

Projeto para avaliação

Avaliação da Integridade Ambiental em rios do município de Palotina utilizando descritores ecológicos baseados na entomofauna aquática e dados limnológicos.

**Palotina
2011**

Nº. Thales/Banpesq: 2011025369

Avaliação da Integridade Ambiental em rios do município de Palotina utilizando descritores ecológicos baseados na entomofauna aquática e dados limnológicos.

I. **Autora:** *Profª Lucíola Thais Baldan*

II. Resumo

A necessidade de se conhecer o estado atual da qualidade de cada um de nossos corpos d'água é urgente. O número de estudos que possibilitam esse levantamento tem crescido muito e utilizam as mais diversas técnicas. O uso de macroinvertebrados para avaliação do grau de integridade aquática tem se mostrado eficaz e, portanto, uma ferramenta crescente. A união dessa metodologia deve ser complementada pelo levantamento de variáveis químicas e físicas para melhor compreender o estado do ambiente e quais fatores estão contribuindo com impactos negativos quando observada a presença de alterações. A primeira tarefa é fazer o levantamento dos macroinvertebrados aquáticos, que são organismos retidos em malha de 500µm e que apresentem pelo menos uma fase de sua vida em ambiente aquático. Este projeto visa conhecer a entomofauna aquática de dois riachos dentro do município de Palotina, observar a variação temporal da taxocenose através de coletas realizadas mensalmente com coletor tipo Surber. Além disso, comparar a comunidade de dois ambientes (um dentro de uma área de reserva - Parque Estadual São Camilo - e outro com visíveis alterações urbanas) através de índices ecológicos e saprobióticos e esses com variáveis químicas e físicas da água para avaliar o estado de integridade desses ambientes.

III. Introdução

Aristóteles foi o primeiro a classificar os organismos aquáticos no seu livro "História dos Animais", considerando-os animais de rio, lagos e de pântanos, com fauna puramente macroscópica. Temos também os primeiros registros de dados abióticos feitos em ambientes aquáticos em meados de 1700, com medidas simples de temperatura. Em 1850 houve a primeira tentativa de relacionar organismos aquáticos e os fatores físicos e químicos da água. A partir de então começaram a surgir registros do termo ecologia, a ciência que estuda a economia da natureza, e diversos estudos tem sido feitos desde então (ESTEVES, 1998). MELO (2004) destacou que o interesse em estudos por riachos nos Estados Unidos cresceu a partir da década de 70, e que embora hoje já tenhamos no

Brasil um número considerável de publicações, que demonstram o crescente interesse, isso ainda é muito recente.

Da mesma forma que os estudos evoluíram muito desde que Aristóteles iniciou suas pesquisas com a fauna aquática, a população mundial mostra um crescimento acelerado, buscando a base do seu crescimento nos recursos que podem ser oferecidos pela natureza.

Um dos ambientes que mais sofrem com a aceleração do crescimento populacional são os recursos hídricos, sejam corpos d'água lênticos, lóticos ou subterrâneos. Dentre os diversos fatores que alteram esses diferentes ambientes podem-se considerar resíduos tóxicos de indústrias ou domésticos e resíduos de agricultura, como pesticidas e fertilizantes (ALLAN & FLECKER, 1993). Rios e riachos são, portanto, consequência da interação com suas bacias hidrográficas e através do seu fluxo contínuo são um sistema de transporte para matéria orgânica e inorgânica para regiões a jusante, incluindo potenciais poluentes. Além disso, a fauna e a flora também modificam os ambientes aquáticos, (TUNDISI & TUNDISI, 2008) ou são por eles alteradas devido às ações antrópicas.

É crescente sim a preocupação com tal recurso e cada vez mais buscam-se respostas de diferentes formas que possam agilizar o processo de conhecimento da atual situação dos corpos d'água e, conseqüentemente, o processo de mitigação dos danos até então causados e redução dos efeitos negativos do contínuo aumento da população.

