



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
ICMBIO SÃO MATEUS

BR 101 Norte, Km 60 (UFES/CEUNES -DCAB), - Bairro Litorâneo - São Mateus - CEP 29932-900

Telefone: (027) 3312 1678

PLANO DE TRABALHO - PIBIC/ICMBIO
19º EDITAL DE SELEÇÃO – CICLO 2024/2025



Título do Plano de Trabalho:

Aspectos da conservação sobre as comunidades de peixes de riachos na Reserva Biológica do Córrego Grande, Conceição da Barra, ES.

Grande Área do Conhecimento

<input type="checkbox"/> Ciências Exatas e da Terra	<input type="checkbox"/> Ciências da Saúde	<input type="checkbox"/> Ciências Humanas
<input checked="" type="checkbox"/> Ciências Biológicas	<input type="checkbox"/> Ciências Agrárias	<input type="checkbox"/> Linguística, Letras e Artes
<input type="checkbox"/> Engenharias	<input type="checkbox"/> Ciências Sociais Aplicadas	<input type="checkbox"/> Outras áreas

Orientador: Gabriel Fernando Rezende

Unidade do orientador: NGI ICMBio São Mateus

Coorientador: Luiz Fernando Duboc Silva

Instituição do coorientador: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES/CEUNES)

Estudante: Ana Paula da Silva Gomes

Instituição do Estudante (Cidade/UF): Universidade Federal do Espírito Santo (UFES/CEUNES)- São Mateus/ES

Curso de graduação e semestre atual do estudante: Ciências Biológicas Bacharelado- 5º período

Escolha do(s) eixo(s):	Eixos temáticos prioritários de pesquisa - Conforme anexo I do 19º Edital PIBIC - 2024 /2025 A tabela disponível no modelo do SEI foi totalmente atualizada e deve ser substituída por esta.
X	1 - Sociobiodiversidade, serviços ecossistêmicos e patrimônio espeleológico
X	2/3 - Gestão da informação sobre a biodiversidade para subsidiar o planejamento das ações de conservação
	4 - Planejamento e implementação da gestão nas unidades de conservação
	5 - Expansão e conectividade das áreas protegidas
	6 - Avaliação de impacto e licenciamento ambiental
	7 - Gestão pesqueira e cadeias produtivas em unidades de conservação de uso sustentável
	8 - Uso da fauna em unidades de conservação
	9 - Uso de produtos da sociobiodiversidade em unidades de conservação
	10 - Gestão e monitoramento participativos
	11 - Inteligência e efetividade na fiscalização e proteção da biodiversidade
	12 - Manejo de espécies exóticas invasoras
	13 - Restauração de habitats terrestres e aquáticos
X	14 - Conservação de espécies ameaçadas
	15 - Manejo integrado do fogo

1- INTRODUÇÃO:

A Mata Atlântica, um dos biomas brasileiros, inicialmente cobria cerca de 1.300.000 km² (±15%) do território nacional com ampla distribuição ao longo da costa, hoje sua área de cobertura chega a pouco mais de 12% de floresta original (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA, 2022). O estado do Espírito Santo por sua vez, possuía quase 90% de sua superfície coberta por Mata Atlântica, sendo o restante ocupado por ecossistemas associados, como brejos, restingas, mangues, campos de altitude e campos rupestres (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA et al., 1993), contudo, nos dias atuais esse número chega a pouco mais de 8% de cobertura original. Nesses ecossistemas, estão inseridos pequenos e extensos corpos hídricos como riachos, córregos, rios e lagos, os quais exercem importantes funções ecológicas, apresentam vazão reduzida e alta sensibilidade por alterações e degradação ambiental (NEVES, 2022). A fauna de peixes presente é composta basicamente por espécies de pequeno e médio porte, com cerca de 15 cm de comprimento padrão quando adultas, a distribuição geográfica é restrita, sem valor comercial e dependentes da vegetação ripária para a sua sobrevivência (CASTRO, 2021).

