

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**SETOR PALOTINA**  
**CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**VIVIANE BERTOLDI RAMALHO**

**A INFLUÊNCIA DO USO DO SOLO SOBRE A FAUNA DE  
MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS NO ESTADO DO PARANÁ**

**PALOTINA – PR**

**2018**

**VIVIANE BERTOLDI RAMALHO**

**A INFLUÊNCIA DO USO DO SOLO SOBRE A FAUNA DE  
MACROINVERTEBRADOS AQUÁTICOS NO ESTADO DO PARANÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina, em cumprimento às exigências para obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador (a): Prof.<sup>a</sup> Dra.<sup>a</sup> Yara Moretto.

PALOTINA – PR

2018

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, primeiramente, pois sem ele eu não estaria aqui hoje e não teria tido forças suficientes em diversos momentos da graduação.

Aos meus pais e aos meus avós, que sempre estiveram ao meu lado e nunca negaram apoio emocional ou material, eu amo vocês de uma forma imensurável e só tenho a agradecer por tudo que fazem por mim. A minha irmã, que além de irmã também é filha, mãe, avó e amiga ao mesmo tempo, com certeza eu não estaria aqui hoje se não fosse você cuidando de todos em Toledo por mim para que eu pudesse estar aqui em Palotina, apesar da distância não ser grande, é muito bom saber que você sempre fez isso por mim, saiba que você repõe minhas energias todos os finais de semana pra eu chegar até o fim. Sou eternamente grata pela sua existência e te amo muito mais do que você imagina.

Ao meu namorado, que além de me apoiar, me incentivar, estar comigo independente de qualquer situação, me ajudou em todos os aspectos nesse trabalho. Obrigada por estar comigo desde o início e por estar sempre torcendo por mim, te amo muito.

Aos meus amigos, por sempre se colocarem disponíveis pra qualquer situação. Por fazerem das aulas menos cansativas, por estarem sempre desejando o melhor, pelas risadas, conversas, festas e ombros sempre apostos quando precisei chorar. Sem dúvidas, vou sentir muita saudade.

A professora Dra. Yara Moretto pela orientação, pelo apoio e por se colocar disponível pra qualquer situação. Apesar de não ter ocorrido como planejamos, só tenho a agradecer por me ajudar a chegar até aqui.

Por fim, mas não menos importante, a toda a equipe do laboratório de Zoologia Geral. Em especial a Andreia, a Nati e a Gabi, que me ensinaram tudo desde o início e sempre se colocaram disponíveis pra me ajudar, sem vocês eu não teria chegado até aqui, obrigada por tornarem meus dias de trabalho menos cansativos com as conversas e com as músicas ao vivo. Sou extremamente grata pela amizade verdadeira de vocês!

## RESUMO

Dentre os indicadores ecológicos destacam-se os macroinvertebrados aquáticos, cujos representantes constituem um grupo diversificado de organismos. São considerados excelentes bioindicadores, pois respondem às alterações no hábitat indicando o seu estado de conservação ou degradação do ecossistema. O presente estudo objetivou inventariar a fauna de macroinvertebrados em riachos com diferentes usos do solo, bem como analisar espacialmente a estrutura (abundância e riqueza) dessa comunidade e assim avaliar o papel bioindicador desses invertebrados. Com isso, coletas foram realizadas em julho de 2017 (período de seca), em nove riachos de diferentes categorias de uso do solo (preservado, rural e urbano), em três bacias hidrográficas (Iguaçu, Ivaí e Piquiri). Em cada ponto, foram amostradas réplicas de substrato, para análise biológica dos macroinvertebrados, com coletor tipo Suber (0,04 m<sup>2</sup>). Após a coleta as amostras foram triadas e os táxons identificados ao nível de família. Foi realizada Anova (*one way*) para observar se existe diferença significativa na composição de macroinvertebrados nos diferentes usos dos solos, nas bacias e nos riachos. As análises resultaram em diferença não significativa ( $p < 0,05$ ) para abundância e riqueza taxonômica, tanto entre as bacias quanto entre os diferentes usos do solo. Entretanto, observou-se que nos riachos urbanos estava presente uma fauna mais abundante se compararmos com os rurais e preservados, ao passo que as maiores riquezas taxonômicas foram constatadas nos riachos rurais.

**Palavras-chave: Abundância, riqueza, bioindicador.**

## ABSTRACT

Among the ecological indicators stands out the aquatic macroinvertebrates, whose representatives constitute a diversified group of organisms. Are considered excellent bioindicators, because they respond to changes in habitat indicating your state of conservation or degradation of the ecosystem. The present study aimed to inventory the fauna of macroinvertebrates in streams with different uses of the soil, as well as analyze especially the structure (abundance and wealth) of this community and thus evaluate the bioindicator role of these invertebrates. With this, the collection were realized in July 2017 (drought period) in nine streams of different land use categories (preserved, rural and urban), in three watersheds (Iguaçu, Ivaí and Piquiri). At each point, three samples were collected, for biological analysis of macroinvertebrates, with Suber type collector (0,04m<sup>2</sup>). After collection the samples were sorted and the taxons identified at the family level. It was made Anova (*one way*) to see if there is a significant difference in the composition of macroinvertebrates between the different uses of soils, the basins and the streams. The analyzes resulted in a non-significant ( $p < 0,05$ ) for abundance and taxonomic richness, both between basins and between different uses of soil. However, was observed that in the urban streams a more abundant fauna was present if we compare with those with rural and preserved impacts, while the greatest taxonomic riches were observed in the rural streams.

