

## ANÁLISE DE DIVERSIDADE DE BORBOLETAS EM UMA RODOVIA NO BIOMA PAMPA

VICTÓRIA AMARAL DOS SANTOS<sup>1</sup>; SHIMENE TORVE MALTA<sup>2</sup>;  
TAIANE SCHWANTZ DE MORAES<sup>3</sup>; SEBASTIAN SENDOYA<sup>4</sup>; CRISTIANO AGRA  
ISERHARD<sup>5</sup>

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

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – UFPel – meny\_malta@hotmail.com

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – UFPel – tai.schwantz@gmail.com

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – UFPel – sebasendo@gmail.com

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – UFPel – cristianoagra@yahoo.com.br

### 1. INTRODUÇÃO

A fragmentação de habitat é caracterizada pela divisão e redução de uma área de vegetação nativa em áreas menores e isoladas, envoltas por uma matriz modificada e/ou degradada (CAMPOS, 2005). Durante a construção de uma rodovia ocorre a descaracterização e fragmentação do ambiente, com a paisagem no seu entorno se modificando ao longo da sua extensão, passando de ambientes pouco a muito antropizados (SKÓRKA et al., 2015). Com isso, os diferentes usos do solo podem alterar ou gerar diferentes nichos e microhabitats, além de influenciar no número de colisões entre veículos e fauna (MUÑOZ; TORRES; MEGÍAS, 2015).

Estudos com populações de insetos têm mostrado que estes apresentam respostas rápidas e precisas às perturbações ambientais (LEWINSOHN; FREITAS; PRADO, 2005). Alguns estudos mostram que as rodovias podem atuar como barreiras para os insetos, tendo efeitos negativos para a diversidade e abundância, e alterando a dinâmica populacional (MUÑOZ; TORRES; MEGÍAS, 2015). Muitas espécies de borboletas são adaptadas a explorar um ou poucos recursos específicos, permanecendo durante suas vidas próximas a estes, o que as tornam sensíveis a alterações ambientais (BROWN; FREITAS 2000). Desta forma, borboletas são muito usadas em monitoramentos ambientais e são consideradas boas indicadoras de qualidade ambiental (FREITAS; MARINI-FILHO, 2011).

No Brasil, ainda são recentes e escassos os inventários de insetos para avaliação de impactos causados pelas rodovias e seu entorno. Portanto, o objetivo deste trabalho é avaliar como as alterações que ocorrem ao longo da faixa de domínio de uma rodovia afetam as assembleias de borboletas no Pampa. As hipóteses são de que haverá diferença de composição de espécies de borboletas entre ambientes da rodovia com diferentes níveis de perturbação; e de que trechos da rodovia mais perturbados, ou seja, com predominância de construções e vegetação exótica no entorno, terão menor diversidade devido a diminuição da quantidade de recursos.

### 2. METODOLOGIA

As borboletas foram amostradas na Rodovia Federal Eliseu Maciel (31°46'11.7"S 52°25'03.5"W a 31°47'44.7"S 52°24'27.3"W) no município de Capão do Leão, Rio Grande do Sul. Nessa região ocorre predominância de vegetação rasteira, composta por gramíneas, alguns capões de mata e árvores esparsas (BENCKE,

2004). A amostragem se deu de forma ativa, com uso de rede entomológica, tendo dois amostradores por trecho durante 10 min, totalizando 83 horas de amostragem. Foram amostrados 50 trechos de 60 m cada (totalizando 3 km da rodovia), com a realização de 5 ocasiões amostrais entre dezembro de 2019 e março de 2020. O lado da estrada a ser amostrado (direito ou esquerdo) era aleatorizado por sorteio em cada trecho. As borboletas foram identificadas em nível de espécie, marcadas e soltas.

Para verificar diferentes categorias de perturbação, foi feita a análise da paisagem. Para tanto, os 50 trechos foram agrupados de dois em dois, o que resultou em 25 trechos maiores. A análise de uso do solo foi realizada através do software Qgis 3.10, onde cada um dos 25 trechos foi delimitado em um retângulo de 120m x 600m (tendo o centro da faixa de rodagem como ponto central). Dentro deste espaço foi quantificada em porcentagem os corpos d'água, mata exótica, mata nativa, campo, rodovia e área urbana. Com base nos diferentes usos, os trechos foram classificados em preservado (0 a 30% da área com perturbação), intermediário (31% a 60%) e perturbado (61 a 100%).

