

## RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 26/02/2018.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP  
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU**

**Dissertação de Mestrado**

**INFLUÊNCIA DA MATA CILIAR SOBRE A ESTRUTURA E  
ORGANIZAÇÃO TRÓFICA DA ICTIOFAUNA EM DOIS  
RIACHOS DA BACIA DO MÉDIO RIO PARANAPANEMA**

**PEDRO SARTORI MANOEL**

**BOTUCATU – SP**

**2016**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP**  
**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE BOTUCATU**  
**PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ZOOLOGIA**

**INFLUÊNCIA DA MATA CILIAR SOBRE A ESTRUTURA E  
ORGANIZAÇÃO TRÓFICA DA ICTIOFAUNA EM DOIS  
RIACHOS DA BACIA DO MÉDIO RIO PARANAPANEMA**

*Pedro Sartori Manoel*

**Orientadora: Profa. Adj. Virgínia Sanches Uieda**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Botucatu, SP, como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências Biológicas – Área de concentração: Zoologia.

**BOTUCATU – SP**

**2016**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.  
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP  
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: ROSANGELA APARECIDA LOBO-CRB 8/7500

Manoel, Pedro Sartori.

Influência da mata ciliar sobre a estrutura e organização trófica da ictiofauna em dois riachos da bacia do Médio Rio Paranapanema / Pedro Sartori Manoel. - Botucatu, 2016

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Instituto de Biociências de Botucatu

Orientador: Virginia Sanches Uieda

Capes: 20502001

1. Ictiofauna. 2. Ecossistemas aquáticos. 3. Peixe - Alimentação. 4. Peixe - Populações.

Palavras-chave: Ambiente lótico; Dieta; Integridade do habitat; Variação espacial.

**Dedico este trabalho aos meus pais Luis e Beatriz, e à  
minha avó Felicia, por todo o amor e carinho que  
sempre me ofereceram.**

## **AGRADECIMENTOS**

À professora Virgínia Uieda, por todos os ensinamentos, esforços e paciência. O seu grande exemplo de dedicação e ética com certeza fez com que eu crescesse profissional e pessoalmente.

A Erika Ono por todo o amor, carinho e paciência ao longo desses anos. Seu companheirismo foi fundamental para aproveitar os bons momentos e superar todas as dificuldades.

Aos meus colegas de laboratório André, Maria Lúcia, Fernando, Maria Inês e Eliane pelas conversas e companheirismo tanto nos trabalhos de campo quanto no dia-a-dia do laboratório.

Aos técnicos Hamilton Rodrigues e Silvio de Almeida por todo o apoio e dedicação nas coletas e análises laboratoriais.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de estudos concedida.

A todas as pessoas que de forma direta ou indireta contribuíram para que este trabalho fosse realizado da melhor maneira possível.

## SUMÁRIO

<b>Resumo.....</b>	<b>1</b>
<b>Introdução Geral.....</b>	<b>2</b>
<b>Capítulo 1 - Influência da mata ripária sobre a estrutura da ictiofauna de riachos</b>	
Resumo.....	10
Introdução.....	10
Material e Métodos.....	12
Resultados.....	14
Discussão.....	16
Referências Bibliográficas.....	19
Tabelas.....	22
Figuras.....	27
<b>Capítulo 2 - Influência da mata ripária sobre a organização trófica da ictiofauna de riachos</b>	
Resumo.....	34
Introdução.....	34
Material e Métodos.....	37
Resultados.....	39
Discussão.....	40
Referências Bibliográficas.....	42
Tabelas.....	46
Figuras.....	48
<b>Conclusões gerais.....</b>	<b>57</b>