**Key-words: Abundance; wealth; bioindicator.**

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	7
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	8
2.1 Macroinvertebrados aquáticos .....	8
2.2 Uso do solo .....	9
2.3 Bacias hidrográficas .....	10
3 OBJETIVOS .....	10
3.1 OBJETIVO GERAL .....	10
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	10
4 HIPÓTESE .....	11
5 METODOLOGIA.....	11
5.1 ÁREA DE ESTUDO .....	11
5.2 VARIÁVEIS BIOLÓGICAS .....	13
5.3 ANÁLISE DOS DADOS .....	13
6 RESULTADOS .....	14
7 DISCUSSÃO .....	17
8 CONCLUSÃO.....	19
9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	19

## 1 INTRODUÇÃO

Com a crescente evolução humana, podemos observar que nem tudo pode ser considerado como desenvolvimento, visto que, a natureza tem sofrido grandes alterações devido ao seu uso desenfreado e de modo irregular.

Um dos meios naturais que podemos notar alterações significativas são os ecossistemas aquáticos. Tais ecossistemas sofrem com os impactos ambientais provenientes da evolução urbana e rural. Grandes contribuintes destes impactos são as atividades mineradoras, introdução de espécies não nativas, desvio do curso de rios, lançamento de rejeitos humanos sem nenhuma forma de tratamento, desmatamento, construção de barragens, pesca predatória (Goulart & Callisto, 2003).

Com o uso inadequado do ecossistema aquático podemos observar uma queda na biodiversidade aquática, visto que o ambiente e seus parâmetros físicos e químicos, bem como as comunidades biológicas sofrem grande desestruturação (Callisto et al., 2001). Como exemplo da desestruturação e desequilíbrio do ambiente aquático, podemos citar a extinção de espécies de água doce, que é cinco vezes superior à extinção de espécies do meio terrestre (Goulart & Callisto, 2003), demonstrando, assim, que o meio aquático é muito mais suscetível aos impactos ambientais em relação ao meio terrestre.

Um exemplo é que o sistema aquático reflete não apenas o seu uso irregular, mas também o uso irregular do próprio solo do entorno, pois os ecossistemas aquáticos são reflexo do ecossistema como um todo. As bacias de drenagem recebem todos os materiais e sedimentos, bem como os poluentes, que são carregados e recebidos pelos rios, causando a homogeneização do ecossistema aquático e a diminuição de toda a biodiversidade, além de assoreamento e alteração de processos ecológicos. Estes efeitos ocorrem, pois os rios acabam por refletir a ocupação e o uso das suas áreas vizinhas (Callisto et al., 2002; Goulart & Callisto, 2003).

Diante da degradação do ecossistema aquático, se torna necessário um monitoramento que avalie os impactos sofridos por estes ambientes. Um dos meios utilizados para monitoramento deste sistema é o estudo dos macroinvertebrados bentônicos, pois são considerados bons indicadores de qualidade da água e,

acabam tendo uma maior eficiência perante a mensuração dos parâmetros químicos e físicos. O fato dos macroinvertebrados poderem viver de semanas a alguns anos, sendo assim mais permanentes no meio ambiente, bem como a quantidade e a composição de táxons demonstram diretamente a qualidade da água (Lenat & Barbout, 1994; Alba-Tercedor, 1996).

## **2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Macroinvertebrados aquáticos**

Os macroinvertebrados aquáticos tem seu habitat localizado no substrato dos ambientes aquáticos, podem ser coletados em diferentes lugares, como em superfícies de rochas, de troncos, sobre sedimentos orgânicos, bem como enterrados em areia ou até mesmo na lama (HEPP, 2007).

O substrato onde são encontrados influencia diretamente na diversidade e na distribuição dos macroinvertebrados, bem como o tipo de detritos orgânicos e a quantidade destes, a presença de vegetação aquática, de mata ciliar e a estrutura do ecossistema (Ward et al., 1995; Galdean et al., 2000).

A comunidade bentônica possui como principais representantes os filos Mollusca e Annelida, bem como o filo Arthropoda, cujos principais representantes estão alocados nas classes Insecta e Crustacea. Tais representantes tendem a desaparecer conforme a existência de modificações no meio ambiente, pois são altamente sensíveis a poluição e às mudanças em seu hábitat (HEPP, 2007).

Devido a essa sensibilidade à poluição e às alterações do hábitat, os macroinvertebrados bentônicos acabam sendo grandes bioindicadores, pois quando observada a presença de determinado grupo de macroinvertebrados em abundância, pode-se analisar a qualidade de água deste local.

Os macroinvertebrados bentônicos podem ser classificados em três grupos, quanto à tolerância perante as alterações ambientais: os grupos são de organismos; sensíveis, tolerantes ou resistentes, sendo que tais grupos podem sim apresentar exceções. (Goulart; Callisto 2003).

Entre os organismos conhecidos como intolerantes ou sensíveis temos os Ephemeroptera, Trichoptera e Plecoptera (EPT), caracterizados pela necessidade de grandes concentrações de oxigênio na água, por este motivo são organismos sensíveis (Goulart; Callisto, 2003).

