutura e composição das comunidades de borboletas em diferentes habitats.

### **2.1 Borboletas frugívoras no Pampa e Mata Atlântica no Rio Grande do Sul**

O RS é considerado um dos estados com maior número de inventários de borboletas no país (SANTOS et al, 2008; GIOVENARDI et al, 2013), no entanto, na maioria dos estudos publicados, se utiliza o método de coleta ativa através de rede entomológica, amostrando, dessa forma, principalmente borboletas nectarívoras. Teston; Corseuil (2002), no Centro de Pesquisa e Conservação da Natureza, Pró-Mata, município de São Francisco de Paula, e Quadros et al (2004), na Planície Costeira norte, foram os primeiros a estudar borboletas frugívoras com o uso de armadilhas atrativas no Estado. No entanto, tais trabalhos não utilizaram metodologia de amostragem padronizada, bem como, não disponibilizaram informações sobre esforço amostral.

A partir dos inventários de Santos et al (2011) e Pedrotti et al (2011) o método de amostragem com armadilhas atrativas passou a ser padronizado, baseado no protocolo originalmente desenvolvido por DeVries (1997) e adaptado por Uehara-Prado et al (2005). Além disso, Santos et al (2011) compilaram dados sobre a fauna de borboletas frugívoras na Mata Atlântica no RS, incluindo a Floresta Ombrófila Densa e Floresta Ombrófila Mista ao longo de mais de quatro anos. Foram registradas 76 espécies, sendo que as borboletas frugívoras representaram cerca de 50% da riqueza total de espécies da família Nymphalidae para a área. Pedrotti et al (2011) realizaram um levantamento de borboletas frugívoras em um fragmento de Floresta Ombrófila Mista no município de São Francisco de Paula, RS. Após 5760



horas de esforço amostral foram registradas 30 espécies, sendo três novos registros para a Floresta Ombrófila Mista do Estado, *Prepona pylene pylene* Hewitson, 1854, *Narope cyllastros* Doubleday, 1849 e *Opoptera sulcius* (Staudinger, 1887).

Bellaver et al (2012) elaboraram uma lista de espécies de borboletas de Matas Paludosas e de Restingas da Planície Costeira Norte do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. Foram registradas 21 espécies. A subfamília mais representativa foi Satyrinae (57,1%) seguida por Charaxinae (23,8%), Biblidinae (14,3%) e Nymphalinae (4,8%).

Em relação ao Bioma Pampa, diversos trabalhos foram realizados, principalmente sob a forma listas de espécies de todas as famílias de borboletas (CANALS, 2000; BENTANCUR-VIGLIONE, 2009; LAZZERI et al, 2011; MORAIS et al, 2007; NÚÑEZ-BUSTOS, 2007; 2008; 2009; 2010; NÚÑEZ-BUSTOS & VOLKMANN, 2011).

Silva et al (2013) realizaram um estudo em uma área de transição entre Floresta Estacional Semidecidual e Formações Pioneiras, no município do Capão do Leão, Rio Grande do Sul. Em 10800 horas de esforço amostral, foram registrados 453 indivíduos distribuídos em 16 espécies em três subfamílias de Nymphalidae. Satyrinae foi a mais rica e abundante, seguida por Charaxinae e Biblidinae. *Paryphthimoides poltys* (Prittwitz, 1865) e *Caligo martia* (Godart, [1824]) foram as espécies dominantes. *Prepona pylene* Hewitson, [1854] e *Archaeoprepona demopoon* (Hübner, [1814]) constituem novos registros para o litoral sul do Estado.

Paz et al (2014) elaboraram uma lista de espécies de borboletas frugívoras do centro oeste do Estado, nos municípios de Jaguarí, São Francisco de Assis e São Vicente do Sul, RS. Os municípios estão inseridos no Bioma Pampa em área limítrofe com o Bioma Mata Atlântica. Foram registrados 3288 espécimes, pertencentes a 44 espécies. A subfamília mais representativa foi Satyrinae com 57%, seguida por Biblidinae com 23%, Charaxinae 18% e Nymphalinae 2%. Foi encontrada uma espécie rara e considerada indicadora de ambientes preservados, *Manataria hercyna* (Hübner, [1821]), além de *Narope panniculus* Stichel, 1904 ser novo registro para o Estado.

Fucilini (2014) estudou a guilda de borboletas frugívoras, numa área de tensão ecológica no Bioma Pampa, entre Florestas Estacionais e Formações Pioneiras, no Parque Estadual do Itapuã, município de Viamão. Foram analisadas três formações vegetais, Mata Mista (FMM), Mata Higrófila(FMH) e Mata de

Restinga(FMR), onde registram-se 854 indivíduos de 32 espécies. Com a compilação de dados de outros estudos não publicados, a lista totalizou 45 espécies. O inverno foi significativamente menos rico e abundante do que o verão e a primavera em todas as formações vegetais. Biblidinae foi mais rica e abundante no outono. Satyrinae foi a subfamília mais rica, seguida de Biblidinae, Charaxinae e Nymphalinae. As espécies mais abundantes foram *Ypthimoides ordinaria* Freitas, Kaminski & Mielke, 2012, *Parypthimoides poltys* e *Parypthimoides phronius* (Godart, [1824]), sendo cada uma dominante em FMM, FMH, FMR, respectivamente.

Spaniol; Morais (2015) realizaram um inventário de borboletas frugívoras em uma área de transição entre os Biomas Mata Atlântica e Pampa, no município de Santa Maria, localizado na região central do Estado. Foram registrados 1829 indivíduos distribuídos em 40 espécies. Trinta e seis espécies foram registradas nas áreas de Mata Atlântica e 27 no Pampa. *Erichthodes narapa* (Schaus, 1902) representou um novo registro para o Estado e mais 20 espécies constituíram novos registros para município de Santa Maria. A fauna de borboletas frugívoras investigada mostrou-se rica e bem representada nessa região de transição entre dois domínios, indicando seu potencial como refúgio de biodiversidade.

## **2.2 Borboletas em áreas cultivadas**

Em ambientes de monocultura exótica os estudos são escassos e foram realizados analisando plantações de espécies arbóreas. Antunes (2000) estudou os padrões da comunidade de borboletas em áreas com plantio de *Eucalyptus* em diferentes idades, no Horto Florestal Barba Negra, Barra do Ribeiro, RS. Registrou 1860 indivíduos pertencentes a 53 espécies. Constatou que a riqueza de espécies foi muito baixa quando comparada com comunidades naturais e a abundância foi maior em plantios com menor idade, devido a presença de subosque com maior diversidade vegetal.

Barlow et al (2007) avaliaram a importância da paisagem na determinação da diversidade e composição das assembleias de borboletas em florestas primárias, secundárias e plantação de *Eucalyptus* na Amazônia Brasileira. Os autores constataram uma maior diversidade de borboletas em florestas primárias. Seus resultados sugerem que as plantações podem ajudar a conservar um número limitado de espécies florestais. Os autores indicaram a necessidade de mais pesquisas para compreender melhor a relação entre borboletas frugívoras e variáveis ambientais passíveis de manejo em diferentes ambientes.

Vasconcelos (2008) realizou um estudo em fragmentos de Mata Atlântica e plantações de *Eucalyptus* no sul da Bahia, com o objetivo de descrever a estrutura da comunidade de borboletas frugívoras relacionando os padrões da composição de espécies com as variáveis estruturais do habitat. Foram capturados 6171 indivíduos, distribuídos em 67 espécies. A monocultura obteve menor riqueza, mantendo uma fauna de borboletas frugívoras altamente generalista, formando um ambiente bastante distinto, não apenas em função da composição de espécies, mas também em relação às variáveis ambientais. Encontrou-se uma forte relação entre as variáveis estruturais do habitat e a composição de espécies de borboletas, onde umidade relativa, temperatura e densidade da folhagem apresentaram maiores valores de correlação para a comunidade geral.