## RESUMO

A mata ripária exerce importante função na proteção dos riachos, favorecendo a manutenção da estabilidade do ambiente e fornecendo abrigo e nutrientes utilizados por diferentes organismos. Sendo assim, a retirada da mata ripária e o uso irregular do solo no entorno de riachos pode levar à perda da qualidade ambiental e refletir diretamente na estrutura da ictiofauna. No presente trabalho, trechos com presença e ausência de mata ripária, denominados de área fechada e aberta respectivamente, de dois riachos localizados na Bacia do Médio Rio Paranapanema foram estudados a fim de verificar diferenças espaciais na estrutura e organização trófica da ictiofauna. Análises de características ambientais e da estrutura da ictiofauna foram feitas em três períodos amostrais, enquanto a dieta das espécies de peixes foi analisada em duas estações do ano. Para os dois riachos a análise ambiental mostrou uma separação espacial nítida, com baixa similaridade entre as áreas fechada e aberta, sendo as variáveis relacionadas à cobertura vegetal (do canal e das margens) e abrigo para peixes as principais determinantes dessa separação. A análise da estrutura da ictiofauna também mostrou uma baixa similaridade espacial entre as áreas, entretanto a comparação entre as três amostragens de cada trecho mostrou uma elevada similaridade temporal. Embora nas áreas sem mata ripária tenha ocorrido uma maior abundância de peixes, nessas áreas também foi observada uma alta dominância de poucas espécies. A análise da organização trófica dos trechos estudados mostrou a importância da mata ripária como fonte de material alóctone e maior diversidade de recursos para as espécies de peixes, ocorrendo nessas áreas uma organização trófica complexa e especializada. Entretanto, no riacho onde a área aberta apresenta pastagem no seu entorno também foi encontrada uma complexa organização trófica, provavelmente relacionada aos recursos alimentares oferecidos pelas gramíneas abundantes nas margens e parcialmente no leito do riacho. Sendo assim, a heterogeneidade de habitat e a oferta de recursos alimentares propiciada pela presença da mata ripária pareceram ser fundamentais para o estabelecimento de algumas espécies de peixes e também para uma maior equitabilidade e estabilidade da comunidade como um todo.

**Palavras-chave:** Ambiente lótico; Dieta; Integridade do habitat; Variação espacial.

# **INTRODUÇÃO GERAL**

## INTRODUÇÃO GERAL

No Estado de São Paulo, além de cursos d'água de grande porte, existe também um grande número de pequenos riachos, habitados por espécies de peixes de pequeno porte, com até 10 a 15 cm de comprimento, de distribuição restrita, com pouco ou nenhum interesse comercial e com grande dependência da vegetação ripária como fonte de alimentos alóctones (Oyakawa & Menezes, 2011). Há estimativas de que estas espécies de pequeno porte em riachos representem cerca de 50% (Castro, 1999), ou até mesmo 80% (Oyakawa & Menezes, 2011) das espécies de peixes do Estado de São Paulo. Atualmente, para o Estado de São Paulo há 66 espécies de peixes que estão ameaçadas de extinção em diferentes graus, a grande maioria de pequeno porte, típicas de riachos de cabeceira, muitos dos quais estão sujeitos a vários impactos que levam à degradação ambiental, como poluição por esgotos industriais e domésticos, assoreamento e destruição da mata ripária (Oyakawa & Menezes, 2011).

A ocupação da zona ripária é um dos usos do entorno que promove uma grande perda na qualidade de riachos, principalmente de cabeceira. Diversos estudos (Allan, 2004; Casatti *et al.*, 2006; Casatti *et al.*, 2012) salientam a importância da zona ripária na proteção dos riachos, favorecendo a manutenção da estabilidade do ambiente e fornecendo abrigo e nutrientes utilizados por diferentes organismos ao longo da cadeia trófica.

Além do conhecimento sobre a composição, entender como ocorre a utilização dos recursos alimentares pela ictiofauna é de fundamental importância no delineamento da estrutura deste ecossistema, já que a disponibilidade de alimentos no ambiente pode ser um fator limitante para a coexistência das espécies (Esteves & Galetti, 1995).

Assim, a combinação de ferramentas de análise da ictiofauna pode permitir o biomonitoramento de áreas impactadas (Ferreira & Casatti, 2006), podendo, portanto, resultar em políticas de preservação efetivas. Além disso, a análise da estrutura das comunidades de riachos em escala temporal e espacial é importante e fundamental para planos de monitoramento biológico e conservação, por permitirem a distinção entre variabilidade natural e aquela causada por alterações antrópicas (Leung *et al.*, 2012).

Os conhecimentos adquiridos neste estudo constituem uma importante fonte de informações sobre a importância local da mata ripária para a estrutura e organização

trófica da ictiofauna, visando somar informações com outros trabalhos realizados no Estado de São Paulo, para que medidas de conservação e manejo possam ser adotadas.