Um método muito comum e rápido é o levantamento e acompanhamento das características físicas e químicas da água. Essas mostram taxas e presença de componentes importantes para determinar a qualidade de água. Confrontando dados de pH, oxigênio dissolvido, demanda química e bioquímica de oxigênio, turbidez além outras variáveis, conseguimos um conjunto de informações que ajudam a determinar o estado de "saúde" do ambiente. Há, contudo, cuidados a serem tomados na avaliação destes estudos. Uma amostragem única pode auxiliar a caracterização de um ambiente, mas é um estado momentâneo, o fluxo contínuo pode mascarar uma ação impactante (WHITFIELD, 2001, SILVA, 2003). O monitoramento, espacial e temporal de tais fatores ajuda a obter melhores repostas. Mas é comparando esses dados com estudos de fauna e flora que obtemos respostas da situação do ambiente a longo prazo, observando tendências, visualizando cenários e possibilitando a recuperação de bacias hidrográficas e a qualidade de suas águas (TUNDISI & TUNDISI, 2008).

A escolha de organismos que residam no ambiente e respondam, portanto, aos estímulos que sofrem nos dão respostas não apenas da hora exata no momento da coleta do dado, mas ao longo de períodos de dias, semanas, meses e anos. Os organismos de um ambiente aquático sofrem forte influência dos fatores abióticos do

sistema como temperatura, hidrodinâmica, geomorfologia, e esses afetam o seu crescimento, distribuição, e suas interações (SILVEIRA, 2006). Portanto quando um curso de água apresenta alguma alteração química e/ou física os organismos que ali vivem também apresentarão respostas a essa alteração, muitas vezes refletindo melhor o quanto um ambiente está comprometido. Estudos na área de biomonitoramento de um ecossistema aquático podem utilizar o zooplâncton, a ictiofauna ou ainda os macroinvertebrados bentônicos, os mais utilizados e estudados (ROSENBERG, RESH, 1993; BUSS *et.al* , 2003).

Os “bentos” habitam os substratos mais diversos (pedra, folhiço, areia), e encontram-se distribuídos por todo ambiente aquático. São considerados macroinvertebrados bentônicos os organismos retidos em malha de 500µm, que passem pelo menos uma fase de sua vida em ambiente aquático e são representados pelas ordens Annelida, Crustacea, Insecta e Mollusca (HAUER & LAMBERTI, 1996; SONODA, 2009). Entre suas inúmeras vantagens, podemos destacar: são organismos de fácil coleta e amostragem; a resposta deles ao impacto é mais rápida, já que possuem um ciclo de vida relativamente curto e sedentário; ampla distribuição geográfica; e podem acumular substâncias tóxicas (SONODA, 2009; ROSENBERG & RESH, 1993).

Pesquisas envolvendo macroinvertebrados bentônicos vêm se fortalecendo grandemente. A primeira necessidade é, ainda, conhecer a fauna que, como já foi citado, é crescente no Brasil, mas no estado do Paraná ainda mostra poucos estudos. Temos então um ponto falho, com falta de chaves de identificação especializadas e desenvolvidas para nossas regiões, impossibilitando identificação dos organismos ao nível de espécie ou mesmo de gêneros (MELO, 2004).

Muitos estudos demonstram a possibilidade do uso desses organismos como bioindicadores. Assim, conhecendo os organismos representantes temos a possibilidade de comparações com a estrutura e composição dessa comunidade temporalmente e espacialmente. Além disso, a plasticidade desses organismos em relação à tolerância saprobiótica faz com que encontremos hoje a possibilidade de trabalharmos focando a presença de grupos sensíveis e a comparação desses com táxons tolerantes a baixa concentração de oxigênio e crescendo estudo com ensaios em laboratório. BONADA *et al*, (2006) levantaram uma série de quais as análises utilizadas hoje e quais seriam as mais eficazes. Obviamente muito depende da pergunta em questão. Mas o estudo com comunidades ajuda a compreender o ecossistema como um todo, respeitando os pré-requisitos necessários para diversas considerações como consequências ecológicas e o nível de estresse no ambiente estudado (MERRIT & CUMMINS, 1996).

