



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

MONITORAMENTO AMBIENTAL: A UTILIZAÇÃO DE PEIXES E SEUS PARASITOS COMO BIOINDICADORES DE CONTAMINAÇÃO DE ÁGUA DA BACIA DO RIO PIRAPÓ

Gilsemara S. Cagni¹, Ricardo Massato Takemoto², Gislaine Mendes³, Valéria Carvalho⁴, José Eduardo Gonçalves⁵, Maria de los Angeles Perez Lizama⁶

¹Pesquisadora, Mestranda do Curso de Pós Graduação em Tecnologias Limpas, Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. Bolsista - ICETI. gscagni@hotmail.com

² Doutor, Laboratório de Ictioparasitologia - Nupélia, Universidade Estadual de Maringá – UEM. takemotorm@nupelia.uem.br

³ Acadêmica do Curso, Engenharia Ambiental e Sanitária do Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. Bolsista – CAPES/CNPQ gimendes.a@gmail.com.

⁴ Acadêmica do Curso, Ciências Biológicas do Centro Universitário de Maringá - UNICESUMAR. carvalhovaleria552@gmail.com

⁵ Co-Orientador, Doutor, Departamento de Pós Graduação em Tecnologias Limpas, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação –ICETI. jose.goncalves@unicesumar.edu.br

⁶ Orientadora, Doutora, Programa de Pós Graduação em Tecnologias Limpas, UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação –ICETI - maria.lizama@unicesumar.edu.br

RESUMO

A utilização de pesticidas com a finalidade de melhorar a produtividade agrícola, teve papel fundamental na contaminação ambiental, sobretudo em alimentos, solo e comunidades aquáticas principalmente pelo desenvolvimento de novos compostos químicos, refletindo também na saúde humana. Diante deste fato, a presente pesquisa visa monitorar a qualidade da água do rio Pirapó, quanto a presença de pesticidas e sua bioacumulação na cadeia trófica da comunidade de peixes. Este estudo será realizado, tanto na calha principal como em seus tributários, já que suas águas são utilizadas para abastecimento público de vários municípios, principalmente Maringá (PR). Para a realização deste monitoramento, serão realizadas coletas das espécies de peixes *Astyanax lacustris* (Lambari), *Hypostomus ancistroides* (Cascudo) e *Hoplias malabaricus* (Traira), sendo analisada a sua fauna parasitária, bem como as relações entre os parasitas e seus hospedeiros. Será realizada a análise do fígado dos espécimes (utilizando o método QuEChERS para extração do analito) e da água do rio por meio do aparelho CG/MS, com a finalidade de localizar possíveis agroquímicos presentes. As coletas serão realizadas no período de outubro de 2017 a setembro de 2018, em 8 pontos sendo 4 a montante da captação, 4 a jusante. Espera-se encontrar um conjunto de dados que mostrem o grau de conservação ou contaminação ao longo do rio Pirapó em diferentes estações de amostragens, por meio dos hospedeiros seus parasitas.

PALAVRAS-CHAVE: Bioacumulação; Ictioparasitofauna; Método QuEChERS; Poluição.

1 INTRODUÇÃO

O crescimento da populacional ao longo dos anos, tornou-se uma preocupação mundial, e o aumento na produção de alimentos se tornou fundamental para a sua sobrevivência. Com isso foi necessária a utilização de pesticidas para melhorar a produtividade agrícola (CALDAS, 2000)

Os agroquímicos desde de sua criação, tiveram um papel importante na produção agrícola moderna, trazendo benefícios para a produção agrícola, no entanto esta prática teve papel fundamental na contaminação ambiental, de alimentos, prejudicando as comunidades aquáticas, bem como o solo, causando efeitos nocivos à saúde humana (MA et al, 2002).

A qualidade das águas superficiais em áreas rurais, está diretamente relacionada com a composição do solo e seu manejo, bem como com a ação antrópica por meio da remoção de vegetação nativa, ausência do tratamento dos dejetos de animais e humanos e principalmente com o uso indiscriminado e demasiado de agroquímicos (pesticidas, fungicidas e fertilizantes) (MACEDO, 2004).

As alterações químicas e ecológicas geradas pela contaminação por pesticidas, levam ao desequilíbrio da fauna e flora dos corpos de água e em todo sistema aquático, o que resulta em prejuízos econômicos regionais, que vão desde a diminuição na abundância de peixes e de suas



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

espécies, bem como a substituição de espécies nativas por invasoras por serem muitas vezes resistentes a estes contaminantes, sem contar o elevado custo dos tratamentos químicos para a potabilidade da água (CARVALHO, 2000).