Essa vegetação ripária proporciona condições e temperaturas mais amenas, assim como proporciona alimento alóctone ao rio, e aumenta a heterogeneidade ambiental do mesmo devido ao aporte de detritos de diferentes tamanhos à calha do rio (SABINO, 1996; MMA, 2000). Entretanto, a região do entorno dessas bacias sofre com os efeitos climáticos, desmatamento e o uso inadequado do solo tanto pela pecuária, quanto pela agricultura, influenciando não só o curso d'água, mas também as comunidades de

peixes, já que sem a mata ciliar a temperatura tende a aumentar e a taxa de oxigênio tende a diminuir (MELO, 2020).

Apresentando o maior número de bacias hidrográficas e a maior quantidade de água doce disponível no mundo, o Brasil possui registro de aproximadamente 3.131 espécies de peixes (ICMBIO, 2023), sendo caracterizada como uma ictiofauna rica e diversa (REIS et al., 2003). No entanto, mesmo com estes avanços, os estudos taxonômicos dos peixes de água doce nesta região ainda são considerados relativamente escassos (N. MENEZES, 1992; ROSA & N. MENEZES, 1996; BUCKUP et al. 2007; LANGEANI et al. 2009). Segundo Agostinho (1993), não existe consenso acerca do status taxonômico de muitas espécies neotropicais o que é confirmado por Reis et al., (2003) e Buckup et al., (2007).

Segundo Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro (2012), para se evitar um quadro generalizado de perda de espécies, é necessário um maior e melhor conhecimento da ictiofauna de água doce regional e da situação de suas bacias hidrográficas, particularmente as situadas no norte do estado do Espírito Santo. Contudo, considerando que os estudos nessas bacias vêm acontecendo desde 2010, ainda são apontados como incipientes para uma região em estado avançado de degradação, aumentando a necessidade de seus estudos (DUBOC, 2007; OYAKAWA ET AL., 2006; COSWOSCK & DUBOC, 2015).

A interdependência entre floresta e biota aquática tem sido ressaltada em diversos estudos sobre riachos de Mata Atlântica (e. g.: Mazzoni & Iglesias-Rios, 2002; Oyakawa et al., 2006; Menezes et al., 2007; Sarmiento-Soares et al., 2009a). Muitos dos peixes de riacho têm íntima associação com a floresta e enorme importância como fonte de informações sobre a qualidade ambiental (MMA, 2000; Oyakawa et al., *op. cit.*). A alteração no entorno dos rios pode influenciar de forma negativa os ambientes aquáticos, com efeitos sobre a estrutura das comunidades dos peixes de riacho. Em áreas onde ocorre remoção da floresta nativa as fontes de alimento são alteradas e as espécies de peixes dependentes da vegetação ripária e de alimentos terrestres são prejudicadas (Menezes et al., 2007; Sarmiento-Soares et al., 2009).

Apesar das várias Unidades de Conservação (UCs) criadas no Espírito Santo, muitas delas possuem áreas pequenas e que não incluem a integridade da bacia, ao menos suas cabeceiras, de maneira que não sabemos ao certo se podem proteger de modo efetivo a biodiversidade aquática. A ictiofauna tem sido desconsiderada de tal forma na delimitação de áreas de proteção, que poucas Unidades de Conservação do estado possui uma relação dos peixes existentes em seu Plano de Manejo respaldada por material catalogado em coleções zoológicas (Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro, 2014).

Estudos ecológicos que fornecem informações primárias sobre os ambientes são de suma importância para o desenvolvimento da pesquisa científica, e este trabalho se faz de grande valor por trazer informações sobre a fauna de rios ainda pouco conhecidos e até mesmo por se tratar de ambientes pertencentes a uma área de proteção ambiental federal. Busca-se a verificação do quão efetivo está sendo a reserva em seu objetivo primordial que é o da conservação ambiental, ao menos da ictiofauna. Assim, espera-se contribuir na formação de um banco de dados ambientais que possam subsidiar a discussão de estratégias para a preservação e o uso sustentável dos nossos recursos hídricos, que são de fundamental importância para a sobrevivência de todas as outras espécies, e ainda aparenta se encontrar em estado insuficiente ou desconhecido de conservação.

