



SÉRIE INFORMES TÉCNICOS LAPESC UFPR 001 - FISHARP UFPR TECHNICAL REPORTS 001

**BIOLOGIA, PESCA E VULNERABILIDADE DO  
BAGRE-BRANCO *Genidens barbatus* NO LITORAL  
DO ESTADO DE SÃO PAULO: DIAGNÓSTICO E  
DIRETRIZES PARA USO SUSTENTÁVEL**

**ANTÔNIO OLINTO ÁVILA-DA-SILVA  
ANDRÉ MARTINS VAZ-DOS-SANTOS  
ESTEVAN LUIZ DA SILVEIRA**

**2026**





BIOLOGIA, PESCA E VULNERABILIDADE DO  
BAGRE-BRANCO *Genidens barbatus* NO LITORAL  
DO ESTADO DE SÃO PAULO: DIAGNÓSTICO E  
DIRETRIZES PARA USO SUSTENTÁVEL

ANTÔNIO OLINTO ÁVILA-DA-SILVA  
ANDRÉ MARTINS VAZ-DOS-SANTOS  
ESTEVAN LUIZ DA SILVEIRA

2026



A série **Informes Técnicos LAPESC UFPR** foi criada para disponibilizar produtos acadêmico-científicos de ensino, pesquisa e extensão de forma acessível aos mais variados públicos, compromissada com a verdade, a correção, a qualidade e a acuidade técnica da informação. Os informes estão focados na divulgação de produtos vinculados ao Laboratório de Pesca, Recursos Aquáticos e Pessoas (LAPESC) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), o “irmão mais novo” do antigo Laboratório de Esclerocronologia (LABESC), e de seus parceiros de projetos. É uma publicação avulsa e não seriada, e todos os textos publicados são previamente submetidos a revisões técnico-científicas críticas. O conteúdo deste informe é de inteira responsabilidade dos seus autores.

The **FISHARP UFPR Technical Reports** series was created to make academic and scientific teaching, research, and extension products accessible to a wide audience, while maintaining a commitment to truth, accuracy, and quality. The reports focus on disseminating products related to the Fisheries, Aquatic Resources, and People Laboratory (LAPESC) at the Federal University of Paraná (UFPR), the “younger brother” of the former Sclerocronology Laboratory (LABESC), and its project partners. This is a one-time publication, and all texts undergo technical review before publication. The content of this report has undergone technical review and is the sole responsibility of the authors.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DO CENTRO DE ESTUDOS DO MAR

A958 Ávila-da-Silva, Antônio Olinto  
Biologia, pesca e vulnerabilidade do bagre-branco *Genidens barbatus* no litoral do Estado de São Paulo : diagnóstico e diretrizes para uso sustentável. / Antônio Olinto Ávila-da-Silva; André Martins Vaz-dos-Santos; Estevan Luiz da Silveira. – Pontal do Paraná : Universidade Federal do Paraná, 2026.

1 arquivo PDF. (Série Informes Técnicos LAPESC UFPR, 001 - Fisharp UFPR Technical Reports, 001).

Referências: 24-27.  
e-ISBN: 978-65-5458-454-8

1. Pesca – Brasil – São Paulo (Estado). 2. Recursos pesqueiros – Conservação. 3. Bagre-branco (*Genidens barbatus*). 4. Biologia marinha. 5. Sustentabilidade ambiental. I. Vaz-dos-Santos, André Martins. II. Silveira, Estevan Luiz da. III. Título. IV. Série.

CDD: 639.2

Bibliotecária: Liliam Maria Orquiza CRB-9/712



## EQUIPE

Antônio Olinto Ávila-da-Silva<sup>1\*</sup>

André Martins Vaz-dos-Santos<sup>2</sup>

Estevan Luiz da Silveira<sup>1</sup>

Jocemar Tomasino Mendonça<sup>1</sup>

Idelmara de Alencar Tinoco<sup>1</sup>

Bárbara Luiz da Oliveira<sup>1</sup>

Elian Vinícios Xavier Marques<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Pesca, Divisão Avançada de Pesquisa e Desenvolvimento do Pescado Marinho. Av. Rei Pelé 192, CEP 11030-500, Santos, SP, Brasil. \*E-mail: [antonio.olinto@sp.gov.br](mailto:antonio.olinto@sp.gov.br)

<sup>2</sup> Universidade Federal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Laboratório de Pesca, Recursos Aquáticos e Pessoas; Av. Beira-mar, s/n Caixa Postal 01. CEP 83255-970, Pontal do Paraná, PR, Brasil. E-mail: [lapesc@ufpr.br](mailto:lapesc@ufpr.br)



## APRESENTAÇÃO

Este informe técnico reúne, de forma objetiva, os resultados gerados a partir das seguintes fontes:

- Relatório Técnico Final do contrato nº 5900.0120448.22.3, celebrado entre a Petrobras - Petróleo Brasileiro S.A. e as instituições parceiras Instituto de Pesca / Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios / Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (IP/APTA/SAA-SP) e Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio (Fundepag), para execução do projeto “*Estudo da Biologia, Pesca e Vulnerabilidade ao Tráfego de Embarcações de Apoio às Atividades E&P, de Espécies de Interesse para a Conservação e para a Atividade Pesqueira no Litoral do Estado de São Paulo*”. Entre outros objetivos, a especificação técnica do referido contrato demandou a realização de estudos sobre biologia, ecologia espacial e dinâmica populacional do bagre-branco, *Genidens barbatus* (Lacepède, 1803), alvo de pescarias artesanais no Estado de São Paulo.
- Relatório técnico apresentado ao Ministério da Pesca e Aquicultura em suporte à revisão da Lista Nacional da Fauna Ameaçada de Extinção.
- Resumos apresentados em eventos científicos com resultados parciais e preliminares, para divulgação das atividades de pesquisa em meio acadêmico.
- Artigos científicos em preparação para submissão, com detalhamento dos objetivos e das técnicas aplicadas.

Desta forma, o presente informe técnico sistematiza as informações desse conjunto de documentos para suporte às demandas imediatas de uso e gestão do bagre-branco *Genidens barbatus* sem prejuízo ao desenvolvimento e aprofundamento de informações em outras fontes.



