COMUNIDADE DE BORBOLETAS FRUGÍVORAS DA MATA ATLÂNTICA: GUIA PRÁTICO E SUA APLICAÇÃO NA EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Palavras-Chave: BIOINDICADORES, CONSERVAÇÃO, LEPIDOPTERA, BIODIVERSIDADE

Autores/as:

JÚLIA DUTRA AMARAL [UNICAMP]

Dra. PATRÍCIA GUERATTO (co-orientadora) [UNICAMP]

Prof. Dr. ANDRÉ VICTOR LUCCI FREITAS (orientador) [UNICAMP]

INTRODUÇÃO

Com o avanço do desmatamento, das áreas urbanas e a expansão agropecuária, fez-se urgente a caracterização da diversidade biológica para conservação, monitoramento e manejo de ambientes naturais (Spellerberg, 2005). A diversidade biológica muitas vezes pode ser explicada através de gradientes ambientais, relacionados com a temperatura, precipitação, luminosidade, velocidade do vento e umidade (Pagani *et al.*, 2005), que se alteraram ao longo do espaço e do tempo. Desta forma, estudos de comunidades biológicas considerando componentes espaciais e temporais são imprescindíveis para obter informações relevantes sobre a preservação do local e das espécies que nele habitam (Ricklefs, 2010).

Nesse sentido, o monitoramento temporal das comunidades e suas populações auxilia na avaliação do grau de preservação de áreas naturais, sendo de extrema importância para o desenvolvimento de estratégias de conservação e, assim, para impedir extinções e a perda irreversível de habitats (Uehara-Prado, 2004). Listas e guias de identificação de espécies auxiliam pesquisadores a realizar o monitoramento da biodiversidade, além de aproximar o público leigo das atividades de conservação.

A participação do público leigo, por sua vez, é essencial para a manutenção de estratégias de conservação. Desta maneira, projetos educacionais que atinjam esse público funcionam como uma ferramenta importante para a conscientização ambiental e, consequentemente, desenvolvimento da cidadania voltada ao meio ambiente e sua relação

com a sociedade atual, promovendo a preservação de ecossistemas ecologicamente equilibrados para futuras gerações (Collere, 2005 & Lordêlo e Porto, 2012).

Modelo de estudo

As borboletas pertencem à ordem Lepidoptera, com cerca de 160.000 espécies descritas no mundo, sendo que cerca de 19.000 dessas espécies são borboletas. Elas podem ser divididas em duas principais guildas nas regiões Neotropicais: 1) nectarívoras, as quais se alimentam de néctar e 2) frugívoras, espécies que obtém seu alimento de seiva de árvores, frutos em decomposição, fezes e carcaças. (Kristensen, 2007 & Uehara-Prado, 2004). Estes organismos são bioindicadores e, por esse motivo, podem denunciar perturbações no ambiente, desde alterações locais (como perda de habitat ou fragmentação) até mudanças no clima (Freitas e Brown., 2003).

Levando esses aspectos em consideração, o projeto auxiliará na caracterização temporal da comunidade de borboletas frugívoras da Serra do Japi. Apesar de ser uma comunidade conhecida, dado a mais de uma década de amostragem, há poucos estudos que acompanham as comunidades biológicas ao longo do tempo, de forma padronizada e mensal. Este projeto é, assim, parte de um estudo inédito deste tipo de monitoramento com borboletas ou mesmo com insetos no Brasil (Freitas *et. al.*, 2014).

OBJETIVOS

O presente trabalho tem dois objetivos principais:

- Caracterizar a comunidade de borboletas frugívoras da Serra do Japi ao longo do ano, levando em consideração aspectos como riqueza, abundância e composição de espécies em diferentes estratos verticais da floresta, como sub-bosque e dossel;

- Elaborar um guia prático de identificação de borboletas frugívoras encontradas na Reserva biológica da Serra do Japi, disponibilizado para escolas e visitantes do “Borboletas e Mariposas na praça”, realizado pelo Labbor/Unicamp, auxiliando pesquisadores e o público leigo na identificação das espécies existentes na Mata Atlântica;

METODOLOGIA:

