



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

ISBN 978-85-459-0773-2

FAUNA PARASITARIA DE *Astyanax lacustris* (CHARACIDAE) NA BACIA DO RIO PIRAPÓ, PARANÁ, BRASIL

*Gislaine Aguiar Mendes*¹; *Valéria Carvalho dos Santos Cunha*²; *Gilsemara dos Santos Cagni*³
*Ricardo Massato Takemoto*⁴; *Maria de Los Angeles Perez Lizama*⁵

¹Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. Bolsista PROBIC-UniCesumar. gimendes.a@gmail.com

²Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. carvalhovaleria552@gmail.com

³Mestranda do Programa de Pós-Graduação de Tecnologias Limpas, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR. gscagni@hotmail.com

⁴Coorientador, Doutor, Laboratório de Ictioparasitologia – Universidade Estadual de Maringá – UEM. takemotorm@nupelia.uem.br

⁵Orientadora, Doutora, Programa de Pós Graduação em Tecnologias Limpas, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. lizamamdla@hotmail.com

RESUMO

Ecossistemas aquáticos tropicais são um dos ambientes mais vulneráveis da Terra, enfrentando crescentes pressões advindas das atividades antropogênicas cada vez mais significativas, que resultam em poluição e degradação ambiental. Este trabalho tem por objetivo avaliar o impacto gerado por defensivos depositados no rio pela ação antrópica, por meio da utilização de peixes como bioindicadores. O estudo será realizado no rio Pirapó, que abastece, entre outras cidades, o município de Maringá no Estado do Paraná, no qual possui uma área de drenagem de aproximadamente 5.096,86 km². Serão utilizados espécimes de *Astyanax lacustris*, conhecido popularmente como lambari. Os espécimes serão coletados ao longo da bacia do rio Pirapó que passa pelo município de Maringá, desde a nascente até a cidade de Santa Fé, utilizando-se de diversos artefatos de pesca, com a periodicidade trimestral. Para o estudo da relação parasita-hospedeiro, bem como desta relação com os diferentes locais de amostragem, serão utilizadas análises estatísticas não paramétricas. Análises físico-químicas da água serão realizadas para auxiliar no estudo destas relações e para tornar possível o monitoramento da contaminação por agrotóxicos no local.

PALAVRAS-CHAVE: Peixes; bioindicadores; parasitas; defensivos agrícolas.

1 INTRODUÇÃO

No meio aquático, são muitas as causas de poluição ambiental, dentre elas estão o desmatamento, a falta de conservação dos solos nas pastagens, o assoreamento, as lavouras, a expansão urbana a partir do uso e ocupação do solo desordenado e sem planejamento ambiental adequado, a descarga de esgotos e lixos domésticos e hospitalares, bem como o esgoto industrial e da agricultura com a introdução de descargas de agrotóxicos e de suas embalagens (BARROS; SILVA; SOSA, 2005).

A contaminação dos rios, estuários, lagoas e oceanos com agrotóxicos e pesticidas tem sido motivo de preocupação, visto que estes contaminantes são nocivos aos organismos e podem provocar inúmeros danos ao meio ambiente e à saúde pública se não forem tomadas medidas de precaução quanto à sua aplicação, formação de resíduos oriundos das mais diversas fontes e seu descarte final adequado. Os agrotóxicos são compostos químicos com grande utilidade no domínio de pragas em plantas, sua aplicabilidade tem como propósito o controle de doenças e o aumento da produtividade agrícola alterando a composição da flora ou da fauna, preservando-as das ações nocivas de seres vivos (VIERO et al., 2016).

De acordo com a legislação vigente, agrotóxicos são produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos, utilizados nos setores de produção, armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, pastagens, proteção de florestas, nativas ou plantadas, e de outros ecossistemas e de ambientes urbanos, hídricos e industriais (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 1998).



São classificados em agrícolas e não agrícolas, sendo o primeiro utilizado para a produção e beneficiamento do agrobusiness e o segundo para o uso e proteção de florestas nativas e ambientes hídricos (ADAPAR, 2014).

Atualmente o Brasil é o maior usuário de agrotóxicos no mundo apesar de não ser o principal produtor agrícola mundial. O uso exorbitante desses produtos ocasiona diversos problemas a começar com a saúde dos agricultores até aqueles que prejudicam o meio ambiente, devastando a fauna e a flora, em resumo, o conjunto da nossa biodiversidade. Os seres humanos são prejudicados pelos agrotóxicos devido à expansão do agronegócio, chegando até à população através da água, alimentação e até mesmo do ar (RODRIGUES, 2012).

Discute-se muito a cerca de indicadores biológicos como instrumento de indicação de contaminação no ambiente, sendo esse terrestre ou aquático. Alguns organismos como peixes, insetos, algas e plantas são considerados bons bioindicadores ecológicos, pois, são na presença de toxinas indicam a magnitude de impactos ambientais em um ecossistema, como por exemplo, o aquático (PERES; MOREIRA, 2003).