## RESUMO

Este informe apresenta uma avaliação integrada da biologia, pesca e vulnerabilidade do bagre-branco *Genidens barbatus* no litoral do estado de São Paulo, com base em dados provenientes de desembarques pesqueiros realizados entre setembro de 2021 e março de 2023, complementados por informações históricas de produção entre 2018 e 2022. Foram analisados aspectos da história de vida e padrões de exploração pesqueira. A espécie apresenta ampla plasticidade ecológica, ocorrendo em ambientes dulcícolas, estuarinos e marinhos, com comportamento migratório associado à reprodução. A proporção sexual observada foi aproximadamente 1:1, com variações sazonais. A atividade reprodutiva concentrou-se entre primavera e início do verão. O comprimento médio de primeira maturação foi estimado em 247 mm para fêmeas e 282 mm para machos. A estrutura etária indicou indivíduos entre 3 e 21 anos. Os parâmetros de crescimento de von Bertalanffy foram estimados em  $L_{\infty} = 1023,1$  mm,  $k = 0,0956 \text{ ano}^{-1}$  e  $t_0 = -0,0788$  anos. As taxas de mortalidade foram estimadas em  $Z = 0,36 \text{ ano}^{-1}$ ,  $M = 0,19 \text{ ano}^{-1}$  e  $F = 0,17 \text{ ano}^{-1}$ . A produção total no período de 2018 a 2022 foi de 1.276 toneladas, com predominância da pesca artesanal (61,5%). A atividade pesqueira apresentou forte sazonalidade, com maiores capturas na primavera e verão, e foi dominada por redes de emalhe. Os resultados indicam que *G. barbatus* é um recurso de importância socioeconômica e ecológica, sujeito a pressões pesqueiras significativas. Recomenda-se a implementação de medidas de gestão que considerem os períodos reprodutivos, tamanhos mínimos de captura e a heterogeneidade espacial dos estoques, visando à sustentabilidade do recurso.



## ABSTRACT

This report presents an integrated assessment of the biology, fisheries, and vulnerability of the white sea catfish *Genidens barbatus* along the coast of São Paulo State, Brazil, based on fishery landing data collected between September 2021 and March 2023, complemented by historical production data from 2018 to 2022. Life-history traits and patterns of fishery exploitation were analyzed. The species exhibits broad ecological plasticity, occurring in freshwater, estuarine, and marine environments, with migratory behavior associated with reproduction. The observed sex ratio was approximately 1:1, with seasonal variations. Reproductive activity was concentrated between spring and early summer. The mean length at first maturity was estimated at 247 mm for females and 282 mm for males. Age structure indicated individuals ranging from 3 to 21 years. The von Bertalanffy growth parameters were estimated as  $L_{\infty} = 1023.1$  mm,  $k = 0.0956$  year<sup>-1</sup>, and  $t_0 = -0.0788$  years. Mortality rates were estimated as  $Z = 0.36$  year<sup>-1</sup>,  $M = 0.19$  year<sup>-1</sup>, and  $F = 0.17$  year<sup>-1</sup>. Total production from 2018 to 2022 reached 1,276 tons, with artisanal fisheries predominating (61.5%). Fishing activity exhibited strong seasonality, with higher catches during spring and summer, and was dominated by gillnet fisheries. The results indicate that *G. barbatus* is a resource of significant ecological and socioeconomic importance, subject to considerable fishing pressure. The implementation of management measures considering reproductive periods, minimum catch sizes, and the spatial heterogeneity of stocks is recommended to ensure the sustainability of the resource.



## SUMÁRIO

RESUMO .....	5
ABSTRACT .....	6
1. O BAGRE-BRANCO, <i>Genidens barbatus</i> .....	8
2. ÁREA DE ESTUDO E FONTES DE DADOS E MATERIAIS .....	8
3. HISTÓRIA DE VIDA .....	10
3.1 Biologia Reprodutiva .....	10
3.2 Crescimento e idade .....	13
3.3 Mortalidade .....	16
4. DINÂMICA PESQUEIRA .....	16
5. DIAGNÓSTICO.....	18
5.1 Biologia reprodutiva .....	18
5.2 Crescimento e idade .....	20
5.3 Mortalidade .....	21
5.4 Dinâmica pesqueira .....	21
6. RECOMENDAÇÕES .....	22
REFERÊNCIAS.....	24



## 1. O BAGRE-BRANCO, *Genidens barbatus*

Os bagres são peixes pertencentes à família Ariidae, da Ordem Siluriformes, cuja ocorrência se estende por ambientes marinhos, estuarinos e de água doce, que apresentam importância econômica, pesqueira ou ornamental, dependendo da espécie. A família Ariidae possui 157 espécies descritas válidas cujos portes variam de médio a grande (Fricke et al., 2025; Froese & Pauly, 2025). *Genidens barbatus* (Lacepède, 1803) (Figura 1), popularmente conhecida como bagre-branco, bagre-rosa e bagre-cabeçudo, ocorre ao longo do Oceano Atlântico Oeste, desde o nordeste do Brasil até a Argentina (Marceniuk, 2005; Froese & Pauly, 2025). Existem quatro estoques identificados no oceano Atlântico, incluindo o da Baía de Paranaguá-PR, da Baía de Guanabara-RJ, da Lagoa dos Patos-RS e compartilhado entre Uruguai e Argentina (estoque do Estuário do Prata) (Avigliano et al., 2015a; Avigliano et al., 2017a, 2017b). Os estoques tendem a regressar às suas áreas de nascimento para a reprodução e, por isso, possuem baixo fluxo gênico entre si.

A espécie habita desde ambientes dulcícolas continentais, como desembocaduras de rios, passando por ambientes salobros estuarinos até os ambientes marinhos da plataforma continental, em profundidades de cerca de 80 metros (Avigliano et al., 2015a; 2015b). A reprodução ocorre em água doce, e os deslocamentos ontogenéticos incluem diferentes padrões, como (i) deslocamentos constantes entre ambientes de água doce, estuário e plataforma, (ii) deslocamentos constantes entre ambientes de água doce e estuário, e (iii) ausência de deslocamentos, para a parcela da população que habita a água doce durante toda a vida (Avigliano et al., 2017c). Tamanho plasticidade ecológica e ocorrência transicional torna o bagre-branco alvo de capturas de diversas frotas, tanto artesanais quanto industriais, incidindo em arrastos, redes de emalhe, espinhéis e cercos (Mendonça et al., 2017; IP/APTA/SAA/SP, 2025), fazendo da espécie um importante recurso pesqueiro para o sudeste do Brasil.