Para avaliar a diversidade das assembleias de borboleta nos três ambientes foram construídos perfis de diversidade utilizando a estatística  $q$  (CHAO et al., 2013) com intervalo de confiança de 95%. Neste caso, intervalos de confiança sobrepostos no gráfico gerado indicam que a diversidade entre os ambientes é igual. A diversidade é calculada a partir de números de Hill, onde  $q=0$  indica a riqueza de espécies das assembleias;  $q=1$  leva em consideração a equabilidade e  $q=2$  é equivalente a um índice de dominância. Para investigar a similaridade entre as assembleias de borboletas nos diferentes níveis de perturbação foi feita uma Análise de Coordenadas Principais (PCoA) com medida de semelhança de Bray-Curtis. Os agrupamentos obtidos foram submetidos ao teste PERMANOVA com 9999 aleatorizações. Os programas utilizados foram respectivamente, iNEXT on-line (CHAO et al., 2016) e o Past 3.0 (HAMMER et al., 2001).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 339 indivíduos de 53 espécies. Nymphalidae foi a família mais abundante com 174 indivíduos e 13 espécies, seguido de Hesperidae (123 e 24), Pieridae com (21 e 6), Papilionidae com (17 e 6) e Lycaenidae com (4 e 4). Nos trechos preservados a cobertura amostral atingida foi de 93%, tendo sido contabilizados 197 indivíduos de 33 espécies, nos trechos intermediários a cobertura amostral foi de 84%, sendo identificados 74 indivíduos de 23 espécies, já os trechos perturbados obtiveram cobertura amostral de 80% e 68 indivíduos de 24 espécies. A análise de uso do solo resultou em 14 trechos preservados, 6 trechos intermediários e 5 trechos perturbados.

O perfil de diversidade mostra uma tendência de o ambiente preservado possuir maior riqueza de espécies, mas por ocorrer uma sobreposição dos intervalos de confiança entre todos eles, esta diferença não é significativa (Figura 1A). Em relação a diversidade ( $q=1$  e  $2$ ), os três ambientes possuem equabilidade e dominância iguais, mesmo havendo uma tendência de o ambiente perturbado ter uma menor dominância (Figura 1A).

A PCoA mostra que os diferentes ambientes possuem composição de espécies similar (Figura 1B), não havendo diferenças significativas na beta diversidade entre as assembleias de borboletas nos diferentes tipos de perturbação (PERMANOVA;  $p=0,1$ ;  $F=1,318$ ). Ou seja, os resultados indicam que as espécies de borboletas usam a área

total da rodovia amostrada, conseguindo permear todas as matrizes, independente do uso do solo e dos tipos de habitats que caracterizam a rodovia.

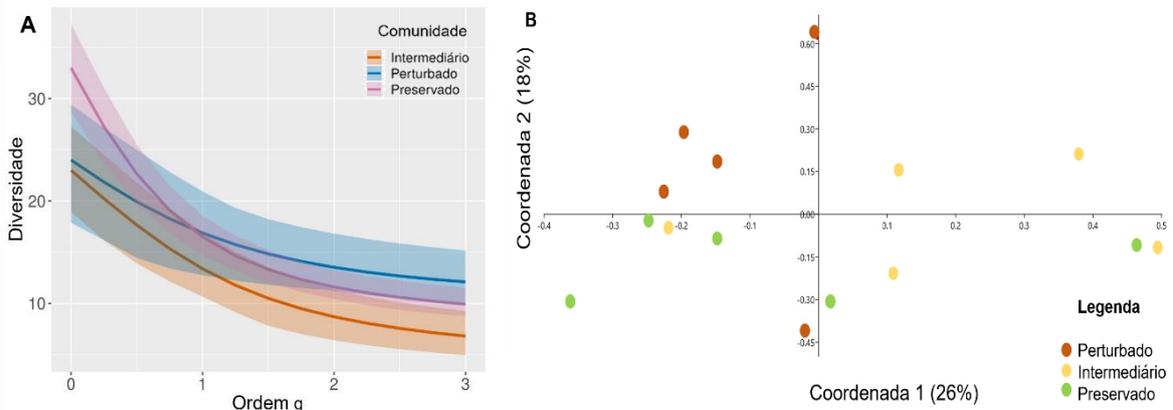


Figura 1. A) Perfil de diversidade de borboletas entre os ambientes com diferentes níveis de perturbação em uma rodovia no Capão do Leão, RS. B) Análise de Coordenadas Principais indicando a composição de espécies de borboletas entre os três ambientes.