O conhecimento da fauna ocorrente nos ecossistemas aquáticos é mister em oferecer subsídio para estudos mais aprofundados sobre as comunidades de peixes, além de melhorias na gestão destes ambientes no sentido de compreender e promover ações de conservação das espécies que habitam estes locais. Neste sentido, propõe-se realizar o levantamento dos peixes e de parâmetros limnológicos em diferentes córregos que passam pela Reserva Biológica do Córrego Grande, situados em ambientes preservados e internos à reserva, e não preservados, externos à reserva, visando investigar os vários impactos que esses corpos hídricos vem sofrendo e como eles podem influenciar na diversidade e abundância das espécies em ambientes florestados e não florestados mesmo com a existência destas áreas que são designadas para proteção. Assim, pretende-se avançar na compreensão da efetividade da Rebio de Córrego Grande na preservação da fauna aquática.

2 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PLANO DE TRABALHO

OBJETIVO GERAL

Este estudo visa compreender as diferenças ictiofaunísticas em ambientes preservados e não preservados no âmbito da Reserva Biológica do Córrego Grande, procurando compreender se há distinção nos parâmetros bióticos e abióticos entre os ambientes internos e externos à Rebio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar o levantamento da ictiofauna em pontos pré-determinados no âmbito da Rebio.
- Estimar a riqueza e diversidade da ictiofauna nos ambientes amostrados;
- Caracterizar os ambientes estudados a partir de dados bióticos e abióticos;
- Avaliar os ambientes amostrados através de protocolo de integridade de hábitat (IIH) proposto por Nessimian *et al.* (2008);
- Estimar o fator de condição das espécies mais abundantes nos pontos preservados e não preservados dos córregos Rodrigues e Cupido;
- Compreender a relação da ocorrência das espécies com a qualidade do ambiente no âmbito da Rebio do Córrego Grande.

3 - METODOLOGIA

ÁREA DE TRABALHO

Inserida no estado do Espírito Santo, a Reserva Biológica de Córrego Grande possui uma área de 1.504,00 ha (aprox. 15,04 km²) e foi criada pelo Decreto nº 97.657 de 12 de abril de 1989. A reserva está principalmente contida no trecho baixo da bacia do rio Itaúnas, com alguns corpos d'água drenando para a pequena bacia independente do riacho Doce, integralmente localizada no município de Conceição da Barra, na divisa com o estado da Bahia (Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro, 2014). A Rebio protege atualmente ambiente de Floresta Atlântica de Tabuleiros, que abriga em seus diferentes ecossistemas uma grande diversidade biológica de flora, aves, mamíferos, répteis, anuros, peixes, milhares de espécies de invertebrados, além de espécies ameaçadas, constituindo um patrimônio natural de valor inestimável (ICMBio, 2017).

O clima da reserva é do tipo tropical quente e úmido, com estação chuvosa no verão e seca no inverno. O relevo da região possui feições representadas por uma sequência de colinas tabulares, entrecortadas por vales amplos e rasos, podendo-se identificar uma única unidade geomorfológica denominada de Tabuleiros Costeiros, que se caracterizam por formas aplainadas, parcialmente conservadas, submetidas a retoque e remanejamentos sucessivos. A principal formação vegetal encontrada é a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, também chamada "Mata dos Tabuleiros", dentro da Província Atlântica. Este tipo de floresta caracteriza-se por ser uma mata sempre verde de caráter hidrófilo, formada por dois ou mais estratos superpostos com árvores de mais de 30 m de altura.

