

## EXISTE DIFERENÇA ENTRE A RIQUEZA E COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES DE BORBOLETAS AO LONGO DE UMA GRADIENTE DE PERTURBAÇÃO NA MATA ATLÂNTICA SUBTROPICAL?

JOYCE DE MORAIS SOUZA<sup>1</sup>; LUCAS VIEIRA CORTEZ<sup>2</sup>; ALINE RICHTER<sup>3</sup>;  
CRISTIANO AGRA ISERHARD<sup>4</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal de Pelotas – joycedemoraissouza@hotmail.com*

<sup>2</sup>*Universidade Federal de Pelotas – lukaz.cortez@hotmail.com*

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

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

### 1. INTRODUÇÃO

A Mata Atlântica é um dos biomas mais diversos do planeta, sendo considerado um *hot spot* de biodiversidade, além de ser prioridade em relação a medidas de conservação devido ao seu alto grau de endemismo (MYERS et al. 2000). Apesar disso, esse bioma está entre os mais ameaçados, uma vez que as atividades antrópicas vêm se intensificando, o que altera a cobertura vegetal (HUNTLY, 1991), e consequentemente, agrava a crise de biodiversidade, aumentando a taxa de perda de espécies (PIMM; RAVEN, 2000; HONG; LEE, 2006).

Para investigar padrões de diversidades em comunidades, a fim de avaliar as condições de determinada área, primeiro é necessário compilar dados de ocorrência de espécies e avaliar a importância dessas para conservação (BROWN, 1992). Sendo assim, análises espaço-temporais geralmente são feitas para compreender como se estruturam as comunidades. Porém, estudos que avaliam padrões temporais em longo prazo ainda são escassos, principalmente em regiões com alta riqueza como os Neotrópicos (MAGURRAN, 2011), o que se faz de grande importância, visto que é fundamental para entender o que molda a ocorrência e distribuição das espécies (ISERHARD et al., 2017). Uma forma de avaliar esses padrões é a partir da diversidade alfa, que avalia a riqueza e abundância de espécies, enquanto a diversidade beta avalia quais são as espécies em cada comunidade e como essa composição muda tanto no espaço quanto no tempo (BROWN, 1997).

As borboletas representam um dos melhores grupos para trabalhos relacionados à conservação, principalmente por serem bioindicadoras e apresentarem alta correlação com o ambiente (NEW et al, 1995), e alta sensibilidade à variações climáticas e ambientais (SIMONSON et al, 2001). Além disso, estudos demonstram que a Mata Atlântica tem sido afetada pela perda de habitat e estima-se que cerca de 40.000 espécies de insetos foram extintas (DUNN, 2005).

O presente estudo tem como objetivo avaliar os padrões de diversidade alfa e beta ao longo de um gradiente de perturbação em uma região de Mata Atlântica subtropical no sul do Brasil. A hipótese é que áreas com níveis intermediários de perturbação apresentarão maior riqueza e abundância, de acordo com a teoria do distúrbio intermediário (CONNEL, 1978) que pressupõe que distúrbios ambientais não seriam tão altos para fazerem com que a comunidade chegassem a zero, e nem tão fracos para que ela continuasse estável, assumindo assim uma maior diversidade. Além disso, a similaridade das comunidades de borboletas deve diferir ao longo deste gradiente, com cada tipo de perturbação determinando diferentes composições de espécies.

## 2. METODOLOGIA

A área de estudo fica situada no Vale do Rio Maquiné ( $29^{\circ}35'01''S$ ,  $50^{\circ}16'40''W$ ) que está localizado no nordeste do estado do Rio Grande do Sul, com uma área total de  $546\text{ Km}^2$  (ISERHARD et al., 2017). Os dados foram coletados bimestralmente em três anos de amostragem (2001–2002; 2006–2007; 2007–2008), em dez transecções ao longo de um gradiente de perturbação antrópica. As áreas foram agrupadas de acordo com diferentes usos do solo e caracterizadas em transecções com baixa, média e alta perturbação de acordo com diferenças na estrutura da vegetação nativa. As amostragens consistiram de captura ativa, através do uso de redes entomológicas por quatro amostradores durante duas horas por transecção por ocasião amostral. Foram analisados os dados relativos a três famílias de borboletas: Nymphalidae, Pieridae e Papilionidae. As borboletas capturadas eram identificadas *in situ*, marcadas e liberadas novamente.