IV. Justificativa

A fauna bentônica é responsável pela ciclagem de nutrientes e participa de vários níveis das teias tróficas aquáticas. (HAUER & LAMBERTI, 1996). Outro fator de grande relevância para os estudo de ambientes aquáticos utilizando macroinvertebrados é a série de vantagens no seu uso como citam RESH & JACKSON, (1993):

1. São facilmente visualizados;
2. Apresentam baixo custo de coleta;
3. Possuem ciclo de vida relativamente longo e suficiente para refletir impactos ambientais, reforçado por sua baixa mobilidade;
4. A fauna é composta por organismos com ampla plasticidade, desde os muito sensíveis aos extremamente tolerantes, em relação a modificações no ambiente;

Os mesmos autores são cautelosos, considerando que a macrofauna bêntica não responde a todos os tipos de impactos, apresentam naturalmente diferentes padrões de distribuição e abundância, inclusive sazonalmente e uma possível habilidade de dispersar, ativa ou passivamente, que pode levar organismos para locais que não ocorreriam.

Além de conhecer a entomofauna bêntica, o levantamento dos organismos possibilita a melhor definição do grau de integridade dos ambientes aquáticos, visto que esses organismos são importantes indicativos dos processos de degradação ambiental, como eutrofização e uso e ocupação do solo, considerando, por exemplo, que a vegetação ripária influencia da distribuição e alimentação de insetos aquáticos (VANNOTE et al, 1980; CAREW et al, 2007; HIRABAYASHI, 2008; SPONSELLER et al, 2001) entre muitos outros.

Existe ainda um número muito reduzido de trabalhos com fauna bêntica realizados no município de Palotina (RAMOS, 2008). Aliado a isso, tem-se o desconhecimento sobre o real estado de integridade de todos os corpos d'água da região, o que indica a necessidade de estudos que avaliem o grau de impacto sobre estes ecossistemas através da entomofauna aquática.

V. Objetivos

Conhecer a entomofauna aquática de ambientes lóticos dentro do município de Palotina e levantar que fatores estão influenciando a composição e a estrutura da comunidade.

Objetivos específicos

- Conhecer a entomofauna aquática presente nos rios da região;

- Avaliar a qualidade física e química dos corpos d'água;
- Definir a qualidade ambiental em diferentes trechos da bacia por meio de diferentes índices ecológicos e saprobióticos;
- Avaliar e comparar os diferentes índices utilizados e a percepção dos ambientes coletados.

VI. Material e Métodos

a. Descrição da área

O município de Palotina

O município de Palotina, que apresenta hoje área de 651, 24 km², está situado na região Oeste do Paraná. (Fig 1).



Figura 1: Mapa de localização do município de Palotina.

Seu crescimento iniciou-se na década de 1950, com os chamados “pioneiros” vindos em especial do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. A principal atividade desenvolvida eram lavouras de subsistência, criação de gado leiteiro e suínos. Nas duas décadas seguintes há o registro de desmatamento acelerado e o grande cultivo de hortelã, colaborando com o aumento da colonização e modernização da agricultura. A partir da década de 1970 inicia-se o ciclo da soja. Dados mostram que já em 1969, 70% das terras eram ocupadas por lavouras ou pastagens, com 12,21% de população urbana e 87,79% de população rural (população total de 43.005 habitantes). No ano de 2000 o censo demográfico do IBGE define que 83,13% da população ocupa área urbana e somente 16,87% encontra-se na zona rural (população total de 27.283 habitantes) (Berno et al, 2008). É possível observar aí importância do acompanhamento do desenvolvimento

urbano acelerado nas últimas décadas (como é possível observar nas Figuras 2 e 3) e considerar de forma cuidadosa os impactos negativos que atingem os recursos naturais. O último senso realizado no ano de 2010 registrou uma população de 28.692 habitantes.



Fonte: BERNO et. al, 2008.

Figura 2: Aspecto geral da cidade de Palotina na década de 1960.