Uma característica da Rebio de Córrego Grande é que todos os cursos de água possuem suas nascentes a montante, totalmente fora da Rebio, e a atravessam completamente, desaguardo a jusante, principalmente no rio Itaúnas (Sarmiento-Soares & Martins-Pinheiro, 2014). Rios e riachos que atravessam remanescentes de Floresta Atlântica sofrem graus variáveis de perturbação, notadamente pelo movimento de materiais e organismos pela água (Esteves & Lobón-Cervia, 2001; Mazzoni & Iglesias-Rios, 2002; Hilsdorf & Petre, 2002), mas também por sua degradação ou mesmo privação. Atualmente os trechos melhor preservados encontram-se dentro de algumas reservas biológicas ou em regiões de cabeceiras de difícil acesso (Camargo *et al.*, 1996). Com isso, nos dias de hoje as unidades de conservação representam verdadeiros oásis para as espécies dependentes de ambientes florestados.

AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA

Os pontos amostrais serão selecionados a partir de exames de cartas topográficas e através de uma expedição de reconhecimento na Rebio para se conhecer os corpos d'água *in loco*.

Serão definidos para o estudo pares de córregos para serem amostrados, preferencialmente ao menos dois pontos de cada, sendo um conjunto interno e outro externo à reserva, no sentido de um estar em ambiente mais preservado sob a influência direta da reserva, e outro em área não preservada, sem esta influência.

Cada ponto deverá ser descrito e fotografado, com sua localização geográfica devidamente marcada com auxílio de GPS.

Serão realizadas quatro campanhas trimestrais de campo para amostragem de ictiofauna, uma em cada estação do ano, com métodos sistematizados pré-determinados e sempre pela mesma equipe, preferencialmente nos mesmos períodos do dia.

Os petrechos utilizados em campo serão definidos de acordo com os ambientes escolhidos para estudo, sendo o mais provável as redes de arrasto e as peneiras:

- Redes de arrasto. Redes de arrasto são normalmente utilizadas em áreas livres de obstruções e detritos (rochas, troncos, galhos), com ou sem correnteza e profundidade de até 1,5 m, sendo que em ambientes de substrato pedregoso sua utilização é bastante prejudicada. A rede a ser utilizada possui 3 m de comprimento, 1,4 m de altura e malha 0,25 mm.
- Peneiras. São normalmente utilizadas com tamanho e tempo determinado para padronização de esforço. Este é um método bastante eficiente quando utilizado em vegetação junto à margem e próximo ao fundo, revolvendo a vegetação para deslocar os peixes. A peneira utilizada é a mesma usada para arroz e areia com 55 cm de diâmetro.

Os exemplares capturados serão imediatamente eutanasiados em uma solução anestésica de benzocaína a 1 g/l (CFBio, 2012) e então serão fixados ainda em campo em solução de formalina a 10%, etiquetados, colocados em sacos plásticos e armazenados dentro de bombonas plásticas.

TÉCNICAS DE PREPARO DO MATERIAL EM LABORATÓRIO

Em laboratório, após cerca de 48 h, os exemplares serão transferidos para uma solução de álcool a 70% para melhor conservação e viabilizar os trabalhos subsequentes, como os de triagem e identificação. Os exemplares serão triados e identificados ao menor nível taxonômico possível por meio de chaves de identificação e auxílio de especialistas, e então contados, medidos e pesados. Isto será realizado com o auxílio de microscópios estereoscópios (Leica EZ4 e Leica DM750 com aumentos de 35x e 55x, respectivamente), paquímetro digital (Vonder com precisão de 0,01 mm) e balança digital (Gehaka AG220A com precisão de 0,0001g), exemplares testemunho serão depositados na Coleção Zoológica Norte Capixaba - CZNC.

COLETAS DE DADOS AMBIENTAIS

Dados abióticos

Os fatores abióticos serão obtidos em todas as amostragens com auxílio de alguns dos seguintes medidores digitais de campo: medidor multiparâmetros YSI Professional Plus (oxigênio dissolvido, pH, TDS - solutos totais dissolvidos, temperatura da água, salinidade e condutividade); fluxômetro Geopacks (velocidade da água); e turbidímetro Hanna HI 93703 (turbidez).

A pluviosidade da área de estudo será obtida na página eletrônica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET - <http://www.inmet.gov.br>) a partir da estação automatizada mais próxima do local de estudo. Tais padrões são de grande importância para conhecimento do ambiente, pois os rios estão sujeitos a inúmeras perturbações e a biota aquática reage a esses estímulos, sejam naturais ou antrópicos (Buss *et al.*, 2003).

