



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

Gislaine Aguiar Mendes¹; Valéria Carvalho dos Santos Cunha²; Gilsemara dos Santos Cagni³; Ricardo Massato Takemoto⁴; Maria de Los Angeles Perez Lizama⁵

¹Acadêmica do Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/Unicesumar.

²Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas, Centro Universitário de Maringá – UNICESUMAR.

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

⁴Coorientador, Doutor, Laboratório de Ictioparasitologia – Universidade Estadual de Maringá - UEM

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

RESUMO: Este trabalho teve por objetivo avaliar o impacto gerado por defensivos depositados no rio pela ação antrópica, através da utilização de peixes como bioindicadores. O estudo foi 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. Foi utilizado como objeto de estudo peixes das espécies *Astyanax lacustris* (Characidae), conhecido popularmente como lambari. Os espécimes foram coletados ao longo da bacia do rio Pirapó que passa pelo município de Maringá, desde a nascente até a foz do rio Bandeirante com o rio Pirapó, utilizando-se de redes de espera simples de diferentes malhagens, redes de arrasto e equipamentos de pesca como linha e iscas com esforços padronizados, no mês de abril. Após serem coletados, esses peixes foram encaminhados ao laboratório, onde realizou-se análises morfológicas a fim de identificar possíveis alterações nessas espécies, buscando identificar o nível de contaminação no local, por meio de análises físico-químicas da água a fim de tornar possível o monitoramento da contaminação por agrotóxicos no local. Os resultados das análises mostraram a presença de Nematodas e Digeneas, porém com prevalência baixa.

PALAVRAS-CHAVE: Bioindicadores; Defensivos agrícolas; Parasitas; Peixes.

1 INTRODUÇÃO

Discute-se muito a cerca de bioindicadores como instrumento de indicação de contaminação no ambiente, sendo esse terrestre ou aquático. Isso porque cada vez mais ações antropogênicas degradam esses meios, trazendo consequências à fauna e flora.

No meio aquático, são muitas as causas de poluição, 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 lixo domésticos e hospitalares, os esgotos industriais 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, 1989).

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 (TOSATO et al., 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).

Peixes, insetos, algas e plantas são bioindicadores ecológicos, isto é, são grupos de espécies que 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* (Characidae), popularmente conhecidos como lambarís, reconhecidamente importantes como excelentes bioindicadores, (GRAÇA; PAVANELLI, 2007). Este estudo visa o monitoramento ambiental por meio da fauna parasitária em diferentes locais da bacia.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O local onde foi realizado o estudo é a bacia do rio Pirapó localizada 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 Apucarana e no encontro da foz do rio Bandeirantes com o rio Pirapó. No percorrer do seu curso o rio Pirapó possui mais de 120 afluentes, abrangendo cerca de 35 municípios (SUDERHSA, 2007 apud RIGON 2012).

O Rio Pirapó foi escolhido conforme os níveis de impacto antrópico, procurando sempre utilizar locais com mais efeitos do homem e também locais preservados. Para a escolha de espécies em questão, será utilizada uma coleta piloto nas estações de amostragem.

Os parâmetros limnológicos básicos como temperatura, pH, condutividade elétrica, oxigênio dissolvido, sólidos totais dissolvidos e turbidez foram mensurados diretamente no corpo aquático, utilizando-se uma sonda multiparâmetro HORIBA. Para os demais parâmetros, as amostras foram tomadas diretamente do corpo de água, com potes plásticos previamente esterilizados. Após a coleta as amostras foram armazenadas em caixas térmicas, com gelo e transportadas ao laboratório. Ao chegar ao laboratório, as mesmas foram acondicionadas em freezer para manutenção das condições até o descongelamento para realização das análises químicas e microbiológicas.

Para a coleta desta espécie foram utilizadas redes de espera simples de diferentes alçagens, redes de arrasto e equipamentos de pesca como linha e iscas com esforços padronizados, no mês de abril em diversas estações de amostragem, incluindo a nascente em Apucarana a jusante da estação de tratamento, localizada no município de Maringá e.

Os peixes capturados foram anestesiados, sacrificados e conservados em gelo, sendo posteriormente identificados, medidos, pesados e dissecados para identificação do sexo e estágio de maturação. Todos os peixes foram analisados externa e internamente. As técnicas de conservação,



coloração e montagem de lâminas permanentes para cada grupo de parasitos foram seguidas conforme EIRAS et al. (2006).

O Coeficiente de correlação por postos de Spearman “rs” foi utilizado para determinar possíveis correlações do tamanho do hospedeiro com a abundância de parasitismo e o Teste de Kruskal Wallis (H) foi utilizado para observar a diferença entre a abundância de parasitismo e as estações de coleta.

Os testes foram aplicados para as espécies que apresentaram prevalência maior que 10% (BUSH et al., 1990). O nível de significância estatístico adotado foi $p \leq 0,05$.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Astyanax lacustris (Characidae) (Lutken, 1875) 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, permitirá verificar o grau de contaminação, relacionando estes resultados com os registros da fauna parasitária.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos da água por ponto de coleta na bacia do Rio Pirapó, PR.