Para comparar os dados de riqueza entre os diferentes ambientes foi realizada uma análise de rarefação e extração baseada na quantidade de indivíduos coletados, com a estatística  $q=1$  que leva em consideração a equabilidade das assembleias de borboletas, utilizando o software iNEXT. Para avaliar a similaridade entre as comunidades referentes aos diferentes graus de perturbação, foi feita uma PCoA com índice de similaridade de Bray-Curtis. Para testar a significância dos agrupamentos foi realizada uma PERMANOVA com 999 aleatorizações com correção de Bonferroni a fim de obter resultados mais precisos.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No total, foram coletadas 363 espécies e 11.611 indivíduos ao longo de toda a amostragem. A família Nymphalidae foi a mais abundante, seguida por Pieridae e por fim Papilionidae. A análise de rarefação e extração indicou que a diversidade alfa é igual entre os diferentes níveis de perturbação (Figura 1), o que se mostra diferente do esperado. Neste caso, o fato de não haver maior diversidade em ambientes intermediários quando comparado aos demais pode ser um indicativo de que todos os tipos de perturbação possuem espécies dominantes ou muito abundantes na comunidade em relação as espécies raras.

Através da PCoA, pode-se visualizar que ambientes com algum tipo de perturbação são mais similares entre si do que em relação a comunidades com baixa perturbação (Figura 2). O teste de PERMANOVA indicou que há uma diferença entre as composições das comunidades ( $F=3,115$ ;  $p=0,001$ ). Pela comparação par a par, evidenciou-se que ambientes de baixa perturbação diferem tanto de ambientes com alta ( $p=0,0003$ ) como perturbação média ( $p=0,0045$ ). Entretanto, entre perturbação média e alta, não foi observada diferença significativa na composição ( $p=0,0891$ ), indicando um alto compartilhamento de espécies entre esses ambientes. Esse compartilhamento pode se dar pelo fato de a perturbação promover fragmentos mais abertos com maiores temperaturas e luminosidade que tendem a possuir maior quantidade de atrativos como flores, atraindo em geral espécies generalistas, euríticas e bem adaptadas a estes ambientes e aos recursos disponíveis (ISERHARD et al., 2007). Ambientes mais preservados tenderiam a possuir espécies associadas ao interior de mata mais bem estruturada com composição de espécies distintas aos outros dois.

## 4. CONCLUSÕES

Assim como o esperado, houve diferenças significativas em relação a diversidade beta (composição). Porém em relação a diversidade alfa (riqueza), os

valores se mostraram muito semelhantes, o que foi contrário a hipótese. Portanto, estudos futuros precisam ser feitos para explorar quais são as espécies responsáveis por moldar esses resultados e entender mais a fundo os padrões encontrados nas diferentes comunidades em cada nível de perturbação.

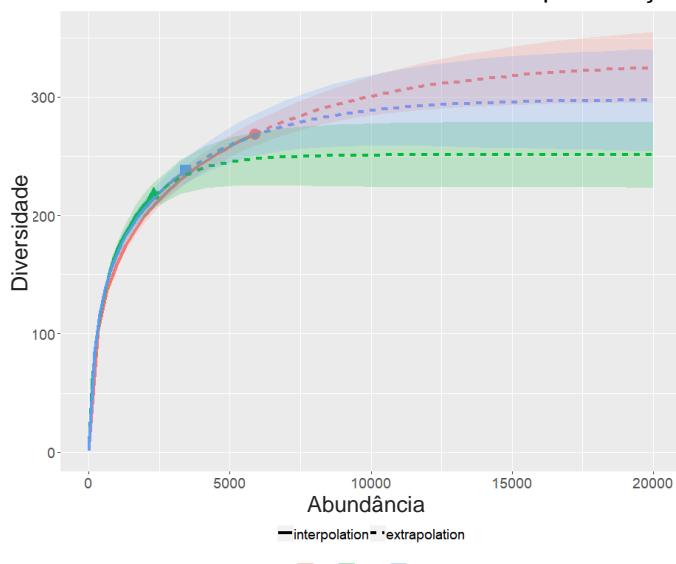


Figura 1. Rarefação baseada em indivíduos com extração para as comunidades de borboletas em ambientes com diferentes graus de perturbação antrópica no município de Maquiné, RS.