Da mesma forma como o peixe é dependente do habitat, a diversidade parasitária em peixes depende diretamente do grau de diversidade do habitat, sendo possível a sua utilização também como um monitor extremamente sensível para detectar essas alterações na biodiversidade do ecossistema, que são características de ambientes alterados pela poluição ambiental (D'AMELIO & GERASI, 1997; GELNAR *et al.*, 1997), bem como por qualquer disfunção que ocorra (GALLI, *et al.*, 2001)

A importância de um monitoramento eficaz que permita a interação entre a qualidade e as condições ambientais da água, levando em consideração seu estado ecológico e químico, é de fundamental importância para a avaliação dos ecossistemas aquáticos. Por este fato o monitoramento biológico é peça chave, uma vez que a composição da biota é fundamental na qualificação da saúde do ecossistema em estudo, permitindo a adoção de medidas mitigatórias mais eficazes na recuperação de ambientes degradados, contribuindo para o desenvolvimento do ambiente natural e conseqüentemente da sociedade humana (ALVEZ *et al.*, 2008).

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 nas comunidades bióticas e nos componentes abióticos. (LIZAMA, 2013)

Este trabalho tem como objetivo identificar, determinar e quantificar a presença de pesticidas por GC/MS em amostras de comunidades aquáticas, águas, bem como seus efeitos na estrutura de comunidades de peixes e de seus parasitas, em corpos de água lóticos na região da bacia do rio Pirapó.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras das comunidades aquáticas, água e sedimento serão obtidas dos pontos de coletas pré-estabelecidos na bacia do rio Pirapó (figura 01). Estas amostras serão coletadas no período entre outubro de 2017 e setembro de 2018, nos períodos anteriores e posteriores à aplicação dos pesticidas, em 8 pontos a serem determinados. Em seguida as mesmas serão resfriadas para não sofrer degradação até o momento da extração e análise. De acordo com o perfil das amostras, será analisada sua composição química e possíveis substâncias adicionadas a sua matriz por meio de incorporação biotecnológica ou de pesticidas.

Para selecionar as moléculas a serem analisadas, será realizado um levantamento dos pesticidas aplicados nas proximidades dos pontos de coleta à área estudada, com base no banco de dados da Secretaria da Agricultura e do Abastecimento do Paraná – SEAB e pela Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR) referente aos anos de 2012 a 2017, com o objetivo de verificar os pesticidas estão sendo utilizados em maior frequência na região do estudo, identificando e quantificando cada Ingrediente Ativo (IA). A partir destes dados, será possível quantificar em massa os ingredientes ativos (IA) empregados na área do estudo. O levantamento de dados será também realizado no período de desenvolvimento do projeto que compreende 2017 até 2018.



X
EPCC

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

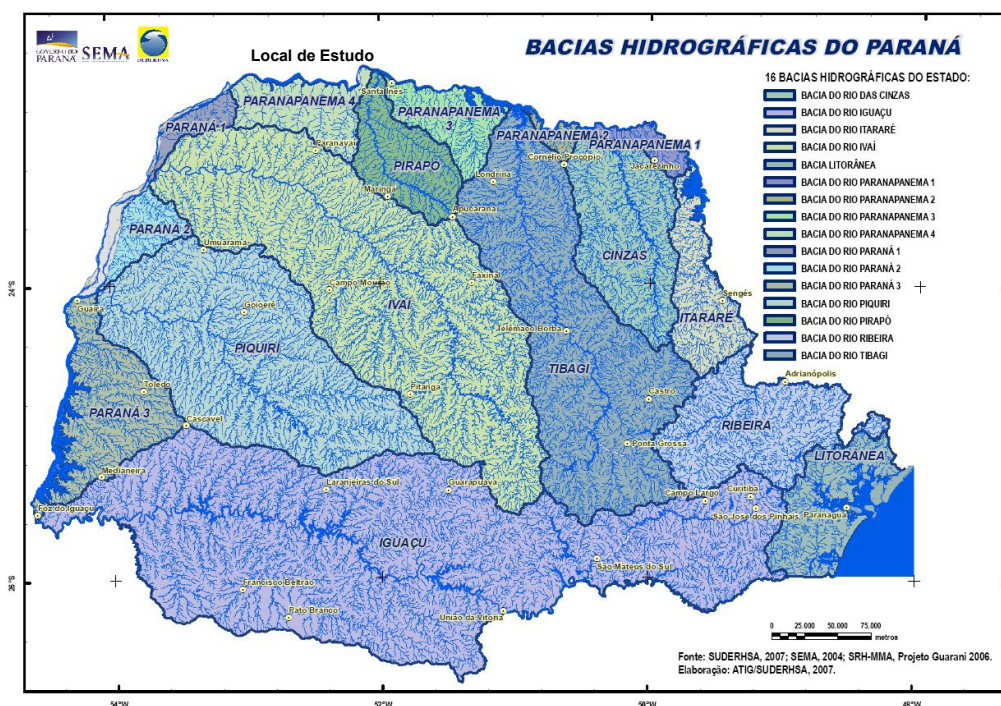


Figura 01 – BACIA RIO PIRAPÓ (ÁREA DE ESTUDO)
Fonte: SUDERHSA, 2007

2.1 Coleta das Amostras

Para a coleta dos peixes serão utilizadas redes de espera simples de diferentes malhagens, redes de arrasto e equipamentos de pesca com linha e iscas com esforço padronizado, com periodicidade semestral. Os peixes capturados serão anestesiados, sacrificados e conservados em gelo, sendo, posteriormente identificados, medidos (comprimento total e padrão), pesados (peso total) e dissecados para identificação do sexo e estágio de maturação gonadal. Espécimes representativos serão depositados na Coleção ictiológica do Núcleo de Pesquisas em Limnologia, Ictiologia e Aquicultura (Nupélia, Universidade Estadual de Maringá, PR).