Quadros (2009) analisou ambientes de mata nativa com araucárias, campos e plantação de *Pinus elliotti*, na Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS, utilizando redes entomológicas como técnica de amostragem. Foram registrados 2647 indivíduos de 155 espécies. O ambiente de monocultura foi o menos rico (58), com aproximadamente metade do número de espécies registradas na mata e 2/3 das registradas no campo. Além disso, foi o ambiente com maior dominância e com menor número de espécies exclusivas. Os resultados destacam a importância de ambientes nativos para a fauna de borboletas e ressaltam a maior necessidade de estudos e de conservação desses locais.

### **3 Materiais e Métodos**

#### **3.1 Área de estudo**

O trabalho foi realizado na Colônia Santo Amor, município de Morro Redondo (31°39'59.43S; 53°34'53.33W), RS. A região possui clima Cfa (subtropical úmido) de acordo com a classificação de Köppen (MALUF, 2000), possuindo altitudes que variam de 90m a 150m, temperatura média anual de 16,7° C e precipitação em torno de 1400mm (SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA, 2015). A região pertence ao Bioma Pampa, abrigando remanescentes da Floresta Estacional Semidecidual Submontana, de domínio do Bioma Mata Atlântica (TEIXEIRA et al, 1986; GOMES, 2009; IBGE, 1989).

A área de estudo localiza-se no interior de uma propriedade particular, com aproximadamente 60ha, onde a principal atividade econômica é a fruticultura. Na propriedade encontram-se também importantes fragmentos florestais relictuais, principalmente as matas ciliares da microbacia do Arroio Pestana, que se encontram muito bem conservadas (GOMES, 2009).

#### **3.2 Amostragem**

Foram realizadas quatro ocasiões amostrais, entre dezembro de 2015 e março de 2016, abrangendo as melhores épocas de amostragem de borboletas frugívoras na Mata Atlântica (BROWN, 1972; UEHARA; PRADO et al, 2007).

A amostragem baseou-se em metodologia adaptada a partir de DeVries et al, (1988), através do uso de armadilhas atrativas adaptadas do modelo Van Someren-Rydon. As armadilhas foram confeccionadas com voal formando um cilindro de 110cm de altura e 30cm de diâmetro, possuindo um funil interno com 22cm de diâmetro para prevenir eventuais fugas do animal capturado (FREITAS et al, 2014), foram fixadas a uma corda como suporte, sendo esta amarrada em árvores

próximas. As iscas foram padronizadas, preparadas com uma mistura de caldo de cana e bananas fermentadas por 48h antes do início de cada amostragem, e colocadas em um pote situado em uma base (35x35cm) pendurada por abraçadeiras em média 5cm abaixo do cilindro (FREITAS et al, 2014).

Foram selecionadas quatro Unidades Amostrais (UA) em plantio de pêssego (PP) e quatro em mata nativa (MN), distanciadas pelo menos 250m entre si, sendo que em cada UA foram dispostas cinco armadilhas distantes 8m entre si. A cada ocasião amostral, as armadilhas eram colocadas na manhã do primeiro dia e, a partir de então, revisadas durante cinco dias em média, em intervalos de 24 horas. Foram medidas as variáveis ambientais (temperatura e umidade) em cada UA, a cada revisão amostral, através do uso de um Termo-Higro-Anemômetro-Luxímetro digital modelo THAL-300. Indivíduos capturados eram identificados e tinham seus dados anotados em caderneta de campo. Posteriormente, eram marcados com numeração alfanumérica nas asas anteriores com caneta para retroprojektor e soltos. Quando a identificação não era possível em campo, coletava-se o indivíduo para montagem e posterior identificação em laboratório. O material testemunho encontrase depositado na coleção de referência do Laboratório de Ecologia de Lepidoptera, Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética, Instituto de Biologia da UFPEL. A identificação das espécies foi realizada através de bibliografia específica, como Lamas (2004) e Wahlberg (2009) e consulta a especialistas. As coletas foram executadas com amparo da licença expedida pelo ICMBio nº 45673-1.

### **3.3 Análise de dados**

Os dados foram analisados a partir dos parâmetros de riqueza (S), abundância (N) e composição de espécies de borboletas. Para verificar as espécies exclusivas e compartilhadas entre os ambientes de PP e MN foi construído um Diagrama de Venn. Foram utilizadas curvas de suficiência amostral para verificar a representatividade das comunidades de borboletas. Visando complementar essas informações foram calculados estimadores analíticos de riqueza de espécies, Chao 1 e Jackknife 2. A riqueza entre as comunidades foi testada através de rarefação baseada em indivíduos (intervalo de confiança de 95%) e diferenças de abundância entre os ambientes foram testadas através de um Teste t, após verificação da normalidade dos dados e homocedasticidade das variâncias. Para verificar como as comunidades variam no espaço, foram plotados gráficos de distribuição de abundância de espécies, a fim de se avaliar padrões gerais de equabilidade e/ou

dominância. Os dados de riqueza e abundância também foram avaliados por subfamília. Para esta análise, a subfamília Satyrinae foi dividida em suas tribos, por possuírem hábitos e comportamentos distintos entre si.

Para examinarmos o grau de similaridade entre os ambientes utilizou-se uma análise de ordenação PCoA, com medidas de semelhança de Bray-Curtis. Posteriormente esta análise foi submetida a um ANOSIM, com 9999 aleatorizações para testar a significância na composição de espécies entre os diferentes ambientes. Para observar a representatividade das espécies com maior contribuição na composição das comunidades de borboletas frugívoras foi realizada uma análise de SIMPER com medida de semelhança de Bray-Curtis, para verificar quantas e quais espécies explicam a maior parte da variação na similaridade entre os ambientes de mata nativa e plantio de pêssego. Foi utilizada a análise de *Indicator Value* (IndVal) para verificar possíveis espécies indicadoras de grupos pré-estabelecidos, e associadas aos ambientes de MN e PP.

Diferenças nas variáveis ambientais (temperatura e umidade) foram testadas através do Teste t.

Para as análises foram utilizados os programas Excel, Past 3.0, EstimateS 9.1.0 e o ambiente de programação R versão 3.3.1.

#### 4 Resultados

Em um total de 8000 horas de esforço amostral, foram registrados 714 indivíduos, pertencentes a 28 espécies (Tabela 1) e as quatro subfamílias de borboletas frugívoras pertencentes à Nymphalidae. Destes, 452 indivíduos de 24 espécies foram registrados no PP e 262 indivíduos em 22 espécies em MN. Seis espécies foram exclusivas ao PP, quatro ocorreram apenas na MN e 18 foram compartilhadas entre as duas áreas (Figura 1).

Tabela 1. Lista de espécies e abundâncias de borboletas frugívoras registradas na Mata Nativa (MN) e em Plantio de Pêssego (PP), no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016.

Família/Subfamília/Tribo/Espécie	MN	PP
<b>NYMPHALIDAE</b>		
<b>Biblidinae (S=6)</b>		
<b>Biblidini</b>		
<i>Biblis hyperia</i> (Cramer, 1779)	1	21
<b>Callicorini</b>		
<i>Diaethria candrena</i> (Godart, 1824)	1	33
<i>Diaethria clymena</i> (Cramer, 1775)	3	22
<b>Catonephelini</b>		
<i>Catonephele sabrina</i> (Hewitson, 1852)	2	6
<i>Epiphile hubneri</i> Hewitson, 1861	0	1
<i>Eunica eburnea</i> Fruhstorfer, 1907	0	3
<b>Charaxinae (S=3)</b>		
<b>Anaeini</b>		
<i>Memphis moruus</i> (Fabricius, 1775)	0	3
<i>Zaretis itys</i> (Cramer, 1777)	6	10

