

## **REPOVOAMENTO DE PEIXES DO ALTO TIETÊ (CABECEIRAS): ANÁLISE E IDENTIFICAÇÃO DE ÁREAS ESTRATÉGICAS PARA A REINTRODUÇÃO DE ESPÉCIES DE ICTIOFAUNA COM BASE EM PARÂMETROS HIDROLÓGICOS E DA PAISAGEM – FASE II**

Fabiana Luques Fonseca<sup>1</sup>; Ricardo Sartorello<sup>2</sup>; Alexandre Hilsdorf<sup>3</sup>

1. Estudante do de Curso de Ciências Biológicas; fabiana.luques.f@gmail.com
2. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; risartorello@gmail.com
3. Professor da Universidade de Mogi das Cruzes; wagner@umc.br

Área de conhecimento: **Ecologia da Paisagem**

**Palavras-Chaves:** Peixes; repovoamento; rios; Alto Tietê.

### **INTRODUÇÃO**

Ambos os rios de água doce e os peixes pertencentes a esse sistema estão sob pressão. Rios abrigam em média 40% da diversidade global de peixes e, apesar de representarem apenas uma pequena porção do planeta, são atualmente classificados como o nosso ecossistema mais ameaçado (DUDGEON et al., 2006). Nesse contexto, a reintrodução de espécies pode ser considerada uma importante ferramenta na conservação da ictiofauna em regiões degradadas (SEDDON, 2010). A análise da paisagem vem sendo estudada através do Sistema de Informações Geográficas (GIS) e tem se mostrado útil na análise da dinâmica espacial de rios, podendo auxiliar no manejo ambiental (JOY; DEATH, 2004; PETROPOULOS et al., 2015). A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê – Cabeceiras (BHATC) apresenta uma área com muito potencial para programas de reintrodução, apesar apresentar boa parte de seus solos impermeabilizados devido à exploração dos recursos naturais na região.

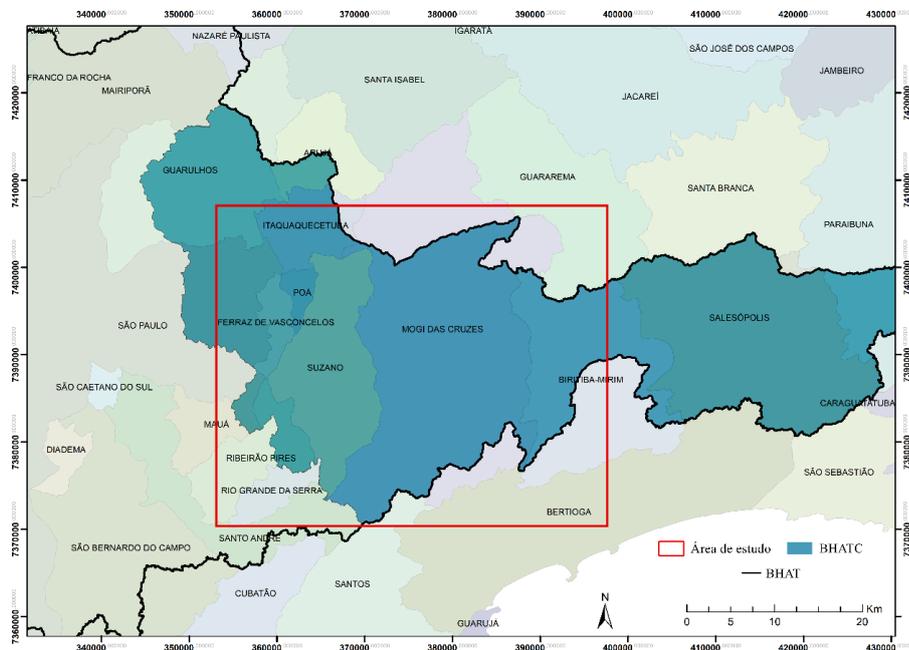
### **OBJETIVO**

Identificar áreas para reintrodução de espécies de ictiofauna e recuperação de habitat do Rio Tietê (Cabeceiras) a partir da análise da classificação da paisagem, acúmulo de fluxo e qualidade da água.