O segundo grupo apresenta indivíduos que não necessitam de uma quantidade elevada de oxigênio na água, por isso podem ser considerados organismos tolerantes, mesmo que algumas espécies deste grupo habitem locais não poluídos. Podem ser observados como representantes deste grupo, insetos e outros invertebrados, mas principalmente os representantes das ordens Hemiptera, Odonata e Coleoptera (Goulart; Callisto, 2003).

Por fim, temos o terceiro grupo, que diz respeito aos organismos resistentes. O grupo é formado por toda a classe Oligochaeta, bem como por larvas de Chironomidae e Dipteras, além de não precisarem de oxigênio abundante, estes organismos se alimentam de matéria orgânica que se encontra depositada no sedimento, assim possibilitando uma adaptação quanto ao ambiente em que habitam (Goulart, Callisto, 2003).

## **2.2 Uso do solo**

Não se pode falar da preservação do meio aquático sem falar da utilização do solo, visto que a utilização deste é diretamente ligada a preservação do ecossistema aquático. A vegetação próxima ao meio aquático é de suma importância, pois tem a função de barrar a sedimentação e assoreamento do rio por meio da erosão (Coelho; Buffon; Guerra, 2011).

Porém, utilização do solo quanto ao impacto da qualidade não se diz respeito apenas ao entorno de rios e lagos, mas também em locais que não possuem divisas com meios aquáticos, um exemplo disso é a utilização dos solos rurais, locais onde ocorrem atividades agropecuárias acabam por alterar os processos biológicos, químicos e físicos, visto o intenso despejo de resíduos tanto animais, quanto resíduos químicos utilizados no plantio e na manutenção das plantas (Merten; Minella, 2002).

Vale lembrar que não se pode apenas culpar o irregular uso do solo na área rural, mas também na área urbana, nos dias atuais com a grande aglomeração de

peças e formação de grandes centros, os recursos aquáticos são cada vez mais utilizados, tanto para consumo, quanto para despejo de dejetos industriais e humanos (Merten; Minella, 2002) muitas vezes sem nenhum tipo de tratamento, além do crescimento desenfreado de edificações, sobre áreas de preservação e até mesmo nascentes, sem nenhum tipo de controle ou estudo.

### **2.3 Bacias hidrográficas**

As bacias hidrográficas são regiões onde ocorre o escoamento, drenagem de água para um determinado ponto como um rio principal, conforme as palavras de (Pacheco et al., 2008).

As bacias hidrográficas são diretamente influenciadas pelo clima, pelo uso de solo e pelo tipo de cobertura vegetal predominante. E esses são fatores que irão agir diretamente na qualidade da água (VAZHEMIN, 1972; PEREIRA, 1997).

Por isso ao se falar em bacias hidrográficas o monitoramento dessas acaba sendo de suma relevância, para que assim se possa avaliar os efeitos causados pelo desenvolvimento humano sobre estes ecossistemas, visto as mudanças ocorridas pela utilização do solo (Queiroz et al., 2010).

## **3 OBJETIVOS**

### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a influência do uso do solo, em três diferentes bacias hidrográficas, sobre a estrutura (riqueza taxonômica e abundância) da fauna de macroinvertebrados bentônicos.

### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Avaliar se existe diferença na riqueza e abundância de macroinvertebrados entre as bacias hidrográficas;

- Avaliar se existe diferença na riqueza e abundância de macroinvertebrados entre riachos com diferentes usos do solo.

#### **4 HIPÓTESE**

A hipótese do presente trabalho foi de que em solos preservados haverá maior riqueza de macroinvertebrados aquáticos, principalmente os macroinvertebrados classificados como sensíveis (EPT). Por outro lado, em riachos cujo uso do solo tenha influência urbana e rural a riqueza será menor, com elevada abundância de macroinvertebrados resistentes à poluição (Chironomidae e Oligochaeta).

