

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
ESCOLA DE CIÊNCIAS DA VIDA  
BACHAREL EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Kamila Galdino Barbosa

**BIOINDICADORES COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA  
URBANIZAÇÃO NA ILHA DO MEL**

Trabalho de Conclusão de Curso

Curitiba  
2025

Kamila Galdino Barbosa

## BIOINDICADORES COMO FERRAMENTA DE AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS DA URBANIZAÇÃO NA ILHA DO MEL

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como parte dos requisitos  
necessários à obtenção do título de  
bacharel em Ciências Biológicas

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando  
Bianchini.

Curitiba

2025

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	4
2. DESENVOLVIMENTO .....	5
3. OBJETIVOS .....	6
3.1 objetivo geral.....	6
3.2 Objetivos Específicos.....	6
4. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	7
5. JUSTIFICATIVA.....	8
6. MATERIAIS E MÉTODOS.....	9
7. CRONOGRAMA.....	11
8. REFERÊNCIAS .....	12

## Introdução

A Ilha do Mel, localizada no litoral paranaense, é considerada uma das áreas naturais mais preservadas do estado. Contudo, nas últimas décadas, esse território vem sendo alvo de pressões crescentes pela expansão urbana desordenada e pelo turismo predatório, fatores que ameaçam os ecossistemas locais, sua biodiversidade e os serviços ambientais prestados pela área. Essas transformações, impulsionadas por interesses econômicos, culminaram na proposta de um novo projeto de urbanização em fevereiro de 2025, que, embora alegadamente sustentável, levanta preocupações quanto às suas reais implicações ecológicas.

Diante desse cenário, torna-se imperativo avaliar os impactos da urbanização na qualidade ambiental da Ilha do Mel. Para isso, propõe-se o uso de insetos invertebrados como bioindicadores, dada sua sensibilidade a alterações ambientais e sua capacidade de refletir mudanças na biodiversidade e na qualidade do habitat. A escolha por esses organismos justifica-se pela necessidade de ferramentas eficazes para monitorar e diagnosticar os efeitos da urbanização em ecossistemas sensíveis como o da Ilha do Mel (OLIVEIRA et al., 2014)

Este estudo torna-se relevante não apenas para diagnosticar os efeitos da urbanização na Ilha do Mel, mas também por suas possíveis repercussões sobre políticas públicas de ordenamento territorial e conservação. A ausência de informações atualizadas e sistematizadas sobre os efeitos ecológicos da expansão urbana dificulta a tomada de decisões ambientais criteriosas (ROSA et al., 2020). Assim, os resultados obtidos poderão subsidiar gestores ambientais e órgãos fiscalizadores na definição de limites para o uso urbano e turístico da Ilha do Mel, fundamentados em evidências biológicas.

## Desenvolvimento

A metodologia deste estudo será estruturada para avaliar os impactos da urbanização na Ilha do Mel utilizando insetos como bioindicadores ambientais. Serão selecionadas três áreas representativas: uma com urbanização intensa, outra com urbanização moderada e uma área de referência, com mínima intervenção humana. Em cada área, serão instaladas armadilhas do tipo pitfall, reconhecidas por sua eficiência na captura de artrópodes epígeos, como coleópteros e formigas, organismos sensíveis a alterações ambientais e excelentes bioindicadores (SILVA; VENTURA, 2022). As coletas ocorrerão durante o inverno uma semana nos meses de julho e agosto e na primavera uma semana nos meses de setembro e outubro para considerar variações sazonais na composição das comunidades de insetos. A escolha dessa metodologia se baseia em estudos que destacam a importância dos bioindicadores na avaliação ambiental por serem organismos que respondem rapidamente a alterações ecológicas, permitindo diagnósticos precoces sobre a qualidade ambiental (SILVA; VENTURA, 2022; MELO et al., 2020).