Será realizada análise epática dos hospedeiros para verificar os níveis de contaminação por agroquímicos, a extração do analito será realizada através do método QuEChERS (WILKOWSKA, 2011).

Todos os peixes serão analisados externa e internamente, para identificação ectoparasitas e 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 filtrada em membrana de 13 cm de diâmetro e 0,22 µm de PVDF (fluoreto de polivinilideno) e posteriormente extraída 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 di. x 0,25 µm de espessura do filme).



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

Com a obtenção dos dados bióticos e abióticos, análises estatísticas apropriadas serão realizadas. Os testes serão aplicados para as espécies de parasitas com prevalência maior que 10% e a terminologia relacionada com a ecologia parasitária será baseada em MARGOLIS *et al.* (1982) e BUSH *et al.* (1997).

3 RESULTADOS E DISCUÇÃO

A partir dos dados obtidos, espera-se conhecer a fauna parasitária destas espécies de peixes, bem como quais destas espécies podem ser consideradas bioindicadoras de qualidade ambiental. As análises de pesticidas possibilitarão monitorar os recursos hídricos e indicar o grau de influência antrópica ao longo do rio Pirapó em diferentes estações de amostragem e as consequências desta influência para o meio, servindo como uma importante ferramenta de auxílio para reformulação das legislações vigentes ou formulações de novas diretrizes que por ventura venham a ser necessárias.

REFERENCIAS

- ALVES, Eliane Cristina et al. **Avaliação da qualidade da água da bacia do rio Pirapó-Maringá, Estado do Paraná, por meio de parâmetros físicos, químicos e microbiológicos.** Acta Scientiarum. Technology, v. 30, n. 1, 2008.
- APHA. **Standards Methods for the Examination of water and wastewater**, 6630B: Liquid-Liquid Extraction Gas Chromatographic Method. 21. ed. 2005.
- 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.
- CALDAS, E.; SOUZA, L. C. de. **Avaliação de risco crônico da ingestão de resíduos de pesticidas na dieta brasileira.** R. Saúde Pública, São Paulo, v.34, n. 5, 2000.
- CARVALHO, A. R.; SCHLITTLER, F. H. M.; TORNISIELO, V. L. **Relações da atividade agropecuária com parâmetros físico-químicos da água.** Química Nova, v.23, n. 5, 2000.
- D'AMELIO, S.; GERASI, L. **Evaluation of environmental deterioration by analysing fish parasite biodiversity and community structure.** Parassitologia, v. 39, p. 237-241, 1997.
- EIRAS, J. C.; TAKEMOTO, R. M.; PAVANELLI, G. C. **Métodos de Estudo e Técnicas Laboratoriais em Parasitologia de Peixes.** 2ª ed. Maringá: EDUEM. 2006.
- GALLI, P.; CROSA, G.; MARINIELLO, L.; ORTIS, M.; D'AMELIO, S. **Water quality as a determinant of the composition of fish parasite communities.** Hydrobiologia, v. 452, p. 173-179, 2001.
- GELNAR, M.; SEBELOVÁ, S.; DUSEK, L.; KOUBKOVÁ, B.; JURADJA, P.; ZAHRÁDKOVÁ, S. **Biodiversity of parasites in freshwater environment in relation to pollution.** Parassitologia, v. 39, p. 189-199, 1997.
- 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 do Brasil. Maringá: EDUEM. 2013. P. 115-134.



X
EPCC

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

MA, J.; XU, L.; WANG, S. et al. **Toxicity of 40 herbicides to the Green Alga *Chlorella vulgaris***. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, v.51, 2002.

MACEDO, Mozart Júnior Brito et al. **A influência do uso, da ocupação e da conservação do solo na qualidade da água de abastecimento: o caso da bacia hidrográfica do Lago Descoberto**. 2004.

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.

SUDERHSA, SEMA – RecursosHidricos – Águas Paraná. **Delimitação de Bacias Hidrográficas**, 2007. Disponível em : http://www.aguasparana.pr.gov.br/arquivos/File/DADOS%20ESPACIAIS/Bacias_Hidrograficas_A4.jpg, acesso 13 de jun de 2017.

WILKOWSKA, Angelika; BIZIUK, Marek. **Determination of pesticide residues in food matrices using the QuEChERS methodology**. *Food Chemistry*, v. 125, n. 3, p. 803-812, 2011.