

## QUAL O EFEITO DA SAZONALIDADE NA ESTRUTURAÇÃO DE ASSEMBLEIAS DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS NO EXTREMO SUL DO BRASIL?

TAIANE SCHWANTZ DE MORAES<sup>1</sup>; MARIANA CENTENO GALLO<sup>2</sup>;  
ALINE RICHTER<sup>3</sup>; CRISTIANO AGRA ISERHARD<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – UFPel – tai.schwantz@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – UFPel - gallo.mari@gmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS - linebio.r@gmail.com;

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – UFPel – cristianoagra@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

Inúmeros fatores são capazes de moldar a estruturação de comunidades de insetos e determinar padrões de riqueza, abundância e composição de espécies (BEGON et al., 2006). A sazonalidade é um deles, influenciando o ciclo de vida de diferentes espécies, resultando em flutuações na distribuição temporal ao longo das estações do ano (WOLDA, 1988). WOLDA (1988) indicou a presença de três tipos de padrões de sazonalidade, que podem variar dentro de um mesmo táxon e numa mesma área. Quanto maior a latitude, maiores são as variações climáticas, resultando em sazonalidade altamente pronunciada (BEGON et al., 2006), principalmente em regiões temperadas (WOLDA, 1988) e subtropicais (ISERHARD et al., 2017).

Nymphalidae é a única família representante da guilda de borboletas frugívoras, as quais se alimentam de frutos em decomposição, exsudatos de plantas, carcaças e fezes de animais (DEVRIES, 1987). É subdividida em quatro subfamílias: Satyrinae, Charaxinae, Biblidinae e algumas tribos de Nymphalinae (FREITAS et al, 2014). Esta guilda é muito utilizada em estudos de comunidades por participarem de diversos processos ecológicos e serem facilmente coletadas em armadilhas com iscas atrativas, possibilitando esforço amostral padronizado e amostragem simultânea em diferentes localidades (FREITAS et al, 2003).

As matas de Restinga estão inclusas no domínio da Mata Atlântica e formam um conjunto de ecossistemas com fisionomias distintas. A vegetação destas áreas varia desde herbáceas raptantes praianas até florestas fechadas, exercendo papel fundamental para a preservação da fauna residente e migratória (ARAUJO & LACERDA, 1987). Estudos abordando a influência da sazonalidade na distribuição temporal de assembleias de borboletas em matas de Restinga são escassos, principalmente em regiões de clima subtropical.

A partir disso, o objetivo do estudo foi verificar a influência da sazonalidade na estruturação de assembleias de borboletas frugívoras em Matas de Restinga no extremo sul do Brasil. A hipótese é de que a sazonalidade irá influenciar na estruturação das assembleias de borboletas ao longo do tempo, exibindo maior riqueza e abundância nas estações mais quentes (primavera e verão) e menor nas estações mais frias (outono e inverno), com a composição de espécies diferindo entre as estações do ano.

### 2. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado em áreas de Restinga que compreendem o Horto Botânico Irmão Teodoro Luís (31°48'58" S 52°25'55" W) e áreas adjacentes pertencentes à UFPel e à Embrapa, todas situadas no município do Capão do

Leão, na Planície Costeira Sul do Rio Grande do Sul. As amostragens foram realizadas mensalmente de dezembro de 2014 até novembro de 2017 com duração de 4 dias consecutivos. Foram selecionadas nove unidades amostrais, as quais foram distanciadas em pelo menos 300 m, dispondo, em cada uma, cinco armadilhas com isca atrativa, distando 8 m entre si (GALLO, 2018). As iscas foram feitas com uma mistura de banana madura com caldo de cana, preparadas 48 horas antes de cada amostragem. Depois de colocadas as armadilhas foram revisadas a cada 24 horas, sendo que em cada revisão, os indivíduos eram retirados das armadilhas, identificados sua espécie e sexo, marcados com caneta permanente e soltos. Espécimes de difícil identificação foram coletados para posterior montagem e identificação em laboratório, sendo depositados na coleção de referência do Laboratório de Ecologia de Lepidoptera, no Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética, do Instituto de Biologia, UFPel. Os dados foram tabelados e avaliados a partir de riqueza, abundância e composição de espécies de borboletas frugívoras.