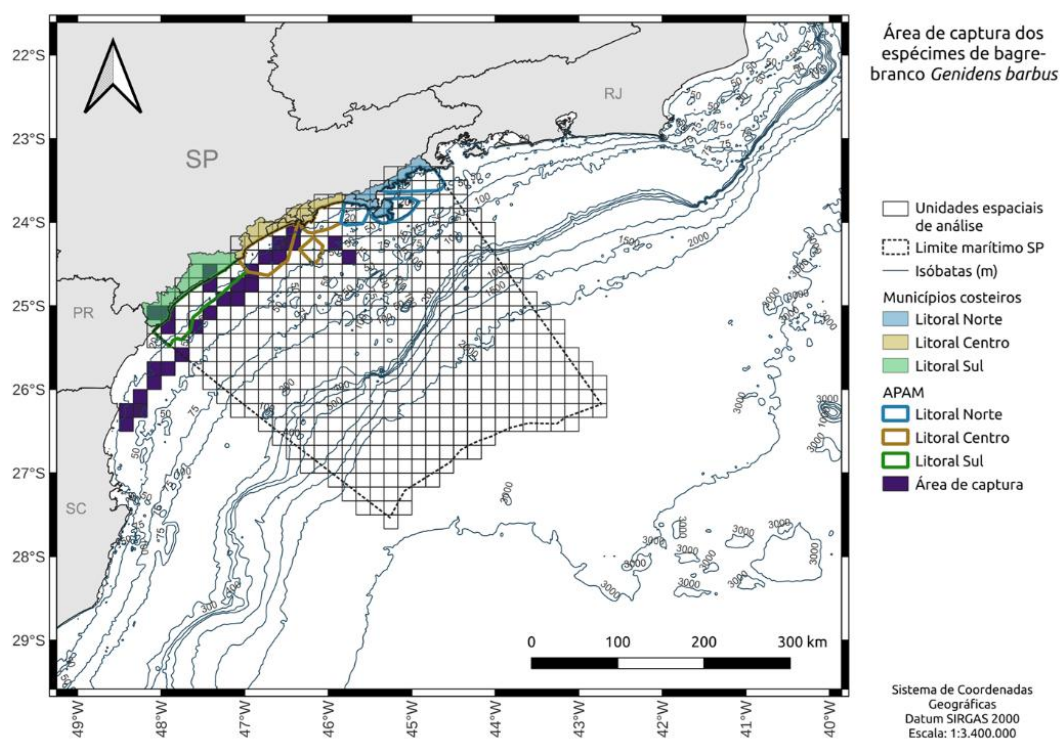


Figura 1: O bagre-branco, *Genidens barbatus* (Lacepède, 1803).

## 2. ÁREA DE ESTUDO E FONTES DE DADOS E MATERIAIS

Este estudo amostrou espécimes descarregados no litoral do estado de São Paulo a partir de capturas realizadas entre o Litoral Centro do estado de São Paulo e o norte do estado de Santa Catarina (Figura 2). As amostragens de comprimentos e as subamostragens biológicas foram tomadas a partir de operações de descarga da frota pesqueira do estado de São Paulo realizadas entre setembro de 2021 e março de 2023 em Santos-Guarujá (Litoral Centro do estado de São

Paulo) e Cananéia-Iguape-Ilha Comprida (Litoral Sul) <sup>1</sup>. Nas amostragens de comprimentos, até 100 espécimes foram tomados aleatoriamente, a partir de cada aparelho de pesca em operação de descarga, para aferição do comprimento total ( $Lt_i$ , 1 mm) e do peso total ( $Wt_i$ , 1,0 g). Nas subamostragens, os espécimes foram selecionados de acordo com classes estratificadas de comprimento total (3 cm) e transportados ao laboratório para aferição dos comprimentos total ( $Lt_i$ , 1 mm) e padrão ( $Ls_i$ , 1 mm), e dos pesos total ( $Wt_i$ , 1,0 g) e eviscerado ( $We_i$ , 1,0 g). Os espécimes foram eviscerados e tiveram o sexo identificado macroscopicamente. As gônadas foram extirpadas, pesadas ( $Wg_i$ , 0,0001 g) e processadas histologicamente para classificação das fases de desenvolvimento (incluindo as fases imatura, desenvolvimento, capaz de desovar/espermiar, regressão e regeneração, conforme Brown-Peterson et al., 2011). O par de otólitos *lapillus* foi extraído, seccionado transversalmente e lido (contagem de anéis e anotação do tipo de borda, se translúcida ou opaca), para atribuição da idade (Vaz-dos-Santos, 2021). Os dados disponíveis para as análises de dinâmica populacional do bagre-branco na baía de Santos estão reunidos na Tabela 1.



**Figura 2:** Áreas de captura dos espécimes de bagre-branco *Genidens barbatus* amostrados a partir das descargas da frota pesqueira do estado de São Paulo, entre setembro de 2021 e março de 2023, em Santos-Guarujá e Cananéia-Iguape-Ilha Comprida.

<sup>1</sup> Projeto de Caracterização da Ictiofauna da baía de Santos: setembro de 2021 a fevereiro de 2022 (dados do banco de dados do Instituto de Pesca); Projeto de Estudo da Biologia, Pesca e Vulnerabilidade ao Tráfego de Embarcações de Apoio às Atividades E&P, de Espécies de Interesse para a Conservação e para a Atividade Pesqueira no Litoral do Estado de São Paulo: março de 2022 a fevereiro de 2023.

**Tabela 1:** Dados biométricos aferidos a partir de amostragens de comprimentos e subamostragens biológicas do bagre-branco *Genidens barbatus* incidente nas descargas da frota pesqueira do estado de São Paulo, entre setembro de 2021 e março de 2023, em Santos-Guarujá e Cananéia-Iguape-Ilha Comprida.  $n$  = número de indivíduos amostrados; Mín. = Valor mínimo observado para a variável; Máx. = Valor máximo observado para a variável;  $\pm$  = Desvio padrão.

Amostragem	$n$	Comprimento total (mm)			Peso total (g)		
		Mín.	Média	Máx.	Mín.	Média	Máx.
Comprimento	1.865	255	489 $\pm$ 128,9	1.062	159	1.407 $\pm$ 1.330,2	12.650
Biológica <sup>2</sup>	1.012	260	470 $\pm$ 112,4	922	174	1.341 $\pm$ 1.202,8	12.000
Fêmeas	512	270	494 $\pm$ 113,2	922	185	1.456 $\pm$ 1.316,2	12.000
Machos	439	260	476 $\pm$ 111,2	880	181	1.272 $\pm$ 1.082,6	8.306

Dados sobre as viagens pesqueiras foram obtidas a partir do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marina e Estuarina do Estado de São Paulo (PMAP-SP) (Ávila-da-Silva et al., 2007) via Sistema Gerenciador de Banco de Dados ProPesqWEB (Ávila-da-Silva et al., 2019). Foram obtidos dados de descarga de pesca em toneladas (t), por ano (2018-2022), mês, tipo de pesca (i.e., artesanal ou industrial), aparelho de pesca utilizado, município de descarga e área de captura.

### 3. HISTÓRIA DE VIDA

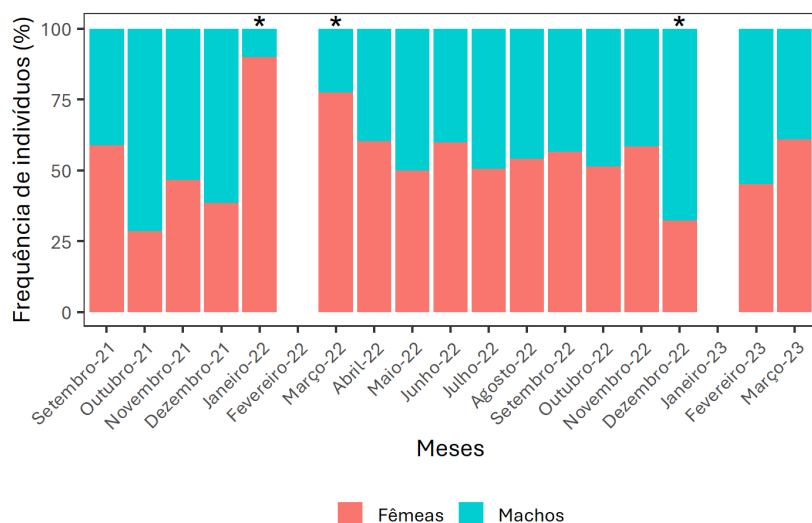
A história de vida dos peixes implica na compreensão de sua idade e longevidade, crescimento, recrutamento (i.e., ingresso de novos indivíduos no grupo adulto), reprodução, alimentação e mortalidade, relacionando-os, quando possível, a fatores ambientais e antropogênicos, incluindo a pesca.