<b>Preponini</b>		
<i>Prepona pylene</i> Hewitson, [1854]	0	1
<b>Nymphalinae (S=1)</b>		
<b>Nymphalini</b>		
<i>Smyrna blomfieldia</i> (Fabricius, 1781)	2	8
<b>Satyrinae (S=18)</b>		
<b>Brassolini</b>		
<i>Blepolenis</i> sp.	4	8
<i>Eryphanis reevesii</i> (Doubleday, [1849])	4	2
<i>Opoptera sulcius</i> (Staudinger, 1887)	2	0
<i>Opsiphanes invirae</i> (Hübner, [1808])	1	0
<i>Opsiphanes quiteria</i> (Stoll, 1780)	1	1
<b>Morphini</b>		
<i>Morpho aega</i> (Hübner, [1822])	1	1
<i>Morpho epistrophus</i> (Fabricius, 1796)	63	6
<b>Satyrini</b>		
<i>Capronnieria galesus</i> (Godart, [1824])	1	7
<i>Hermeuptychia</i> sp1	0	31
<i>Moneuptychia paeon</i> (Godart, [1824])	5	3
<i>Moneuptychia soter</i> (A. Butler, 1877)	17	58
<i>Paryphthimoides phronius</i> (Godart, [1824])	94	179
<i>Paryphthimoides poltys</i> (Prittwitz, 1865)	29	21
<i>Taygetis ypthima</i> Hübner, [1821]	12	0
<i>Ypthimoides straminea</i> (A. Butler, 1867)	0	1
<i>Zischkaia pacarus</i> (Godart, [1824])	5	19
<i>Ypthimoides ordinaria</i> Freitas, Kaminski & Mielke, 2012		
<i>Ypthimoides ochracea</i> (A. Butler, 1867)	5	7
<b>TOTAL</b>	<b>262</b>	<b>452</b>



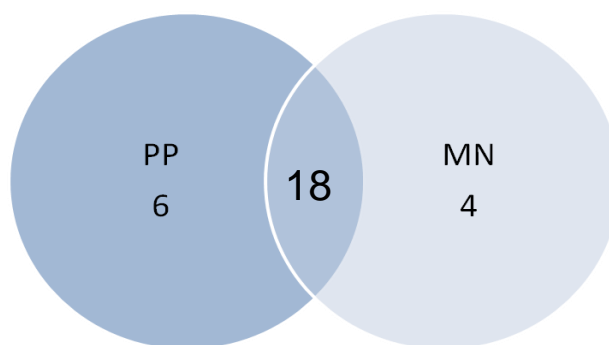


Figura 1: Diagrama de Venn para a riqueza de espécies de borboletas frugívoras exclusivas e compartilhadas nos ambientes amostrados, entre dezembro de 2015 e março de 2016. PP= plantio de pêssego; MN= mata nativa.

Os estimadores analíticos de riqueza, Jackknife 2 e Chao 1, indicaram que entre 68% e 74% das espécies de borboletas referentes a MN e ao PP foram amostrados, respectivamente. Os resultados condizem com as curvas de rarefação baseada em amostras que não atingiram assíntota nos dois ambientes (Figura 2), indicando que possivelmente mais espécies possam ser encontradas nas áreas estudadas com o aumento do esforço amostral.

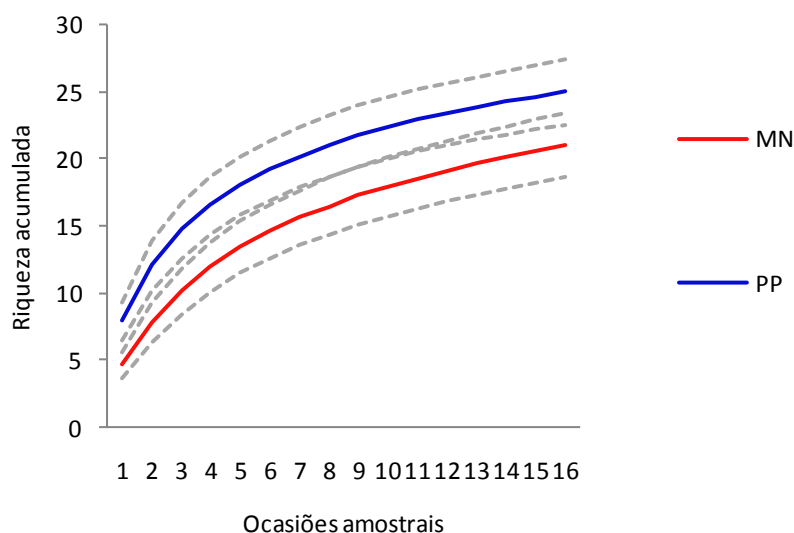


Figura 2. Rarefação baseada em amostras de borboletas frugívoras registradas em mata nativa (MN) e plantio de pêssego (PP) no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016.

A curva de rarefação baseada em indivíduos (Figura 3) não demonstrou diferenças significativas em relação a riqueza dos ambientes de PP e MN, indicando ser um parâmetro de diversidade menos informativo para a comparação de comunidades de borboletas frugívoras entre as diferentes áreas estudadas.

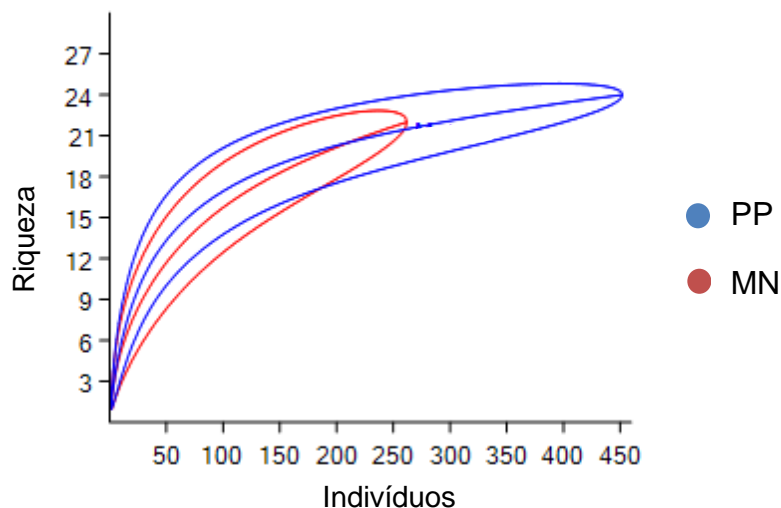


Figura 3. Rarefação baseada em indivíduos (95% de confiança) de borboletas frugívoras registradas em mata nativa (MN) e plantio de pêssego (PP) no município de Morro Redondo, RS, registradas entre dezembro de 2015 e março de 2016.

Os gráficos de distribuição de abundância de espécies (Figura 4) mostram um claro padrão de dominância em PP, onde *Paryphthimoides phronius* (Godart, [1824]) foi a espécie dominante, seguida por *Moneuptychia soter* (A. Butler, 1877). Em relação à MN, a comunidade pode ser considerada mais equitável, na qual a diferença entre as abundâncias das duas primeiras espécies foi mais equilibrada, sendo *P. phronius* novamente foi dominante, mas muito próxima a *Morpho epistrophus* (Fabricius, 1796). Cabe ressaltar, que as espécies intermediárias tiveram praticamente a mesma importância em ambas as comunidades, inclusive com a segunda e a terceira do ranking de ambos os ambientes com valores virtualmente iguais. Desta forma, sugerimos uma distribuição de espécies mais equilibrada em MN. O Teste t ( $t = -0.8462$ ;  $p = 0,429$ ) comparando a abundância entre os ambientes não foi significativo (Apêndice A).

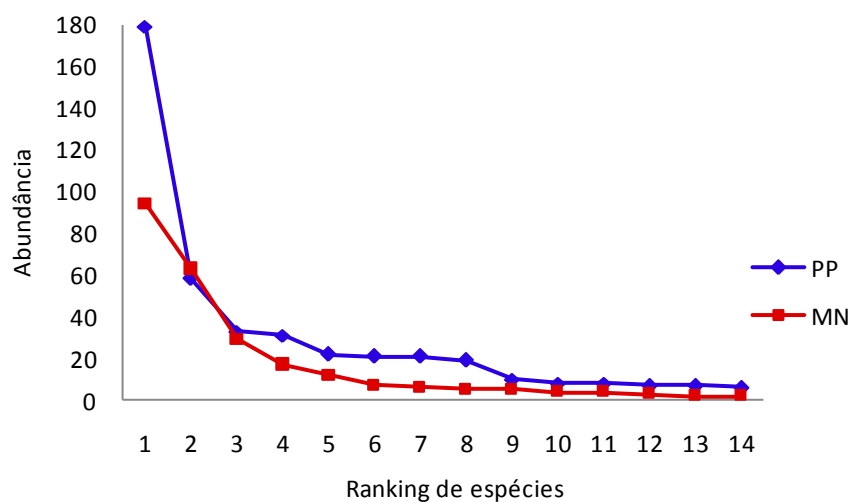


Figura 4: Distribuição de abundância das espécies de borboletas frugívoras amostradas em mata nativa (MN) e plantio de pêssego (PP), no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016.