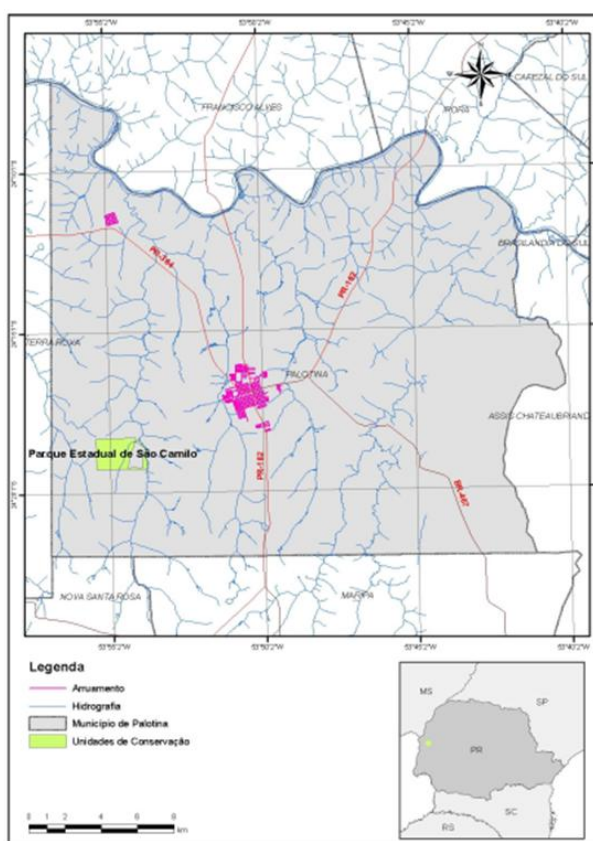


Fonte: BERNO et. al, 2008.

Figura 3: Aspecto geral da cidade de Palotina na década de 2000.

A Reserva Biológica de São Camilo no município de Palotina, Paraná foi criada pelo Decreto 6.595 de fevereiro de 1990, e possui uma área de 385,34 hectares. Situada a 7 km da sede municipal, na Linha Pecuária junto à sede do IAPAR, o acesso à reserva é por estrada de terra (Fig. 4). Os terrenos próximos da reserva são propriedades agrícolas, que possuem sua atividade controlada pelo decreto do Governo nº 5.950, de 31 de outubro de 2006, o qual estabeleceu regras para cultivares de transgênicos na zona de amortecimento. Essa unidade de conservação é destinada à preservação da flora e fauna originais e típicas da Floresta Estacional Semidecidual da região Oeste/Sudoeste do Paraná, bem como à pesquisa científica. A reserva localiza-se próximo das margens do Rio São Camilo, na bacia hidrográfica do rio Paraná, sendo o córrego Quati, que deságua no rio São Camilo, o único dentro da reserva. Há uma ponte com um lago e trilhas que permitem uma boa integração dos visitantes com a natureza. A reserva possui uma pequena área de aproximadamente 2 hectares na entrada, onde há um Centro de Educação Ambiental com auditório para 50 pessoas e espaço para lazer.

Considerando tais dados os riachos analisados serão um dentro do Parque Estadual São Camilo e outro, rio Pioneiro, em área urbana.



Fonte: IAP <<http://www.uc.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=25>>

Figura 4: Mapa de localização do Parque Estadual São Camilo.

b. Metodologia

As amostragens de macroinvertebrados serão realizadas com amostrador do tipo Surber com área amostral de 30 x 30 cm e malha de 0,5mm de abertura. O material será coletado mensalmente durante um ano, em 5 pontos de cada um dos dois riachos escolhidos, em um trecho de 500 metros a intervalos de 100 metros. Serão amostrados dois tipos de substrato: corredeira e folhoso de remanso. As amostras serão fixadas com formalina 4% em campo. O material será levado ao laboratório para triagem em caixa de luz e a entomofauna coletada será identificada até o nível taxonômico de gênero com auxílio de chaves especializadas (MCCAFFERTY, 1981; PÉREZ, 1988; LOPRETTO & TELL, 1995; TRIVINO-STRIXINO & STRIXINO, 1995; MERRIT & CUMMINS, 1996; WIGGINS, 1996; NIESER & DE MELO, 1997; BUCKUP & BOND-BUCKUP, 1999; COSTA, DE SOUZA & OLDRINI, 2004) e conservados em álcool 75%.