### ***Objetivos***

A ictiofauna de dois riachos foi estudada em áreas com presença e ausência da mata ripária com o objetivo de verificar possíveis alterações espaciais na estrutura e na organização trófica da ictiofauna em função das diferenças no entorno. Amostragens em diferentes períodos do ano também possibilitaram uma análise complementar dos dados obtidos em escala temporal. As seguintes questões foram abordadas:

1. Existem variações espaciais (áreas com e sem mata ripária) e temporais (três períodos amostrais) na estrutura da ictiofauna?
2. Existem diferenças espaciais (áreas com e sem mata ripária) e temporais (estação seca e chuvosa) na estrutura e organização trófica da ictiofauna?

### ***Apresentação da dissertação***

De maneira a facilitar a apresentação e discussão dos dados, a dissertação é apresentada em dois capítulos, os quais foram redigidos nos moldes de manuscritos a serem submetidos à publicação.

#### **Capítulo 1 - Influência da mata ripária sobre a estrutura da ictiofauna em riachos.**

A comunidade de peixes de trechos de dois riachos com presença e ausência de mata ripária foi estudada a fim de verificar a influência do entorno sobre a estrutura da ictiofauna.

**Capítulo 2 - Influência da mata ripária sobre a organização trófica da ictiofauna em riachos.** A organização trófica da ictiofauna de trechos de dois riachos com presença e ausência de mata ripária foi estudada a fim de verificar a existência de diferenças espaciais e sazonais.





### ***Área de estudo***

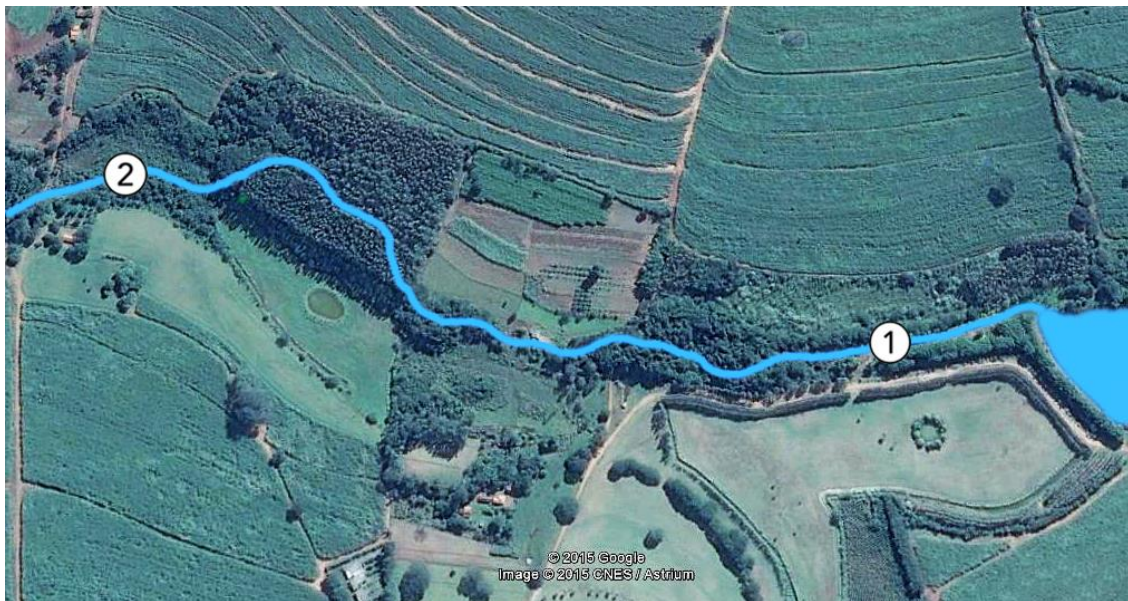
O estudo foi realizado em dois riachos de segunda ordem localizados na região Centro-Oeste do Estado de São Paulo. Os dois riachos pertencem à bacia do Médio Rio Paranapanema, sendo o Córrego Farias localizado no município de Avaré e o Córrego Itaúna localizado no município de Itatinga.

