



**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE**

**INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE**

**RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA DA LAGOA DO JEQUIÁ**

RUA SANTO ANTÔNIO, Nº 886, - Bairro CENTRO - Jequiá da Praia - CEP 57.255-000

Telefone: (82) 3276-5183

**PLANO DE TRABALHO - PIBIC/ICMBIO**

**17º EDITAL DE SELEÇÃO – CICLO 2023/2024**



**Título do Plano de Trabalho: BIOLOGIA REPRODUTIVA DA CARAPEBA *Eugerres brasilianus* (CUVIER, 1830) NA RESERVA EXTRATIVISTA MARINHA LAGOA DO JEQUIÁ**

**Grande Área do Conhecimento**

( X ) Ciências Exatas e da Terra	( ) Ciências da Saúde	( ) Ciências Humanas
( X ) Ciências Biológicas	( ) Ciências Agrárias	( ) Linguística, Letras e Artes
( X ) Engenharias	( ) Ciências Sociais Aplicadas	( X ) Outras áreas (Gestão de Áreas Protegidas)

**Orientador:** Aline Cristina Simões Leite

**Unidade do orientador:** RESEX Marinha Lagoa do Jequiá

**Coorientador:** Jhennipher da Silva Pereira

**Instituição do coorientador:** Universidade Federal Rural de Pernambuco

<b>Estudante:</b> Lucielly Teodoro Silva
<b>Instituição do Estudante (Cidade/UF):</b> Universidade Federal de Alagoas
<b>Curso de graduação e semestre atual do estudante:</b> Bacharelado em Engenharia de Pesca - 8º Período

Escolha do(s) tema(s):	Temas estratégicos de pesquisa - Conforme anexo I do 17º Edital PIBIC - 2023/2024
	1 - Valorização da biodiversidade, serviços ecossistêmicos e patrimônio espeleológico e arqueológico
	2 - Manejo integrado e adaptativo do fogo
	3 - Recuperação de habitats terrestres e aquáticos
	4 - Manejo de espécies exóticas invasoras
	5 - Boas práticas e regulação do uso de fauna
	6 - Diagnóstico das atividades e cadeias econômicas responsáveis pela exploração predatória e/ou ilegal dos recursos da biodiversidade
	7 - Fortalecimento das cadeias produtivas de produtos madeireiros e não-madeireiros em unidades de conservação e em seu entorno
	8 - Avaliação do estado de conservação das espécies da fauna e flora brasileiras e melhoria do estado de conservação das espécies categorizadas como ameaçadas de extinção (Criticamente em Perigo - CR, Em Perigo - EN, Vulnerável - VU) e com Dados Insuficientes (DD)
<b>X</b>	9 - Monitoramento participativo dos recursos naturais e dos compromissos estabelecidos para a gestão das UC e conservação e uso da biodiversidade
<b>X</b>	10 - Gestão da informação sobre a biodiversidade para subsidiar das ações de conservação
	11 - Identificação e monitoramento de impactos de atividades antrópicas sobre a biodiversidade e medidas de mitigação que afetem UCs ou espécies da fauna ameaçada
<b>X</b>	12 - Planejamento e implementação de Unidades de Conservação
	13 - Criação ou ampliação de unidades de conservação e conectividade

Indique – assinalando com um **X** – o(s) tema(s) no qual a proposta está inserida:

## 1- INTRODUÇÃO:

A pesca artesanal é uma das atividades mais antigas da humanidade, apresentando grande importância econômica, histórica e cultural, sendo caracterizada como pescaria de pequena escala desenvolvida por pescadores artesanais que atuam em áreas costeiras, estuarinas e lagunares, capturando recursos multi específicos (SANTOS, 2019). Não só no Brasil mas em grande parte dos países em desenvolvimento, a pesca artesanal é fonte substancial da vida das populações que a desenvolvem (FAO et al., 2017), e os principais pontos positivos desse tipo de exploração de recurso natural é manter a sobrevivência local e, através dessa relação, utilizar o recurso de maneira sustentável, uma vez que essas populações utilizam dos recursos pesqueiros também para a segurança alimentar. Dessa forma, a pesca artesanal dentro das Unidades de Conservação torna-se uma aliada, tanto como um meio de sobrevivência das populações que utilizam esses recursos para alimentação e comércio (RUFFINO et al., 2004), quanto para o monitoramento de dados dessas regiões pesqueiras.