### **MÉTODO**

A área de estudo foi delimitada com base no trecho livre do Rio Tietê (figura 1), entre a Barragem de Ponte Nova (Salesópolis) até Itaquaquetuba. Cinco classes foram utilizadas para classificar a paisagem: área urbana, agricultura, campo alagado, campos e florestas. Para a análise do acúmulo de fluxo foi utilizado o *software* ArcGIS, onde o relevo e a direção do fluxo proveu informações a respeito da capacidade de acúmulo na bacia. A qualidade de água foi analisada a partir de pontos de monitoramento retirados de um relatório da CETESB e que, interpolando os dados, resultou em um mapa de qualidade gradual na bacia. Todas as análises foram submetidas à uma escala de 1 a 5, onde 1 representa qualidade péssima e 5, ótima. O modelo integrado nos forneceu uma análise integrada dos dados a partir da ponderação e combinação de múltiplas variáveis.

**Figura 1** – Localização da área de estudo (em vermelho). A Bacia Hidrográfica do Alto Tietê encontra-se delimitada em preto e as Cabeceiras preenchidas em azul. Os municípios estão representados ao fundo.



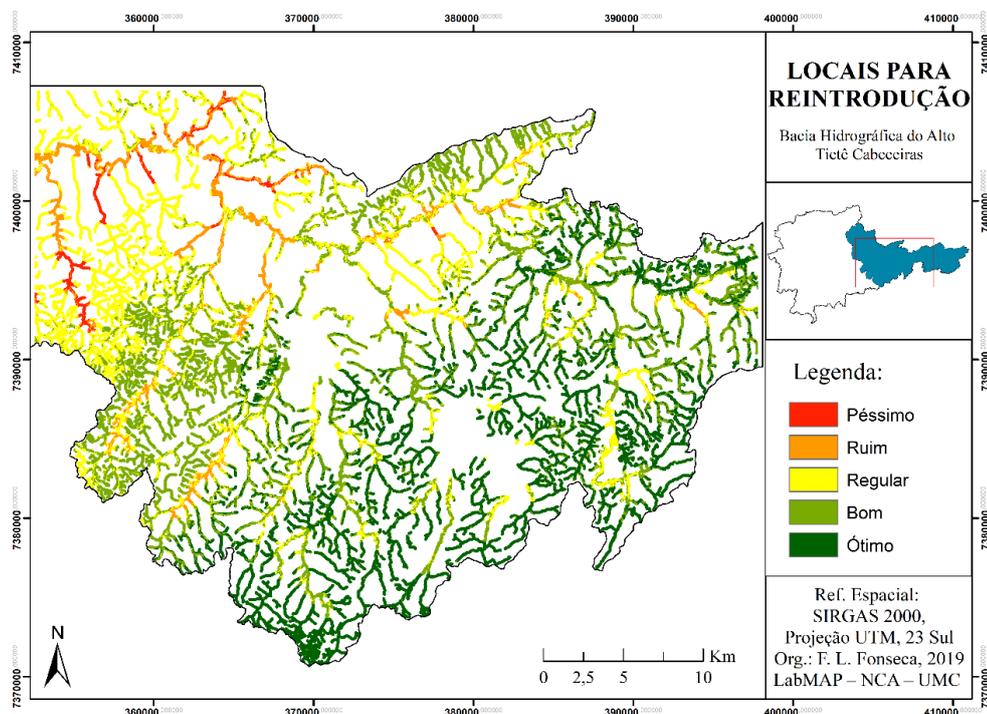
Organização: Fabiana Luques Fonseca, 2019.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região do Alto Tietê concentra grande parte dos remanescentes florestais da Mata Atlântica da região, sendo 21% do seu território (SOS MATA ATLÂNTICA, 2016). Apesar das diversas modificações ambientais que essa região já sofreu – como o alto índice de desmatamento – ela é originalmente coberta pela vegetação desse bioma (MARCENIUK; HILSDORF, 2010). A BHATC, de forma geral, apresentou diferentes composições da paisagem – com predominâncias de vegetação ao leste, sudeste e sul, e áreas intensamente ocupadas à noroeste. Nesse contexto, a vegetação ripária apresenta um papel importante para a conservação da biodiversidade. Em um estudo realizado por Teresa e Casatti (2010), o desmatamento e a destruição da mata ciliar mostraram diminuir o número de espécies presentes nesses rios. A análise do acúmulo de fluxo indica locais onde há a maior probabilidade de haver acúmulos da bacia, tendo como base o relevo do local. Isso, em conjunto com outros dados, pode auxiliar na tomada de decisão sobre as áreas prioritárias para reintroduções – tendo em vista a necessidade de algumas espécies de estarem em ambientes com um grande fluxo de água para viverem e se reproduzirem (ARAÚJO; TEJERINA-GARRO, 2009). O Índice de Qualidade de Água (IQA) é calculado a partir de nove variáveis: oxigênio dissolvido, coliformes termotolerantes, potencial hidrogeniônico, demanda bioquímica de oxigênio, temperatura da água, nitrogênio total, fósforo total, turbidez e o resíduo total (ANA, 2019). Nesse contexto, a composição da paisagem é, em sua grande maioria, proporcional à qualidade da água – onde a concentração de áreas florestadas apresenta maior qualidade do que as áreas com influências agrícolas e urbanas. Com o resultado do modelo integrado (figura 2), podemos então indicar exemplos de áreas prioritárias para a reintrodução de ictiofauna no sul de Mogi das Cruzes e em Biritiba-Mirim. Cursos com locais regulares podem ser visados para programas de restauração