Ao avaliar as subfamílias e tribos de Nymphalidae, em relação a riqueza e abundância total por ambiente, percebe-se que os padrões são muito similares para ambas as áreas (Figuras 5 e 6). A tribo Satyrini (Satyrinae) destaca-se por ser mais rica e mais abundante em ambos ambientes quando comparada às demais subfamílias e tribos. Estas tribos também se destacam por possuírem maior riqueza que Charaxinae e Nymphalinae, respectivamente. Quanto a riqueza, apenas há a inversão entre Charaxinae e Morphini no ambiente de Mata Nativa. Quando compara-se a abundância, padrões um pouco diferentes emergem entre as duas áreas. Em PP, Biblidinae ainda é a segunda maior em abundância seguida de Charaxinae, já os valores para MN indicam Morphini e Brassolini ocupando a segunda e terceira posição. Portanto, Satyrinae é muito importante para a determinação de abundâncias no interior das matas nativas, visto que as tribos pertencentes a esta subfamília são os três taxa de borboletas frugívoras mais abundantes nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual amostradas.

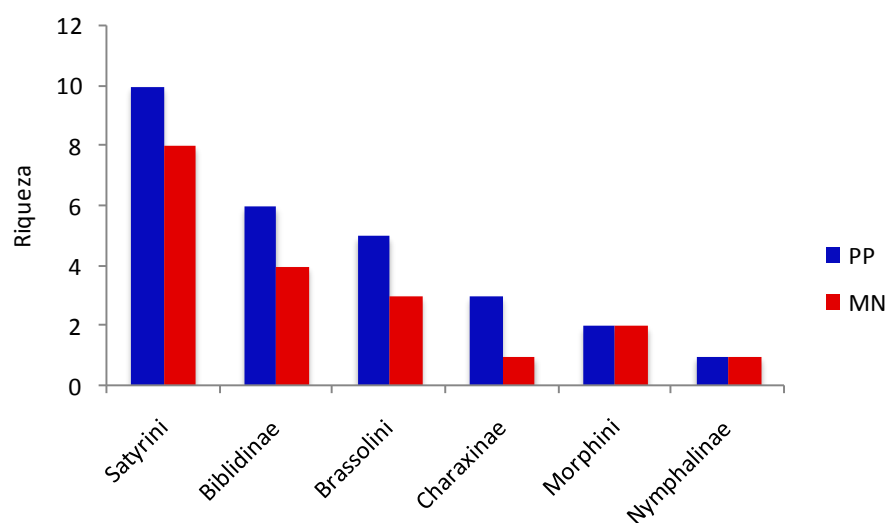


Figura 5: Distribuição de espécies referentes às subfamílias e tribos de borboletas frugívoras amostradas em ambientes de plantio de pêssego (PP) e mata nativa (MN) no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016.

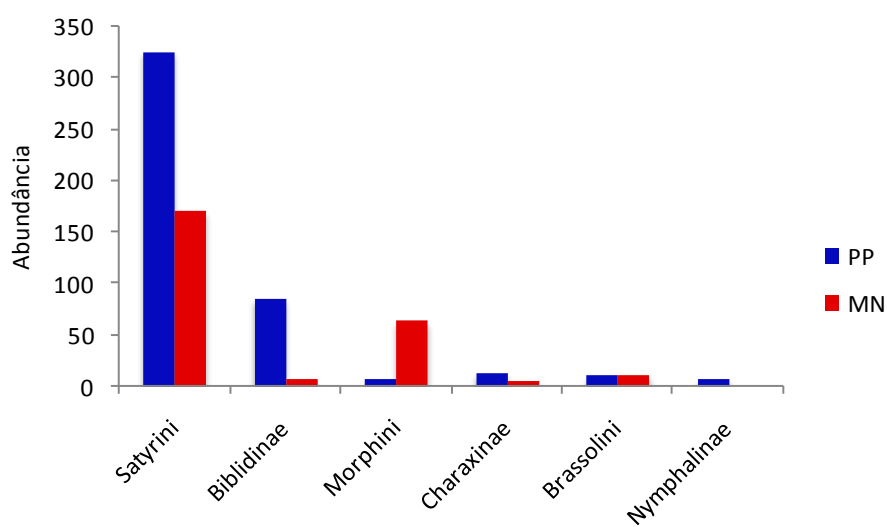


Figura 6: Distribuição de abundância referentes às subfamílias e tribos de borboletas frugívoras amostradas em ambientes de plantio de pêssego (PP) e mata nativa (MN) no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016.

Com relação a composição de espécies, a ordenação por PCoA demonstra a segregação das comunidades entre os dois ambientes, com a formação de dois grupos distintos (Figura 7). O ANOSIM ( $R= 0,29$ ;  $p= 0,0001$ ) indica que diferenças na similaridade de borboletas frugívoras entre MN e PP são maiores do que as amostradas ao acaso, os quais possuem grupos de borboletas característicos e distintos a cada um deles.

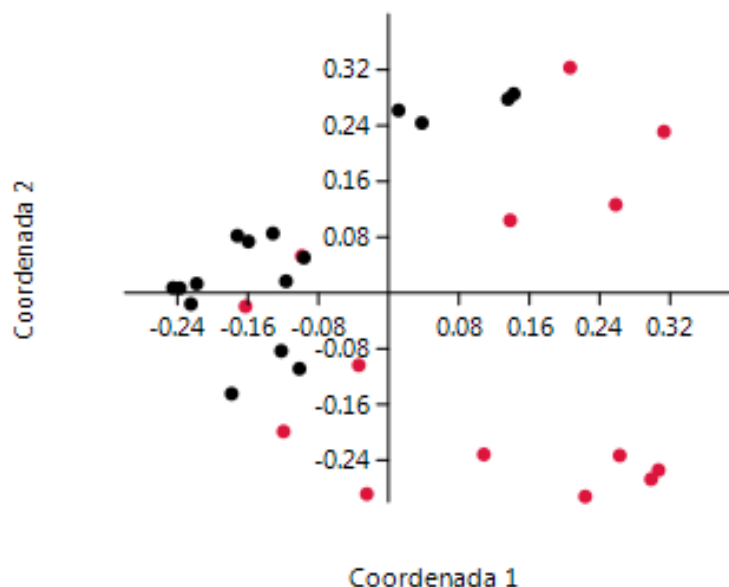


Figura 7: PCoA referente a composição de espécies de borboletas frugívoras em mata nativa (círculos vermelhos) e plantio de pêssego (círculos pretos) no município de Morro Redondo, RS, registradas entre dezembro de 2015 e março de 2016.

A análise de SIMPER (Tabela 2) associada a ordenação mostra um cenário mais completo para explicar diferenças de similaridade entre os ambientes. *Paryphthimoides phronius*, *Morpho epistrophus*, *Moneuptychia soter* e *Paryphthimoides poltys* contribuíram com quase 60% da variação na composição de borboletas frugívoras amostradas nas áreas de mata nativa e plantio de pêssego, sendo espécies de grande importância para definir como se dá a segregação entre as comunidades de MN e PP.

Tabela 2. Contribuição individual e acumulativa de espécies de borboletas frugívoras amostradas no município de Morro Redondo, RS, entre dezembro de 2015 e março de 2016.