Curvas de rarefação e extrapolação baseada em amostras foram construídas para comparar as riquezas totais entre as estações do ano. Para essa análise utilizou-se a abordagem proposta por CHAO et al. (2016) que através da estatística  $q = 2$  (equivalente ao índice de dominância de Simpson) incorpora o peso da abundância na análise. Com relação à composição de espécies, os dados foram analisados através de uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA), com medida de semelhança de Bray-Curtis. Para testar a significância dos agrupamentos obtidos foi realizada uma PERMANOVA. Todas as análises foram realizadas nos programas estatísticos Past 3.0 e iNEXT.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após três anos de amostragem foram registrados 1227 indivíduos, distribuídos em 29 espécies, contemplando as quatro subfamílias frugívoras de Nymphalidae. O verão obteve 23 espécies e 691 indivíduos, o outono 20 espécies e 228 indivíduos, a primavera 13 espécies e 241 indivíduos e o inverno 12 espécies e 67 indivíduos. A curva de rarefação e extrapolação baseada em amostras (Figura 1) demonstrou que o inverno e outono tiveram riquezas totais estatisticamente iguais (intervalos de confiança se sobrepõem), enquanto as riquezas das demais estações diferem entre si.

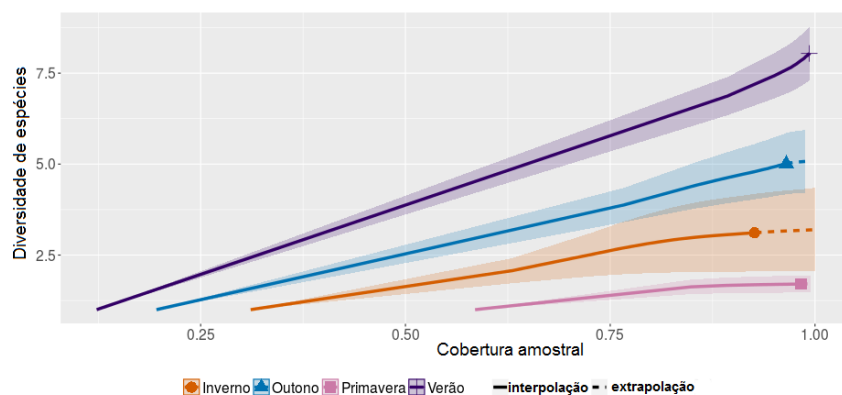


Figura 1 – Curva de rarefação baseada em amostras, com índice de dominância de Simpson para as borboletas frugívoras coletadas entre dezembro de 2014 e novembro de 2017 em Mata de Restinga, município do Capão do Leão, RS.

O verão foi a estação mais diversa, seguida do inverno e outono (com mesmo padrão de diversidade), e a primavera foi a estação menos diversa (Figura 1). Provavelmente esses resultados refletem padrões de equabilidade e dominância nas assembleias de borboletas, onde no verão as abundâncias estão melhores distribuídas entre as espécies, enquanto na primavera ocorre um aumento de espécies dominantes. RIBEIRO et al. (2010), em estudo realizado com borboletas frugívoras em Mata Atlântica de São Paulo, encontraram um aumento na riqueza e abundância em temperaturas mais elevadas, e consequentemente uma maior atividade nesse período. Já POZO et al. (2008), em uma Floresta Tropical no México, registraram maior riqueza no verão e outono, e menor no inverno e primavera, corroborando, em parte, com os resultados obtidos. Em regiões temperadas e subtropicais, que possuem grandes amplitudes térmicas, a maioria dos insetos apresenta picos sazonais de abundância nas estações mais favoráveis para sua sobrevivência (WOLDA, 1988), como evidenciado no presente trabalho. Esse período está relacionado com o sincronismo que ocorre na atividade de adultos e juvenis com seus respectivos recursos, aliados às condições ambientais ideais (HAMER et al., 2006).

O fato do outono e inverno possuírem maior diversidade em relação a primavera pode estar relacionado a alguns fatores: (i) o início do outono em regiões subtropicais ainda possui temperaturas elevadas, proporcionando maior atividade de adultos de borboletas em um último esforço de reprodução antes do inverno; (ii) o início da primavera sucede invernos com baixas temperaturas o que pode diminuir a disponibilidade de recursos, os quais somente aumentam no início do verão, o que diminui sobremaneira a diversidade de borboletas adultas na primavera. Nesta estação, o enfolhamento permite a ação de imaturos que se desenvolvem adultos apenas no verão.

A PCoA indica, de maneira geral, uma segregação na composição de espécies de borboletas frugívoras entre as estações do ano (Figura 2). Testando os agrupamentos formados na PCoA (PERMANOVA  $F = 2,85$ ;  $p = 0,0001$ ), observa-se diferenças significativas na similaridade, as quais indicam que apenas a primavera e o inverno possuem mesma composição de espécies, sendo as demais estações diferentes entre si (Tabela 1).