#### 3.1 Biologia Reprodutiva

A compreensão da dinâmica reprodutiva no contexto da pesca exige informações sobre: (i) a proporção sexual, cuja significância é avaliada via teste qui-quadrado; (ii) a época de desova, baseada em variações temporais nas frequências de indivíduos por fase de desenvolvimento gonadal (ADFFG) e em índices corporais (relação gonadossomática,  $RGS = Wg_i / We_i \cdot 100$ ; e fatores de condição alométrico,  $K = Wt_i / Lt_i^b \cdot 100$  e somático,  $K' = We_i / Lt_i^b \cdot 100$ , além de seu delta,  $\Delta K = K - K'$ ) (Vazzoler, 1996; Froese 2006); e (iii) na estimativa da primeira maturação gonadal, obtida por meio da variação na proporção de jovens e adultos ao longo da ontogenia.

Na bacia de Santos, o bagre-branco apresentou proporção sexual de 1:1 (525 fêmeas e 439 machos, teste de qui-quadrado,  $X^2 = 3,3599$ ,  $p = 0,0668$ ), ainda que variações significativas pontuais (teste de qui-quadrado de heterogeneidade,  $X^2_H = 41,6446$ ,  $p = 0,0004$ ) tenham ocorrido em janeiro-março de 2022, quando predominaram fêmeas, e em dezembro de 2022, quando predominaram machos (Figura 3).

<sup>2</sup> Em 48 indivíduos o sexo não foi identificado devido à deterioração das gônadas.



**Figura 3:** Variação temporal das frequências de ocorrência percentual de fêmeas e machos do bagre-branco *Genidens barbatus* amostrados nas descargas da frota pesqueira do estado de São Paulo, entre setembro de 2021 e março de 2023, em Santos, Guarujá e Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. \*Diferenças significativas.

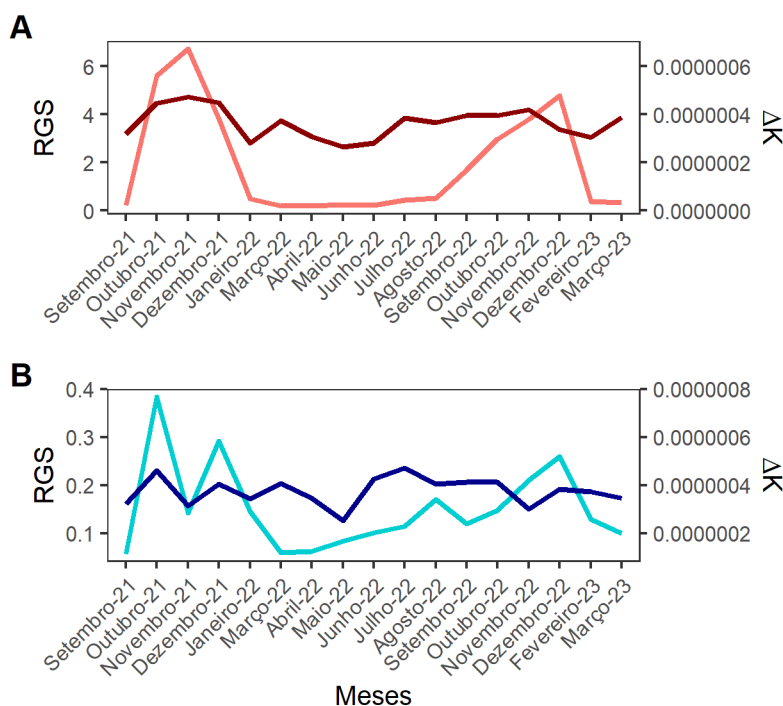
Fêmeas e machos em fase de desenvolvimento gonadal capaz de desovar/espermiar predominaram no período entre outubro e novembro, enquanto indivíduos em fase de regressão predominaram entre dezembro e fevereiro (Figura 4A e 4B). Os valores de  $RGS$  alcançados pelas fêmeas foram significativamente maiores do que aqueles exibidos pelos machos (teste de Mann Whitney,  $W = 180.128$ ,  $p < 0,0001$ ), indicando um maior investimento energético por parte das fêmeas na produção de gametas (Figura 5). Essa tática desvia a alocação de recursos energéticos do crescimento para a reprodução, culminando em valores de  $\Delta K$  significativamente inferiores para as fêmeas ( $W = 106.233$ ,  $p = 0,0235$ ) (Figura 5).

Na perspectiva temporal,  $RGS$  e  $\Delta K$  variaram significativamente para ambos os sexos, indicando períodos de produção e liberação de gametas (teste de Kruskal-Wallis,  $H_{RGS_{Fêmeas}} = 129,80$ ,  $p < 0,0001$  e  $H_{RGS_{Machos}} = 150,68$ ,  $p < 0,0001$ ;  $H_{\Delta K_{Fêmeas}} = 52,66$ ,  $p < 0,0001$  e  $H_{\Delta K_{Machos}} = 42,06$ ,  $p = 0,0004$ ). Para as fêmeas, incrementos nesses índices ocorreram principalmente entre agosto e novembro, indicando produção de gametas, seguidos por fortes decréscimos durante dezembro e fevereiro, evidenciando eventos de desova (Figura 5A). Os machos seguiram tendência similar, com incrementos ocorrendo principalmente no período entre junho e novembro, e decréscimos ocorrendo a partir de novembro (Figura 5B). Essas observações corroboraram os resultados obtidos a partir da  $ADFFG$  quanto da predominância de indivíduos nas fases capaz de desovar/espermiar e em regressão (Figura 4).



**Figura 4:** Variação temporal das frequências de ocorrência de (A) fêmeas e (B) machos do bagre-branco *Genidens barbatus*, por fase de desenvolvimento gonadal, amostrados nas descargas da frota pesqueira do estado de São Paulo, entre setembro de 2021 e março de 2023, em Santos, Guarujá e Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. Imat. = Imaturo; Desenv. = Desenvolvimento; C. desov. = Capaz de desovar; C. esper. = Capaz de espermiar; Regre. = Regressão; Regen. = Regeneração.