Análises de correlação serão realizadas no sentido de se tentar compreender a influência das variáveis ambientais na ocorrência das espécies.

Índice de integridade do habitat (IIH)

Proposto por Nessimian *et al.*, (2008), a integridade ambiental de cada ponto de estudo será avaliada visualmente baseando-se em suas características. Isto é realizado pelo preenchimento de uma ficha que propõem avaliar os diferentes habitats, denominada “Índice de Integridade do Habitat – IIH”, sendo composta por 12 itens onde cada um destes possui de quatro a seis alternativas. O IIH é a média final das características totais do habitat amostrado, as quais produzem um índice que varia entre 0 e 1. O IIH está diretamente relacionado à qualidade do habitat e propõe refletir seu nível de preservação ecológica.

SUFICIÊNCIA AMOSTRAL

Para a avaliação da eficiência de coleta, será utilizada a curva de acumulação de espécies, ou curva do coletor, com base no registro das espécies nos seis pontos de amostragem. A curva do coletor tem como objetivo indicar se a amostragem realizada foi suficiente para atingir o número de espécies total da comunidade, quando a curva se estabiliza indica que o número total de espécies foi atingido. Tais resultados serão comparados com os resultados obtidos através do estimador Jackknife 2.

FATOR DE CONDIÇÃO

A qualidade do ambiente para as espécies amostradas será inferida por meio do fator de condição (FC). Este é um parâmetro facilmente obtido através da equação da relação comprimento-peso e é amplamente utilizado em ictiologia para qualificar o estado de "bem-estar" dos peixes (Wootton, 1998). O fator de condição indica qual seria sua possível condição alimentar e condição ecológica, mas também pode sugerir períodos reprodutivos. Ele é um índice comumente utilizado no estudo da biologia de peixes, fornecendo informações sobre o estado fisiológico desses animais (Vazzoler, 1996; Jones *et al.*, 1999; Lima-Junior & Goitein, 2006).

Equação:

$$FC = \frac{W}{SL^b}$$

Onde:

FC = fator de condição.

W = peso (g).

SL = comprimento padrão (cm).

b = coeficiente angular.

As análises do fator de condição serão realizadas apenas para as espécies que ocorrerem com abundância e frequência suficiente (idealmente igual ou maior 30 indivíduos) em ambos os conjuntos de pontos amostrados: internos (preservados) e externos (não preservados) à Rebio.

ANÁLISE DA DIVERSIDADE

Índice de diversidade de Shannon-Wiener – H'

O índice de diversidade de Shannon-Wiener é baseado na Teoria da Informação e apropriado para amostras de espécies de uma comunidade ou amostra de interesse (Krebs, 1998), sendo amplamente observado na literatura. É estimado através da equação:

$$H' = \sum[(pi) \times Ln(pi)]$$

Onde:

H' = diversidade de espécies (nits/indivíduo) no ambiente em estudo;

pi = proporção da espécie “i” na comunidade no ambiente em estudo: $pi = (ni/N)$;

ni = número de indivíduos da espécie “i” da comunidade estudada;

N = número total de indivíduos da comunidade estudada.

Como uma medida de heterogeneidade, o índice de Shannon leva em consideração o grau de uniformidade na abundância de espécies, a qual pode ser calculada como uma medida separada de uniformidade.

Uniformidade de Pielou - J'

Uniformidade de Pielou (J') é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (Pielou, 1966). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima), a expressão que a representa é:

$$J' = \frac{H'}{H_{\max}} \text{ sendo } H_{\max} = \ln(S)$$

Onde:

S = riqueza, o número total de espécies amostradas;

H' = índice de diversidade de Shannon.