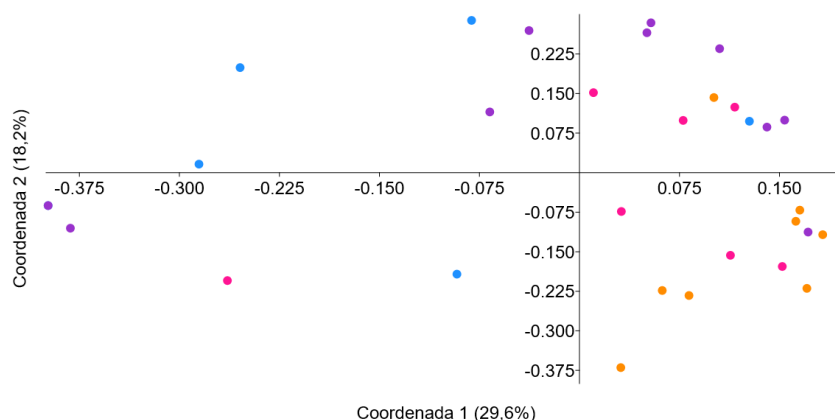


Figura 2 – PCoA da composição de espécies de borboletas frugívoras por estação do ano em matas de Restinga do extremo sul do Brasil coletadas entre dezembro de 2014 e novembro de 2017, município do Capão do Leão, RS. As cores diferentes representam as estações do ano: laranja = verão; azul = inverno; rosa = outono; roxo = primavera.

Tabela 1. Resultados de significância ( $p \leq 0,05$ ) par-a-par para as assembleias de borboletas frugívoras entre as estações do ano pelo teste de PERMANOVA. Negrito indica o único valor não significativo.

	Outono	Primavera	Verão
Inverno	0,05	<b>0,15</b>	0,0005
Outono		0,04	0,008
Primavera			0,002

Resultados semelhantes foram encontrados por ISERHARD et al. (2017), em trabalho realizado em áreas de Mata Atlântica subtropical, onde foi registrada uma composição de espécies de borboletas diferente para todas as estações do ano. Tais diferenças podem ser atribuídas principalmente às estações bem definidas características do clima subtropical, com diferenças marcantes na amplitude térmica, sendo a sazonalidade pronunciada determinante nos padrões de diversidade e distribuição de borboletas.

#### 4. CONCLUSÕES

A sazonalidade altamente pronunciada na região subtropical faz com que as borboletas frugívoras tenham distribuições temporais diferentes entre as estações do ano, provavelmente associada a diferenças nas condições ambientais que determinam a disponibilidade de recursos para os indivíduos adultos.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAUJO, D. S. D.; LACERDA, L. D. A natureza das restingas. **Ciência Hoje**, v. 6, n. 33, p. 42-48, 1987.
- BEGON, M., J. L. HARPER & C. R. TOWNSEND. 2006. **Ecology, Individuals, Populations and Communities**. Estados Unidos, Blackwell Scientific Publications. 945 p.
- CHAO, A., MA, K. H., & HSIEH, T. C. 2016. **iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online**.
- DEVRIES, P. J. The Butterflies of Costa Rica and their Natural History. In: **Papilionidae, Pieridae and Nymphalidae**. Princeton: Princeton University Press, n. 17, p. 327, 1987.
- 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- Fundação Boticário: Editora da UFPR. p.125-151, 2003.
- FREITAS, A. V. L. et al. Studies with butterfly bait traps: an overview. **Revista Colombiana de Entomología**, v. 40, n. 2, p. 203–212, 2014.
- GALLO, M.C., **Efeito indireto do pastejo exercido pelo gado sobre a diversidade de borboletas frugívoras em matas de Restinga no extremo sul do Brasil**, 2018, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade federal de Pelotas.
- HAMMER, K. C. et al. Diversity and ecology of carrion and fruit-feeding butterflies in Bornean rainforest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 22, p. 25 – 33, 2006.
- ISERHARD, C. A.; ROMANOWSKI, H. P.; RICHTER, A.; MENDONÇA JR., M. S. Monitoring temporal variation to assess changes in the structure of Subtropical Atlantic Forest butterfly communities. **Environmental Entomology**, v. 46, n. 2, p. 804-813, 2017.
- RIBEIRO, D. B.; PRADO, P. I.; BROWN JR., K. S.; FREITAS, A. V. L. Temporal diversity patterns and phenology in fruit-feeding butterflies in the Atlantic forest. **Biotropica**: v. 42, n. 6, p. 710 – 716, 2010.
- WOLDA, H. Seasonal fluctuations in rainfall, food and abundance of tropical insects. **J. Anim. Ecol.** v. 47, p. 369-381, 1978.
- WOLDA, H. Insects seasonality: Why? **Annual Rev. Ecol. Syst.** v. 19, p. 1-18, 1988.