**Figura 5:** Variação temporal da relação gonadossomática (RGS) (cores em tons claros) e do delta dos fatores de condição alométrico e somático ( $\Delta K$ ) (cores em tons escuros) de (A) fêmeas e (B) machos do bagre-branco *Genidens barbatus* amostrados nas descargas da frota pesqueira do estado de São Paulo, entre setembro de 2021 e março de 2023, em Santos, Guarujá e Cananéia-Iguape-Ilha Comprida.

O comprimento médio de primeira maturação gonadal ( $L_{50}$ ) foi estimado para cada sexo com base em modelo de inferência Bayesiana (Doll & Lauer, 2013). Obteve-se para as fêmeas  $L_{50} = 247$  mm (intervalo de confiança,  $IC = 162-293$  mm) e para os machos  $L_{50} = 282$  mm ( $IC = 234-312$  mm).

### 3.2 Crescimento e idade

O crescimento dos peixes pode ser avaliado na perspectiva relativa (*i.e.*, proporções corporais) e absoluta (*i.e.*, relacionada idade), matematicamente expressas nas relações comprimento-comprimento ( $RCC$ ) e comprimento-peso ( $RCP$ ), além de modelos como o de von Bertalanffy, respectivamente (Vaz-dos-Santos, 2021).

Na avaliação do crescimento relativo, foram ajustados modelos lineares de  $RCC$  ( $\log(Ls_i) = \log(a) + \log(Lt_i) \cdot b$ ) e de  $RCP$  ( $\log(Wt_i) = \log(a) + \log(Lt_i) \cdot b$ ) para todos os indivíduos e para fêmeas e machos em separado. Os modelos foram baseados no método iterativo de mínimos quadrados, e a adequabilidade dos ajustes considerou análises de distribuição, normalidade e independência dos resíduos (Xiao et al., 2011; Zar, 2014). Diferenças em relação à isometria dos padrões de crescimento (*i.e.*, se  $b_{RCC} = 1$ , e se  $b_{RCP} = 3$ ) foram testadas por meio de teste  $t$ , enquanto diferenças sexuais em relação aos coeficientes  $a$  e  $b$  foram testadas por meio de análises de covariância (Zar, 2014). O padrão de crescimento observado foi do tipo alométrico positivo (Tabela 2), não havendo diferenças significativas entre

os sexos quanto aos coeficientes dos ajustes ( $p_{a_{RCC}} = 0,1110$  e  $p_{b_{RCP}} = 5910$ ;  $p_{a_{RCP}} = 0,0969$  e  $p_{b_{RCC}} = 0,3710$ ).

**Tabela 2:** Parâmetros dos modelos lineares da relação comprimento total-comprimento padrão (*RCC*) e da relação comprimento total-peso total (*RCP*) do bagre-branco *Genidens barbatus* amostrado a partir das descargas da frota pesqueira do estado de São Paulo, entre setembro de 2021 e março de 2023, em Santos, Guarujá e Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, considerando todos os indivíduos e fêmeas e machos em separado. *a* = Valor do coeficiente *a*; *b* = Valor do coeficiente *b* ( $\alpha = 0,05$ ).

Origem	Modelo	<i>a</i>	EP <i>a</i>	<i>b</i>	EP <i>b</i>	<i>r</i> <sup>2</sup>	<i>t</i>	<i>p</i>
Todos os indivíduos	<i>RCC</i> <sup>3</sup>	0,6558377	0,0255	1,0328	0,0041	0,9850	7,9407	<0,0001
	<i>RCP</i>	0,0000049	0,0766	3,1045	0,0124	0,9725	8,4205	<0,0001
Fêmeas	<i>RCC</i>	0,6614756	0,0362	1,0312	0,0085	0,9841	5,3335	<0,0001
	<i>RCP</i>	0,0000003	0,1391	3,1916	0,0225	0,9757	8,5177	<0,0001
Machos	<i>RCC</i>	0,6454870	0,0361	1,0354	0,0059	0,9859	6,0764	<0,0001
	<i>RCP</i>	0,0000035	0,1357	3,1634	0,0221	0,9788	7,3949	<0,0001

Os otólitos analisados apresentaram padrões alternados de zonas opacas e translúcidas facilmente discerníveis (Figura 6). Foram realizadas duas leituras independentes por dois leitores distintos, as quais foram posteriormente comparadas para solução de eventuais divergências; no caso de não concordância, o otólito foi excluído das análises. Conforme Reis (1986a), o padrão de formação de macroincrementos do bagre-branco é de um anel anual por ano (*i.e.*, um conjunto de bandas opaca + translúcida). Com base nesse padrão, a contagem final de anéis dos espécimes capturados na bacia de Santos identificou indivíduos com idades variando entre 3 e 21 anos, com predomínio de indivíduos com seis e sete anos de idade (Figura 7A).

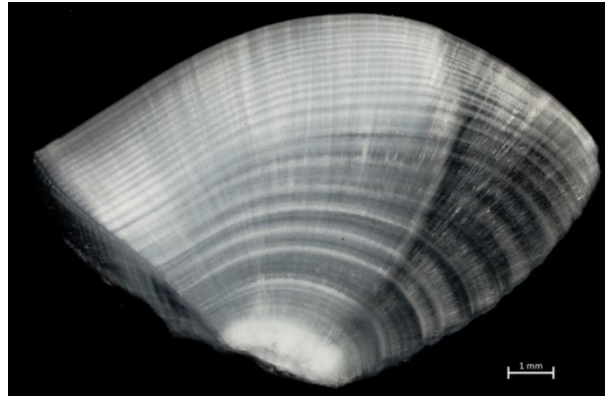
Na avaliação do crescimento absoluto, utilizou-se o modelo de crescimento de von Bertalanffy ajustado pelo método iterativo de mínimos quadrados (9.999 iterações, algoritmo de Levenberg-Marquardt, Moré, 1978). Com base nos dados de comprimento total médio por idade, foram obtidos os parâmetros de crescimento ( $\pm$  erro padrão) (Figura 7B):