Espécies	Contribuição	Acumulativo
<i>Paryphthimoides phronius</i>	27,080	27,08
<i>Morpho epistrophus</i>	13,130	40,21
<i>Moneuptychia soter</i>	9,001	49,21
<i>Paryphthimoides poltys</i>	7,056	56,27
<i>Hermeuptychia</i> sp1	6,113	62,38
<i>Diaethria candrena</i>	5,251	67,63
<i>Biblis hyperia</i>	3,942	71,57
<i>Taygetis ypthima</i>	3,879	75,45
<i>Zischkaia pacarus</i>	3,705	79,16
<i>Smyrna blomfieldia</i>	3,174	82,33
<i>Diaethria clymena</i>	3,001	85,33
<i>Zaretis itys</i>	2,121	87,45
<i>Blepölenis</i> sp.	1,953	89,40

<i>Ypthimoides ordinaria</i>	1,707	91,11
<i>Moneuptychia paeon</i>	1,595	92,71
<i>Catonephele sabrina</i>	1,097	93,80
<i>Capronnieria galesus</i>	1,074	94,88
<i>Eryphanis reevesii</i>	1,060	95,94
<i>Opoptera sulcius</i>	0,844	96,78
<i>Eunica eburnea</i>	0,681	97,46
<i>Opsiphanes invirae</i>	0,567	98,03
<i>Memphis moruus</i>	0,563	98,59
<i>Opsiphanes quiteria</i>	0,449	99,04
<i>Morpho aega</i>	0,406	99,45
<i>Ypthimoides ochracea</i>	0,216	99,66
<i>Ypthimoides straminea</i>	0,203	99,87
<i>Epiphile hubneri</i>	0,067	99,93
<i>Prepona pylene</i>	0,067	100,00

A análise de valor de indicação (*IndVal*) demonstrou que as espécies *Morpho epistrophus* e *Taygetis ypthima* possuíram alta especificidade com MN, sendo indicadoras de ambientes de Floresta Estacional Semidecidual na região estudada, enquanto que as espécies *D. candrena*, *Hermeuptychia* sp1, *Biblis hyperia*, *D. clymena* e *Capronnieria galesus* foram indicadoras de áreas de plantio de pêssego.

Com relação às variáveis ambientais, o Teste t comparando diferenças de temperatura e umidade entre os ambientes foi significativo para ambos os parâmetros avaliados (Apêndice B)

## **5 Discussão**

### **5.1. Estrutura da comunidade de borboletas frugívoras**

Apesar da curva de suficiência amostral não ter atingido a assíntota, este é um padrão comum encontrado para borboletas em ambientes tropicais (SANTOS, 2003) e subtropicais. Sugerimos que mesmo que as amostragens tenham sido conduzidas com uma baixa intensidade amostral dentro de uma escala temporal restrita, os padrões de diversidade detectados apresentaram diferenças. Isto indica que para o tipo de comparação na região estudada, uma intensidade amostral mais baixa, porém com esforço amostral alto, pode ser suficiente para uma boa representatividade da comunidade de borboletas frugívoras.

Os resultados do inventário de borboletas frugívoras realizado no presente estudo, vai ao encontro com o registrado em Santos et al, (2011), Pedrotti et al, (2011), Silva et al, (2013) e Paz et al, (2014), no qual a riqueza mantém o mesmo padrão, apresentando Satyrinae como a subfamília mais rica e mais abundante, seguida de Biblidinae, Charaxinae e Nymphalinae. Além da riqueza, diversos estudos evidenciaram a grande abundância de Satyrinae em fitofisionomias contidas no Bioma Pampa (SILVA et al, 2013; PAZ et al, 2014; FUCILINI, 2014; SPANIOL; MORAIS, 2015) e também para a Mata Atlântica (SANTOS et al, 2011; PEDROTTI et al, 2011). Segundo DeVries (1987) a heterogeneidade de habitats nos neotrópicos torna essa região a mais rica em satiríneos no mundo, sendo considerado o maior grupo dentro de Nymphalidae, destacando-se também a tribo Satyrini, cujas espécies são comumente encontradas em ambientes mais abertos devido a disponibilidade de recursos alimentares e planta hospedeira (D'ABRERA, 1988; LAMAS, 2004; BROWN; FREITAS, 2000; CORSO; HENÁNDEZ, 2012).

### **5.2 Padrões de diversidade entre Floresta Estacional Semidecidual e Plantio de Pêssego**

Apesar das amostragens terem sido realizadas em uma escala espacial reduzida, pode-se perceber que as comunidades de borboletas frugívoras diferem em relação à composição de espécies e aos padrões de dominância entre os ambientes de Mata Nativa e Plantio de Pêssego. Estes habitats possuem condições ambientais distintas, como temperatura e umidade, além de grande variação na disponibilidade de recursos devido à heterogeneidade da vegetação presente na MN e a grande quantidade de pêssegos em decomposição no solo de PP. Tais fatores podem ter sido os principais responsáveis para que grupos diferentes de borboletas tenham requerimentos distintos no uso destes locais.

No presente trabalho, a riqueza não diferiu estatisticamente entre os ambientes, no entanto, o PP apresentou um alto número de espécies em comparação aos estudos realizados por Antunes, (2000), Barlow et al, (2007), Vasconcelos (2008), Quadros (2009), que constataram a ocorrência de uma maior diversidade de borboletas associadas à ambientes nativos. Cabe ressaltar que a monocultura aqui avaliada difere das monoculturas de *Pinus* e *Eucaliptus* avaliadas pelos autores supracitados, visto que o PP fornece uma elevada quantidade de recursos para as borboletas frugívoras. Provavelmente os grupos de borboletas característicos de interior de mata se mantêm utilizando estes fragmentos florestais como refúgio e “stepping stones”. Além disso, a MN pode proporcionar recursos para as borboletas em estágios imaturos, enquanto o PP fornece alimento aos adultos.

Apesar das abundâncias não diferirem entre os ambientes, percebem-se padrões evidentes de equabilidade e dominância entre FES e PP. A espécie *Paryphthimoides phronius* foi altamente dominante no PP, seguida por *Moneuptychia soter*, onde juntas, representaram 52% dos indivíduos da comunidade. Segundo Ganho; Marinoni (2006), em monoculturas pode ocorrer uma dominância de espécies oportunistas, capazes de sobreviver em ambientes modificados e com diferentes graus de degradação. Em relação a MN, a mesma espécie foi a mais abundante, no entanto, com valores próximos as demais espécies mais representativas, levando a uma distribuição mais equilibrada desta comunidade. Vale destacar que uma das áreas de Mata Nativa possui a vegetação em um estágio menos desenvolvido de sucessão com dossel mais baixo do que as demais. Esta área foi responsável pelo registro de 80% dos indivíduos de *P. phronius* nos fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual. Esta área pode estar sendo responsável por um amplo registro de espécies com hábitos generalistas



neste habitat florestal, o que levou *P. phronius* ao domínio da comunidade da Mata Nativa. A espécie dominante das duas áreas é muito bem representada em diferentes trabalhos e inventários desenvolvidos no RS, ficando entre as dez mais abundantes (MORAIS et al, 2007).

As análises revelaram que mesmo em uma pequena escala espacial existe uma composição distinta de espécies entre os dois ambientes, ou seja, a comunidade é segregada em dois grupos que se associam a cada um dos ambientes de acordo com suas especificidades. O PP, por se tratar de uma área aberta, possuir temperaturas elevadas, baixa umidade relativa do ar e grande quantidade de recursos disponíveis, atraiu uma ampla gama de borboletas comumente encontradas em ambientes perturbados. Tais espécies, provavelmente encontraram elevada quantidade de pêssegos em decomposição caídos no solo, recurso de fácil acesso e muita disponibilidade, explicando o amplo registro de espécies na monocultura. Além disso, a ocorrência de algumas espécies restritas a um dos ambientes corrobora o fato de que embora apresentem uma similaridade faunística considerável, as comunidades de borboletas frugívoras mantêm suas peculiaridades como demonstrado no ANOSIM.

Em geral, monoculturas promovem apenas a manutenção de borboletas generalistas, associadas a ambientes abertos em substituição àquelas mais exigentes e específicas de ambientes florestais. Isto pode estar associado a grupos mais adaptados em se manter em ambientes alterados de forma mais eficiente, por possuírem maior tolerância as condições adversas destas áreas como baixa umidade e temperatura elevadas (RAMOS, 2000; BARLOW et al, 2007b, VASCONCELOS, 2008; QUADROS, 2009). As áreas de plantio de pêssego podem fornecer importantes recursos para adultos que, entremeadas em uma matriz florestal, podem manter ambientes nativos e a diversidade local. Numa perspectiva agroecológica, o PP poderia auxiliar na manutenção da comunidade de borboletas frugívoras aumentando a quantidade de recursos disponíveis e talvez o número de espécies de borboletas que poderia manter-se em ambientes florestais. Além disso, dessa forma continuaria havendo geração de renda familiar, mas evitar-se-iam o desmatamento e prejuízos à fauna local.