A Reserva Extrativista (RESEX) Marinha da Lagoa do Jequiá foi criada em 27 de setembro de 2001, abrangendo uma área total de 10.203,90 hectares, na qual está inserida a Laguna de Jequiá, uma porção marinha que adentra três milhas náuticas, e se estende pela linha da costa entre os rios Taboado e Jequiá (ca. 15 km), tendo como principais objetivos a conservação dos recursos naturais e dos modos de vida tradicionais (PR/Brasil, 2001). No entorno deste ecossistema estão localizadas 12 comunidades, incluindo a sede do município, nas quais a pesca artesanal é a principal atividade produtiva, econômica e de subsistência.

A população de Jequiá da Praia (“Jequiá” = cesto cheio de peixes, na língua Tupi) quase em sua totalidade possui alguma relação com a pesca (estimativa que mais da ½ sejam pescadores) seja profissional, cultural, social e/ou recreativa. Nesse sentido, a RESEXMAR Jequiá contribui de forma significativa para a produção pesqueira e garantia de segurança alimentar e renda para comunidades do litoral sul de Alagoas. Recentemente, a partir dos esforços do PROGRAMA MONITORA (2023), no período de agosto/2022 a janeiro/2023 foram registradas capturas que somam aproximadamente 8 toneladas de pescado, das quais cerca de 2 toneladas foram apenas de carapeba (*Eugerres brasilianus*), evidenciando a importância da carapeba como uma das principais espécies alvo da pesca na lagoa, rio e estuário de Jequiá, apresentando grande relevância social, econômica e cultural na região.

A carapeba listrada compõe a família gerreidae, estando entre as espécies mais abundantes nos estuários brasileiros, por sua abundância nesses ecossistemas, estas espécies são alvo da frota artesanal, apresentando grande importância socioeconômica, sendo necessário a adoção de medidas de gestão adequadas a este estoque pesqueiro tão explorado ( FLOETER et al. 2006; BARLETTA et al. 2010; TORRES-SILVA, 2015). Em jequiá, pescadores relatam a diminuição/desaparecimento de algumas espécies de alto valor comercial na região, sendo a carapeba a espécie mais citada em declínio de produção, indicando a necessidade de realização de estudos sobre o estoque desta espécie, uma vez que é a principal espécie alvo dos pescadores de diversos tipos de artes de pesca (CHAGAS et al., 2021).

A deficiência de dados populacionais, bem como aspectos biológicos gerais e pesqueiros desta espécie na Resex Lagoa do Jequiá é um dos principais entraves para a avaliação do estado de conservação da espécie. Com base nisto, durante o processo de elaboração do plano de manejo da RESEX, o estudo populacional amplo da carapeba (*Eugerres brasilianus*), o qual inclui biologia reprodutiva, surgiu como demanda relevante da comunidade considerando que esta é a espécie que apresenta maior volume capturado na lagoa sendo alvo das principais pescarias desenvolvidas na lagoa, estuário e áreas adjacentes. A realização do estudo irá fornecer subsídios para entender o estado de conservação do estoque pesqueiro na região, bem como na elaboração do plano específico da pesca na UC, adoção de medidas de gestão para essa pesca e, por fim, contribuir para efetividade da RESEX tanto no quesito sócio-cultural como ambiental a partir de um dos maiores símbolos da região e da UC, RVF (recurso e valor fundamental) no Plano de Manejo (ICMBio, 2023).

Desta forma, o objetivo da presente proposta é realizar um estudo sobre a biologia reprodutiva da carapeba (*Eugerres brasilianus*) na Reserva Extrativista Marinha Lagoa do Jequiá por meio da aplicação de protocolos avançados de monitoramento pesqueiro, em consonância com o Programa Monitora ICMBio

## 2 - OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS DO PLANO DE TRABALHO

### Geral:

Descrever a biologia reprodutiva da Carapeba (*Eugerres brasilianus*) proveniente da pesca na Reserva Extrativista Marinha Lagoa do Jequiá.