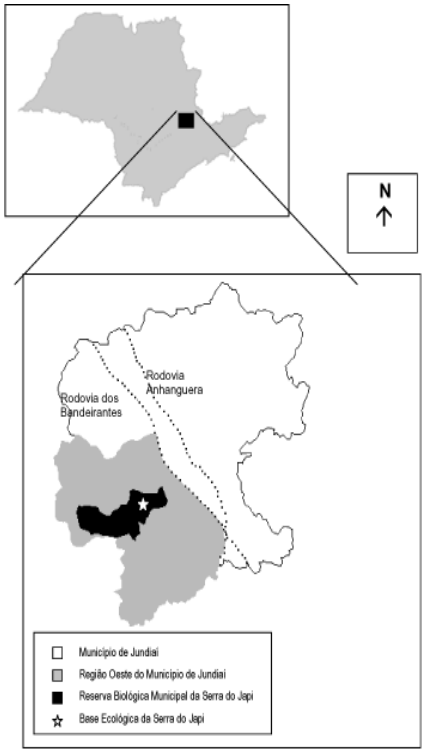
Área de Amostragem

O estudo está inserido no trabalho de pesquisadores do Labbor/Unicamp, com o monitoramento de borboletas frugívoras que acontece desde 2011 na Reserva Ecológica da Serra do Japi, localizada na cidade de Jundiaí, interior do Estado de São Paulo (Figura 1), caracterizada como área de transição entre floresta Ombrófila e a Estacional (Castro, 1999),

Fonte: Cardoso-Leite, E. *et. al., 2005*

uma das últimas áreas de floresta contínua e com fauna e flora bem preservadas da região (Morelatto, 1992). O clima da região é estacional, com períodos frios e secos de abril a setembro e quentes e chuvosos de outubro a março (Pinto, 1992).

Figura 1 - Mapa da Reserva Biológica da Serra do Japi



Método de Amostragem

A amostragem de borboletas frugívoras seguirá os protocolos estabelecidos por DeVries *et al*., 1999, em andamento na Serra do Japi desde 2011 (Santos *et al.,* 2017 & Gueratto *et al.,* 2020). Serão utilizadas armadilhas do tipo Van Someren-Rydon com iscas atrativas (Figura 2), feitas com bananas e caldo de cana fermentados por 48 horas. No total, 50 armadilhas estão instaladas em cinco trilhas distintas, cada uma com uma linha de 10 armadilhas alternado entre dossel e sub-bosque e distando 20 metros uma da outra. As armadilhas são abertas todo mês, permanecendo por cinco dias, e revisadas de 48 em 48 horas.

Figura 2 - Armadilha do tipo Van Someren-Rydon

As borboletas capturadas nesse período são catalogadas, medidas, identificadas quanto ao sexo, marcadas individualmente com caneta de tinta não solúvel em água e liberadas no mesmo local de captura. Em poucos casos de difícil identificação ou de interesse para estudos já iniciados, exemplares serão coletados e posteriormente depositados na Coleção Zoológica do Museu de Diversidade Biológica da UNICAMP.

Após os trabalhos de campo, as borboletas identificadas são fotografadas e as imagens tratadas em um software editor de imagens, para corrigir eventuais sombras e reflexos. Após, as imagens são organizadas de modo a compor o guia prático de identificação, um dos objetivos do presente projeto (ex. Figura 3). Ademais, para desenvolver os trabalhos de extensão deste projeto, será disponibilizado o guia de borboletas da Mata Atlântica em formato digital para os alunos das escolas participantes.

Figura 3 - Borboleta "*Dasyophthalma creusa*" ilustrada no guia prático

Análise de resultados

Para caracterizar a comunidade de borboletas frugívoras, serão analisados padrões gerais de composição, riqueza e abundância de espécies nos diferentes extratos da floresta (dossel e sub-bosque).

RESULTADOS OBTIDOS:

O guia está em suas fases finais de montagem e organização e será disponibilizado em formato virtual para escolas de Campinas e região, além de ser apresentado ao público geral durante os eventos do projeto “Borboletas e Mariposas na Praça" (Figura 4).

Figura 4 - Capa do Guia Prático de Borboletas Frugívoras

Para caracterizar a comunidade, os dados foram analisados de junho de 2021 a junho de 2022. Durante este período, 1. 076 (mil e setenta e seis) indivíduos de 114 espécies frugívoras foram identificados (vide apêndice), com representantes distribuídos em quatro subfamílias: Biblidinae, Charaxinae, Nymphalinae e Satyrinae. Destes, 42,84% dos animais pertencem a subfamília Charaxinae, seguida por Satyrinae com 29,93%, Biblidinae com 21,93% e, por fim, a subfamília Nymphalinae foi a menos abundante, correspondendo a 57 indivíduos coletados (5,3%) (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação de abundância entre subfamílias

