

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Biologia dos Vertebrados

Fernanda Keller Rocha Cabacinha

**A INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS E GEOMORFOLÓGICOS SOBRE
A DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNCTON NA BACIA DO ALTO RIO SÃO
FRANCISCO – SUDESTE DO BRASIL**

Belo Horizonte
2019

Fernanda Keller Rocha Cabacinha

**A INFLUÊNCIA DE FATORES ABIÓTICOS E GEOMORFOLÓGICOS SOBRE
A DISTRIBUIÇÃO DO ICTIOPLÂNTON NA BACIA DO ALTO RIO SÃO
FRANCISCO – SUDESTE DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Biologia dos Vertebrados da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Biologia dos Vertebrados.

Orientador: Prof. Dr. Gilmar Bastos Santos
(PUC Minas)

Belo Horizonte

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

C112i Cabacinha, Fernanda Keller Rocha
A influência de fatores abióticos e geomorfológicos sobre a distribuição do ictioplâncton na Bacia do Alto Rio São Francisco – Sudeste do Brasil /
Fernanda Keller Rocha Cabacinha. Belo Horizonte, 2019.
44 f. : il.

Orientador: Gilmar Bastos Santos
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados

1. Peixe - ovos. 2. Peixe - Reprodução. 3. Geomorfologia. 4. São Francisco, Rio, Bacia - Brasil, Sudeste - Amostragem. 5. Estações do Ano. I. Santos, Gilmar Bastos. II. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Biologia de Vertebrados. III. Título.

SIB PUC MINAS

CDU: 591.58

Ficha catalográfica elaborada por Fernanda Paim Brito - CRB 6/2999

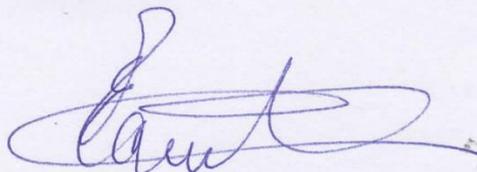
“A influência de fatores abióticos e geomorfológicos sobre a distribuição do ictioplâncton na bacia do alto rio São Francisco – sudeste do Brasil”

Fernanda Keller Rocha Cabacinha

Defesa de Dissertação em 26/03/2019

Resultado: **APROVADA**

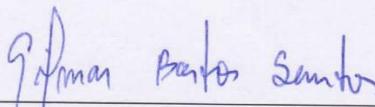
Banca Examinadora:



Prof. Dr. Evoy Zaniboni-Filho (UFSC)



Prof. Dr. Rafael Pereira Leitão (UFMG)



Prof. Dr. Gilmar Bastos Santos (Orientador PUC Minas)

AGRADECIMENTOS

É com imenso carinho que presto aqui meus agradecimentos a todas as pessoas e instituições que tornaram possível a realização deste trabalho.

Agradeço à PUC e ao Programa de Pós-graduação em Biologia dos Vertebrados, por proporcionar a realização do mestrado.

À CAPES pela concessão da bolsa de mestrado.

À ANEEL e CEMIG pelo financiamento do projeto “P&DGT (455) Desenvolvimento de tecnologia aplicada à manutenção do estoque pesqueiro de populações nativas de espécies migradoras na região de influência da UHE Três Marias: estudo genético e de migrações”.

Ao Dr. Evanguedes Kalapothakis (coordenador do projeto) da UFMG pela parceria entre os laboratórios.

Ao Prof. Dr. Gilmar Bastos Santos pelo fomento e orientações importantes para a realização deste trabalho.

Aos membros da banca avaliadora por aceitarem o convite em trazer suas contribuições ao trabalho aqui proposto.

Aos Mestres Guilherme Moreira Santos e Gustavo Ribeiro Rosa, pela amizade, pelo apoio imensurável e críticas valiosas que decisivamente contribuíram para a construção deste trabalho. Agradeço ainda, pelas orientações e oportunidades de trabalho que contribuíram para o meu crescimento profissional, pela amizade concretizada ao longo desta trajetória e pelas caronas e almoços gratuitos que salvaram a minha vida financeira.

Ao Gilberto Nepomuceno Salvador pela dedicação, pelos ensinamentos de estatística e discussões pertinentes que moldaram o desenvolvimento deste estudo.

Aos colegas da turma de mestrado que compartilharam os bons e maus momentos desta jornada, pela parceria em sala de aula, nos campos, nos bares e no clube. Agradeço especialmente à Paula Cristina que se tornou uma amiga para a vida.

Aos amigos de longa data Wellington Marques, Iago Penido, Thiago Pessali e Penélope Marques pelo ombro amigo, bons conselhos e boas risadas.

Ao meu companheiro de vida Ítalo Figueiredo, pela imensa compreensão e paciência, pelo amor e carinho; mas principalmente pelo incentivo acreditando sempre que seria possível chegar até aqui.