### Específicos:

- ♦ Estimar proporção sexual para fêmeas e machos da espécie;

- Estimar a relação peso-comprimento para machos e fêmeas;
- Identificar os estádios de desenvolvimento gonadal (EDG's) de fêmeas e machos desta espécie, através de análises macroscópicas;
- Determinar o período reprodutivo da espécie por meio do índice gonadossomático (IGS);
- Avaliar o comprimento médio de primeira maturação sexual da espécie (L50).
- Fornecer subsídios para avaliação de estoque da espécie, a partir de dados de produção pesqueira existentes, como “MONITORA Pesca da UC”.
- Contribuir para elaboração de normas/acordos no âmbito do Plano Específico da Pesca na UC.

### 3 - METODOLOGIA

#### Área de estudo

A área de estudo está localizada no município de Jequiá da Praia – AL nos limites da Reserva Extrativista Lagoa do Jequiá (Figura 1). As coletas serão realizadas em toda a extensão da lagoa, canal e estuário, local de ocorrência da espécie.

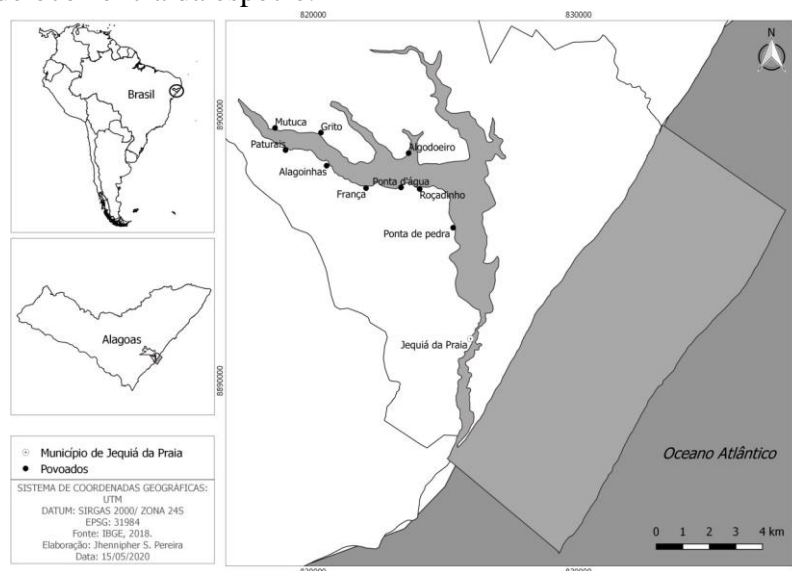


Figura 1: Reserva Extrativista Marinha Lagoa de Jequiá.

#### Coleta do material biológico

Os exemplares de carapeba serão provenientes da pesca artesanal na RESEX e a captura irá ocorrer com rede emalhe com diferentes malhas para garantir amplitude de tamanhos, **buscando sempre um mínimo de 30 espécimes por mês para as amostragens biométricas, totalizando pelo menos 360 indivíduos amostrados ao fim dos 12 meses da pesquisa.** Excepcionalmente, coletas ocorrerão a partir de outros tipos de pescaria que capturam a espécie na UC (tarrafa, covo e linha de mão). As coletas irão ocorrer ao longo de 12 meses, para que seja possível amostrar em períodos chuvosos e secos na região, as fases da lua e maré serão parâmetros considerados no momento da coleta e análise dos dados. Ademais, variáveis físico-químicas da água: salinidade e temperatura serão mensuradas no momento da coleta utilizando uma sonda multiparâmetros, e transparência/turbidez por meio da utilização de um disco de secchi.

Após a coleta, os espécimes **serão anestesiados utilizando Eugenol 5% 20mg/mL e posteriormente serão insensibilizados por meio de corte na coluna cervical, seguido de sangria das brânquias.** Em seguida serão acondicionados em caixa térmica com gelo e encaminhadas até a sede do ICMBio Jequiá para identificação e aplicação do protocolo avançado de biometria proposto pela coordenação de monitoramento da biodiversidade (COMOB) no âmbito do programa Monitora.

