

## Análise da composição da ictiofauna e conservação de seis riachos da região urbana de Sorocaba

CLEBER C. MACHADO<sup>1</sup>, WELBER S. SMITH<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Ciências Biológicas, Bolsista UNIP- Sorocaba, Câmpus Sorocaba. Coelho.clebermachado@gmail.com

<sup>2</sup>Universidade Paulista (UNIP), Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional, Sorocaba, SP, Brasil  
welber\_smith@uol.com.br

Área de conhecimento: 2.05.02.00-1 Ecologia de Ecossistemas

Apresentado no  
10º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP  
27 e 28 de novembro de 2019- Sorocaba-SP, Brasil

**RESUMO:** A comunidade ictiológica presente nos pequenos tributários dos grandes rios sofre com as ações e a demanda de consumo humano, somando os diversos impactos causados por ações eutrofizantes, que prejudicam não só os ecossistemas aquáticos, mas também a comunidade íctica que nele habita. Este estudo visou realizar um levantamento das comunidades de peixes e conservação dos riachos de Sorocaba, demonstrando os impactos na ictiofauna. Foram realizadas duas campanhas em seis riachos durante os períodos de chuva e seca. A baixa diversidade encontrada nos riachos em conjunto com a dominância de *Phalloceros* s.p., pode estar ligada às variações das condições ambientais destes riachos que demonstram trechos em diferentes estágios de conservação, segundo o protocolo aplicado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Comunidade ictiológica, Impactos Ambientais, Riachos.

## Ichthyofauna composition analysis and conservation of six streams in the urban region of Sorocaba

**ABSTRACT:** The ichthyological community present in the small tributaries of the great rivers suffers from the actions and the demand for human consumption, adding the various impacts caused by eutrophic actions, which damage not only the aquatic ecosystems, but also the ichthyic community that inhabits them. This study aimed to conduct a survey of fish communities and conservation of Sorocaba streams, demonstrating the impacts on the ichthyofauna. Two campaigns were carried out in six streams during the rainy and dry seasons. The low diversity found in the streams together with the dominance of *Phalloceros* s.p. may be linked to the environmental conditions of these streams that demonstrate low water quality, according to the applied protocol. Comparison with other studies carried out in water bodies with similar situations, demonstrates that the studied streams are in intermediate conservation state.

**KEYWORDS:** community Ichthyological, Environmental Impacts, Streams

### INTRODUÇÃO

A região Neotropical possui a ictiofauna de água doce mais diversificada do mundo, com cerca de 50% da fauna conhecida (Nunes, 2012), sendo que, no Brasil a diversidade da ictiofauna tem destaque por ser o detentor da maior bacia hidrográfica do mundo (Yoshida, 2011). Nos pequenos tributários, presume-se que a matriz de fatores ambientais, definida pela interação entre o meio aquático e as áreas terrestres adjacentes, influencie, de modo significativo os padrões estruturais das assembleias de peixes (Wantzen et al. 2008).

Ward e Stanford (1989) afirmam que ecossistemas lóticos devem ser estudados e analisados em quatro dimensões: longitudinal, lateral, vertical e temporal. A zona ripária proporciona quatro funções importantes para os peixes em um rio: influência no processo geomorfológico, presença de sombra e cobertura, mantém a qualidade da água e fornece alimentos. A vegetação ripária garante a estabilidade das margens, pois diminui a velocidade de escoamento ao passar pela serrapilheira e pelas

raízes das árvores (Lemke, 2013) minimizando a erosão. Os riachos da bacia do Rio Sorocaba são praticamente inexplorados cientificamente e há poucos registros na literatura de trabalhos que tratem da sua ictiofauna, Smith, et. al. 2005; Canabarro, et.al. 2008; Cruz, 2013. Partindo deste pressuposto foi realizado um inventário das espécies encontradas em riachos de pequeno porte que compõem a bacia do rio Sorocaba, tendo como objetivo realizar um levantamento ictiofaunístico e a caracterização ambiental desses riachos, a fim de amostrar as espécies encontradas dentro da área urbana e avaliar seus efeitos na assembleia de peixes.

## MATERIAL E MÉTODOS

### ÁREA DE ESTUDO

O município de Sorocaba está localizado no interior do Estado de São Paulo, na região sudeste, possuindo uma área aproximada de 456 km<sup>2</sup>. O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), em medições realizadas durante os anos de 2015 a 2016 registraram um total pluviométrico anual de 1880,7 mm e temperaturas médias mensais de 26°. Segundo classificação de Koppen, está enquadrada no clima do tipo Cwa, com duas estações bem definidas: úmido-quente (outubro- março) e seca (abril-setembro), sendo o clima tipicamente tropical do Brasil Central (Nimer, 1989).

### CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Foi realizado um levantamento das condições ambientais tanto dos corpos d'água quanto do seu entorno. Para que todos os parâmetros fossem avaliados igualmente foi utilizado um protocolo proposto por Callisto et. al. (2002) (Tabela 1), que avalia um conjunto de parâmetros em categorias descritas e pontuadas de 0 a 4, e de 0 a 5. Esses pontos são distribuídos conforme observações das condições ambientais do local estudado. O valor final é obtido após a soma dos pontos. A pontuação total mostra as condições ecológicas dos riachos estudados, onde pontuações de 0 a 40 pontos representam áreas “impactadas”; 41 a 60 áreas “alteradas”; e acima de 61 naturais (Callisto et al. 2002).

**Tabela 1** – Caracterização do entorno, vegetação ripária e tipo de substrato predominante.

<b>Riachos Amostrados</b>	<b>Caracterização do entorno e Vegetação Ripária</b>	<b>Substrato predominante</b>
<b>Lava Pés</b>	Poucas árvores e gramíneas.	Canalizado
<b>Água Vermelha</b>	Árvores, gramíneas e ocupação urbana.	Lodoso e arenoso
<b>Matilde</b>	Gramíneas, poucas árvores e ocupação urbana.	Argiloso e lodoso
<b>Piratininga</b>	Gramíneas, poucas árvores, ocupação urbana	Arenoso
<b>Matadouro</b>	; Canabarro, et.al. 2008; Gramíneas e poucas árvores.	Lodoso e argiloso
<b>Espanhóis</b>	Poucas árvores, gramíneas	Lodoso e arenoso

### AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA

Para a caracterização da comunidade ictiológica foram realizadas duas campanhas nos períodos de seca (abril a setembro de 2015) e chuva (outubro a março de 2016), sendo todas as coletas realizadas em três pontos fixos nos riachos, Lava Pés, Matilde, Piratininga, Matadouro, Espanhóis e Água Vermelha.

Os indivíduos coletados foram fotografados, medidos e identificados segundo Smith et al. 2003, sendo alguns devolvidos ao ambiente e outros levados ao laboratório e eutanasiados, utilizando

como anestésico o óleo de cravo (Eugenol), e encaminhados ao Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional da UNIP – câmpus Sorocaba onde foram fixados em formalina 4% e conservados em álcool 70%.

## ANÁLISE DOS DADOS

Para caracterizar a ictiofauna presente nos riachos da bacia do rio Sorocaba, foram avaliados os dados da comunidade, calculando a riqueza, dominância, diversidade e uniformidade. Para riqueza específica foi utilizado o índice de riqueza de Margalef (M), que se baseia na relação entre o número de espécies identificadas e o número total de indivíduos coletados, calculado da seguinte forma:

$$M = \frac{(S-1)}{Inn}$$

S= quantidade de espécies

inn= número total de indivíduos.

Para estimativa da dominância (D) foi usada a relação:

$$D = \sum \left( \frac{n_i}{n} \right)^2$$

Em que,

$n_i$ = quantidade de exemplares da espécie i.

A dominância varia de 0 (todas as espécies estão igualmente representadas) até 1 (uma espécie domina a comunidade completamente).

A estimativa da diversidade foi realizada utilizando-se o Índice de Shannon (entropia):

$$H = - \sum \frac{n_i}{n} \ln \left( \frac{n_i}{n} \right)$$

Em que,

$n_i$  = número de indivíduos da espécie i

n= Número de indivíduos total da amostra

Este é um índice de diversidade que leva em conta o número de indivíduos e quantidade de espécies. Varia de 0 para comunidades com uma única espécie até valores elevados (acima de 5) para comunidade com muitas espécies e poucos exemplares de cada espécie.

A uniformidade (equitabilidade) foi calculada usando-se o índice de Pielou (1969):

$$e = \frac{H}{\log S}$$

Em que,

H= diversidade de indivíduos

Para os diferentes índices e curvas foi utilizado o programa PAST versão 1.82b.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pontuações obtidas através do protocolo utilizado nos corpos d'água evidenciam as diferenças entre os pontos amostrados de cada riacho, nos períodos de seca e chuva (Gráfico 1). O índice apresentou variações nas pontuações caracterizando os pontos dos riachos em estados de conservação alterados, impactados e naturais.