conjuntamente aos de reintrodução – uma vez que os afluentes fazem parte de um mesmo sistema, a integração de programas pode beneficiar toda a bacia.

**Figura 2** – Indicativo de locais para reintrodução de espécies de ictiofauna na Bacia Hidrográfica do Alto Tietê Cabeceiras.



## CONCLUSÃO

Os afluentes que compõem uma cabeceira são exclusivamente mais sensíveis às alterações antrópicas que rios de maiores ordens, sendo necessária atenção especial para essas regiões – pois além de serem importantes fontes de diversidade, podem perder sua qualidade mais facilmente. As variáveis escolhidas para esse estudo mostraram que podem exercer influência na paisagem e na distribuição de espécies, e têm se mostrado promissoras – assim como o local de estudo, a BHATC. Áreas com boa e ótima qualidade são as mais indicadas para os programas de reintrodução de espécies – o mapa do modelo integrado podendo servir então como base para futuras escolhas. Indica-se programas de restauração em ambientes regulares, incluindo a restauração de mata ciliar, e todas as ações de manejo e conservação do habitat dulcícola para que a qualidade do habitat não seja posteriormente comprometida. Com a criação de um modelo mais consistente para programas de reintrodução de ictiofauna e manejo ambiental, podemos auxiliar atividades de conservação como planejamentos de regeneração por plantios, fiscalização de contaminações, manejo de espécies e programas de proteção de habitats ameaçados. Com o manejo ambiental correto, é possível integrar a sociedade com esse ecossistema tão importante.

**REFERÊNCIAS**

ANA, Agência Nacional de Águas. Indicadores de qualidade – índice de qualidade das águas (IQA). Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em: 12 fev 2019.

ARAÚJO, N. B.; TEJERINA-GARRO, F. L. Influence of environmental variables and anthropogenic perturbations on stream fish assemblages, Upper Paraná River, Central Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 7, n. 1, p. 31–38, 2009.

DUDGEON, D.; ARTHINGTON, A. H.; GESSNER, M. O.; KAWABATA, ZI.; KNOWLER, D. J.; LÉVÊQUE, C.; NAIMAN, R. J.; PRIEUR-RICHARD, AH.; SOTO, D.; STIASSNY, M. L.; SULLIVAN, C. A. Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Freshwater biodiversity*, v. 81, p. 163 – 182, 2006.

JOY, M. K.; DEATH, R. G. Predictive modelling and spatial mapping of freshwater fish and decapods assemblages using GIS and neural networks. *Freshwater Biology*, v. 49, n. 8, p. 1036 – 1052, 2004.

MARCENIUK, A. P.; HILSDORF, A. W. S. As Cabeceiras de um rio que ainda não morreu. *Scientific American Brasil*, p. 2–5, 2010.

PETROPOULOS, G. P.; KALIVAS, D. P.; GRIFFITHS, H. M.; DIMOU, P. P. Remote sensing and GIS analysis for mapping spatio-temporal changes of erosion and deposition of two Mediterranean river deltas: The case of the Axios and Aliakmonas rivers, Greece. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, v. 35, p. 217 – 228, 2015.

SEDDON, P. J. From Reintroduction to Assisted Colonization: Moving along the Conservation Translocation Spectrum. *Restoration Ecology*, v. 18, n.6, p. 796 – 802, 2010.

SOS MATA ATLÂNTICA. O retrato da qualidade da água e a evolução dos indicadores de impacto do Projeto Tietê. Relatório Técnico, SOS Mata Atlântica, 2016.

TERESA, F. B.; CASATTI, L. Importância da vegetação ripária em região intensamente desmatada no sudeste do Brasil: um estudo com peixes de riacho. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*, v. 5, n. 3, p. 444–453, 2010.