Índice de sobreposição de espécies (ou similaridade) de Horn

Horn (1996) sugeriu um índice de similaridade ou sobreposição baseado na teoria da informação.

$$R_o = \frac{\sum (P_{ij} + P_{ik}) \log (P_{ij} + P_{ik}) - \sum P_{ij} \log P_{ij} - \sum P_{ik} \log P_{ik}}{2 \log 2}$$

Onde:

R_o = Índice de sobreposição de Horn para espécies j e k ;

p_{ij} = Proporção i é do total de recursos utilizados pelas espécies j ;

p_{ik} = Proporção i é do total de recursos utilizados pelas espécies k .

ANÁLISE DE DADOS

As diferenças entre os ambientes (preservado e não preservado) serão testadas a partir dos valores de H' , J' , FC e IIH por testes de médias.

A similaridade entre os ambientes será estimada a partir dos valores de abundância através da análise de agrupamentos ("cluster analysis") com o índice de similaridade de Horn (também conhecido por Morisita modificado, Krebs, 1998) e algoritmo de agrupamentos UPGMA (Romesburg, 1990).

A tabulação dos dados, análises estatísticas e confecção dos gráficos serão realizadas com o auxílio de planilhas eletrônicas e programas estatísticos Microsoft Excel 2010 e PAST v.4.09.

4 - RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que o plano de trabalho ora apresentado contribua na compreensão da efetividade da Rebio do Córrego Grande na preservação da fauna aquática, considerando-se uma análise comparativa entre ambientes preservados, protegidos pela Rebio de Sooretama, e não preservados, externos a ela, frente às várias perturbações que o meio pode sofrer.

5 - IMPORTÂNCIA DA EXECUÇÃO DA PESQUISA PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE

Estudos ecológicos que fornecem informações primárias sobre os ambientes são de suma importância para o desenvolvimento da pesquisa científica e este estudo se faz de grande valor por trazer informações sobre

a fauna de rios ainda pouco conhecidos e até mesmo por se tratar de ambientes pertencentes a uma área de proteção ambiental federal.

Busca-se a verificação do quão efetivo está sendo a reserva em seu objetivo primordial que é o da conservação ambiental, ao menos da ictiofauna. Assim, espera-se contribuir na formação de um banco de dados ambientais que possam subsidiar a discussão de estratégias para a preservação e o uso sustentável dos nossos recursos hídricos, que são de fundamental importância para a sobrevivência de todas as outras espécies, e ainda aparenta se encontrar em estado insuficiente ou desconhecido de conservação.

Os resultados aqui obtidos oferecerão subsídio para estudos mais aprofundados sobre as comunidades de peixes e seu status de conservação, bem como pretende-se que contribuam com a gestão da Rebio na promoção de ações para conservação das espécies que habitam estes locais, particularmente das espécies já ameaçadas.

6 - ETAPAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO

1. Levantamento bibliográfico e dados secundários
2. Seleção dos pontos de amostragem
 - a. Coleta piloto
3. Procedimentos em campo
 - a. Determinação do IIIH
 - b. Determinação dos parâmetros abióticos
 - c. Amostragens da ictiofauna
4. Procedimentos em laboratório
 - a. Fixação e preservação dos exemplares
 - b. Identificação das espécies
 - c. Contagens, medições e pesagens
 - d. Tombamento das espécies
5. Análises de dados
 - a. Análises de diversidade e similaridade
 - b. Interpretação da variação no comprimento, peso e fator de condição
 - c. Compreensão da qualidade ambiental
 - d. Verificação e análise do status de ameaça das espécies

Etapa	Set/24	Out/23	Nov/24	Dez/24	Jan/25	Fev/25	Mar/25	Abr/25	Mai/25	Jun/25	Jul/25	Ago/25
1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	X	X										
3		X			X			X			X	
4		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5						X	X	X	X	X	X	X

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[AGOSTINHO, A. A.](#); Vazzoler, A. E. A. M. ; [GOMES, Luiz Carlos](#) ; [OKADA, Edson Kiyoshi](#) .
Estratificación espacial y comportamiento de '*Prochilodus scrofa* en distintas fases del ciclo de vida, en la Planicie de Inundación del Alto Río Paraná y embalse de Itaipu, Paraná, Brasil. Revue D' Hydrobiologie Tropicale, Paris, França, v. 26, n.1, p. 79-90, 1993.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. 2007. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Série livros 23, Museu Nacional, Rio de Janeiro, 195p.