Subfamília	**Indivíduos**	**Percentual (%)**
Biblidinae	236	21,93
Charaxinae	461	42,84
Nymphalinae	57	5,3
Satyrinae	322	29,93
Total	**1076**	**100**

Ademais, para o segundo semestre de 2022, o estudo de comunidades continuará, pretende-se ainda estender o uso do guia através de atividades de educação ambiental em escolas públicas da região de Campinas, por meio de: **a)** Palestras para alunos do fundamental II e nível médio, com partes teóricas e práticas, utilizando o guia prático e caixas entomológicas pré-montadas para que os estudantes identifiquem os indivíduos apresentados através das diferenças nos padrões das asas das borboletas; **b)** “*Butterfly whatching*” com alunos envolvidos em atividades de educação ambiental da Fundação Serra do Japi, utilizando o guia de identificação de espécies

frugívoras em trilhas próximas à base da Reserva Biológica da Serra do Japi, com supervisão e suporte para que cada estudante possa perceber a diversidade de espécies e aplicar os conhecimentos adquiridos em outras áreas de Mata Atlântica.

BIBLIOGRAFIA

Brown Jr., K. e Freitas, A. 1999. Lepidoptera. InBiodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. Invertebrados terrestres (Brandão C. e Cancello E.) Joly C. e Bicudo C. (orgs). – São Paulo: FAPESP, vol. 5, 225–243.

Cardoso-Leite, E. *et al*. 2005. Ecologia da paisagem: mapeamento da vegetação da Reserva Biológica da Serra do Japi, Jundiaí, SP, Brasil. Acta Botanica Brasilica, vol. 19, 233-243.

Castro, S. 1999. O Patrimônio Natural Serra do Japi – Riscos e Ações para Preservação. Jundiaí: Literarte. 86.

Collere, M. 2005. Educação Ambiental: a Contribuição dos Projetos Escolares nas Discussões Ambientais nas Escolas Públicas Municipais de Colombo/PR. Raega - o espaço geográfico em análise, vol. 82, 73.

Colwell, R. *et al*. 2006. Índices de similaridade baseados em abundância e sua estimativa quando há espécies não vistas nas amostras. Biometria, vol. 62, 361-371.

DeVries, P., Walla, T. e Greeney, H. 1999, Diversidade de espécies em dimensões espaciais e temporais de borboletas frutíferas de duas florestas tropicais do Equador. *Biological Journal of the Linnean Society*, vol. 68, 333 –353.

Freitas, A. e Brown Jr., K. 2002. *Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, Sao Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. Journal of Insect Conservation*, vol. 6, 217-231.

Freitas, A., Francini, R. e Brown Jr., K. 2003. Insetos como indicadores ambientais *in* Métodos de estudo em Biologia da Conservação e Manejo da Vida Silvestre.Fundação Boticário e Editora da UFPR, 125-151.

Freitas, A. *et al.* 2014. Estudos com armadilhas de isca borboleta: uma visão geral. Revista Colombiana de Entomologia, 2, vol. 40.

Gueratto, P. *et al*. 2019. *Effects of forest trails on the Community structure of tropical butterflies*. *Journal of Insect Conservation*, vol. 24, 309-319.

Hammer, O. *et al*. 2001. PD PAST-Estatística paleontológica. Paleontologia eletrônica, vol. 4, 1-9

Lordêlo, F. e Porto, C. 2012. Divulgação científica e cultura científica: Conceito e aplicabilidade. Revista Ciência em Extensão. vol. 8, 18.

Moreno, C. 2001. *Métodos para medir la biodiversidade*. *M&T–Manuales y Tesis SEA*, vol. 1, 84.

Morellato, L. 1992. História Natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área no sudeste do Brasil. Editora da UNICAMP, FAPESP.

Pinto, H. 1992. O clima da Serra do Japi. In História natural da Serra do Japi: ecologia e preservação de uma área florestal no sudeste do Brasil. Editora da Unicamp.

Ricklefs, R. 2010. A Economia da Natureza. Editora Guanabara Koogan, 6.

Santos, J. *et al*. 2020. *Effects of landscape modification on species richness patterns of fruit-feeding butterflies in Brazilian Atlantic Forest*. *Diversity and Distribution*, vol. 26, 196-208.

Spellerberg, I. 2005. *Monitoring ecological change*. *Cambridge University Press*, 2.

Uehara-Prado, M. *et al*. 2004. Guia das borboletas frugívoras da Reserva Estadual do Morro Grande e região de Caucaia do Alto, Cotia (São Paulo). Biota Neotropica, vol. 4.