A Agência de Proteção Ambiental dos Estados Unidos (*U.S Environmental Protection Agency-USEPA*) recomenda a utilização de critérios biológicos que utilizam a condição de um organismo ou conjunto de organismos para descrever a integridade ecológica de uma área impactada, pouco impactada, ou áreas de referência (USEPA, 2013).

A fauna íctica da bacia do rio Pirapó é pouco conhecida, porém há evidências de *Astyanax lacustris*, conhecido popularmente como lambari, sejam excelentes bioindicadores, (GRAÇA; PAVANELLI, 2007), pois são animais de pequeno porte, não realizam grandes migrações, servem como hospedeiros intermediários e definitivos de ecto e endoparasitas, os quais alguns também podem ser considerados bons indicadores da qualidade ambiental.

Este estudo visa o monitoramento da contaminação ambiental em locais com gradientes de concentrações de efluentes industriais e residenciais, por meio de parasitas e seus hospedeiros, servindo como ferramenta para monitorar o impacto ambiental gerado por esses poluentes.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O local de estudo será a bacia do rio Pirapó (figura 01) que se localiza no Norte do Estado do Paraná, na qual drena uma área de 5.096,86 km² entre as coordenadas de latitudes 22°32'30"S e 23°36'18"S e de longitudes 51°22'42"W e 52°12'30"W. A nascente está localizada no município de



Figura 01 BACIA RIO PIRAPÓ Apucarana e sua foz no rio Paraná, no município de Jardim Olinda. No percorrer do seu curso o

Fonte :SUDERHSA, 2007



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

ISBN 978-85-459-0773-2

rio Pirapó possui mais de 120 afluentes, abrangendo cerca de 35 municípios (SUDERHSA, 2007 *apud* RIGON 2012).

Os locais de amostragem no rio Pirapó serão escolhidos conforme os níveis de impacto antrópico, desde a nascente (menos impactado) ao mais impactado. Para a escolha de espécies em questão, será utilizada uma coleta piloto nas estações de amostragem.

Para a coleta dos espécimes de *A. lacustris* serão utilizadas redes de espera simples de diferentes alçagens, redes de arrasto e equipamentos de pesca como linha e iscas com esforços padronizados, com a periodicidade trimestral, em diversas estações de amostragem.

Os peixes capturados serão anestesiados, sacrificados e conservados em gelo, sendo, posteriormente identificados, medidos, pesados e dissecados para identificação do sexo e estágio de maturação.

Todos os peixes serão analisados externa e internamente. As brânquias serão retiradas e submersas em solução de formalina 1:4000. O recipiente será agitado e, o conteúdo será passado através de uma peneira, de malha de 154 micrômetros, e em seguida, para uma placa de petri com solução salina fisiológica (NaCl 0,65%), quando então os parasitas serão coletados ao estereomicroscópio (EIRAS et al., 2006).

Em seguida, através de uma incisão longitudinal na superfície ventral dos indivíduos, todos os órgãos serão retirados e separados. A cavidade visceral e cada órgão serão examinados sob microscópio estereoscópico para a coleta de endoparasitas.

As técnicas de conservação, coloração e montagem de lâminas permanentes para cada grupo de parasitas serão seguidas conforme EIRAS et al. (2006).

Nas amostras de água, as análises de pesticidas serão realizadas através da coleta de 1 litro de amostra, em seguida filtrado em membrana de 13 cm de diâmetro e 0,22 µm de PVDF (fluoreto de polivinilideno) e posteriormente extraídas em funil de separação de 1 litro em três etapas: com uma solução de diclorometano:hexano 50:50 (duas vezes) e com diclorometano (uma vez).

Para a análise no GC/MS, os extratos serão concentrados à temperatura ambiente para um vial de 2 mL. O fator de concentração para as amostras de água deverá ser de 500, como estabelecido pelo método aplicado no Instituto de Tecnologia do Paraná – TECPAR (APHA, 2005). As análises no GC/MS serão realizadas em um cromatógrafo a gás (modelo Agilent 7890B) com injetor automático (CTC PAL Control), acoplado a um espectrômetro de massa (modelo Agilent 5977A MSD), equipado com coluna HP-5MS UI Agilent com fase de 5% de fenil metil siloxano (30,0 m x 250 µm d.i. x 0,25 µm de espessura do filme).

Diversas análises estatísticas serão realizadas para verificar a relação entre os parasitas e seu hospedeiro: Teste "t" Student será utilizado para determinar se o comprimento padrão dos hospedeiros machos e fêmeas é semelhante (este teste permite determinar a possível influência do comprimento do hospedeiro, quando se determina a relação existente entre o sexo dos hospedeiros e o tamanho das infrapopulações parasitárias); O Teste G de será usado para verificar se os machos e fêmeas tem diferenças entre as prevalências; Teste "U" de Mann-Whitney será utilizado para determinar as diferenças na abundância de infecção/infestação de cada espécie de parasita de acordo com o sexo do hospedeiro (SIEGEL, 1975).

O Coeficiente de correlação por postos de Spearman "rs" será utilizado para determinar as possíveis correlações entre a abundância de infecção/infestação e o comprimento padrão do hospedeiro (ZAR, 1996). Os testes mencionados anteriormente serão aplicados somente para as espécies de parasitas com prevalência maior que 10%.