#### **5 METODOLOGIA**

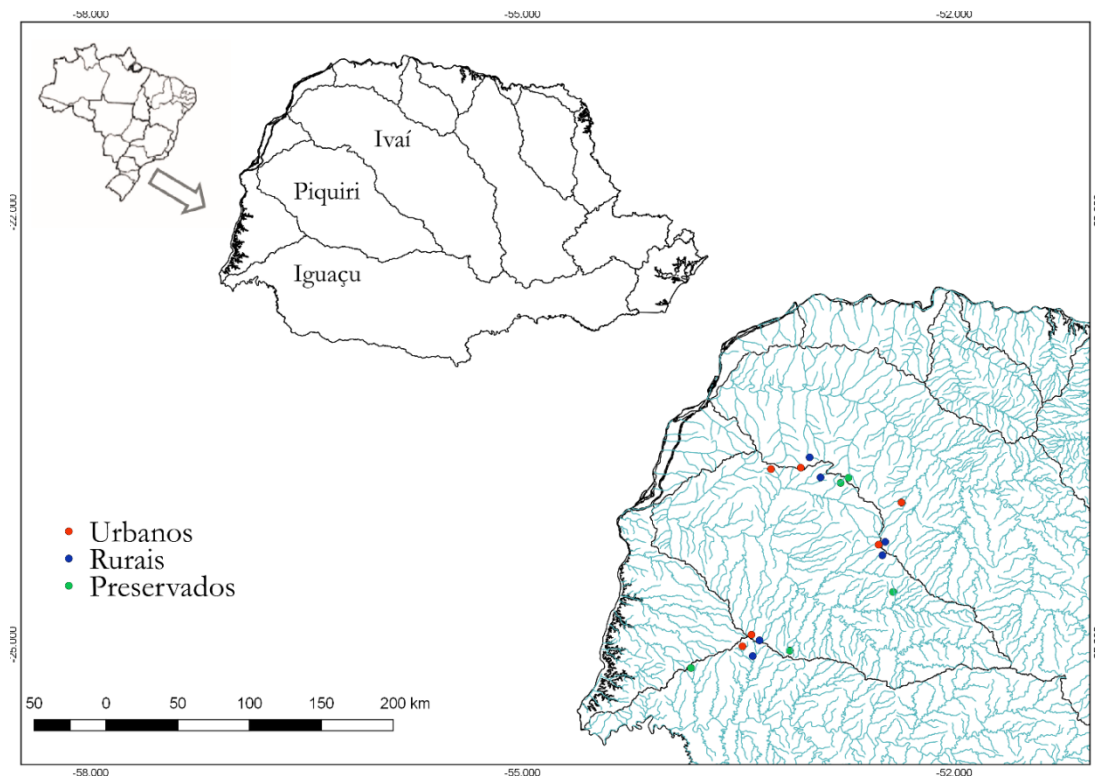
##### **5.1 ÁREA DE ESTUDO**

As bacias hidrográficas dos rios Iguaçu, Piquiri e Ivaí abrangem grande parte do território paranaense. A bacia do rio Ivaí possui uma área de 36.540,0 Km<sup>2</sup> (PEREIRA; SCROCCARO, 2013) e, apresenta grande diversidade de uso e ocupação do solo, predominando agricultura comercial com lavouras de soja, milho e trigo. No médio curso da bacia os solos possuem grande fertilidade, conhecidos como “terra roxa”, altamente mecanizados e de alto rendimento. No baixo curso da bacia, os solos são arenosos, com fertilidade inferior, ocupados por pastagens e áreas crescentes de cultivo de cana-de-açúcar (PAROLIN et al., 2010).

A bacia hidrográfica do rio Piquiri tem área total de 24.171,70 Km<sup>2</sup> (PEREIRA; SCROCCARO, 2013). Os solos predominantes são latossolo, argilossolo e nitossolo vermelhos. A bacia é bem dividida entre as classes de uso misto com agricultura intensiva, cujas culturas mais importantes são soja, trigo, cana de açúcar e mandioca, além de pastagens artificiais e campos naturais (PEREIRA; SCROCCARO, 2013).

A bacia hidrográfica do rio Iguaçu abrange uma área total de 54.820 Km<sup>2</sup> (PEREIRA; SCROCCARO, 2013). Em sua cabeceira, na região Metropolitana de Curitiba, há uma grande concentração populacional e atividades industriais. No interior do Estado, local dos pontos de amostragens, predomina a agropecuária, com destaque para as culturas de soja e trigo, além das pastagens.

Nessas três bacias hidrográficas foram amostrados nove riachos de cabeceira, distribuídos em áreas urbanas, rurais e minimamente impactadas (Figura 1) e, em solo do tipo arenito (porções baixas das bacias do Piquiri e Ivaí) e latossolo, presente nas três bacias.



**Figura 1.** Localização dos pontos de amostragem nas três bacias hidrográficas. Os pontos estão caracterizados em urbanos, rurais e preservados, de acordo com o uso do solo do entorno.

### **Granulometria e matéria orgânica no sedimento e componentes do substrato**

Foram coletadas amostras de sedimento, armazenadas em sacos plásticos e levadas para análise em laboratório. A caracterização do sedimento foi determinada pelo percentual de matéria orgânica, através de sedimentação, e pela fração granulométrica, utilizando a técnica de peneiramento. Para complementar a análise

de granulometria, foi realizada em campo a quantificação dos componentes orgânicos do substrato, por meio de observação visual quantificando a porcentagem da matéria orgânica particulada fina (FPOM) e matéria orgânica particulada grossa (CPOM) contida em cada amostra coletada.

## 5.2 VARIÁVEIS BIOLÓGICAS

As coletas foram realizadas no período de seca (julho/17), com coletor tipo Surber (0,04 m<sup>2</sup>). Em cada ponto foram amostradas réplicas de substratos (sendo substratos do tipo lama) abrangendo a maior quantidade de micro hábitats.

Após a coleta, o material foi fixado em formol. E logo depois, o sedimento para análise biológica foi lavado com água corrente em um conjunto de peneiras com diferentes aberturas de malhas (1,0 e 0,2 mm). O material retido na última malha foi acondicionado em potes de polietileno, com álcool 70%, para posterior triagem sob microscópio estereoscópico e identificação dos organismos. A identificação foi feita ao nível de família, com o auxílio de chaves de identificação especializadas (LOPRETTO; TELL, 1995; COSTA; SOUZA; OLDRINI, 2004; PES; HAMADA; NESSIMIAN, 2005; 22 MUGANI; NESSIMIAN; BAPTISTA, 2010).