Assim como demonstrado pela análise IndVal, *Morpho epistrophus* e *Taygetis yptima* são espécies características de ambientes florestais. *M. epistrophus*, é considerada uma espécie indicadora de ambientes bem preservados, geralmente é

encontrada patrulhando trilhas (BROWN JR; FREITAS, 2000). As espécies sugeridas como indicadoras de áreas de plantio de pêssego *Hermeuptychia* sp1, *Capronnieria galesus*, *D. candrena*, *D. clymena* e *Biblis hyperia* são espécies comuns em ambientes antropizados e abertos e as últimas três podem ser encontradas no dossel. Neste caso, podem estar utilizando o plantio de pêssego para forrageio, o que pode estar facilitando a obtenção de nutrientes e transposição da matriz de forma mais eficaz. Pequenos fragmentos florestais nativos na paisagem podem servir como mantenedores de diversidade e especificidade de grupos associados ao interior de florestas, servindo como refúgio a um grande número de espécies (MITTERMEIER et al, 2004; MYERS et al, 2000). A matriz circundante a estes fragmentos de FES pode favorecer a dispersão dos indivíduos entre os mesmos, mantendo a viabilidade populacional das espécies e a dinâmica de metacomunidades na paisagem, no entanto, não substituem a vegetação nativa.

## **6 Conclusões**

Grupos distintos de borboletas frugívoras possuem requerimentos específicos no uso de cada local e por isso ambientes distintos em relação às condições e recursos possuem comunidades específicas associadas a eles. Comunidades de borboletas frugívoras encontradas em ambientes de monocultura exótica são compostas por espécies oportunistas, sem especificidade ao hábitat, ou seja, as espécies buscam locais com grande oferta de recurso e/ou condições ambientais favoráveis.

As áreas de plantio de pêsego podem fornecer importantes recursos para adultos que, entremeadas em uma matriz florestal, podem manter ambientes nativos e a diversidade local. Essa monocultura trata-se de um agrossistema menos impactante para a diversidade, no entanto, jamais substituirá a vegetação nativa.

## Referências

ALTIERI, Miguel. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. Guaíba: Agropecuária, p. 592, 2002.

ANTUNES, Fabiano Ferreira. **Padrões na comunidade de borboletas (Lepidoptera: Rhopalocera) em áreas com plantio de eucalipto em diferentes idades**. Dissertação – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

BARLOW, J.; OVERAL, W. L.; ARAUJO, I. S.; GARDNER, T. A.; PERES, C. A. The value of primary, secondary and plantation forests for fruitfeeding butterflies in the Brazilian Amazon. **Journal of Applied Ecology**, v. 44, n. 5, p. 1001-1012, 2007.

BARLOW, J.; GARDNER, T.A.; ARAUJO, I.S.; ÁVILA-PIRES, T.C.; BONALDO, A.B.; COSTA, J.E.; ESPOSITO, M.C.; FERREIRA, L.V.; HAWES, J.; HERNANDEZ, M.I.M.; HOOGMOED, M.S.; LEITE, R.N.; LO-MAN-HUNG, N.F.; MALCOM, J.R.; MARTINS, M.B.; MESTRE, L.A.M.; MIRANDA-SANTOS, S.; NUNES-GUTJAHR, A.L.; OVERAL, W.L.; PARRY, L.; PETERS, S.L.; RIBEIRO-JUNIOR, M.A.; DA SILVA, M.N.F.; DA SILVA MOTTA, C.; PERES, C.A. Quantifying the biodiversity value of tropical primary secondary, and plantation forest. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.104, p.18555-18560. 2007

BELLAVER, J.; ISERHARD, C. A.; SANTOS, J. P.; SILVA, A. K.; TORRES, M.; SIEWERT, R. R.; MOSER, A.; ROMANOWSKI, H. P. Borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) de Matas Paludosas e Matas de Restinga da Planície Costeira da região Sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 12, n. 4, p. 181-190, 2012.

BENTANCUR-VIGLIONE, Maria Gabriela. Lista de los Papilionoidea y Hesperioidea del Uruguay (Insecta: Lepidoptera). **SHILAP Revista de lepidopterología**, v. 37, n. 145, p. 23-40, 2009.

BROWN JUNIOR, Keith Spalding. 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/FAPESP. Campinas. p. 142-187, 1992.

BROWN JUNIOR, Keith Spalding. Conservation of Neotropical environments: insects as indicators, In: N. M. Collins & J. A. Thomas (eds.). **The conservation of insects and their habitats**. London, Academic Press, p. 349-404, 1991.

BROWN, Keith Spalding. Diversity, disturbance, and sustainable use of neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. **Journal Insect Conservation**, v. 1, n. 1, p. 25-42, 1997.

BROWN JR, K. S.; FREITAS, A. V. L. Lepidoptera. In: BRANDÃO, Carlos Roberto F.; CANCELLO, Eliana M. (Eds). **Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. Invertebrados terrestres**. São Paulo: FAPESP. p. 227-243, 1999.

BROWN JUNIOR, Keith Spalding. Geologic, evolutionary and ecological bases of the diversification of Neotropical butterflies: implications for conservation. In: Bermingham, E.; Dick, C.W.; Moritz, C. (Org.) **Tropical rainforests: Past, Present and Future**. Chicago, University of Chicago Press, p.166-201, 2005.

BROWN, Keith Spalding. Maximizing daily butterfly counts. **Journal of the Lepidopterists' Society**, v. 26, n.3, p. 183-196, 1972.

BROWN JR, K.S.; FREITAS, A.V.L., 2002. Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. **Journal of Insect Conservation**, v.6, p. 217-231, 2002.

BROWN, K. S.; FREITAS, A.V.L. Atlantic forest butterflies: indicators of landscape conservation. **Biotropica**. v. 32, p. 934-956,2000.

BROWN JR, K.S.; FREITAS, A. V. L. **Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo**. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão (Nova Série), v. 11, n. 12, p.71-118, 2000.

CANALS, Gustavo R. **Mariposas bonaerenses**, L.O.L.A., Buenos Aires. p. 347, 2000.

CORDEIRO, J. L. P.; HASENACK, H. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: PILLAR, V. D.; MÜLLER, S. C.; CASTILHOS, Z. M. S.; JACQUES, A. V. A. (Eds.). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, p. 285-299, 2009.

CORSO, G.; HERNÁNDES, M. I. M., Borboletas frugívoras da Mata Atlântica no Parque Estadual da Serra do Tabuleiro, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v. 25, n.4, p.139-148, 2012.

CUNNINGHAM, S.A.; FLOYD, R.B.; WEIR, T.A. Do *Eucalyptus* plantations host an insect community similar to remnant *Eucalyptus* forest? **Austral Ecology**, v. 30, p. 103-117, 2005.

D'ABRERA, Bernard. **Butterflies of the Neotropical region. Part V. Nymphalidae (conc.) & Satyridae.** Victoria, Hill House, p. 680-877, 1988.

DEAN, Warren. **With broadax and firebrand: The destruction of the Brazilian Atlantic Forest.** University of California Press, Berkeley, p. 5-30, 1995.

DEVRIES, P.J.; MURRAY, D.; LANDE, R. Species diversity in vertical, horizontal and temporal dimensions of a fruit-feeding butterfly community in an Ecuadorian rainforest. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 62, p. 343-364, 1997.

DEVRIES, Philip James. Stratification of fruit-feeding nymphalid butterflies in a Costa Rican rainforest. **Journal of Research on the Lepidoptera**, v. 26, n. 1-4, p.98-108, 1988.

DEVRIES, Philip James. The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. In: **Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae.** Princeton: Princeton University Press, n. 17, p. 327, 1987.

DEVRIES, P. J.; PENZ, C. M.; HILL, R. I. Vertical distribution, flight behaviour and evolution of wing morphology in *Morpho* butterflies. **Journal of Animal Ecology**, London, v. 79, p. 1077- 1085, 2010.