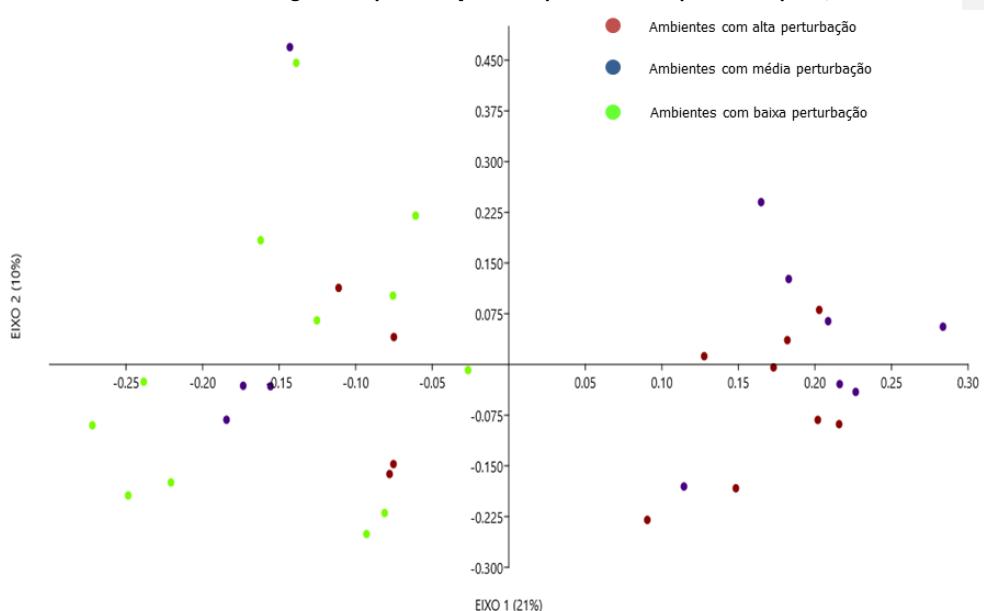


Figura 2. PCoA com medida de semelhança de Bray-Curtis das comunidades de borboletas em ambientes com diferentes graus de perturbação antrópica no município de Maquiné, RS.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Brown Jr, K. S. (1992). Borboletas da Serra do Japi: diversidade, habitats, recursos alimentares e variação temporal. *História Natural da Serra do Japi: Ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil*. Campinas, UNICAMP/FAPESP, 142-187.

Brown, K. S., & Hutchings, R. W. (1997). Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in Amazonian forest butterflies. *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. University of Chicago Press, Chicago, 632..

Connell, J. H. (1978). Diversity in tropical rain forests and coral reefs. *Science*, 199(4335), 1302-1310.

Davies, K. F., Margules, C. R., & Lawrence, J. F. (2000). Which traits of species predict population declines in experimental forest fragments?. *Ecology*, 81(5), 1450-1461.

Dunn, R. R. (2005). Modern insect extinctions, the neglected majority. *Conservation biology*, 19(4), 1030-1036.

Hong, S. K., & Lee, J. A. (2006). Global environmental changes in terrestrial ecosystems. International issues and strategic solutions: introduction. *Ecological Research*, 21(6), 783-787.

Huntly, N. (1991). Herbivores and the dynamics of communities and ecosystems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 22(1), 477-503.

Iserhard, C. A., Romanowski, H. P., Richter, A., & Mendonça, M. D. S. (2017). Monitoring Temporal Variation to Assess Changes in the Structure of Subtropical Atlantic Forest Butterfly Communities. *Environmental entomology*, 46(4), 804-813.

Isehard, C. A., Romanowski, H. P., & Mendonça, M. S. (2007). Diversidade de borboletas (Lepidoptera, Papilionoidea) na Floresta nacional de São Francisco de Paula, Rio Grande do Sul, Brasil. In *Sociedade de Ecologia do Brasil Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*. Caxambu.

Magurran, A. E., & McGill, B. J. (Eds.). (2011). *Biological diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press.

Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Da Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853.

New, T. R., Pyle, R. M., Thomas, J. A., Thomas, C. D., & Hammond, P. C. (1995). Butterfly conservation management. *Annual review of entomology*, 40(1), 57-83

Pimm, S. L., & Raven, P. (2000). Biodiversity: extinction by numbers. *Nature*, 403(6772), 843.

Simonson, S. E., Opler, P. A., Stohlgren, T. J., & Chong, G. W. (2001). Rapid assessment of butterfly diversity in a montane landscape. *Biodiversity & Conservation*, 10(8), 1369-1386.