#### Biometria e análise de dados

Para determinação morfométrica, todos os exemplares serão pesados (Pt) e medidos em relação ao comprimento padrão (Cp), comprimento total (Ct) altura do corpo (Ac), comprimento da cabeça (Cc) conforme os protocolos de monitoramento da pesca e biodiversidade associada (produção e biometria) proposto pela coordenação de monitoramento da biodiversidade – COMOB, no âmbito do Programa Monitora Pesca e Biodiversidade associada (ICMBio, 2022). Posteriormente, os organismos serão seccionados ventralmente para identificação do sexo por meio de análise macroscópica das gônadas de machos e fêmeas; e do Estádio de Desenvolvimento Gonadal (EDG), sendo considerados os seguintes atributos: coloração, visibilidade dos ovócitos, volume ocupado na cavidade celomática, grau de vascularização e peso da gônada (VAZZOLER, 1996). A nomenclatura dos termos para os EDG's, irá seguir Brown-Peterson et al. (2011): indivíduos imaturos, em desenvolvimento, capazes de desovar ou espermiar, regressão e regeneração. As gônadas de todos os exemplares serão pesadas, medidas e fotografadas para posterior à comparação e determinação dos índices.

O período reprodutivo para fêmeas e machos, será estimado por meio da análise da progressão temporal dos valores do índice gonadossomático (IGS), de acordo com as frequências relativas (%) de cada fase de maturação das gônadas (VAZZOLER, 1996). O IGS será obtido através da razão entre o peso da gônada (Wg) e o peso total (Wt) do peixe, sendo calculado de acordo com a fórmula:  $IGS = (Wg/Wt) \times 100$ . Em que Wg = peso da gônada; Wt = peso total (WOOTTON et al., 1978).

Para a análise do comprimento médio de primeira maturação (L50), os estádios maturacionais serão agrupados em imaturos e em maduros (em desenvolvimento + capaz de desovar ou espermiar + regressão), de acordo com Vazzoler (1996). Será calculado o percentual de indivíduos maduros, por classe de comprimento, sendo considerado como variável dependente (Y); e o comprimento total (CT) como variável independente (X). Posteriormente, esses dados serão ajustados a uma curva logística segundo a fórmula:  $P = 1/(1 + \exp[-r(L - L50)])$ , onde P = proporção de indivíduos maduros; r = declive da curva; L = comprimento total; L50 = comprimento médio de maturidade sexual (KING, 1996). Será avaliado ainda o grau de bem-estar dos peixes por meio do fator de condição K, o qual será obtido por meio da expressão  $K = PT, CPb$ , sendo b estimado pela equação da relação peso-comprimento, conforme proposto por Rodrigues, et al., (2017).

Os resultados obtidos, serão submetidos a análise de normalidade e homocedasticidade. A proporção sexual será determinada por meio do teste T de student uma vez que atendam os pressupostos de normalidade e homocedasticidade, em caso contrário será aplicado o teste Qui - Quadrado. As variáveis IGS e K uma vez que atendam os pressupostos, serão submetidos a análise de variância ANOVA, e as médias serão comparadas por meio do Pós teste de Tukey com nível de significância de 5%, todas as análises estatísticas serão realizadas utilizando o software Prisma.

#### **4 - RESULTADOS ESPERADOS**

Através do presente projeto espera-se que seja possível determinar o período reprodutivo para fêmeas e machos da carapeba, bem como o tamanho de primeira maturação sexual da espécie. Os dados obtidos servirão como subsídio para ordenamento pesqueiro da UC, como a determinação de um período de defeso da espécie para a Resex, demanda solicitada pela comunidade; complementar e integrar com os dados produção pesqueira no programa MONITORA pesca da UC, avaliar efetividade e sustentabilidade das atuais normas de pesca da UC, entre outras relevantes contribuições para o Plano Específico da Pesca da RESEX (em construção). Assim como a relevante contribuição para ciência, a partir da apresentação de trabalhos em congressos acadêmicos e eventos institucionais, e a publicação de artigos sobre população de carapeba da UC, que é a espécie de maior valor econômico, ecológico e cultural na região.