DEVRIES, P.J.; WALLA, T.R.; GRENNEY, H.F. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. **Biological Journal of the Linnean Society**, v. 68, n. 3, p. 333-353, 1999.

FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN, K.S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Orgs). **Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.** Curitiba: Editora da UFPR, p.125-151, 2003.

FREITAS, André Victor Lucci. Impactos potenciais das mudanças propostas no Código Florestal Brasileiro sobre as borboletas. **Biota Neotropica**, v. 10, n. 4, 2010.

FREITAS, A. V. L.; ISERHARD, C. A.; SANTOS, J. P.; CARREIRA, J. Y. O.; RIBEIRO, D. B.; MELO, D. H. A.; ROSA, A. H. B.; MARINI-FILHO, O. J.; ACCACIO,

G. M.; UEHARA-PRADO, M. Studies with butterfly bait traps: an overview. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 40, n. 2, p. 209-218, 2014.

FREITAS, A. V. L.; LEAL, I. R.; UEHARA-PRADO, M.; IANNUZZI, L. Insetos como indicadores de conservação da paisagem. In: ROCHA, C.F.D.; BERGALLO, H.G.; SLUYS, M. V.; ALVES, M.A.S. (Org.). **Biologia da conservação**. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, p. 357-384, 2006.

FUCILINI, Lidiane Luisa. **Borboletas frugívoras do Parque Estadual do Itapuã: padrões de diversidade e avaliação do efeito de diferentes iscas, Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil**. 2014. 86f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) - Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

GANEM, Roseli Senna, **Conservação da biodiversidade: legislação e políticas públicas**. Brasília: Edições Câmara, p. 437. 2011.

GANHO, N.G; MARINONI, R.C., A variabilidade espacial das famílias de Coleoptera (Insecta) entre fragmentos de Floresta Ombrófila Montana (Bioma Araucária) e plantação de *Pinus elliotti* Engelman, no Parque Ecológico Vivat Floresta, Tijucas do Sul, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 23, n. 4, p.1159-1167, 2006.

GIOVENARDI, R.; DI MARE, R. A.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M.; CARNEIRO, E. Mariposas de Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera: Papilionoidea, Hesperioidea). **Revista Colombiana de Entomologia**, v. 39, n. 2, p. 267-275, 2013.

GOMES, Gustavo Crizel. **Composição e aspectos ecológicos da flora arbustivo-arbórea nativa da serra dos tapes**. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2009.

HEPPNER, John B. Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. **Tropical Lepidoptera**, v.2, n.1, p.1-85, 1991.

IBGE, 1989. Rio Grande do Sul, Morro Redondo, infográficos: dados gerais do Município. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/3IMZ>> Acesso em: 08 jun. 2016.

IBGE, 1992. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro, p. 92. Disponível em < <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv23267.pdf> > Acesso em: 20 ago. 2016.

IBRAF (Instituto Brasileiro de Frutas). **Produção de frutas frescas: cultura do pessegueiro**. 2008. Online. Disponível na internet [http:// www.ibraf.gov.br](http://www.ibraf.gov.br)

JEANERET, P.; SCHUPBACH, B.; PFIFFNER, L.; WALTER, T. Arthropods reaction to landscape and habitat features in agricultural landscape. **Landscape Ecology**, v.18, p. 253-263, 2003.

KOH, L.P.; SODHI, N.S. Importance of reserves, fragments, and parks for butterfly conservation a tropical urban landscape. **Ecological Applications**, v.14, p. 1695-1708, 2004.

LAMAS, Gerardo. La sistemática sobre mariposas (Lepidoptera: Hesperioidea y Papilionoidea) en el mundo: estado actual y perspectivas futuras. *In*: BOUSQUETS J.L.; LANTERI, A. (ORG.) **Contribuciones taxonómicas en órdenes de insectos hiperdiversos**. Cidade do México, UNAM. p, 57-70, 2008.

LAMAS, Gerardo. Atlas of Neotropical Lepidoptera. Checklist: Part 4A. Hesperioidea & Papilionoidea. **Scientific Publishers**, Gainesville. p. 439, 2004.

LAURANCE, William Frederick. Do edge effects occur over large spatial scales? **Trends in Ecology and Evolution**, v. 15, n.4, p.134-135, 2000.

LAZZERI, M. G.; BAR, M. E.; DAMBORSKY, M. P. Diversidad del orden Lepidoptera (Hesperioidea y Papilionoidea) de la ciudad Corrientes, Argentina. **Revista de Biología Tropical**, v. 59, n.1, p. 299-308, 2011.

MADAIL, J.C.M.; RAZEIRA, M., C.,B.; BELARMINO, L.,C.; SILVA, B., A., **Economia do pêssego no Brasil**. In SIMPOSIO REGIONAL “TRES FRONTERAS”2., ARGENTINA-BRASIL-URUGUAY EN EL CULTIVO DEL DURAZNERO, Las Brujas, Uruguay, 2008.

MALUF, Jaime Ricardo Tavares. Nova classificação climática para o Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 8, n. 1, p. 141-150, 2000.



MCINTYRE, Nancy E. **Ecology of urban arthropods: a review and a call to action**. Annals of the Entomological Society of America, The Oxford University Press, v. 93, n. 4, p. 825-835, 2000.

MITTERMEIER, R. A.; ROBLES-GIL, P.; HOFFMANN, M.; PILGRIM, J. D.; BROOKS, T. B.; MITTERMEIER, C. G.; LAMOREUX, J. L.; FONSECA, G. A. B. **Hotspots revised: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Cemex, Mexico City, Mexico, p. 390, 2004.

MORAIS, A.B.B.; ROMANOWSKI, H.P.; ISERHARD, C.A.; MARCHIORI, M.O.; SEGUI, R. Mariposas del Sur de Sudamérica (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea). **Ciências & Ambiente**. v. 35, p. 29-46, 2007.

MOTTA, Paulo C. Butterflies from the Uberlândia region, Central Brazil: Species list and biological comments. **Brazilian Journal of Biology**, v. 62, p.151–163, 2002.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; DA FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-845, 2000.

NEW, TIM R. **An introduction to invertebrate conservation biology**. Oxford: Oxford University Press, p.194, 1995.

NEW, TIM R. Are Lepidoptera an effective 'umbrella group' for biodiversity conservation? **Journal of Insect Conservation**, v.1, p.5–12, 1997.

NÚÑEZ-BUSTOS, Ezequiel Osvaldo. Biogeografía de los Rhopalocera de la Isla Martín García, provincia de Buenos Aires, Argentina (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea), **SHILAP Revista de lepidopterología**, v. 35, n. 139, p. 289-309, 2007.

NÚÑEZ-BUSTOS, Ezequiel Osvaldo. Las especies urbanas de Rhopalocera de la Reserva Ecológica Costanera Sur, ciudad de Buenos Aires, Argentina. **SHILAP Revista de lepidopterología**, v. 36, n. 144, p. 435-447, 2008.

NÚÑEZ-BUSTOS, Ezequiel Osvaldo. **La fauna de Mariposas (Insecta: Lepidoptera) del Parque Costero del Sur (Partidos de Magdalena y Punta Indio) provincia de Buenos Aires, Argentina**. In J. ATHOR. Parque Costero del Sur. Naturaleza, conservación y patrimonio cultural. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Buenos Aires, p. 528, 2009.

NÚÑEZ-BUSTOS, Ezequiel Osvaldo. **Mariposas de la ciudad de Buenos Aires y alrededores**. Vásquez Mazzini Editores, Buenos Aires, p. 264, 2010.

NÚÑEZ-BUSTOS, E. O.; VOLKMANN, L. Mariposas diurnas escasas y asociadas a determinados ambientes de montaña de Argentina central con nuevos registros para el área de estudio (Lepidoptera: Papilionoidea y Hesperioidea). **SHILAP Revista de lepidopterología**, v. 39, n. 155, p. 245-262, 2011.

OLIFIERS, N.; CERQUEIRA, R. Fragmentação de habitat: efeitos históricos e ecológicos. In: ROCHA, C. F. D. et al. (Ed.). **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa, p. 261-279, 2006.