$$L_{\infty} = 1.023,1 \pm 121,87mm$$

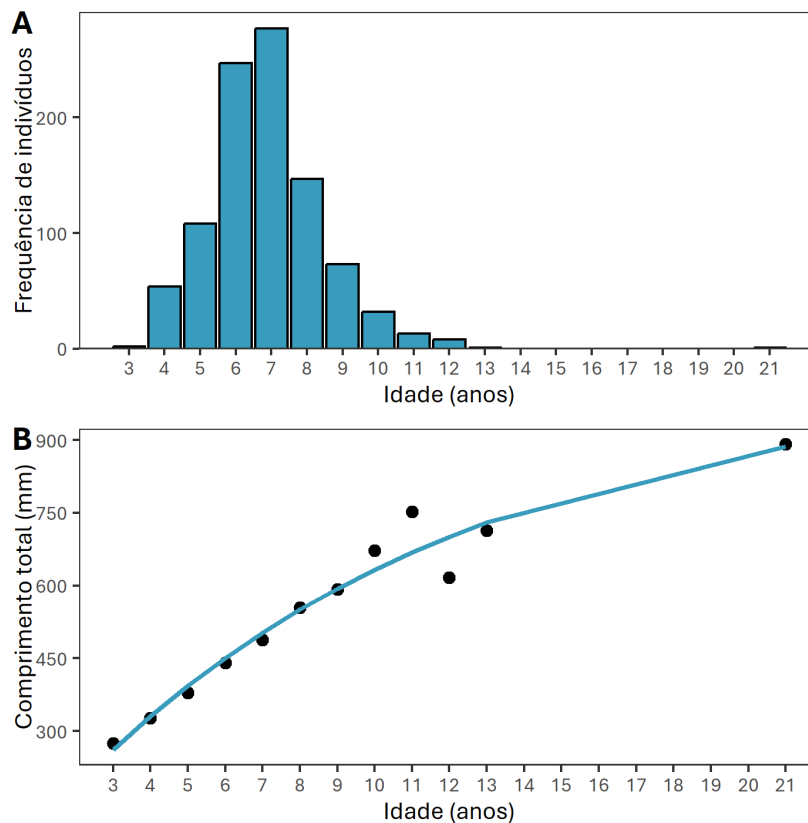
$$k = 0,0956 \pm 0,0279/ano$$

$$t_0 = -0,0788 \pm 0,867ano$$

<sup>3</sup> Estimativa baseada nos dados agrupados de fêmeas e machos.



**Figura 6:** Secção transversal de otólito *lapillus* do bagre-branco *Genidens barbatus* amostrado a partir das descargas da frota pesqueira do estado de São Paulo, entre setembro de 2021 e março de 2023, em Santos, Guarujá e Cananéia-Iguape-Ilha Comprida.



**Figura 7:** (A) Estrutura etária e (B) curva de crescimento de von Bertalanffy do bagre-branco *Genidens barbatus* amostrado a partir das descargas da frota pesqueira do estado de São Paulo, entre setembro de 2021 e março de 2023, em Santos, Guarujá e Cananéia-Iguape-Ilha Comprida.

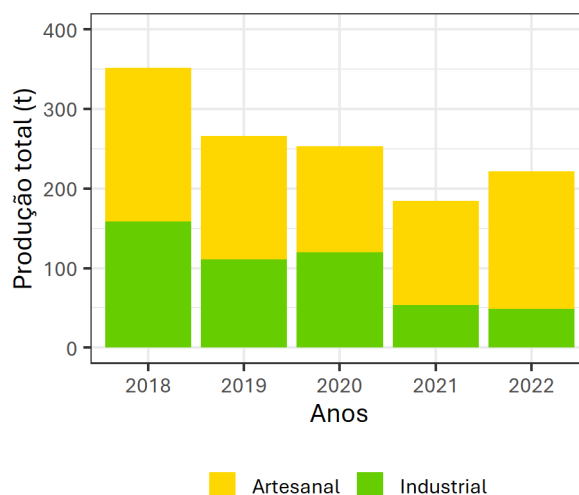


### 3.3 Mortalidade

A determinação da taxa de mortalidade total ( $Z$ ) foi obtida por meio do método de curva de captura linearizada baseada em comprimentos corporais, e considerou o mesmo conjunto de dados submetido à rotina *ELEFAN II* (Pauly 1983, 1984a, 1984b). A estimativa da taxa de mortalidade natural ( $M$ ) foi obtida com base no modelo de Pauly (1980) atualizado por Then et al. (2015), conforme a equação  $M = 4,118 \cdot k^{0,73} \cdot L_{\infty}^{-0,333}$ . E a mortalidade por pesca ( $F$ ) foi estimada como sendo a diferença entre  $Z$  e  $M$ , conforme a equação  $F = Z - M$ . Os parâmetros de mortalidade obtidos para o bagre-branco a partir das descargas realizadas no litoral do estado de São Paulo foram  $Z = 0,36$ ,  $M = 0,19$  e  $F = 0,17$ .

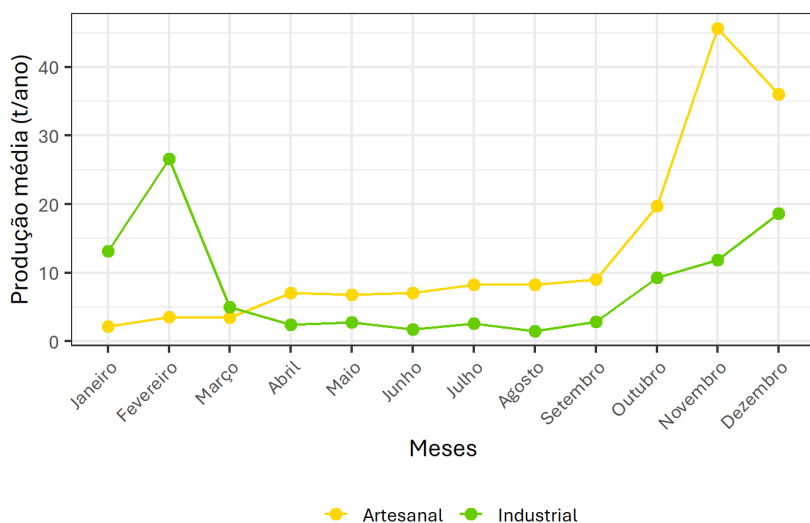
## 4. DINÂMICA PESQUEIRA

No período de 01 de janeiro de 2018 a 31 de dezembro de 2022 foram descarregadas 1.276 toneladas (média de 255,3 t/ano) de bagre-branco nos portos pesqueiros do estado de São Paulo. Deste total, 61,5% (784,7 t no acumulado, média de 157 t/ano) foram provenientes da pesca artesanal, e 38,5% (491,9 t, média de 98,3 t/ano), da pesca industrial. O ano de 2018 foi o mais produtivo da série analisada (351,6 t descarregadas), enquanto o de 2021 foi o menos produtivo (184,3 t). A produção de bagre-branco decresceu 47,6% entre os anos de 2018 e 2021. A produção aumentou apenas em 2022, totalizando 221,7 t descarregadas e representando um incremento de 20,3% em relação ao ano anterior (Figura 8).