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

O estudo proposto em questão traz uma série de contribuições para a gestão da UC, sobretudo no que diz respeito à sustentabilidade e ordenamento da pesca e biodiversidade associada na região, já supracitadas nos tópicos anteriores. A carapeba, que já é uma espécie icônica da RESEX (RVF do Plano de Manejo), pode se tornar também uma “espécie-bandeira ou guarda-chuva” para demais espécies-alvo das pescarias estudadas (tarrafa e rede de emalhe) assim como para todo ecossistema lagunar, uma vez que sejam obtidos resultados robustos da sua biologia reprodutiva com aplicação direta na gestão da pesca. Para além da questão

produtiva, a carapeba representa segurança alimentar e renda para milhares de famílias da região, incluindo àquelas beneficiárias da RESEX (ca. de 2 mil- Cadastro ICMBio), e um dos pilares culturais de todo município. O declínio dos estoques pesqueiros é uma tendência global e as razões extrapolam a sobrepesca. Sobretudo a má gestão desses recursos naturais (bens comuns da sociedade), que inclui a ausência de monitoramento e estudos aplicados, e a perda, fragmentação e degradação de habitats estão entre os maiores “vilões” da decadência da pesca extrativa. Segundo Chagas et. al. (2021), a carapeba foi a espécie mais citada na percepção de diminuição da captura ao longo do tempo, seguida das espécies de robalo ou camurim (*Centropomus undecimalis* e *C. parallelus*). Vale salientar uma outra ameaça às populações de espécies nativas da região, que são as espécies de peixes exóticas invasoras que habitam há décadas a Laguna Jequiá como as tilápias (*Oreochromis spp.*) e o tucunaré (*Cichla ocellaris*) que já fazem parte da dieta alimentar da população local.

No contexto da pesca artesanal, esses impactos se ampliam fortemente para questões de vulnerabilidade social, inclusive com relação à garantia do território tradicional. Dessa forma, a contribuição da presente pesquisa deve ser trabalhada à luz de um enfoque ecossistêmico em que todos os elementos do bem-estar social e conservação ambiental sejam considerados, os quais também formam conceito de categoria de UC, Reserva Extrativista.

Por fim, o trabalho proposto também contribuirá significativamente para esse início de implementação oficial nas UCs do programa MONITORA do ICMBio da pesca e biodiversidade no que tange protocolos mais avançados, como de biometria e biologia reprodutiva (IGS), os quais agregam valiosas informações para além do protocolo básico de produção, permitindo assim chegar à conclusões mais assertivas sobre o manejo das espécies estudadas. No “MONITORA pesca”, a RESEX Marinha Lagoa do Jequiá já realizou a capacitação institucional requerida (virtual e presencial) e está, desde agosto de 2022, em plena execução do protocolo básico com formulários digitais (ODK) e impressos (caderninhos de automonitoramento), o que a torna um “maretório-piloto” para aplicação e aprimoramento dos protocolos de monitoramento e práticas de gestão pesqueira em UC no ICMBio.

## **6 - ETAPAS E CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PLANO DE TRABALHO**

Etapa 1 – Revisão de Literatura

Etapa 2 – Biometria

Etapa 3 – Coleta de material biológico

Etapa 4 – Identificação do estágio maturacional

Etapa 5 – Análise de dados

Etapa 6 - Relatório Parcial

Etapa 7 - Relatório Final

<b>Etapa</b>	<b>Set/23</b>	<b>Out/23</b>	<b>Nov/23</b>	<b>Dez/23</b>	<b>Jan/24</b>	<b>Fev/24</b>	<b>Mar/24</b>	<b>Abr/24</b>	<b>Mai/24</b>	<b>Jun/24</b>	<b>Jul/24</b>	<b>Ago/24</b>
1	X	X	X	X	X	X	X	X				
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5				X	X	X			X	X	X	
6						X						
7											X	X

Marque com um X o período correspondente a cada uma das etapas. Podem ser acrescentadas novas etapas caso necessário

## 7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARLETTA, M.; JAUREGUIZAR, A. J.; BAIGUN, C.; FONTOURA, N., AGOSTINHO, A.; ALMEIDA-VAL, V.; VAL, A.; TORRES, R. A.; JIMENES, L. F.; GIARRIZO, T.; FABRE, N.; BATISTA, V.S.; LASSO, C.; TAPHORN, D. C.; COSTA, M. F.; CHAVES, P.T.; VIEIRA, J. P.; CORREIA, M. F.; 2010. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on neotropical systems. **Journal Fish Biology**, 76: 2118-22176.