Foram coletadas um total de 3.049 indivíduos divididos em 10 espécies, 4 ordens, 8 famílias e 10 gêneros. Na tabela 2 estão apresentados os índices de equitabilidade, diversidade, dominância e riqueza dos riachos amostrados que demonstraram valores de diversidade e equitabilidade baixos e valores de dominância e riqueza altos. Couto e Aquino (2011) concluíram que a taxocenose íctica está

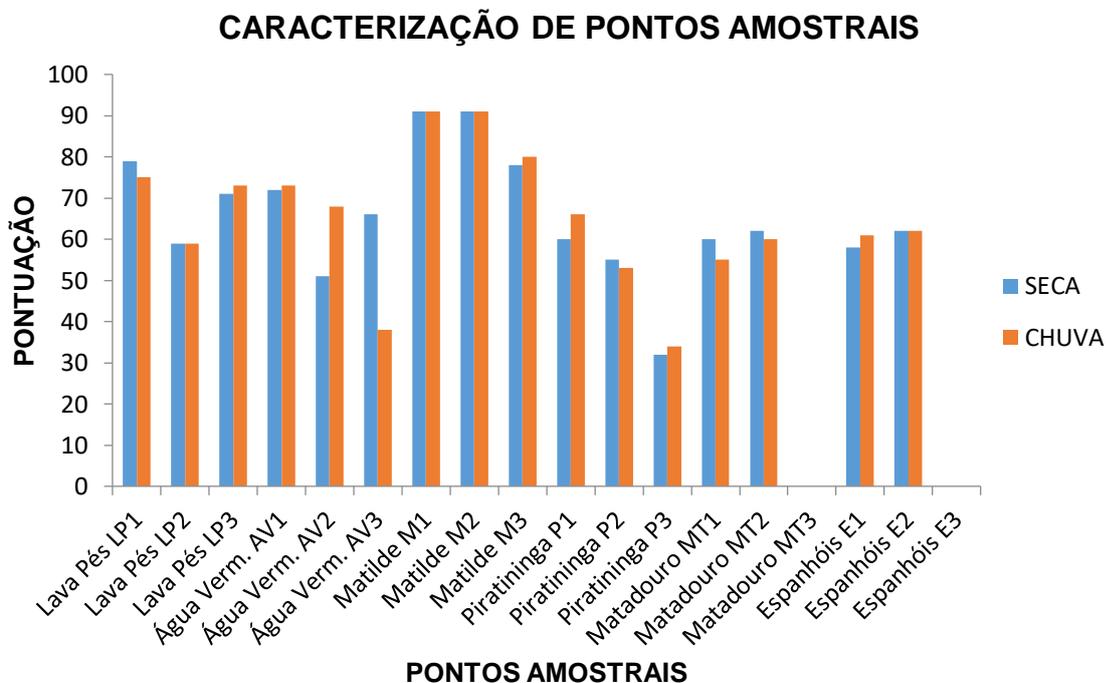
intimamente relacionada com a complexidade de habitats. Neste sentido, os habitats apresentados, possuem maior diversidade nos trechos preservados e maior fragilidade nos que estão localizados nas áreas com maior pressão antrópica. Suárez (2007) fala que as características do habitat juntamente com a separação das microbacias e a dinâmica de colonização atuam conjuntamente na determinação das assembleias de peixes.

Foi coletado neste estudo cerca de 20% do total de espécies esperada para a bacia do rio Sorocaba. Segundo Souza et. al. (2013) isso pode ser indício de má conservação do local, sendo um dos motivos mais significativos a ocupação das áreas marginais por residências, que pode favorecer a degradação ambiental dos córregos.

Todos os pontos apresentaram dominância de espécies de pequeno porte consideradas R estrategistas, que possuem características que facilitam a colonização desses ambientes, tais como: alto potencial reprodutivo, plasticidade trófica, baixa longevidade e ampla tolerância ambiental. Lemes & Garutti (2002), afirmam que a elevada riqueza ictiofaunística de cabeceiras de planalto em regiões impactadas, aponta que as espécies estão se adaptando às constantes alterações ambientais, explorando os recursos disponíveis de maneira que seja preservada sua manutenção.

**Tabela 2** - Dados dos índices de H'- Diversidade; S- Riqueza; D- Dominancia; E- Equitabilidade nos períodos de seca e chuva separados por riacho.

	H'		S		D		E	
	SECA	CHUVA	SECA	CHUVA	SECA	CHUVA	SECA	CHUVA
LP	3	2	185	143	0.968	0.9589	0.0848	0.1469
AV	5	7	86	164	0.5014	0.2707	0.6337	0.7557
M	2	5	57	167	0.9655	0.6929	0.1274	0.4135
P	1	1	224	130	1	1	0	0
MT	3	2	595	366	0.9409	0.7408	0.1424	0.6173
E	1	2	292	640	1	0.9907	0	0.0430



**Gráfico 1** – Caracterização dos pontos no período de seca e chuva, conforme o protocolo proposto por Callisto, et. al. (2002).