As áreas residenciais geralmente abrigam uma boa variedade de plantas em seus jardins ao longo da rodovia, podendo servir de recurso alimentar e para oviposição das borboletas, explicando o porquê estão nesses ambientes. Em geral, existe uma relação positiva entre abundância de borboletas e a quantidade e riqueza de flores (SKÓRKA et al., 2013; SKÓRKA et al., 2018; TOPP; LOSS, 2018). Além disso, a abundância de espécies vegetais pode propiciar a formação de gradientes ambientais ao longo da rodovia gerando diferentes nichos (SKÓRKA et al., 2018), neste caso, os diferentes usos do solo podem estar gerando maior variedade de recursos. MORÓN et al. (2017) afirma que áreas adjacentes a rodovias podem formar um tipo de corredor para as espécies transitarem em busca de ambientes com recursos adequados. Desta forma, o uso de toda a extensão da rodovia através da faixa de domínio com vegetação nativa pode facilitar o voo e a busca por estes recursos específicos.

TOPP; LOSS (2018) em seu estudo encontrou que a cobertura vegetal e a diversidade de borboletas estão relacionadas com o tamanho da área, sendo positiva para áreas de até 3km, como é o caso deste estudo. Portanto, é possível que a diversidade de borboletas tenha se mantido em todos os ambientes devido a menor extensão da rodovia, que não ultrapassa 6 km, ou, pela formação de mosaicos que se repetem em uma pequena paisagem. Ainda assim, SKORKA et al. (2018) ressalta a importância de que áreas adjacentes a rodovias sejam melhor geridas, manejadas e conservadas, diminuindo o número de supressão da vegetação e mantendo a vegetação nativa, pois este pode ser um importante ambiente na conservação de borboletas e outros animais.

#### 4. CONCLUSÕES

Levando em consideração os resultados do presente trabalho, podemos pressupor que os impactos e uso do solo ao longo da rodovia não estão interferindo na estruturação da assembleia de borboletas, sendo a faixa de domínio fundamental para o movimento desses animais na paisagem.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROWN, K. S. Jr; FREITAS, A. V. L. Atlantic Forest Butterflies: Indicators for Landscape Conservation. **Biotropica**, Campinas -SP. Biotropica, 2000.
- CAMPOS, J. B. A fragmentação de ecossistemas, efeitos decorrentes e corredores de biodiversidade. *In*: CAMPOS, J. B. (Org); TOSSULINO, M. G. P. (Org); MÜLER, C. R. C. (Org). **Unidades de conservação: Ações para valorização da biodiversidade**. Curitiba: Instituto Ambiental do Paraná. 2005. Cap.3, p.165 - 173.
- CHAO, A.; MA, K. H.; HSIEH, T. C. **iNEXT (iNterpolation and EXTrapolation) Online: Software for Interpolation and Extrapolation of Species Diversity**. 2016.
- FREITAS, A. V. L.; MARINI-FILHO, O. J. Plano de ação nacional para a conservação dos Lepidópteros. **ICMBio**, Brasília, Série 13, 124 p. 2011.
- HAMMER, ØYVIND, HARPER, DAVID A.T., AND PAUL D. RYAN, 2001. **Past: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis**. **Palaeontologia Electronica**. 2001. vol. 4, issue 1, art. 4: 9pp., 178kb.
- LEWINSOHN, T. M.; FREITAS, A. V. L.; PRADO, P. I. Conservation of Terrestrial Invertebrates and Their Habitats in Brazil. **Conservation Biology**, v.19, p.640–645, 2005.
- MORÓN, D. et al. Railway lines affect spatial turnover of pollinator communities in an agricultural landscape. **Biodiversity research**, v.23, n.3, p.1090-1097, 2017.
- MUÑOZ, P. T.; TORRES, F. P.; MEGÍAS, A. G. Effects of roads on insects: a review. **Biodiversity and Conservation**. Spain. v.24, p.659–682, 2015.
- SKÓRKA, P. et al. Biodiversity collision blackspots in Poland: Separation causality from stochasticity in roadkills of butterflies. **Biological Conservation**. v.187, p.154–163, 2015.
- SKÓRKA, P. et al. Roads affect the spatial structure of butterfly communities in grassland patches. **PeerJ**, p.1-24, 2018.
- TOPP, E. N. JACQUELINE, L. Local and landscape level variables influence butterfly diversity in critically endangered South African renosterveld. **Journal of Insect Conservation**, v.23, p.225-237, 2018.