



RELAÇÃO PARASITA-HOSPEDEIRO-MEIO AMBIENTE DE PEIXES DA FAMÍLIA CHARACIDAE EM CÓRREGOS URBANOS DE MARINGÁ, BRASIL

Gabriela Pereira Pimenta¹, Bianca Marocchio Martins², Emily Christiny dos Santos Rosa³, Victoria Dourado⁴, José Eduardo Gonçalves⁵, Maria de Los Angeles Peres Lizama⁶

¹Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Cesumar - UNICESUMAR, Campus Maringá-PR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. gabrielapereirapimenta@gmail.com

²Acadêmica do Curso de Medicina Veterinária, Universidade Cesumar - UNICESUMAR, Campus Maringá-PR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. biancamartins@gmail.com

³ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Universidade Cesumar - UNICESUMAR, Campus Maringá-PR. Bolsista Capes Modalidade I no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas. christinyemilly.10@gmail.com

⁴Bióloga do curso de Ciências Biológicas, Universidade Cesumar - UNICESUMAR, Campus Maringá-PR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. vividourado24@gmail.com

⁵Coorientador, Doutor, Docente do Curso de mestrado no programa de pós-graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisador Bolsista de Produtividade e Pesquisa do CNPQ.

jose.goncalves@unicesumar.edu.br

⁶Orientadora, Doutora, Docente do Curso de Ciências Biológicas e no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias Limpas, Campus Maringá-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Pesquisadora Bolsista de Produtividade Pesquisa da Fundação Araucária. maria.lizama@unicesumar.edu.br

RESUMO

Recursos hídricos, de forma direta ou indireta gera impactos em espécies residentes nos rios, que reagem de alguma maneira, e assim podem ser consideradas como bioindicadores. O presente estudo, tem como objetivo avaliar as espécies de Characidae como indicadores biológicas das ações antrópicas, por meio de sua relação parasita/hospedeiro nos corpos de água, ao longo de um gradiente longitudinal, assim como investigar e compreender sobre alguns aspectos biológicos e do ciclo de vida destes animais e a sua distribuição ao longo do rio. As amostragens serão realizadas nas quatro estações do ano durante 2025 e 2026, por meio de esforços padronizados, com o uso de redes de espera e demais equipamentos, e os espécimes levados ao laboratório para posterior análise e tratamento estatístico. Tais análises tem o intuito de verificar aspectos morfológicos e ecológicos dos espécimes, para posteriormente relacioná-los com a sua distribuição e uso como monitores ambientais.

PALAVRAS-CHAVE: Ictioparasitologia ambiental; Meio ambiente; Monitoramento; Parasitologia.

1 INTRODUÇÃO

A água é essencial para a vida e crucial para inúmeras atividades humanas (ALVES et al., 2008). No entanto, diversas atividades econômicas no país contribuem significativamente para a poluição dos rios. Além de serem usados como fonte de sustento, os rios são frequentemente empregados para o descarte de resíduos industriais, esgoto urbano e lixo. Indiretamente, o desmatamento, a agropecuária e a urbanização também são principais causas da degradação fluvial (GOULART et al, 2003).

Em regiões como da área em estudo, um dos contaminantes mais importantes são os resíduos de fertilizantes e agrotóxicos, pois quando aplicados no solo podem atingir os corpos d'água diretamente, através da água da chuva, da irrigação, ou indiretamente através da percolação no solo, chegando aos lençóis freáticos (ARIAS et al, 2007).

A saúde do sistema ecológico pode ser indicada através do seu grau de diversidade biológica, o que demonstra que qualquer distúrbio que ocorra no habitat, provoca alterações na diversidade do ambiente em questão. Alterações no ambiente provocarão reações tanto nas comunidades bióticas, bem como nos componentes abióticos.

Os peixes são altamente impactados pela antropização, como evidenciado pela presença de agrotóxicos em culturas. O cascudo, em particular, é significativamente afetado por diversos fatores devido à sua estreita ligação com o substrato, onde habita e



se alimenta. Essa característica morfológica faz com que seja diretamente influenciado pelo ambiente (ROA FUENTES, 2011), tornando-o um excelente bioindicador ambiental. Assim, diversos parâmetros podem ser utilizados para o estudo dos peixes, e a relação destes com os impactos no ambiente. Em seu estudo sobre micronúcleos em sangue de *H. ancistroides*, Ghisi et al. (2016) observaram que essa espécie pode ser considerada um bom indicador de qualidade ambiental, pois sofre influência do impacto humano desde a nascente.