Para verificar diferenças significativas entre as áreas, serão aplicadas análises estatísticas multivariadas, como Análise de Componentes Principais (PCA) e Análise de Variância (ANOVA). Essa abordagem permite avaliar de forma comparativa os efeitos do grau de urbanização sobre a biodiversidade, como recomendado por pesquisas recentes que defendem o uso de análises estatísticas para interpretar padrões ecológicos (CONBRACIB, 2023).

## OBJETIVOS

### Objetivo Geral:

Avaliar os impactos da urbanização na biodiversidade da Ilha do Mel, utilizando insetos epígeos como bioindicadores ambientais.

### Objetivos Específicos

- Comparar a diversidade e abundância de insetos entre áreas com diferentes níveis de urbanização.
- Identificar padrões de alteração ambiental relacionados à urbanização.

## Justificativa

A presente pesquisa é de fundamental importância para compreender, de maneira concreta e aplicada, os efeitos da urbanização sobre a biodiversidade em um dos ambientes mais emblemáticos e sensíveis do estado do Paraná: a ilha do mel. A fauna de insetos epígeos, com destaque para formigas e coleópteros, é amplamente reconhecida como bioindicadora da qualidade ambiental, devido à sua sensibilidade às alterações provocadas por atividades antrópicas.

A seleção de áreas com distintos níveis de urbanização desde regiões fortemente modificadas até ambientes relativamente preservados possibilitará uma análise precisa dos impactos ambientais decorrentes da ocupação humana e do turismo crescente na ilha. Os dados obtidos serão relevantes não apenas para o avanço do conhecimento científico sobre ecossistemas costeiros, mas também como subsídio técnico para a formulação de estratégias de gestão ambiental, contribuindo para ações efetivas de conservação e para a elaboração de políticas públicas mais eficientes.

Adicionalmente, esta investigação reforça a relevância da preservação da ilha do mel, reconhecida como patrimônio natural e destino turístico de grande apelo. A pesquisa busca evidenciar a necessidade de conciliar o desenvolvimento turístico com a conservação da biodiversidade local, promovendo um modelo de uso sustentável que assegure a integridade ecológica da região a longo prazo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo será conduzido na Ilha do Mel, litoral do estado do Paraná, serão escolhidas três áreas: uma altamente urbanizada, outra com urbanização intermediária e uma terceira considerada área de referência, caracterizada por baixa ou nenhuma interferência antrópica. Em cada área serão instaladas 10 armadilhas do tipo pitfall, totalizando 30 unidades distribuídas linearmente, com espaçamento de 10 metros entre si.

As armadilhas pitfall serão confeccionadas artesanalmente a partir de garrafas PET reutilizadas. A parte inferior da garrafa será cortada ao meio, formando o recipiente onde será colocado o álcool etílico a 70%, que atuará como conservante. A parte superior da garrafa, cortada em forma de funil invertido, será acoplada à base, facilitando a entrada dos insetos. Essa estrutura simples, econômica e eficaz permite a coleta passiva de organismos epígeos com alta eficiência.

As armadilhas permanecerão ativas por um período de 24 horas. Após esse intervalo, serão cuidadosamente recolhidas, acondicionadas em sacos plásticos próprios para coleta biológica e devidamente etiquetadas. As coordenadas geográficas de cada ponto amostral serão registradas com o auxílio de um receptor GPS, garantindo a rastreabilidade e a correta localização espacial das amostras.

As coletas ocorrerão em duas estações sazonais distintas: inverno (julho-agosto) e primavera (setembro - outubro), utilizando o mesmo protocolo metodológico em ambas as campanhas para assegurar a comparabilidade dos dados.

Serão considerados apenas insetos epígeos e outros artrópodes terrestres de pequeno porte, com destaque para os grupos Formicidae (formigas) e Coleoptera (besouros), entre outros. A estimativa é de coleta de aproximadamente 300 a 900 indivíduos por campanha, considerando uma média de 10 a 30 indivíduos por armadilha, totalizando entre 600 e 1.800 espécimes ao final do estudo. Os organismos serão preservados em álcool 70% e, posteriormente, triados e identificados no Laboratório de Sistemática e Preparo

de Peças Zoológicas do curso de Ciências Biológicas da Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

A análise dos dados incluirá os índices de diversidade de Shannon-Wiener ( $H'$ ) e Simpson (D). Para avaliar diferenças significativas entre as áreas amostradas, serão aplicadas análises estatísticas como Análise de Variância (ANOVA) e Análise de Componentes Principais (PCA), possibilitando uma interpretação multivariada dos padrões ecológicos detectados.