Pontos	Conduct Elétrica	O.D. %	Oxig. Dis Mg/L OD	Temp oC	Coliformes Totais	Colif. Termot.	pH	DBO	Nitrog. Total	PT Mg/L	Turbidez NTU	STD Mg/L	IQA
1	107	97,3	8,4	21,32	2289	108	7,23	2	2,8 ⁻⁰⁸	0,07214	47,3	69	66
2	188	95,8	8,19	21,89	3809	181	6,48	2	01,40 ⁻⁰⁵	0,07452	78,7	63	62
3	126	99	8,05	21,87	1921	91	7,11	2	01,40 ⁻⁰⁵	0,07242	39,7	82	69

A determinação de coliformes fecais (termotolerantes) se ajusta melhor a esta realidade, visto que, sua presença indica provável contaminação, seja por material fecal de animais homeotérmicos ou por esgotos (De Farias, 2006). O aumento de coliformes fecais observado no ponto a jusante da estação de tratamento, para o período chuvoso como este é justificado, uma vez que a água de escoamento superficial, durante o período de chuva, é o fator que mais contribui para a mudança da qualidade microbiológica dos ambientes aquáticos (Geldreich, 1998; Pinto et al., 2008).

Em relação ao índice de qualidade de água (IQA), os resultados mostram que todos os pontos estavam dentro da faixa de qualidade considerada razoável com valores de IQA entre 51 e 70 (CETESB, 2012), apesar da nascente ter apresentado mata ciliar, a qualidade da água também era razoável. um

Do total de espécimes de *A. lacustris* amostrados (N=12), 2 apresentaram-se parasitados por pelo menos um parasita (Prevalência = 16,67%). Foram observados adultos de digenéticos e nematodas, parasitas estes que dependem da presença de hospedeiros intermediários para completar seu ciclo de vida, isto reflete na presença de outros organismos nestes ambientes, como moluscos e crustáceos, respectivamente. O fato de não ter sido observada a presença de monogeneas nem copépodos nas brânquias, pode significar que apesar do ponto de amostragem estar localizado próximo à nascente, este ambiente também apresenta qualidade de água regular, pois estes parasitas são sensíveis ao impacto ambiental.

Estudos com parasitas em lambaris, mostram presença de nematodas no intestino (LIZAMA et al., 2009; LIZAMA et al., 2014), porém, ambientes não impactados, apresentam elevada riqueza parasitária, principalmente de estágios larvais (LIZAMA et al., 2009), o que não foi observado neste estudo, pois todos os espécimes eram adultos.

O coeficiente de correlação de Spearman “rs” entre abundância média de parasitismo e o comprimento total não mostrou diferenças significativas para o nematoda e nem para o digenea (rs= - 0,1943, p=0,5450; rs= 0,2134, p= 0,4953, respectivamente). Entre as estações de amostragem, não foi observada diferença significativa com os níveis de parasitismo para nenhum dos grupos de parasitas por



meio da análise de variância de Kruskal-Wallis (para o nematoda $H=0,8105$, $p=0,6608$; e o digenea $H=0,1154$, $p=0,9439$).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise de água mostrou que a qualidade deste recurso hídrico é regular em todo o curso do rio Pirapó, resultado este que também ocorreu no ponto de coleta próximo a nascente, local que seria esperado obter uma boa qualidade de água. A presença de coliformes fecais e termotolerantes, reforçam este resultado.

A ausência de correlação entre os níveis de parasitismo e o comprimento e entre as estações de amostragem se deve principalmente pela baixa abundância nestes locais. A maior parte dos hospedeiros amostrados, não apresentou nenhuma espécie de parasito, reforçando a hipótese de que esta espécie é bioindicadora de qualidade ambiental.

REFERÊNCIAS

- BARROS, M.; SILVA, M.; SOSA, R. **Geo-Goias**, 2005. Disponível em: <<http://www3.agenciaambiental.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.; AHO, J. M.; KENNEDY, C. R. (1990). **Ecological versus phylogenetics determinants of helminth parasite community richness**. *Evolutionary Ecology*, v. 4, p. 1-20.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de Estudo e Técnicas Laboratoriais em Parasitologia de Peixes**. 2ª ed. Maringá: EDUEM. 2006.
- GRAÇA, W. da; PAVANIELLI, C. S. **Peixes da planície de inundação do alto Rio Paraná e áreas adjacentes**. Ed. UEM, Maringá – Pr. 2007.
- LIZAMA, M. DE LOS A. P.; FERNANDES, E. S.; COSTA, A. P. L.; TAKEMOTO, R.M. **fauna endoparasitária de peixes como bioindicadora de qualidade ambiental**. In: GEALH, A. M.; MELO, M. S. (orgs.). **Rio São João, Carambeí, PR: fonte de vida, cuidados devidos**. Ponta Grossa, Ed. UEPG, 2014, pp 225-234.
- LIZAMA, M. DE LOS A. P.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI. **Ecological aspects of metazoan parasites of *Astyanax altiparanae* Garutti & Britski, 2000 (Characidae) of the Upper Paraná river floodplain, Brazil**. Boletim do Instituto de Pesca, v. 34, n. 4, p. 527-533.
- PERES, F.; MOREIRA, J. C. **É veneno ou é remédio? Agrotóxicos, saúde e ambiente**. Editora FIOCRUZ. Rio de Janeiro-RJ, 2003.
- RIGON, O. **Desenvolvimento local e meio ambiente: produção do espaço e problemas ambientais: a Bacia Hidrográfica do Ribeirão da Morangueira/Maringá-PR 1970-2005**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá – Maringá (Pr), 2012.
- RODRIGUES, L. **Estudo de agrotóxicos usados em agricultura através da técnica de difração de raios x**. Tese de 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.



TOSATO, J. M. T. et al. **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.

UNITED STATES. Environmental Protection Agency – USEPA. **Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish.** 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.