O Córrego Farias está localizado no Parque Ecológico Mac Lee, situado na Área de Proteção Ambiental de Avaré, a qual engloba cerca de 30 ha de remanescentes florestais, áreas com diversos tipos de intervenções antrópicas, ambientes de várzea e cerrado (Dias-Neto, 2007). Nesse córrego foram amostradas duas áreas, uma a montante sem mata ripária (área aberta) e uma a jusante com mata ripária (área fechada), sendo a distância entre essas áreas de aproximadamente um quilometro (Figura 1, Tabela 1).

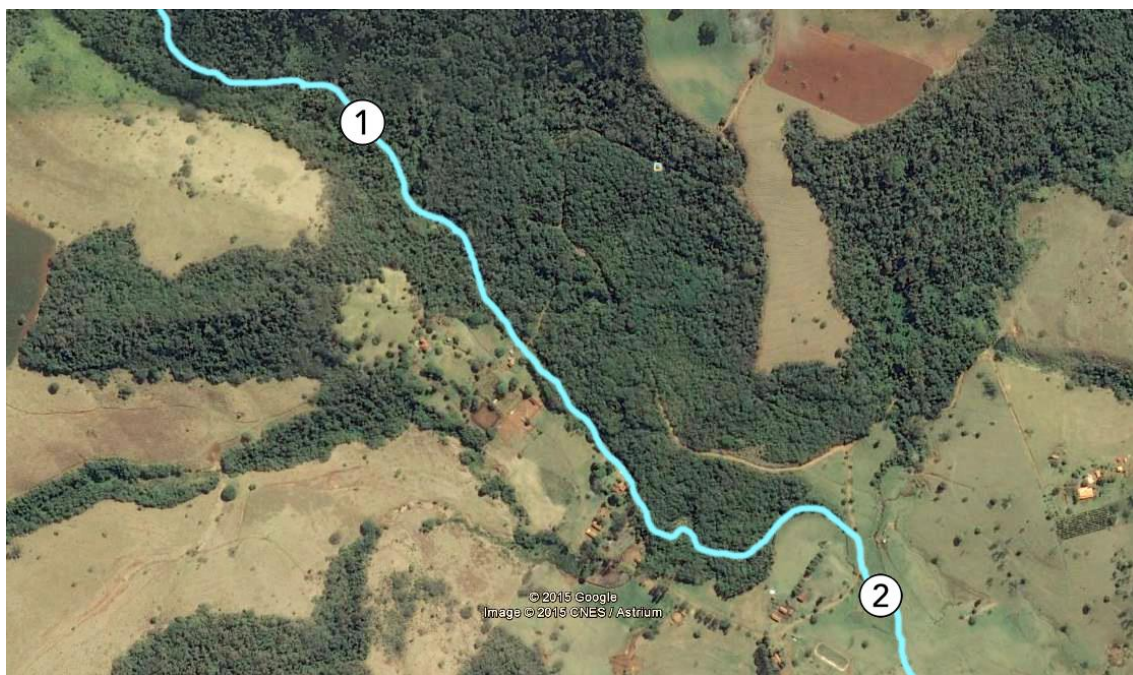
O Córrego Itaúna é um afluente do Ribeirão dos Veados, que tem sua nascente localizada na Cuesta de Botucatu, dentro da Área de Preservação Ambiental (APA Botucatu) e deságua no Reservatório Armando Laydner (Represa de Jurumirim) (Uieda & Kikuchi, 1995; Uieda *et al.*, 1997). As duas áreas amostradas do Córrego Itaúna incluem uma a montante com mata ripária (área fechada) e uma a jusante em área de pastagem (área aberta), com ausência de mata ripária e alta incidência de luz, sendo a distância entre essas áreas de aproximadamente um quilometro (Figura 2, Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização geral das duas áreas amostradas nos córregos Farias e Itaúna.

Características	Córrego Farias		Córrego Itaúna	
	Área Aberta	Área Fechada	Área Aberta	Área Fechada
Coordenadas geográficas	S 23° 01'15,3'' W 48° 55'4,5''	S 23° 01'10,9'' W 48° 55'39,3''	S 23° 09'57,9'' W 48° 37'32,9''	S 23° 09'30,0'' W 48° 37'57,1''
Elevação (m)	721	711	604	642
Largura (m)	1-3	1-3	1-5	2-6
Incidência de luz	Alta	Baixa	Alta	Baixa
Vegetação do entorno	Gramíneas e bambuzal	Árvores e arbustos	Gramíneas	Árvores e arbustos
				



**Figura 1.** Imagem de satélite (Google Earth) onde é destacado o Córrego Farias (linha azul) e as duas áreas onde a ictiofauna foi coletada: (1) área aberta a montante (sem mata ripária) e (2) área fechada a jusante (com mata ripária).