## Cronograma

Atividade	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov
Revisão teórica, definição de áreas	X	X					
Coletas de inverno uma semana nos meses de julho e agosto			X	X			
Coletas de primavera uma semana nos meses de Setembro e outubro					X	X	
Identificação taxonômica e organização dos dados							X

Fonte: O Autor, 2025.

## Referências

ATHAYDE, S. F. de; TOMAZ, L. M. Áreas naturais protegidas e comunidades locais da Ilha do Mel - PR - Brasil. *Revista Nerítica*, v. 9, n. 1-2, p. 1–15, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/neritica/article/view/85090>. Acesso em: 11 jun. 2025.

DEVIGNE, C.; DE BISEAU, J.-C. Urban ecology: comparison of the effectiveness of five traps commonly used to study the biodiversity of flying insects. *Biodiversity Journal*, v. 5, n. 2, p. 165–174, 2014. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/264266136\\_Urban\\_ecology\\_comparison\\_of\\_the\\_effectiveness\\_of\\_five\\_traps\\_commonly\\_used\\_to\\_study\\_the\\_biodiversity\\_of\\_flying\\_insects](https://www.researchgate.net/publication/264266136_Urban_ecology_comparison_of_the_effectiveness_of_five_traps_commonly_used_to_study_the_biodiversity_of_flying_insects). Acesso em: 11 jun. 2025.

FONSECA, V. G. et al. Pitfall traps: A review of methods for estimating arthropod abundance. *ResearchGate*, 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/329762270\\_Pitfall\\_traps\\_A\\_review\\_of\\_methods\\_for\\_estimating\\_arthropod\\_abundance\\_Pitfall\\_Traps\\_Estimating\\_Arthropod\\_Abundance](https://www.researchgate.net/publication/329762270_Pitfall_traps_A_review_of_methods_for_estimating_arthropod_abundance_Pitfall_Traps_Estimating_Arthropod_Abundance). Acesso em: 11 jun. 2025.

MARCHIORI, C. H. et al. Comparação da abundância de invertebrados de solo por meio da armadilha tipo pitfall. *Instituto Biológico*, 2016. Disponível em: [https://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v78\\_1/marchiori.pdf](https://www.biologico.sp.gov.br/uploads/docs/bio/v78_1/marchiori.pdf) . Acesso em: 11 jun. 2025.

MENDES, G. et al. Diversidade de insetos terrestres em função do uso do solo em áreas urbanas. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 63, p. 75–83, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbe.2019.03.005>. Acesso em: 11 jun. 2025.

OLIVEIRA, M. A. de et al. Bioindicadores ambientais: insetos como um instrumento desta avaliação. *Revista Ceres*, v. 61, supl., p. 800–807, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rceres/a/wwYgZqFJftwbBckPNNDfwKq>. Acesso em: 11 jun. 2025.



ePROCOLO



Documento: **TCC\_BIOINDICADORES**KamilaGaldino.pdf.

Assinatura Avançada realizada por: **Luiz Fernando Bianchini (XXX.440.919-XX)** em 16/06/2025 19:35 Local: CIDADAO.

Inserido ao protocolo **24.175.064-7** por: **Luiz Fernando Bianchini** em: 16/06/2025 19:35.



Documento assinado nos termos do Art. 38 do Decreto Estadual nº 7304/2021.

A autenticidade deste documento pode ser validada no endereço:  
<https://www.eprotocolo.pr.gov.br/spiweb/validarDocumento> com o código:  
**db02aeff2c5688e72182f9a554f76d72.**