- BUSS, D. F., BAPTISTA & J. L. NESSIMIAN. 2003. Bases conceituais para a aplicação de biomonitoramento em programas de avaliação da qualidade da água de rios. *Cadernos de Saúde Pública*, 19(2): 465-73.
- CAMARGO, A. F. M.; FERREIRA, R. A. R.; SCHIAVETTI, A.; BINI, L. M. 1996. Influence of physiography and human activity on limnological characteristics of lotic ecosystems of the south coast of São Paulo, Brazil. *Acta Limnologica Brasiliensia*, 8: 231-243.
- CASTRO, R. M. C. 2021. Evolução da ictiofauna de riachos sul-americanos (castro, 1999) revisitado após mais de duas décadas. *Oecologia Australis*, 25(2), 245. doi:<https://doi.org/10.4257/oeco.2021.2502.02>
- CFBIO, 2012a. Conselho Federal de Biologia, Resolução nº 301, de 08 de novembro de 2012, que dispõe sobre os procedimentos de captura, contenção, marcação, soltura e coleta de animais vertebrados *in situ* e *ex situ*, e dá outras providências.
- CFBIO, 2012b. Conselho Federal de Biologia, Portaria nº 148, de 08 de dezembro de 2012, que regulamenta os procedimentos de captura, contenção, marcação e coleta de animais vertebrados previstos nos Artigos, 4º, 5º, 6º e 8º da Resolução CFBio nº 301/2012.
- COSWOSCK, M. A. & DUBOC, L. F. 2015. Ecologia trófica de *Astyanax intermedium* (Characiformes: Characidae) na sub-bacia do rio Preto do Sul, bacia do rio São Mateus-ES. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão* 37(2): 165-192.
- DUBOC, L. F. 2007. Análise Comparativa e Aspectos Ecológicos da Reação de Alarme em duas Espécies de *Mimagoniates* (Ostariophysi, Characidae, Glandulocaudinae). *Revista Brasileira de Zoologia*, 24: 1163–1185.
- ESTEVES, K. E. & LOBÓN-CERVIA, J. 2001. Composition and trophic structure of a fish community of a clear water Atlantic rainforest stream in southeastern Brazil. *Environmental Biology of Fishes* 62: 429–440.
- HILSDORF, A. W. S. & M. PETRERE. 2002. Peixes da bacia do rio Paraíba do Sul: aspecto de sua diversidade e conservação. *Ciência Hoje*, 30(180): 62-65.
- HORN, H. S. 1966. Measurement of "overlap" in comparative ecological studies. *American Naturalist*, 100(914): 419-424.
- INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE – ICMBio. 2017. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/rebiosooretama>. 2023. Acesso a 01/02/2023.
- JONES, R. E., PETRELL, R. J., PAULY, D. 1999. Using modified length-weight relationships to assess the condition of fish. *Aquacultural Engineering*, 20: 261-276.
- KREBS, C. J. 1989. *Ecological Methodology*. New York, Harper & Row. 653p.
- LIMA-JUNIOR, S. E., GOITEIN, R. 2006. Fator de condição e ciclo gonadal de fêmeas de *Pimelodus maculatus* (Osteichthyes, Pimelodidae) no Rio Piracicaba (SP, Brasil). *Boletim do Instituto de Pesca*, 32(1): 87-94.
- MAZZONI, R. & IGLESIAS-RIOS, R. 2002. Distribution pattern of two fish species in a coastal stream in southeast Brazil. *São Carlos*, 62(1): 171-178.
- MELO, M. R. 2020. Conservação e uso dos recursos hídricos: um estudo de caso nas comunidades Sarandi e Indaiá em Luziânia, Goiás. Dissertação.
- MENEZES, N. A. 1992. Redefinição taxonômica das espécies de *Acestrorhynchus* do grupo *lacustris** com a descrição de uma espécie (Osteichthyes, Characiformes, Characidae). *Comun. Mus. Ciênc. PUCRS, Sér. Zool.* Porto Alegre, p.39-54.