## CONCLUSÕES

Os riachos amostrados nos períodos de seca e chuva apresentaram variações nas pontuações do protocolo aplicado caracterizando os pontos em estados de conservação alterados, impactados e naturais. Porém, a dominância de *Phaloceros sp* e os índices de diversidade e riqueza mostram que há um desequilíbrio na comunidade íctica causado pelas alterações nos riachos devido a pressão antrópica.

## AGRADECIMENTOS

Ao Laboratório de Ecologia Estrutural e Funcional de Ecossistemas, UNIP Campus Sorocaba, pelo suporte no desenvolvimento da pesquisa; ao orientador pelo auxílio no desenvolvimento da pesquisa e a minha família pelo apoio e incentivo.

## REFERÊNCIAS

- YOSHIDA C. E., 2011. Estrutura e organização da comunidade aquática e adequação de Índices de Qualidade Ambiental para avaliação do estado de conservação dos riachos da Serra do Japi (APA Jundiá/SP)., Tese de Doutorado, Pag.: 12; 1: 17; 2: 44; 3: 64; 4: 86
- WANTZEN, K. M., YULE, C. M., TOCKNER, K., JUNK, W. J. 2008. Riparian Wetlands of Tropical Streams, Chapter 7: Fish ecology in tropical streams”, In: Dudgeon, D. (Ed.). Tropical Stream Ecology, Elsevier/Academic Press: San Diego, pp. 199-218.
- WARD, J.V. and STANFORD, J.A. 1989, Riverine ecosystems: the influence of man on catchment dynamics and fish ecology. Canadian Special Publication of Fisheries and Aquatic Sciences, vol. 106, p. 56-64.
- LEMKE, A. P., distribuição e diversidade das assembleias de peixes de riachos na bacia do rio ivinhema, alto rio paraná e sua relação com características locais e da paisagem. Dourados – MS, 2013.
- CRUZ, B. B., 2013, Hierarquia Ambiental e a Ictiofauna de Riachos de Cabeceira da Bacia do Rio Sorocaba (SP-Brasil). Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba, 2013.
- CANABARRO, L.; TOLEDO, M. T.; BARRELLA, W.; 2008, Peixes do Rio Piragibu-Mirim em Sorocaba/SP, Revista Eletronica de Biologia, vol. 1 Cap. 3: 31-39, 2008
- SMITH, W. S.; SALMAZZI, B. A. POSSOMATO H. M. OLIVEIRA, L. C. A; ALMEIDA, M. A . G.; PUPO, R.; TAVARES, T., 2005, A bacia do rio Sorocaba: caracterização e principais impactos, REV. CIENT. IMAPES Vol. 5 pag. 51-7
- CALLISTO, M.; FERREIRA, W.; MORENO, R. & PETRUCO, M., Aplicação de um protocolo de avaliação rápida da diversidade de habitats em atividades de ensino e pesquisa (MG-RJ), ACIA Limnol. Bras., 14 (1);91-98. 2002
- SÚAREZ, YR.; VALÉRIO, SB.; TONDATO, KK.; XIMENES, LQL. and FELIPE, TRA. 2007, Determinantes ambientais da ocorrência de espécies de peixes em riachos de cabeceira da bacia do rio Ivinhema, alto rio Paraná. Acta Scientiarum. Biological Sciences, vol. 29, no. 2, p. 145-150.
- SOUZA, F.; ABREU, J. A. S.; SILVA, C. E. & GOUVEIA, A. A., 2013, Relação entre parâmetros ecológicos e qualidade ambiental em três córregos na bacia do alto rio Paraná, Maringá – PR, Brasil, Biotemas, 26 (4): 101-110.
- LEMES, E.M. & GARUTTI, V. 2002. Ecologia da ictiofauna de um córrego cabeceira da bacia do alto Paraná, Brasil. Iheringia, Porto Alegre, 92(3): 69- 78.
- NIMER, E. 1989. Climatologia do Brasil. Secretaria de Planejamento e Coordenação da Presidência da República e IBGE, Rio de Janeiro, 421 p.
- COUTO, TBA. and AQUINO, PPU. 2011, Structure and integrity of fish assemblages in streams associated to conservation units in Central Brazil. Neotropical Ichthyology, vol. 9, no. 2, p. 445-454.
- NUNES, F. C., Estudo taxonômico das espécies de peixes de água doce da bacia do Rio Pojuca, Bahia, Brasil, Salvador, BA, 2012.
- INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA – INMET. Consulta de dados da estação automática: Sorocaba (SP) (disponível em <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>>, Acesso em 03 de abril de 2019).