Fator de condição relativo: os valores numéricos da relação peso-comprimento a e b foram utilizados na estimativa dos valores teoricamente esperados do peso do corpo (Wt), pela utilização da fórmula $We = a.Lsb$. O fator de condição relativo (Kn) então foi 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 ocorre 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 parasita e entre o K_n dos peixes de cada ponto de amostragem. Caso esta diferença ocorra, o Teste de Dunn é realizado para verificar quais das estações de amostragem são diferentes.

A terminologia relacionada com a ecologia parasitária foi baseada em MARGOLIS et al. (1982) e BUSH et al. (1997).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Astyanax lacustris é uma espécie de médio porte que vive em cardumes, deslocando-se de forma restrita, fazendo parte da dieta de espécies piscívoras como outros peixes, aves e mamíferos. Esta espécie pode albergar inúmeros ecto e endoparasitas que podem ser sensíveis à contaminação, já que os parasitas podem ser considerados bons bioindicadores de poluentes provenientes da ação antrópica nos corpos de água.

O estudo comparativo em diversos locais de amostragem ao longo do rio, os quais apresentam diferentes graus de contaminação servirá como uma importante ferramenta no monitoramento ambiental, bem como na relação que existe entre os parasitas e seus hospedeiros.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo servirá como importante ferramenta para a tomada de medidas para monitoramento e controle do rio Pirapó, importante corpo d'água que abastece diversos municípios ao longo de sua bacia hidrográfica.

REFERÊNCIAS

ADAPAR – Agencia de Defesa Agropecuária do Paraná; **Manual de Procedimentos para Fiscalização do Uso, do Comércio de Agrotóxicos, do Receituário Agrônomo e de Empresas Prestadoras de Serviços Fitossanitários**. Curitiba: ADAPAR, Maio de 2014. Disponível em : <http://www.adapar.pr.gov.br/arquivos/File/GSV/Agrotoxicos/Manual_Fisc_Agrot_2014.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2017.

APHA. **Standards Methods for the Examination of water and wastewater**, 6630B: Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method. 21. ed. 2005.

BARROS, M.; SILVA, M.; SOSA, R. **Geo-Goias**. 2005. Disponível em: <<http://www3.agenciaambiental.go.gov.br/site/principal>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

BRASIL. **Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989**. In: Legislação federal de agrotóxicos e afins. Brasília (DF): Ministério da Agricultura e do Abastecimento; 1998. p. 7-13, disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7802.htm>. Acesso em: 23 mar. 2017.

BUSH, A. O.; LAFFERTY, K. D.; LOTZ, J. M.; SHOSTAK, A. W. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **J. Parasitol.**, v. 83, n. 4, p. 575-583, 1997.



Encontro Internacional
de Produção Científica
24 a 26 de outubro de 2017

ISBN 978-85-459-0773-2

EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de Estudo e Técnicas Laboratoriais em Parasitologia de Peixes**. 2. ed. Maringá : EDUEM. 2006.

GRAÇA, W. J. da; PAVANIELLI, C. S. **Peixes da planície de inundação do alto Rio Paraná e áreas adjacentes**. 2007. Ed. UEM, Maringá – Pr.

MARGOLIS, L.; ESCH, G.; HOLMES, J. C.; KURIS, A. M.; SCHAD, G. A. The use of ecological terms in Parasitology (report of an ad hoc committee of the American Society of Parasitologists). **J. Parasitol.**, v. 68, p. 131-133, 1982.

PERES, F.; MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Rio de Janeiro-RJ: Editora FIOCRUZ, 2003.

SUDERHSA, SEMA – Recursos Hidricos – Águas Paraná. **Delimitação de Bacias Hidrográficas**, 2007. Disponível em: <http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/DADOS%20ESPACIAIS/Bacias_Hidrograficas_A4.jpg>. Acesso 10 de mar de 2017.

RIGON, O. **Desenvolvimento local e meio ambiente: produção do espaço e problemas ambientais: a Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Morangueira/Maringá-PR 1970-2005**. 2012. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá – Maringá, PR.

RODRIGUES, Leonardo. **Estudo de agrotóxicos usados em agricultura através da técnica de difração de raios x**. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <http://antigo.nuclear.ufrj.br/MSc%20Dissertacoes/2012/dissertacao_Leonardo.pdf>. Acesso em: 27 mar. 2017.

SIEGEL, S. **Estatística não paramétrica para as ciências do comportamento**. McGraw-Hill do Brasil, São Paulo, Brasil. 1975.

UNITED STATES. Environmental Protection Agency – USEPA. **Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish**. 2013. Disponível em: <<http://water.epa.gov/scitech/monitoring/rsl/bioassessment/>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

VIERO, C. M. et al. **Sociedade de risco: o uso dos agrotóxicos e implicações na saúde do trabalhador rural**. Escola Anna Nery, v. 20, n. 1, p. 99-105, 2016. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ean/v20n1/1414-8145-ean-20-01-0099.pdf>>. Acesso, 15 mar. 2017.

ZAR, J. H. **Biostatistical Analysis**. 3rd. Edition, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, New Jersey, USA. 1996.