Agradeço imensamente aos meus pais Gilson e Maria pelo exemplo de vida, bons conselhos, pelo amor e preocupação nos dias difíceis, por toda dedicação e amparo necessário para que eu corresse atrás dos meus propósitos e acima de tudo por serem os meus tutores da vida me guiando com educação e sabedoria pelos caminhos do progresso.

Aos muitos familiares e amigos que porventura não foram citados e jamais poderiam ser esquecidos, pelas orações, conversas, e por me orientarem da melhor maneira possível.

A Deus fonte da minha fé e esperança, por todas às graças concedidas e proteção.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina. O saber se aprende com mestres e livros. A Sabedoria, com o corriqueiro, com a vida e com os humildes.” (Cora Coralina)

RESUMO

A sazonalidade reprodutiva apresentada pela maioria dos peixes tropicais de água doce, é marcada por mudanças ambientais que determinam o início do período reprodutivo. Essas alterações condicionam áreas específicas para a desova de peixes, em função das características geomorfológicas únicas de cada bacia. Sendo assim, estudos que avaliam a interação de fatores ambientais para a desova de peixes proporcionam medidas mais eficazes de proteção ambiental e gerenciamento dos recursos hídricos. O objetivo deste estudo foi (i) identificar possíveis áreas de desova e deriva do ictioplâncton na bacia do Alto São Francisco, bem como, (ii) determinar a influência de variáveis físico-químicas e geomorfológicas desta bacia na distribuição do ictioplâncton. Doze estações foram amostradas, sendo, dez pontos nos principais tributários da bacia e dois na calha do rio São Francisco. As amostragens foram realizadas utilizando uma rede de plâncton cônico-cilíndrica de malha 0,5 mm. As coletas ocorreram entre novembro a março de 2015 a 2017, com intervalos quinzenais entre as campanhas. As áreas de desova e deriva foram determinadas a partir de testes não paramétricos de Kruskal-Wallis para cada grupo e posteriormente Mann-Whitney entre os locais. A relação entre as variáveis ambientais e os táxons capturados foi avaliada através de uma Análise de Correspondência Canônica (CCA). Os resultados mostraram que os tributários Samburá e Paraopeba, foram os principais sítios de desova de *Anostomidae* e *Prochilodus* spp. respectivamente. Por outro lado, a calha do São Francisco é utilizada durante o processo de migração, desova e distribuição da prole. A seleção desses locais como áreas de desova e deriva ocorreu em função das melhores condições disponíveis para o desenvolvimento e sobrevivência dos indivíduos, entre elas, maiores índices de declividade, sinuosidade, área de drenagem, temperatura e oxigênio dissolvido.

Palavras-chave: ictioplâncton, rio São Francisco, morfometria, variáveis ambientais

ABSTRACT

The reproductive seasonality presented by most tropical freshwater fish is marked by environmental changes that determine the beginning of the reproductive period. These changes drive specific areas for fish spawning, due to the unique geomorphological characteristics of each basin. Therefore, studies that evaluate the interaction of environmental factors for fish spawning provide more effective measures of environmental protection and water resources management. The present study aimed to (i) identify possible spawning and drift areas of ichthyoplankton in the Upper São Francisco basin, and (ii) to determine the influence of physicochemical and geomorphological variables of this basin on the distribution of ichthyoplankton. Twelve sites were sampled, being ten of them in the main tributaries of the basin and two in the main channel of the São Francisco river. Samplings were taken using a 0.5 mm mesh conical-cylindrical plankton net. The samplings occurred between November and March from 2015 to 2017, with fortnightly intervals between campaigns. The spawning and drifting areas were determined from non-parametric Kruskal-Wallis tests for each group and Mann-Whitney between sites, when needed. The relationship between the environmental variables and the captured taxa was evaluated through a Canonical Correspondence Analysis (CCA) analysis. The results showed that the tributaries Samburá and Paraopeba, were the main spawning sites of Anostomidae and *Prochilodus* spp. respectively. On the other side, the São Francisco river main channel is used during migratory process, spawns and offspring distribution. The use of these sites as spawning and drifting areas occurred due the best conditions available for the development and survival of the individuals, such as higher values of slope, sinuosity, drainage area, temperature and dissolved oxygen.

Keywords: ichthyoplankton, São Francisco river, morphometry, environmental variables

Sumário

Introdução	14
Metodologia	17
Área de estudo	17
Amostragem.....	18
Variáveis físico-químicas e caracterização morfométrica.....	20
Análise de dados	20
Resultados	22
Distribuição do ictioplâncton.....	22
Variáveis ambientais.....	26
Discussão.....	32
Referências bibliográficas.....	38