

ANÁLISE DA DIVERSIDADE DE BORBOLETAS: A INFLUÊNCIA DO PISOTEIO DO GADO COMO DISTÚRBO ANTRÓPICO NO SUL DO BRASIL

L.V. Cortez; N. Vicenzi; C.A. Iserhard; A. Richter

Universidade Federal de Pelotas – Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética. Campus Universitário do Capão do Leão, Capão do Leão, 96160000, RS. E-mail: natalia_vcn@hotmail.com

INTRODUÇÃO

Uma comunidade biológica é definida como um conjunto de espécies interagindo no espaço e no tempo. Entender a origem, manutenção e as consequências na biodiversidade para cada sistema é o foco central da ecologia de comunidades (Morin, 2009). Uma maneira interessante e eficaz de observar padrões em comunidades é analisar sua estrutura. Medidas muito utilizadas como riqueza, abundância e composição tornam-se essenciais para entender os processos determinantes nos padrões observados sobre a biodiversidade (Cianciaruso, 2009). Essas medidas acabam negligenciando alguns aspectos fundamentais na estruturação das comunidades, como a história evolutiva das espécies que as compõem (Webb *et al.*, 2002). A diversidade filogenética é um complemento a estas análises, pois pondera as espécies pelas suas relações de parentesco e como essas relações interferem na estruturação das comunidades (Cianciaruso, 2009; Faith, 2006).

As atividades humanas afetam a biodiversidade através da fragmentação e desestruturação dos habitats. Impactos como o pisoteio contínuo do gado, leva a uma diminuição da cobertura vegetal do sub-bosque e modificação nas condições naturais do solo, refletindo na comunidade faunística vigente (Gallo, 2018). Borboletas frugívoras (Biblidinae, Charaxinae, Nymphalinae e Satyrinae) podem ser usadas para analisar o impacto antrópico em diversas escalas, mostrando-se um ótimo indicador ambiental pois respondem rapidamente às modificações no ambiente (De Vries *et al.*, 2007; Gallo, 2018; Iserhard *et al.*, 2019).

O objetivo desse trabalho foi avaliar a influência do pisoteio na diversidade taxonômica e filogenética de borboletas frugívoras em matas de restinga no extremo sul do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados foram coletados mensalmente por quatro anos (2014 a 2018) em áreas de restingas no extremo sul do Rio Grande do Sul. Foram utilizadas nove unidades amostrais (UAs) espaçadas em no mínimo 300 m uma da outra, onde cada UA possuía cinco armadilhas com iscas atrativa de banana fermentada e caldo de cana (Freitas *et al.*, 2014). Para cada UA foi contabilizada a densidade de fezes, utilizada como *proxy* para definição do gradiente de perturbação.

Foi realizado um recorte na árvore filogenética de borboletas proposta por Wahlberg *et al.* (2009) de acordo com as espécies coletadas durante o presente estudo. Após, a diversidade filogenética foi calculada através da soma dos comprimentos de ramos da árvore (SES.PD) (Faith, 2006). Para o cálculo da estrutura filogenética (SES.MPD) foi usada a distância filogenética média entre as espécies que compõe cada comunidade. Para ambas as análises filogenéticas foi usado o valor de efeito padronizado (SES) que remove o efeito da riqueza e compara com comunidades aleatórias. Para testar o efeito do gradiente sobre a diversidade taxonômica e filogenética foram construídos modelos GLMM, considerando as estações do ano como variável aleatória.

DISCUSSÃO E RESULTADOS

Obteve-se uma abundância de 1567 de indivíduos, distribuídos em 30 espécies de borboletas frugívoras. Considerando a diversidade taxonômica, conforme a intensidade do pisoteio aumentava, as medidas de abundância (N) e riqueza (S) também aumentavam (N: $t = 3,515$, $p = 0,006$; S: $z = 11,20$, $p = 0,004$). Em relação à diversidade filogenética, percebemos que o efeito do pisoteio não foi significativo ($t = -1,411$; $p = 0,242$), assim como na estruturação filogenética ($t = -2,483$, $p = 0,08$).

A diversidade taxonômica é afetada conforme o aumento do pisoteio, tendo um aumento significativo de N e S em ambientes com maior impacto do uso pelo gado. No entanto, Deban (2006) observou que as medidas tradicionais de diversidade taxonômicas em insetos terrestres diminuíram conforme a intensidade do pisoteio e pastejo aumentavam. Porém, não se incluiu as respostas das borboletas nesse estudo, sendo que elas são sensíveis às modificações no habitat e importantes indicadores ambientais. Já o presente trabalho demonstrou que o efeito do pastejo e pisoteio causa um distúrbio na estrutura da comunidade de borboletas local, afetando positivamente a abundância e a riqueza, corroborando DeVries *et al.* (2007).

Para diversidade e estrutura filogenética, não foi observada a influência dos impactos causados pelo gado. Poucos trabalhos relacionam os efeitos da pecuária com a diversidade filogenética de insetos, porém, medidas como essa são de suma importância na verificação da estabilidade do habitat (Cadotte *et al.*, 2012; Frishkoff *et al.*, 2014). Iserhard *et al.* (2019) observaram que apesar da diversidade filogenética não variar em um gradiente de urbanização, a diversidade taxonômica se mostrou um importante índice de avaliação do distúrbio.

CONCLUSÃO

Nesse contexto, percebe-se a necessidade da avaliação de múltiplas faces da diversidade na compreensão dos padrões em comunidades, principalmente aqueles afetados por distúrbios antrópicos. A partir de tais resultados, podemos sugerir ações de conservação e manejo, visando a manutenção de ambientes nativos perante aos impactos antrópicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CADOTTE, M. W.; DINNAGE, R.; TILMAN, D. Phylogenetic diversity promotes ecosystem stability. *Ecology*, v. 93, n. 8, p. 223-233, 2002.
- CIANCIARUSO, M.V.; SILVA, A. I.; BATALHA, M.A. Diversidades filogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades. *Biota Neotropica*, v. 9, n. 3, p. 93-103, 2009.
- DEBANO, S.J. Effects of livestock grazing on aboveground insect communities in semi-arid grasslands of southeastern Arizona. *Biodiversity & Conservation*, v. 15, n. 8, p. 2547, 2006.
- FAITH, D.P., & BAKER, A.M. Phylogenetic Diversity (PD) and Biodiversity Conservation: Some Bioinformatics Challenges. *Evolutionary Bioinformatics*, v.2, n.2, p.70-77, 2006.
- 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.
- FRISHKOFF, L.O. *et al.* Loss of avian phylogenetic diversity in neotropical agricultural systems. *Science*, v. 345, n. 6202, p. 1343-1346, 2014.
- GALLO, M.C. Indirect effect of cattle grazing on the diversity of fruit-feeding butterflies in Restinga forests in southern Brazil. 2018. 67f. Dissertação – Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.
- ISERHARD, C.A., *et al.* How urbanization affects multiple dimensions of biodiversity in tropical butterfly assemblages. *Biodiversity and Conservation*, v. 28, n. 3, p. 621-638, 2019. MORIN, P. J. Community ecology. Abingdon: Blackwell Science. p. 406, 2009.
- WAHLBERG, N., *et al.* Nymphalid butterflies diversify following near demise at the Cretaceous/Tertiary boundary. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, v. 276, n. 1677, p. 4295–4302, 2009.
- WALLIS DE VRIES, M. F. *et al.* Effects of livestock breed and grazing intensity on biodiversity and production in grazing systems. 4. Effects on animal diversity. *Grass and Forage Science*, v. 62, n. 2, p. 185-197, 2007.