**Tabela 1.** Bacias hidrográficas, uso do solo, sedimento, riachos, localização dos pontos de amostragem.

<b>Bacias</b>	<b>Uso do Solo</b>	<b>Sedimento</b>	<b>Riachos</b>	<b>Localização</b>
IGUAÇU	Urbano	AM	Quati	Cascavel
IGUAÇU	Rural	AM	Rio São José	Cascavel
IGUAÇU	Preservado	AM	Rio do Salto	Cascavel
PIQUIRI	Urbano	AM	Aroeira	Cascavel
PIQUIRI	Rural	AM	Piquirizinho	Cascavel
PIQUIRI	Preservado	AM	Barreiro	Ibema
IVAÍ	Urbano	AM	Água Km 119	Campo Mourão
IVAÍ	Rural	AG	Rio Sem Passo	Roncador
IVAÍ	Preservado	AM	Formosinho	Roncador

## 5.3 ANÁLISE DOS DADOS

Para a análise de dados foram obtidas a riqueza taxonômica e a abundância. Realizou-se uma Anova *One-Way*, para avaliar a existência de diferenças significativas na riqueza e abundância entre o uso do solo no entorno dos riachos e a bacia hidrográfica.

## 6 RESULTADOS

Foram identificados 21 grupos taxonômicos, dos quais 14 foram identificadas até família, das quais a mais abundante foi Chironomidae. Dentre estas, destacou-se também a abundância das famílias Elmidae e Gomphidae nos riachos preservados, Gripopterygidae, Elmidae e Chironomidae nos riachos rurais e Chironomidae nos riachos urbanos (Tabela 2).

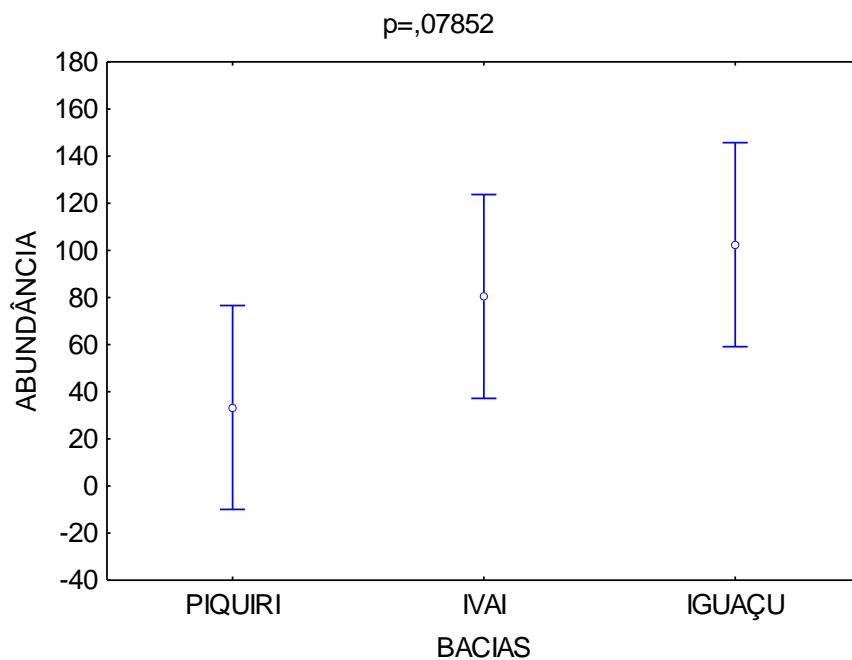
A tabela a seguir mostra a distribuição das famílias de macroinvertebrados encontrados nos nove riachos coletados no período de julho de 2017, sendo: AKMIVAI o riacho Águas Km 119 da bacia Ivaí, RSPIVAI o riacho Rio Sem Passo também da bacia Ivaí e FORIVAI o riacho Formosinho, também da bacia Ivaí. Os três riachos seguintes são Aroeira da bacia Piquiri (AROPIQUI), Piquirzinho da bacia Piquiri (PIQUIPIQUI) e Barreiro, também da bacia Piquiri (BARPIQUI). Por fim, temos os riachos Quati (QUAIGUA), Rio São José (SAJOIGUA) e Rio do Salto (SALIGUA) todos da bacia Iguaçu.

**Tabela 2.** Distribuição das famílias de macroinvertebrados encontrados nos nove riachos coletados no período de julho de 2017.

	AKMIVAI	RSPIVAI	FORIVAI	AROPIQUI	PIQUIPIQUI	BARPIQUI	QUAIGUA	SAJOIGUA	SALIGUA
Leptohyphidae			X		X			X	
Leptophlebiidae		X	X						
Caenidae			X						
Baetidae		X	X						
Hydropsychidae	X								
Gripopterygidae		X	X		X			X	
Perlidae									X
Libellulidae	X		X				X		
Gomphidae		X	X		X	X		X	X
Aeshnidae					X				
Elmidae	X	X	X		X	X		X	X