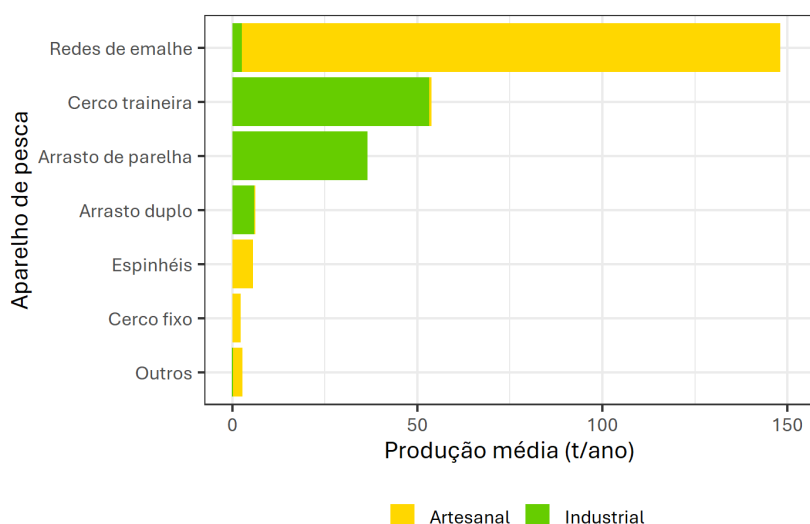
**Figura 8:** Produção do bagre-branco *Genidens barbus* descarregada nos portos pesqueiros do estado de São Paulo entre janeiro de 2018 e dezembro de 2022.

No aspecto sazonal, a produção de bagre-branco permaneceu praticamente estagnada durante o outono (média de 9,1 t/ano) e o inverno (média de 9,8 t/ano). No entanto, essa tendência foi radicalmente alterada durante a primavera (média de 98,3 t/ano) e o verão (média de 100,1 t/ano), com incrementos produtivos da ordem de mais de 900% (Figura 9).



**Figura 9:** Média anual da produção do bagre-branco *Genidens barbatus* descarregada nos portos pesqueiros do estado de São Paulo entre janeiro de 2018 e dezembro de 2022.

Treze aparelhos de pesca participaram da produção do bagre-branco na série de dados analisada (Figura 10). Destes os de maior destaque foram as redes de emalhe, responsáveis por 58,0% da produção total reportada, além do cerco traineira (21,1%), do arrasto de parelha (14,3%), do arrasto duplo (2,4%), dos espinhéis (2,2%) e do cerco fixo (0,9%). Demais aparelhos juntos representaram 1,0% da produção total reportada (Figura 10).



**Figura 10:** Média anual da produção do bagre-branco *Genidens barbatus* descarregada nos portos pesqueiros do estado de São Paulo, por aparelho de pesca, entre janeiro de 2018 e dezembro de 2022.



## 5. DIAGNÓSTICO

A história de vida do bagre-branco é complexa e sua compreensão exige a avaliação integrada de seus aspectos comportamentais, ecológicos, populacionais e pesqueiros. Um dos eventos mais notórios de sua história de vida são os deslocamentos migratórios empreendidos para a reprodução. Dada à sua importância conservacionista (perpetuação da espécie) e socioeconômica (recurso alimentar e geração de renda a pescadores, principalmente àqueles da frota artesanal), esses eventos têm sido objeto de estudo de diferentes áreas, incluindo biologia, ecologia, etnoecologia e pesca (Mishima & Tanji, 1983; Reis, 1986a; Araújo, 1988; Avigliano & Volpedo, 2015; Nunes et al., 2021a, 2021b; Avigliano et al., 2017b, 2017c; Avigliano et al., 2022; IP/APTA/SAA/SP, 2025). Os resultados apresentados neste informe técnico (IT) foram analisados à luz desses estudos e de outros complementares objetivando a elaboração de um diagnóstico robusto e integrado da história de vida do bagre-branco no litoral do estado de São Paulo.

### 5.1 Biologia reprodutiva

Avaliações de dinâmica reprodutiva de peixes permitem compreender os efeitos de fatores intrínsecos e extrínsecos sobre suas táticas reprodutivas (e.g., migrações, proporções sexuais, períodos de ganho e conversão energética, áreas e eventos de desova, comprimento médio de primeira maturação etc.) na busca da maximização de suas aptidões (*i.e.*, *fitness*) evolutivas (Vazzoler, 1996; Wootton & Smith, 2015).

As migrações reprodutivas constituem um evento crítico no ciclo de vida do bagre-branco. Esses deslocamentos usualmente ocorrem a partir da plataforma continental e de estuários em direção a ambientes de água doce (Araújo, 1988; Avigliano et al., 2017c). Conforme observado para o litoral do estado de São Paulo, esses deslocamentos se iniciam na primavera. Os indivíduos em deslocamento reprodutivo se aproveitam da riqueza de recursos alimentares das regiões estuarinas para o ganho energético. Parte substancial desse ganho é alocada em tecidos reprodutivos, conforme evidenciado pelos incrementos contínuos nos indicadores *RGS* e  $\Delta K$  observados entre o início da primavera (setembro) e o início do verão (dezembro). Nesse período, indivíduos em fase reprodutiva capaz de desovar/espermiar passaram a predominar na amostra. Esses resultados corroboram observações de estudos etnoecológicos baseados em entrevistas com pescadores, os quais relataram a ocorrência de fêmeas com ovócitos em fase avançada de desenvolvimento em estuários a partir de outubro (Nunes et al., 2021b). Ao final da primavera (novembro) e início do verão (dezembro), a frequência de indivíduos com gônadas em fase de regressão aumentou. Aliado às quedas observadas nos indicadores *RGS* e  $\Delta K$  nesse mesmo período, esses achados indicam a ocorrência de eventos de desova (Vazzoler, 1996; Wootton & Smith, 2015). Após a fertilização dos oócitos, os machos geralmente permanecem nos estuários e rios se dedicando ao cuidado parental à prole, enquanto as fêmeas regressam às suas áreas de origem (Mishima & Tanji, 1983; Araújo, 1988; Avigliano et al., 2017a, 2017c).

O cuidado parental desenvolvido pelos machos do bagre-branco envolve a incubação orofaríngea dos ovos e embriões (Mishima & Tanji, 1983; Araújo, 1988). Nas amostragens desenvolvidas no interior do Complexo Estuarino-Lagunar de Iguape e Cananéia, machos guardando ovos no interior da boca foram capturados por redes de emalhe durante o mês de dezembro. O período de incubação dos ovos se estende por cerca de três meses, período durante o qual o parental não se alimenta (Araújo, 1988; Velasco & Reis, 2004). O impacto desse jejum prolongado na hígidez dos machos foi evidenciado pelo indicador  $\Delta K$ , o qual seguiu em tendência

de queda desde janeiro até maio, comportamento similar aquele de seus indicadores  $K$  e  $K'$ . Essas quedas evidenciam o consumo contínuo de reservas energéticas somáticas durante o período de cuidado parental (Vazzoler, 1996; Wootton & Smith, 2015). O retorno dos machos às suas áreas de origem ocorre apenas após a liberação da prole (Araújo, 1988; Velasco & Reis, 2004).