Estudos de peixes e seus parasitos relacionados ao uso de pesticidas são escassos. Silva-Souza et al. (2006) realizaram estudos para investigar respostas a diversos poluentes e estressores ambientais. Vidal-Martínez et al. (2009) afirmaram que existem uma variedade enormes de poluentes (pesticidas, metais pesados, efluentes domésticos e industriais) que influenciam de forma aguda ou crônica os parasitos e os peixes (LANDSBERG et al., 1998). Sabe-se que os crustáceos, como copépodes, branchiura e isópodos, são extremamente sensíveis a organofosforados que são a base de muitos pesticidas usados na agricultura, servindo como bons indicadores da presença desses poluentes no ambiente.

Parasitas podem apresentar um papel significativo na manutenção da biodiversidade e do fluxo de energia através dos ecossistemas, sendo que nos últimos anos os parasitas aquáticos, têm atraído cada vez mais interesse do ponto de vista ecológico devido às interações que existem com os hospedeiros e o ambiente (LIZAMA et al., 2013).

Este estudo permite formular a hipótese de que a comunidade componente da fauna parasitária destas espécies de hospedeiros sofre influência direta e/ou indireta do ambiente impactado, sendo que ambientes menos impactados podem conter maior abundância e riqueza parasitária do que ambientes mais impactados.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Será realizado um estudo quali-quantitativo dos parasitas como bioindicadores de qualidade ambiental, relacionando a sua presença com as características do ambiente. Os pontos de amostragem do presente trabalho serão distribuídos no perímetro do Município de Maringá-PR, de acordo com o nível de interferência antrópica no rio Pirapó próximo ao ponto de captação para a estação de tratamento de água de Maringá, no Córrego Moscados, no Ribeirão Morangueiro e no Ribeirão Maringá.

Para a determinação da qualidade da água, serão realizadas as análises de metais pesados como o mercúrio e o chumbo. Também será analisada a temperatura, pH, condutividade elétrica, demanda bioquímica de oxigênio (DBO) e demanda química de oxigênio (DQO), além de outros parâmetros que sejam necessários para poder detectar o grau de poluição do ambiente, além de análises de pesticidas para verificação de poluição do ambiente.

Para a coleta das espécies em questão serão utilizadas redes de espera simples de diferentes malhagens, e tarrafas com esforços padronizados, durante as quatro estações do ano. Os peixes capturados serão anestesiados em benzocaína, sacrificados e conservados em gelo, sendo posteriormente identificados por ponto de coleta e período do ano.

Em seguida, as brânquias serão removidas e submersas em solução de formalina 1:4000. O conteúdo do recipiente será agitado e filtrado através de uma peneira de 154 micrômetros de malha, e então transferido para uma placa de Petri contendo solução salina fisiológica (NaCl 0,65%). Nesse ponto, os parasitos serão coletados com o auxílio de um estereomicroscópio (EIRAS et al., 2006). Posteriormente, uma incisão longitudinal na superfície ventral dos peixes permitirá a remoção e separação de todos os órgãos. A cavidade visceral e cada órgão serão então examinados sob microscópio estereoscópico



para a coleta de endoparasitos. Análises de sexo e estágio de maturação gonadal serão realizadas para cada espécime. Esses resultados servirão como ferramenta para compreender o ciclo de vida das espécies, relacionando-o com o período do ano e os locais de coleta.

De posse dos dados ambientais e biométricos serão realizadas as análises estatísticas dos dados obtidos. Os testes mencionados anteriormente serão aplicados somente para as espécies de parasitos com prevalência maior que 10%.

O Teste G será usado para verificar se os machos e fêmeas têm diferenças entre as prevalências. Teste "F" de Fisher com uso da tabela de contingência 2 x 2, para determinar as diferenças na prevalência de infecção/infestação de cada espécie de parasito de acordo com o sexo do hospedeiro e de ambientes (poluídos e não poluídos) (ZAR, 1996).

Teste "U" de Mann-Whitney será utilizado para determinar as diferenças na abundância de infecção/infestação de cada espécie de parasito de acordo com o sexo do hospedeiro (SIEGEL, 1975).

O fator de condição relativo (K_n) será calculado correspondendo ao quociente entre o peso observado e o peso teoricamente esperado para um dado comprimento, isto é, $K_n = W_o / W_e$ (LeCREN, 1951), verificando após se ocorrer alguma mudança no bem-estar do hospedeiro entre o ambiente poluído e não poluído. Será realizada a análise de variância de Kruskal Wallis para observar possíveis diferenças significativas entre os pontos de amostragem quanto a abundância de cada espécie de parasito e entre o K_n dos peixes de cada ponto de amostragem. Quando esta diferença ocorre, o Teste de Dunn será realizado para verificar quais das estações de amostragem eram diferentes.

Coefficiente de correlação "r" para determinar, a correlação entre a prevalência de infecção/infestação e o comprimento padrão do hospedeiro e fator de condição relativo e a relação gonadossomática, com prévia transformação angular dos dados de prevalência e separação das amostras dos hospedeiros em intervalos de classes de comprimento (ZAR, 1996).