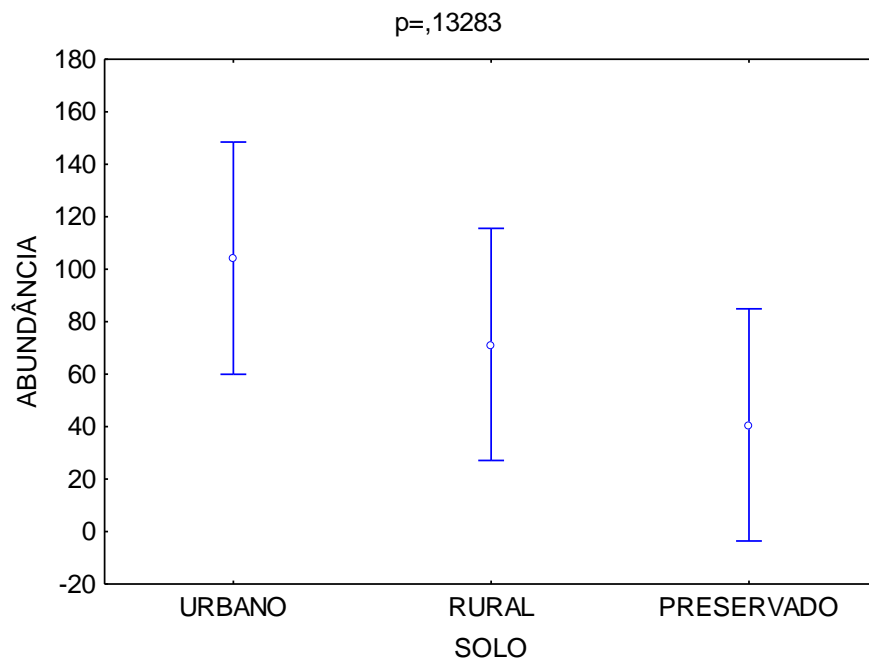
Dryopidae			X						
Coleoptera									
Simuliidae	X	X	X		X			X	
Chironomidae	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Oligochaeta	X		X	X	X	X		X	
Hirudinea									
Nematoda	X			X			X		
Crustacea (Copepoda)	X		X	X			X	X	
Acari				X			X	X	X
Collembola	X								

O maior valor de abundância foi encontrado na bacia do rio Iguaçu. No entanto, a diferença não se mostrou significativa ( $p > 0,05$ ) entre as bacias hidrográficas (Figura 2).



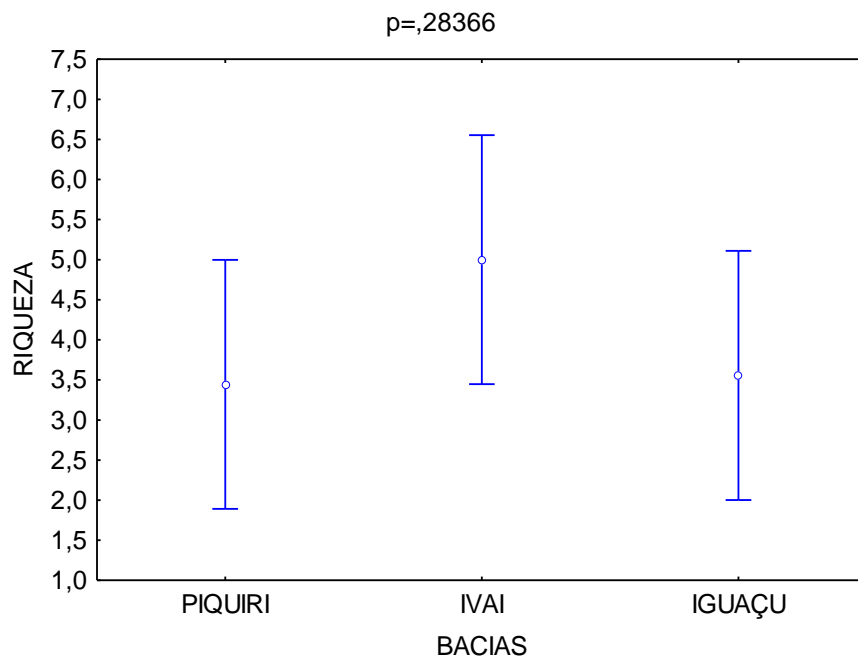
**Figura 2.** Abundância de macroinvertebrados bentônicos nas bacias hidrográficas Piquiri, Ivaí e Iguaçu.

Quando comparados os usos do solo do entorno, observou-se que a maior abundância ocorreu no riacho urbano, porém a diferença também não foi significativa ( $p > 0,05$ ) entre os demais riachos (Figura 3).



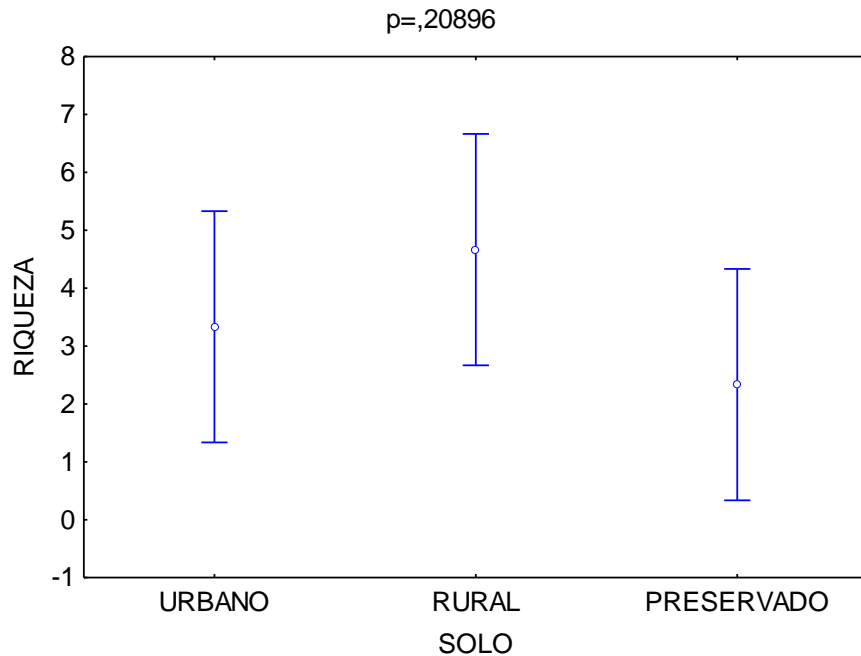
**Figura 3.** Abundância de macroinvertebrados bentônicos quanto ao uso do solo (urbano, rural e preservado).