- ROSA, R.S., N.A. MENEZES, 1996. Relação preliminar das espécies de peixes (Pisces, Elasmobranchii, Actinopterygii) ameaçadas no Brasil. *Revta bras. Zool.* 13(3):647-667.
- MENEZES, N. A, WEITZMAN, S. H, OYAKAWA, O. T, LIMA, F. C. T, CASTRO, R. M. C, WEITZMAN, M. J. 2007. Peixes de água doce da Mata Atlântica: lista preliminar das espécies de água doce neotropicais. Museu de Zoologia – Universidade de São Paulo. São Paulo.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2000. Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos. Ministério do Meio Ambiente, Conservation International do Brasil, Fundação SOS Mata Atlântica, Fundação Biodiversitas, Instituto de Pesquisas Ecológicas, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Instituto Estadual de Florestas de Minas Gerais. Brasília, 40p.
- NESSIMIAN, J.L., VENTICINQUE, E. M., ZUANON, J., MARCO, P.D., GORDO, M., FIDELIS, L., BATISTA & JUAN J.D. 2008. Land use, habitat integrity, and aquatic insect assemblages in Central Amazonian streams. *Hydrobiologia*, 614:117-131.
- NEVES, T. A. 2022. Ocorrência e distribuição de espécies alóctones de peixes de água doce nas bacias do norte do Espírito Santo.
- OYAKAWA O. T, AKAMA A., MAUTARI, K. C., NOLASCO, J. C. 2006. Peixes de riachos da mata atlântica nas unidades de conservação do vale do rio Ribeira do Iguape no estado de São Paulo. São Paulo, Editora Neotrópica.
- PIELOU, E. C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *Journal of Theoretical Biology*, 13: 131-144.
- REIS, R. E., KULLANDER, S. O. & FERRARIS, JR., C. J. 2003. Check List of the Freshwater Fishes of South and Central America. Porto Alegre, Edipucrs.
- ROMESBURG, H. C. 1990. Cluster Analysis For Researchers. Malabar: Robert E. Krieger Publishing Company.
- SABINO, J. 1996. Peixes de riachos da floresta atlântica: introdução à ecologia e conservação. In: Workshop Padrões de Distribuição da Diversidade da Mata Atlântica do Sul e Sudeste Brasileiro, Campinas.
- SARMENTO-SOARES, L. M. & MARTINS-PINHEIRO, R. F. 2012. A fauna de peixes nas bacias do norte do Espírito Santo, Brasil. *Sitientibus, série Ciências Biológicas*, 12(1): 1–25.
- SARMENTO-SOARES, L. M. & R. F. MARTINS-PINHEIRO, 2014. A fauna de peixes na bacia do rio Barra Seca e na REBIO de Sooretama, Espírito Santo, Brasil. *Bol. Mus. Biol. Mello Leitão*, 35: 49-104.
- SARMENTO-SOARES, L. M., MAZZONI, R., MARTINS-PINHEIRO, R. F. 2009. A fauna de peixes nas bacias litorâneas da costa do descobrimento, extremo sul da Bahia, Brasil. *Sitientibus. Série Ciências Biológicas*, v. 9.
- Fundação SOS MATA ATLÂNTICA, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Inpe) & Instituto Sócioambiental (Isa). 1993. Atlas da Evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica. Período 1985–1990. Disponível em: https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2013/06/atlas_2011-2012_relatorio_tecnico_2013final.pdf acessado em: 06 de mar. 2022
- VAZZOLER, A. E. A. M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Nupélia, Maringá, 169p.
- WOOTTON, R. J. 1998. Ecology of teleost fishes. 2Ed. fish and fisheries series 24. Dordrecht, Kluwer Academic Publishers, 386p.



Documento assinado eletronicamente por **Gabriel Fernando Rezende, Chefe**, em 19/04/2024, às 10:53, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.icmbio.gov.br/autenticidade> informando o código verificador **18382933** e o código CRC **C7C85527**.