OVERBECK, G.E.; MÜLLER, S.C.; FIDELIS, A.; PFADENHAUER, J.; PILLAR, V.P.; BLANCO, C.C.; BOLDRINI, I.L.; BOTH, R.; FORNECK, E.D. Os Campos Sulinos: um bioma negligenciado. In: PILLAR, V.P.; MÜLLER, S.C.; CASTILHOS, Z.M.S.; JACQUES, A.V. A. (Org.). **Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade**. Brasília: MMA, p. 26-41, 2009.

PAZ, A. L. G; ROMANOWSKI, H. P; MORAIS, A. B.B; Borboletas frugívoras do centro oeste do Rio Grande do Sul, Brasil (Lepidoptera: Nymphalidae). **SHILAP Revista de Lepidopterología**, v.42, n.167, 2014.

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 Neotropica**, v.11, n.1, p.1-6, 2011.

PIRES, A. S.; FERNANDEZ, F. A. S.; BARROS, C. S. Vivendo em um Mundo em Pedacos: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. In: ROCHA, C. F. D.; H.G. Bergallo; M.V. Sluys; M.A.S. Alves (Ed.) **Biologia da Conservação: essências**. São Carlos: RiMa, p. 231-260, 2006.

QUADROS, F. C.; DORNELES, A. L.; CORSEUIL, E. Ninfalídeos (Lepidoptera, Nymphalidae) ocorrentes no norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul. **Biociências**, v. 12, n. 2, p. 147-164, 2004.

QUADROS, Marina Tordeschini. **Diversidade e composição da assembléia de borboletas (Lepidoptera: Papilionoidea e Hesperioidea) em diferentes ambientes da Floresta Nacional de São Francisco de Paula, RS**. 2009. 101f. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

RAMOS, Frederico Araujo. Nymphalid butterfly communities in an Amazonian forest fragment. **Journal of Research on the Lepidoptera**, v. 35, p. 29-41, 2000.

SANTOS, A.J. Estimativas de riqueza em espécies. In: L. CULLEN JR., C. VALLADARES PÁDUA, RUDY RUDRAN (orgs.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR/ Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, p. 665, p.19-41, 2003.

SANTOS, E. C.; MIELKE, O. H. H.; CASAGRANDE, M. M., Inventário de borboletas no Brasil: estado da arte e modelo de áreas prioritárias para pesquisa com vistas à conservação. **Natureza & Conservação**, v. 6, n. 2, p. 68-90, 2008.

SANTOS, J. P.; ISERHARD, C. A.; TEIXEIRA, M. O.; ROMANOWSKI, H. P., Fruit-feeding butterflies guide of subtropical Atlantic Forest and Araucaria Moist Forest in State of Rio Grande do Sul, Brazil. **Biota Neotropica**, v. 11, n. 3, p. 253-274, 2011.

SAWCHIK, J.; DUFRÊNE, M.; LEBRUN, P.; SHTICKZELLE, N.; BAGUETTE, M.. Metapopulation dynamics of the bog fritillary butterfly: modelling the effect of habitat fragmentation. **Acta Oecologica**, v. 23, n. 5, p. 287-296, 2002.

SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA, **Plano Municipal de Educação**. Conselho Municipal de Educação. Prefeitura Municipal De Morro Redondo, Estado Do Rio Grande do Sul, 2015.

SILVA, Janaína Madruga. **Borboletas (Lepidoptera: Hesperioidea e Papilionoidea) em Fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual e dos Campos do Bioma Pampa no Sudeste do Rio Grande do Sul, Brasil**. 2014. 79f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) - Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

SILVA, J. M.; CUNHA, S.K.; ELY E.J.; GARCIA, F. R. M. Borboletas frugívoras (Lepidoptera:Nymphalidae) no Horto Botânico Irmão Teodoro Luis, Capão do Leão, Rio Grande do Sul, Brasil. **Biotemas**, v. 26, n. 1, p. 87-95, 2013.

SPANIOL, R.L; MORAIS, A.B.B Borboletas frugívoras em área de transição ecológica do sul do Brasil (Lepidoptera: Nymphalidae). **SHILAP Revista de Lepidopterologia**, v. 43, n. 169, p. 27-40, 2015.

TEIXEIRA, M. B.; COURA NETO, A. B.; PASTORE, U.; RANGEL FILHO, A. L. R. Vegetação. As regiões fitoecológicas, sua natureza e seus recursos econômicos. Estudo fitogeográfico. *In* **Levantamento de recursos naturais**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, v. 33, p. 541-632, 1986.

TESTON, J. A.; CORSEUIL, E. **Borboletas (Lepidoptera, Rhopalocera) ocorrentes no Centro de Pesquisas e Conservação da Natureza Pró-Mata. Nymphalidae**. Divulgações do Museu de Ciências e Tecnologia, UBEA/PUCRS, v.7, p.1-208, 2002.

UEHARA-PRADO, M.; BROWN JR., K.S.; FREITAS, A,V,L. Biological traits of frugivorous butterflies in a fragmented and a continuous landscape in the South Brazilian Atlantic Forest. **Journal Lepidoptera Society**. v. 59, n. 2, p. 96-106, 2005.

UEHARA-PRADO, M.; K. S. BROWN JR.; A. V. L. FREITAS. Species richness, composition and abundance of fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and a continuous landscape. **Global Ecology and Biogeography**. v. 16, p. 43–54, 2007.

VASCONCELOS, RODRIGO NOGUEIRA. **Estrutura da comunidade de borboletas frugívoras em fragmentos de Floresta Atlântica e em plantações de eucalipto no extremo Sul da Bahia**. 2008. 99f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Biomonitoramento) - Instituto de Biologia, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2008.

VEDDELER, D.; SCHULZE, C.H.; STEFFAN-DEWENTER, I.; BUCHORI, D.; TSCHARNTKE, T. The contribution of tropical secondary forest fragments to the conservation of fruit-feeding butterflies: effects of isolation and age. **Biodiversity Conservation**, v.14, p. 3577–3592, 2005

VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. 1.ed. Rio de Janeiro: IBGE, p.124, 1991.

WAHLBERG, N.; LENEVEU, J.; KODANDARAMAIAH, U.; PEÑA, C.; NYLIN, S.; FREITAS; A. V. L.; BROWER, A. V. Z. Nymphalid butterflies diversify following near demise at the Cretaceous/Tertiary boundary. **Proceedings of the Royal Society B**, v. 276, n.1677, p. 4295-4302, 2009.

## Apêndices

APÊNDICE A: Teste t referente a umidade e temperatura na mata nativa (MN) e no plantio de pêssego (PP).

UMIDADE			
MN		PP	
N:	84	N:	83
Mean:	73,917	Mean:	69,131
95% conf.:	(71,793 76,04)	95% conf.:	(66,739 71,524)
Variance:	95,724	Variance:	120,02
Difference between means:	4,7853		
95% conf. interval (parametric):	(1,6126 7,9581)		
95% conf. interval (bootstrap):	(1,6495 7,901)		
t :	2,978	p (same mean):	0,0033391
TEMPERATURA			
MN		PP	
N:	84	N:	83
Mean:	26,908	Mean:	28,388
95% conf.:	(26,259 27,557)	95% conf.:	(27,692 29,084)
Variance:	8,9449	Variance:	10,17
Difference between means:	1,4796		
95% conf. interval (parametric):	(0,53509 2,4241)		
95% conf. interval (bootstrap):	(0,53163 2,4078)		
t :	-3,093	p (same mean):	0,0023274

## APÊNDICE B: Multilevel pattern analysis

Association function: IndVal.g  
 Significance level (alpha): 0.05  
 Total number of species: 28  
 Selected number of species: 7  
 Number of species associated to 1  
 group: 7

List of species associated to each combination. Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01  
 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' '.

Group	stat	p. value
Group 1	#Sps.2	
V15	0.695	0.0094 **
V23	0.688	0.0005 ***
Group 2	#Sps. 5	
V5	0.763	0.0002 ***
V10	0.742	0.0003 ***
V1	0.690	0.0025 **
V6	0.661	0.0142 *
V3	0.552	0.0425 *