**Figura 2.** Imagem de satélite (Google Earth) onde está destacado o Córrego Itaúna (em azul) e as duas áreas onde a ictiofauna foi coletada: (1) área fechada a montante (com mata ripária) e (2) área aberta a jusante (sem mata ripária).

**Referências bibliográficas**

- ALLAN, J.D., 2004. Landscapes and riverscapes: The influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*.35: 257-284.
- CASATTI, L.; LANGEANI, F.; SILVA, A.M & CASTRO, R.M.C., 2006. Stream fishes, water and habitat quality in a pasture dominated basin, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 66: 681-696.
- CASATTI, L.; TERESA, F.B.; GONÇALVES-SOUZA, T.; BESSA, E.; MANZOTTI, A.R.; GONÇALVES, C.S. & ZENI, J.O., 2012. From forests to cattail: how does the riparian zone influence stream fish? *Neotropical Ichthyology*, 10(1): 205-214.
- CASTRO, R.M.C., 1999. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos: padrões gerais e possíveis processos causais. pp 139-155. In: CARAMASCHI, E.P.; MAZZONI, R. & PERES-NETO, P.R (Eds.). *Ecologia de Peixes de Riachos. Série Oecologia Brasiliensis*, vol. VI. PPGE-UFRJ. Rio de Janeiro, Brasil.
- DIAS-NETO, L.O., 2007. Variação espacial e temporal da ictiofauna do Parque Ecológico Mac Lee (Avaré, SP). TCC, Faculdades Integradas Regionais de Avaré, Avaré, SP.
- ESTEVES, K.E. & GALETTI JR., P.M., 1995. Food partitioning among some characids of a small Brazilian foodplain lake from the Paraná River basin. *Environmental Biology of Fishes*, 42: 375-89.
- FERREIRA, C.P.; CASATTI, L., 2006. Integridade biótica de um Córrego na bacia Alto Rio Paraná avaliada por meio da comunidade de peixes. *Biota Neotropica*, 6(3): 1-25.
- LEUNG, A.S.L.; LI, A.O.Y. & DUDGEON, D., 2012. Scales of spatiotemporal variation in macroinvertebrate assemblage structure in monsoonal streams: the importance of season. *Freshwater Biology*, 57: 218-231.
- OYAKAWA, O. T. & MENEZES, N. A., 2011. Checklist dos peixes de água doce do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*. 11: 1-13.
- UIEDA, V.S.; BUZZATO, P. & KIKUCHI, R.M., 1997. Partilha de recursos alimentares em peixes em um riacho de serra do Sudeste do Brasil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*. 69(2): 243-252.
- UIEDA, V.S. & KIKUCHI, R.M., 1995. Entrada de material alóctone (detritos vegetais e invertebrados terrestres) num pequeno curso de água corrente na Cuesta de Botucatu, São Paulo. *Acta Limnologica Brasiliensia*. 7: 105-114.

## CONCLUSÕES GERAIS

A comparação da estrutura da ictiofauna entre as áreas com e sem mata ripária dos dois riachos permitiu chegar às seguintes conclusões:

- Mesmo próximas, as áreas com presença e ausência de mata ripária apresentaram diferenças na estrutura da ictiofauna.
- Embora as áreas abertas tenham apresentado uma maior abundância de peixes, essa abundância foi dominada por poucas espécies, geralmente tolerantes.
- A heterogeneidade de habitats proporcionada pela mata ripária pareceu ser fundamental para o estabelecimento de algumas espécies e assim para um maior equilíbrio da comunidade.

A análise da organização trófica da ictiofauna das áreas com e sem mata ripária dos dois riachos gerou as seguintes conclusões:

- A vegetação ripária se mostrou importante na entrada de energia para os riachos, através de material alóctone.
- Os bancos de gramíneas localizados na margem e parcialmente no leito da área de pastagem sustentaram uma organização trófica mais complexa, através da oferta de material vegetal e matéria orgânica.
- Os dois riachos apresentaram baixa variação sazonal, mostrando uma possível estabilidade ambiental em todos os trechos.