BROWN-PETERSON, N. J., WYANSKI, D. M., SABORIDO-REY, F. M., LOWERREBARBIERI, S. K. A Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes. **Marine and Coastal Fisheries: Dynamics, Management, and Ecosystem Science**, v. 3, p. 52-70, 2011.

CHAGAS, Z. C., ARAÚJO, D. M., SCHIAVETTI, A. & ROMERO, R. N. A atividade de pesca e percepção sobre os estoques pesqueiros na porção lagunar da Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá, Alagoas, Brasil. **Gaia Scientia**, Volume 15(2), p. 93-106, 2021.

FLOETER, S. R., B. S. HALPERN & C. E. L. FERREIRA. 2006. Effects of fishing and protection on Brazilian reef fishes. *Biological Conservation*, 128: 391-402.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO, Diretrizes Voluntárias para Garantir a Pesca de Pequena Escala Sustentável. No contexto da segurança alimentar e da erradicação da pobreza. Roma: **FAO**. 2017, 272 p.

ICMBio, Monitoramento participativo da pesca artesanal em unidades de conservação [livro eletrônico]: material para capacitação. -- 1. ed. -- Brasília, DF : **Instituto Chico Mendes - ICMBio**, 2022. 448 p.

ICMBio, Plano de Manejo da Reserva Extrativista Marinha Lagoa do Jequiá/AL, **Portaria ICMBio** 742 de 09 de março de 2023 (DOU).

KING, M. Fisheries biology: Assessment and managment. Oxford, Fishing News Books, 1996.

PR/Brasil, 2001. Decreto de 27 de setembro de 2001 - Cria a Reserva Extrativista Marinha da Lagoa do Jequiá, no Município de Jequiá da Praia, Estado de Alagoas, e dá outras providências. Presidência da República Federativa do Brasil. Disponível em: <<http://www.ima.al.gov.br/decretos-federais/Decreto-Jequia.pdf>

**PROGRAMA MONITORA**, Dados do Monitoramento Ecológico e Participativo da Pesca Artesanal na Reserva Extrativista Marinha Lagoa de Jequiá, **DADOS NÃO PUBLICADOS**, 2023.

RODRIGUES, M. L., DOS SANTOS, R. B., DE SANTANA SANTOS, E. J., PEREIRA, S. M., OLIVEIRA, A., & SOARES, E. C. Biologia populacional da carapeba listrada, *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830),

próximo a foz do Rio São Francisco (Brasil). **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 43, n.2, p. 152-163, 2017.

RUFFINO, M. L. A pesca e os recursos pesqueiros na Amazônia brasileira. **Manaus- AM/ Ibama/PróVárzea**; 2004. 272 p.

SANTOS, L.V. Biologia reprodutiva de *Trachelyopterus galeatus* (actinopterygii: auchenipteridae) na lagoa de jequiá, resex marinha, lagoa do jequiá, alagoas. Monografia (BACHARELADO EM ENGENHARIA DE PESCA), 2019.

TORRES-SILVA, C. M. Caracterização dos aspectos reprodutivos e desenvolvimento larval da carapeba listrada *Eugerres brasilianus* (Cuvier, 1830) TESE (Doutorado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura. 98 f., Recife, 2015.

VAZZOLER, A. E.A.M. 1996. Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática. Maringá, EDUEM, São Paulo. SBI. 169p.

WOOTTON, R. J.; EVANS, G. W.; MILLS, L. A. Annual cycle in female three-spined sticklebacks (*Gasterosteus aculeatus* L.) from an upland and lowland population. **Journal of Fish Biology**, v. 12, n. 4, p. 331-343, 1978.

## 8. RESSALVAS (RESPOSTAS INSERIDAS DIRETO NO TEXTO EM AZUL)

### RESSALVA 1

(1) Nos métodos não é claro a frequência/quantidade das amostragens para cada mês, sendo um fato relevante para determinar a quantidade possível de amostras para serem processadas, além da execução em prazo do plano de trabalho;

(2) Nos métodos falta mencionar a técnica a ser utilizada para a eutanásia dos indivíduos.



Documento assinado eletronicamente por **Andrei Tiego Cunha Cardoso**, Analista Ambiental, em 17/07/2023, às 19:23, 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 **15345974** e o código CRC **1DFB1495**.