Coefficiente de correlação por postos de Spearman "rs" para determinar as possíveis correlações entre a intensidade de infecção/infestação e o comprimento padrão do hospedeiro e fator de condição.

O índice de diversidade de Brillouin será calculado para comparar a diversidade de espécies nos ambientes (poluídos e não poluídos). O índice de diversidade de Brillouin será calculado para comparar a diversidade de espécies nos ambientes (poluídos e não poluídos).

Os testes mencionados anteriormente serão aplicados somente para as espécies de parasitos com prevalência maior que 10%. A terminologia relacionada com a ecologia parasitária será baseada em MARGOLIS et al. (1982) e BUSH et al. (1997).

3 RESULTADOS ESPERADOS

O estudo da riqueza de Caracídeos permitirá estabelecer a relação entre os processos antrópicos, os impactos ambientais em córregos urbanos e no rio Pirapó, especificamente quanto à distribuição dessas espécies.

A análise de sua distribuição, abundância e a comparação ao longo dos transectos desses corpos d'água ampliará o conhecimento das ferramentas biológicas para estudo e monitoramento de recursos hídricos.

Além disso, esta pesquisa possibilitará desenvolver ações de educação ambiental com a população urbana, conscientizando-a sobre a importância da preservação dos recursos hídricos, alinhando-se aos ODS 06 (Água Potável e Saneamento) e 14 (Vida na Água) da ONU. Ao final do estudo, a produção de um documento científico com os dados



obtidos visa contribuir significativamente para a melhoria da sanidade e bem-estar dos animais.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este projeto de pesquisa tem como objetivo principal avaliar as espécies da família Characidae como bioindicadoras na relação parasita-hospedeiro. A intenção é aprofundar o conhecimento sobre essa interação biológica natural e, simultaneamente, investigar a presença e o impacto de agroquímicos e outros poluentes nas águas dos córregos de Maringá e sua região circundante.

Espera-se que os resultados gerados não apenas ampliem a compreensão científica sobre a saúde ecossistêmica local, mas também sirvam como uma ferramenta crucial para a conscientização pública a respeito da poluição ambiental.

Ao destacar seus impactos diretos nos animais aquáticos e, por extensão, na saúde e bem-estar das comunidades humanas da região, a pesquisa visa fomentar a adoção de práticas mais sustentáveis e a proteção dos recursos hídricos.

REFERÊNCIAS

ARIAS, A. R. L. et al. Utilização de bioindicadores na avaliação de impacto e no monitoramento da contaminação de rios e córregos por agrotóxicos. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 61-72, 2007.

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. 2a. ed. Maringá: EDUEM, 2006. 171 p.

GHISI, N. C.; OLIVEIRA, E. C.; MOTA, T.; VANZETTO, G. V.; ROQUE, A. A.; GODINHO, J. P.; BETIM, F. L. ASSIS, H. C. S.; PRIOLI, A. J. Integrated biomarker response in catfish *Hypostomus ancistroides* by multivariate analysis in the Pirapo River, southern Brazil. **Chemosphere**, v. 161, p. 69-79, 2016.

GOULART, M. D.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta em estudos de impacto ambiental. **Revista da FAPAM**, v. 2, n. 1, p. 153-164, 2003.

LANDSBERG, J. H.; BLAKESLEY, B. A.; REESE, R. O.; MC RAE, G.; FORSTCHEN, P. R. Parasites of fish as indicators of environmental stress. **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 51, p. 533-546, 1998.

LIZAMA, M. A. P.; FERNANDES, E. S.; ODA, F. H.; MOREIRA, L. H. A.; RIBEIRO, T. S. Parasitos como bioindicadores. In: PAVANELLI, G. C; TAKEMOTO, R. M.; EIRAS, J. C. (Org.). **Parasitologia de peixes de água doce do Brasil**. Maringá: EDUEM. p. 115-134, 2013.

ROA FUENTES, C. A. **Estrutura ecomorfológica e trófica de peixes de riachos: comparação entre ambientes com diferentes graus de conservação e entre bacias hidrográficas**. 2011. 591.5 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, 2011.

SILVA-SOUZA, Â.T.; SHIBATTA, O. A.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; TUNDISI, J. G.; DUPAS, F. A. Parasitas de peixes como indicadores de estresse ambiental e eutrofização.



In: TUNDISI, J. G.; MATSUMURA-TUNDISI, T.; GALLI, C. S. (Org.). **Eutrofização na América do Sul: causas, consequências e tecnologias para gerenciamento e controle**. 1a ed. São Carlos: Instituto Internacional de Ecologia, v.1, p. 373-386, 2006.

VIDAL-MARTÍNEZ, V. M.; PECH, D.; SURES, B.; PURUCKER, T. S.; POULIN, R. Can parasites really reveal environmental impact?. **Trends in Parasitology**, v.26, n.1, p. 44-51, 2009.