Índices ecológicos tais como riqueza, diversidade, uniformidade e similaridade, assim como índices saprobióticos como o índice BMWP' (Biological Monitoring Working

Party) e análise dos grupos tróficos funcionais serão aplicados para efeito de comparação entre os pontos de coleta e levantamento de dados da estrutura da comunidade (Tabela 1).

Tabela 1: Avaliação biológica - Índices ecológicos e saprobióticos a serem analisados.

Índices	
Riqueza	Número total de táxons diferentes coletados
Diversidade	Shannon-Wiener
Uniformidade	Pielou
Similaridade	Bray-Curtis
BMWP'	Índice que considera a tolerância à poluição orgânica das famílias de macroinvertebrados em uma pontuação de 1 (mais tolerantes) à 10 (mais sensíveis) (TONIOLO, et al., 2001).

Juntamente com as coletas de dados biológicos serão levantados os dados abióticos em campo e laboratório através de amostras de água coletadas (Tabela 2) com o intuito de servirem como variáveis explicativas.

Tabela 2: Dados abióticos a serem medido.

Parâmetro	Unidade	Local de realização da análise
Vazão*	m.s ⁻¹	Campo
Temperatura	°C	Campo
Turbidez		Laboratório
Condutividade	mS/cm	Laboratório
OD	mg/L	Laboratório
pH		Laboratório

*vazão segundo método do flutuador BUCHANAN & SOMMERS, 1969 citado por PLATTS, MEGAHAN & MINSHALL, 1983.

Os dados referentes à fauna aquática, bem como os abióticos serão avaliados em conjunto, comparados entre os diferentes pontos de coleta e entre as coletas diferentes. Será utilizado um test-*t* de student., onde a variável resposta será os índices acima mencionados e como fator em dois níveis os diferentes rios.

VII. Resultados esperados:

1. Levantamento da entomofauna de dois riachos do município de Palotina.
2. Possível visualização da diferença da estrutura e composição da taxocenose nos diferentes rios, considerando que um deles encontra-se em área de conservação e o outro inserido em meio urbano e sofrendo as conseqüências provenientes desse fator.
3. Observar a flutuação da estrutura e composição da taxocenose da entomofauna ao longo de um ano.

VIII. Cronograma

O presente trabalho terá início no mês de junho de 2011 e será desenvolvido ao longo de 2 anos.

O planejamento das atividades obedecerá ao cronograma demonstrado na tabela 3:

IX. Recursos financeiros

O trabalho está proposto prontamente, não tendo nenhum recurso financeiro. Porém há disponibilidade para viabilizar toda a metodologia proposta.

Tabela 3: Cronograma de trabalho referente a dois anos de estudo.

	Jun-Dez 2011	Jan-Maio 2012	Jun/ 2012	Jun-Dez 2012	Jan-Mai 2013	Jun/ 2013
Atividades						
Coleta de dados	X	X				
Revisão da literatura	X	X	X	X	X	X
Triagem do material	X	X		X	X	
Identificação dos insetos	X	X		X	X	
Análises Laboratoriais	X	X		X	X	
Organização dos dados e confeção de gráficos		X	X		X	X
Redação relatório parcial			X			
Redação relatório final						X