A riqueza taxonômica foi maior na bacia Ivaí, porém a diferença também não se mostrou significativa ( $p>0,05$ ) (Figura 4).



**Figura 4.** Riqueza taxonômica de macroinvertebrados bentônicos nas bacias hidrográficas Piquiri, Ivaí e Iguaçu.

Quando se trata de riqueza taxonômica, comparando o tipo de uso do solo, observou-se que no riacho rural a riqueza foi maior, porém a diferença também não foi significativa ( $p > 0,05$ ) (Figura 5).



**Figura 5.** Riqueza taxonômica de macroinvertebrados bentônicos quanto ao uso do solo (urbano, rural e preservado).

## 7 DISCUSSÃO

No presente estudo, verificou-se uma fauna abundante e rica, porém sem diferenças estatísticas na composição, abundância e riqueza taxonômicas, quanto aos diferentes usos do solo. Segundo MERRIT et al. (1996) a distribuição dos macroinvertebrados nos habitats está relacionada a fatores adaptativos de cada espécie.

De acordo com BARRELLA et al. (2001) a vegetação do entorno e próximo de corpos da água é de suma importância para assegurar uma fauna abundante e rica, pois essa vegetação serve como uma forma de barreira, bloqueando materiais que causariam impacto ambiental, como matéria química de indústrias ou agrotóxicos, herbicidas, bem como o próprio lixo produzido pelo homem. Além disso, a diminuição do assoreamento, além de fornecer sombra e matéria orgânica, possibilita aos organismos fonte de alimento e abrigo. No riacho preservado, na

bacia Ivaí, se obteve maior riqueza taxonômica, provavelmente devido a essa vegetação ripária encontrada no entorno.

No entanto, a hipótese de que em riachos urbanos e rurais a riqueza seria menor em relação aos preservados não foi aceita, pois as maiores riquezas foram registradas no riacho rural. Provavelmente devido ao fato de que em solos com utilização rural há maior diversificação do ambiente, possuindo áreas com vegetação e mata ciliar ao entorno, permitindo haver macroinvertebrados sensíveis e resistentes à poluição. Além disso, não houve diferença significativa na estrutura da comunidade, entre os ambientes analisados.

Nos riachos preservados houve um número elevado de Oligochaeta e Chironomidae, o que é contrária à hipótese, pois segundo Suriani et al. (2007), Oligochaeta são organismos que costumam habitar locais com maior poluição, tendo espécies que preferem águas mais eutrofizadas. A maior abundância foi de Chironomidae e Oligochaeta, considerados macroinvertebrados associados à ambientes impactados (Goulart; Callisto; 2003). Ambos foram encontrados nos riachos urbanos, preservados e rurais. Além disso, a maior riqueza também foi encontrada nos riachos rurais e preservados.

A predominância de Chironomidae em folhas verdes e senescentes está de acordo com outros estudos de decomposição foliar em riachos da floresta amazônica brasileira (Landeiro et al. 2008; Landeiro et al. 2010; Martins et al. 2015). Esses organismos são reconhecidos por possuírem hábitos alimentares generalistas (Roque e Trivinho-Strixino 2001; Trivinho-Strixino e Strixino 1999) e são importantes na colonização de diferentes estados de detritos foliares, independentemente de sua qualidade (Moretti et al. 2007, Biasi et al., 2013). Provavelmente, a abundância de Chironomidae em riachos preservados se deve a esse fator.

Assim, torna-se fundamental o estudo desses organismos como bioindicadores, pois apenas com os dados fornecidos por este tipo de fauna, já se pode chegar a dados importantes referentes à qualidade da água, uma vez que a fauna dos macroinvertebrados aquáticos refletem de forma direta todas as mudanças sofridas no meio ambiente em que vivem, justamente por alguns grupos desses organismos precisarem de mais abundância de oxigênio, serem mais exigentes perante os recursos de alimentação ou até mesmo pelas características

químicas e físicas da água, enquanto outros grupos mais resistentes não precisam de tanta abundância. Desta forma determinados grupos de organismos terão uma maior presença em áreas com características que os dão sustento para manutenção de sua vida (GOULART; CALLISTO; 2003).