X. Referências bibliográficas

- ALLAN, JD. & FLECKER, AS. Biodiversity conservation in running waters. *BioScience*, 43:32-43, 1993.
- BONADA, N; PRAT, N; RESH, VH & STATZNER, B. Developments in aquatic insect biomonitoring: a comparative analysis of recent approaches. *Annual Review Entomology*, 51:495-523, 2006.
- BUSS, DF; BAPTISTA, DF & NESSIMIAN, JL. Conceptual basis for the application of biomonitoring on stream water quality programs. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 19(2):465-473, mar-abr 2003.
- CAREW, ME, PETTIGROVE, V; COX, RL & HOFFMANN, AA. The response of Chironomidae to sediment pollution and other environmental characteristics in urban wetlands. *Freshwater Biology*, 52(12): 2444-2462, 2007.
- ESTEVES, FA. *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciência 2ª ed, 1998.
- HAUER, F & LAMBERTI, GA. *Methods in Stream Ecology*. California: Academic Press, 1996.
- HIRABAYASHI, K; YOSHIKAWA, K; OGA, K; YOSHIDA, N.; ARIIZUMI, K & KAZAWA, F. Change of Chironomid fauna (Diptera: Chironomidae) in Eutrophic Lake Kawaguchi, Japan. *Bol. Mus. Mun. Funchal*, Sup 13:109-117, 2008.
- IBAMA. *Reserva Biológica de São Camilo Palotina-PR*. Disponível em <<http://www-man.blogspot.com/2011/01/reserva-biologica-de-sao-camilo-pr.html>> Acesso: 22/02/2011.
- MELO, A S. Diversidade de Macroinvertebrados em riachos. In CULLEN JR, L; RUDRAN, R; VALLADARES-PADUA, C. *Métodos de estudos em Biologia da Conservação de Manejo da Vida Silvestre*. Curitiba: Ed UFPR, 2004.
- RAMOS, SM. *Levantamento de Macroinvertebrados Bentônicos e Avaliação de Qualidade da Água do Córrego Quati - Parque Estadual São Camilo - Palotina – Pr*. Monografia apresentada para obtenção do grau de bacharel em Ciências Biológicas. 2008.
- RESH, VH & JACKSON, JK. Rapid Assessment Approach to Biomonitoring Using Benthic Macroinvertebrates. In ROSENBERG, DM & RESH, VH. *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. New York: Chapman & Hall, 195-234, 1993.
- ROSENBERG, DM & RESH, VH. Introduction to Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. In: *Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates*. Routledge, New York: Chapman & Hall, Inc, 1993.
- SILVA, LCF; VIEIRA, LCG; COSTA, DA; LIMA-FILHO, GF; VITAL, MVC; CARVALHO, RA DE; SILVEIRA, AVT; OLIVEIRA, LC. *Qualitative and quantitative benthic*

macroinvertebrate samples in Cerrado stream: a comparative approach. Acta Limnologica Brasiliensis 17(2):123-128, 2005.

SILVA, RS DA; DIAS, E DOS S. *Caracterização Geral do Parque Estadual São Camilo e seu entorno localizado no Município de Palotina - PR*. Unioeste: Universidade Estadual do Paraná. Disponível em: <http://www.uc.pr.gov.br/arquivos/File/Pesquisa%20em%20UCs/Projetos%20d%20Pesquisas%20Autorizados%20em%202009/Edson_santos_dias.pdf> Acesso: 23/02/2011.

SILVEIRA, MP. *Aplicação do biomonitoramento para avaliação da qualidade da água em rios*. Documentos, 36. Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2004.

SILVEIRA, MP; BUSS, DF; NESSIMIAN, JL; BAPTISTA, DF. *Spatial and temporal distribution of Benthic macroinvertebrates in a Southeastern Brazilian river*. Braz. J. Biol., 66(2B):623-632, 2006.

SONODA, KC. *Monitoramento biológico das águas do bioma Cerrado utilizando insetos aquáticos: uma revisão*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.

SPONSELLER, RA; BENFIELD, EF; VALETT, HM. *Relationships between land use, spatial scale and stream macroinvertebrate communities*. Freshwater Biology 46(10): 1409–1424, 2001.

TONIOLLO, V; MATTIELLO, I; CAETANO, JA; WOSIACK, AC; TRIVINHO-STRIXINO, S; STRIXINO, G. *Larvas de Chironomidae (Diptera) do Estado de São Paulo - Guia de Identificação e Diagnose dos Gêneros*. São Carlos, SP: Editora Universidade de São Carlos, 1995.

TUNDISI, JG; TUNDISI, TM. *Limnologia*. São Paulo: Oficina de Textos. 2008.

VANNOTE, RL; MINSHALL, GW; CUMMNIS, KW; SEDELL, JR & CUSHING, CE. *The River Continuum Concept*. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37:130-137, 1980.

WHITFIELD, J. *Vital Signs*. Nature, 411:989-991, 2001.