## 8 CONCLUSÃO

- Pode-se concluir que houve diferença na estrutura e composição na comunidade dos macroinvertebrados nos nove riachos estudados nos três tipos de uso do solo, e nas três bacias hidrográficas, porém estas diferenças não foram significativas;

- A ausência de diferenças na estrutura pode estar relacionada ao fato de apenas uma coleta ter sido analisada e de também da influência temporal na distribuição dos macroinvertebrados;

- No entanto, o uso de macroinvertebrados aquáticos juntamente com dados de caracterização ambiental é suficiente para fornecer indicativos da qualidade ambiental, pois são organismos que permanecem mais tempo na água quando comparados aos parâmetros físicos e químicos.

## 9 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARIAS, Ana Rosa Linde 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.

BARRELA, W.; M. PETRERE- JR.; W. S. SMITH; L. F. A. MONTAG. As Relações entre as Matas Ciliares, os Rios e os Peixes. In: Matas ciliares: conservação e recuperação. (R.R. Rodrigues & H.F. Leitaó Filho, eds.). **EDUSP & Fapesp**, São Paulo, p. 187-208, 2001.

BAPTISTA, Darcilio Fernandes. Uso de macroinvertebrados em procedimentos de biomonitoramento em ecossistemas aquáticos. **Oecologia Brasiliensis**, v. 12, n. 3, p. 6, 2008.

CALLISTO, M.; GONÇALVES, JR., José Francisco; MORENO, Pablo. Invertebrados aquáticos como bioindicadores. **Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais**, v. 1, p. 1-12, 2005.

CALLISTO, MARCOS; MORENO, PABLO. Bioindicadores como ferramenta para o manejo, gestão e conservação ambiental. II **Simpósio Sul de Gestão e Conservação Ambiental, Erechim**, 2006.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Caracterização funcional dos macroinvertebrados bentônicos em quatro ecossistemas lóticos sob influência das atividades de uma mineração de bauxita na Amazônia central (Brasil). **Oecologia Brasiliensis**, v. 5, n. 1, p. 15, 1998.

COSTA, J.M. SOUZA, L.O.I. OLDRINI, B.B. **Chave para identificação das famílias e gêneros das larvas conhecidas de Odonata do Brasil: comentários e registros bibliográficos** (Insecta, Odonata). Rio de Janeiro. Museu Nacional. 2004.

CUMMINS, K. W., R. W. MERRITT & P. C. N. Andrade. **The use of invertebrate functional groups to characterize ecosystem attributes in selected streams and rivers in southeast Brazil**. Studies on Neotropical Fauna and Environmental 40: 71-90, 2005.

ERIKSEN, C. H.; V. H. RESH, G. A. LAMBERTI. Aquatic insect respiration. In: An introduction to the Aquatic Insects of North America, (Merritt, R. W. & K. W. Cummins, eds.), Dubuque, 3 ed., **Kendall/Hunt**, p. 29-40, 1996.

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

HEPP, Luiz Ubiratan; RESTELLO, Rozane Maria. Macroinvertebrados bentônicos como bioindicadores da qualidade das águas do Alto Uruguai Gaúcho. **Conservação e uso sustentável da água: múltiplos olhares. Erechim: Edifapes**, p. 75-85, 2007.

MERRITT, Richard W.; CUMMINS, Kenneth W. (Ed.). **An introduction to the aquatic insects of North America**. Kendall Hunt, 1996.

MERTEN, G. H. MINELLA, J. P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura**. Porto Alegre, 2002.

MUGNAI, R. NESSIMIAN, J.L. BAPTISTA, D.F. **Manual de identificação de macroinvertebrados aquáticos do estado do Rio de Janeiro**. Technical Books Editora. Rio de Janeiro. 2010.

PASSOS, M.I.S. NESSIMIAN, J.L. JUNIOR, N.F. **Chaves para identificação dos gêneros de Elmidae (Coleoptera) ocorrentes no Estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Revista Brasileira de Entomologia. 2007.

PEREIRA; SCROCCARO, Maurí César Pereira; José Luiz (Org.). **Bacias Hidrográficas do Paraná: Série Histórica, Curitiba-PR**. 2013.

PES, A. M. O. HAMADA, N. NESSIMIAN, J.L. **Chaves de identificação de larvas para famílias e gêneros de Tricoptera (Insecta) da Amazônia central, Brasil**. Revista Brasileira de Entomologia. 2005.

PAROLIN, M. et al. Bacias hidrográficas paranenses. In: PAROLIN, M.; VOLKMER-RIBEIRO, C.; LEANDRINI, 103 J. A. (org). **Abordagem ambiental interdisciplinar em bacias hidrográficas no Estado do Paraná**. Campo Mourão: Editora da Fecilcam, p. 61-103, 2010.

SURIANI, A. L., FRANÇA, R. S., PAMPLIM, P. A. Z., MARCHESE, M., LUCCA, J. V., ROCHA. Species richness and distribution of oligochaetes in six reservoirs on Middle and Low Tietê river (SP, Brazil). **Acta Limnologia Brasileira**, v.19, n.4, p.415-426, 2007.

TRIVINHO-STRIXINO, S.; SONADA, K. C. A new Tanytarsus species (Insecta, Diptera, Chironomidae) from São Paulo State, Brazil. **Biota Neotropica** 6 (2):1-9. 2006.

VOGEL, H. F.; ZAWADZKI, C. H.; METRI, R. **Florestas ripárias: importância e principais ameaças**. SasBios Revista de saúde e biologia. 2009.

WETZEL, R. G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, p. 919, 1993.