Os juvenis tendem a habitar ambientes de água doce e estuários durante os primeiros 3 a 5 anos de vida. A partir de então eles começam a ocupar também os ambientes marinhos, retornando aos seus locais de nascimento por volta dos 7 a 9 anos de idade para se reproduzirem (Reis, 1986a; Araújo, 1988; Velasco & Reis, 2004; Avigliano et al., 2015a; Ceni et al., 2016; Avigliano et al., 2017b, 2017c). As únicas estimativas de comprimento médio de primeira maturação ( $L_{50}$ ) e idade de primeira maturação ( $t_{50}$ ) disponíveis para o bagre branco dizem respeito ao estoque do Rio Grande do Sul e datam da década de 1980 (Reis, 1986b *apud* Haimovici 1997). Conforme essas estimativas, as fêmeas atingiriam  $L_{50} = 415$  mm, enquanto os machos atingiriam  $L_{50} = 430$  mm, aproximadamente aos 7 anos de idade para ambos os sexos. Esses valores são consideravelmente maiores do que aqueles estimados para os indivíduos amostrados no estado de São Paulo, onde as fêmeas atingiram  $L_{50} = 247$  mm, e os machos,  $L_{50} = 282$  mm.

As diferenças observadas no  $L_{50}$  entre as populações do Rio Grande do Sul e do litoral de São Paulo podem estar relacionadas a questões (i) amostrais e/ou (ii) pesqueiras e/ou (iii) ambientais. O desenho amostral pode enviesar a captura de indivíduos jovens e adultos devido a efeitos de agregação ontogenética e seletividade diferencial dos aparelhos de pesca (Haynes et al., 2012; Hubert et al., 2012). Os valores de  $L_{50}$  reportados por Reis (1986b *apud* Haimovici 1997) foram estimados a partir de amostras com predominância de indivíduos com comprimentos corporais inferiores a 220 mm, enquanto as estimativas obtidas para São Paulo foram baseadas em amostras com predominância de indivíduos medindo entre 300-550 mm. Essas diferenças amostrais podem enviesar as estimativas de  $L_{50}$ , promovendo valores inflados quando a amostragem incide principalmente sobre juvenis, ou valores subestimados, quando incidente principalmente sobre adultos.

Ademais de questões amostrais, a exploração pesqueira pode exercer forte pressão seletiva sobre os estoques devido tanto à remoção de genótipos associados a comprimentos corporais grandes e maturação tardia, quanto à remoção de indivíduos com tamanho de primeira captura ( $LC_{50}$ ) maiores do que os primeira maturação (Heino & Godø, 2002; Ernande et al., 2004). Dados pesqueiros históricos apontam que a produção da categoria “bagre” no Sudeste-Sul do Brasil é multiespecífica e diminuiu paulatinamente entre as décadas de 1980-2010, de aproximadamente 6 mil toneladas, para menos de 2 mil toneladas (Mendonça et al., 2017). A ausência de informações sobre o volume descartado da categoria “bagre” na pesca de arrasto de camarão também é preocupante. Esta constitui uma das principais atividades pesqueiras da região e, devido ao tamanho das malhagens, incide principalmente sobre indivíduos jovens de várias espécies ictílicas, incluindo o bagre-branco (Mendonça et al., 2017).

Outro importante fator a ser considerado diz respeito à perda de habitats devido a alterações físicas e de qualidade ambiental em estuários e rios. Estas alterações têm se intensificado ao longo das últimas décadas na região Sudeste-Sul do Brasil (Blaber & Barletta, 2016). Isso é especialmente preocupante para o bagre branco, uma vez que seu ciclo de vida depende fortemente de ambientes estuarinos e de água doce costeiros (Mishima & Tanji, 1983; Reis, 1986a; Araújo, 1988; Velasco & Reis, 2004; Avigliano & Volpedo, 2015; Avigliano et al., 2015a, 2015b, 2017a, 2017b, 2017c; Avigliano et al., 2022). Esses resultados indicam a existência



de uma forte pressão seletiva sobre os estoques de bagre-branco da região Sudeste-Sul do Brasil, com origem a partir de múltiplos fatores e representando elevado potencial deletério para a conservação da espécie e sua exploração sustentável.

## 5.2 Crescimento e idade

Estimativas de crescimento relativo e crescimento absoluto constituem informações imprescindíveis para a gestão sustentável dos recursos marinhos, embasando modelagens de biomassa, ecológicas e ecotróficas (Haddon, 2011, 2021; King, 2013).

O padrão de incremento em peso registrado para o bagre-branco no litoral do estado de São Paulo foi do tipo alométrico positivo (*i.e.*,  $b > 3$ ), o qual parece ser um padrão conservativo para a espécie no Sudeste-Sul do Brasil (Mishima & Tanji, 1983; Reis, 1986a) e para a família Ariidae no Sudoeste do Oceano Atlântico (Joyeux et al., 2009; Passos et al., 2012; Dias et al., 2014). Já os parâmetros de crescimento e idade obtidos diferiram daqueles reportados por Reis (1986a), cujas estimativas obtidas foram  $L_{\infty} = 638$  mm,  $k = 0,1287$  ano<sup>-1</sup> e  $t_0 = -0,195$  ano, porém foram próximos daqueles reportados por Velasco et al. (2007), com estimativas de  $L_{\infty} = 1186$  mm,  $k = 0,043$  ano<sup>-1</sup> e  $t_0 = -1,505$  ano, sendo ambos os estudos conduzidos sobre a população do Rio Grande do Sul. Essas diferenças parecem estar relacionadas principalmente a questões amostrais. Em ambos os estudos, as amostragens incidiram principalmente sobre indivíduos com comprimentos corporais inferiores a 220 mm. No entanto, as estimativas de Velasco et al. (2007) consideraram apenas indivíduos com idades superiores a 9 anos, reduzindo o efeito de subestimativa sobre os parâmetros de crescimento causado por um eventual viés amostral sobre agregações ontogenéticas e/ou seletividade diferencial dos aparelhos de pesca.

No litoral do estado de São Paulo, o número máximo de anéis contabilizados em otólitos de bagre-branco foi de 21 marcações. Esse valor é idêntico ao máximo registrado em Paranaguá-PR, estoque ao qual pertencem os espécimes amostrados no estado de São Paulo (Avigliano et al. 2017b). No entanto, esses valores foram inferiores àqueles observados para o estoque do Rio Grande do Sul, para o qual foram contabilizados entre 27 (Avigliano et al., 2017b), 29 (Velasco et al., 2007) e 36 anéis (Reis, 1986a). Essas diferenças podem estar relacionadas a padrões genéticos e/ou latitudinais (*e.g.*, clima e disponibilidade de alimento) distintos, os quais influenciam padrões de idade e crescimento em espécies ictíicas (Haddon, 2011; Vaz-dos-Santos, 2021).

A variação mensal da frequência de indivíduos por tipo de borda indicou que os juvenis formam bordas opacas principalmente durante o verão, enquanto os adultos o fazem principalmente durante o inverno, um padrão semelhante ao observado para a população do Rio Grande do Sul (Reis, 1986a; Velasco et al., 2007). Essas diferenças estão relacionadas a padrões ontogenéticos distintos de investimento energético em crescimento. Na maximização do *fitness*, os juvenis investem grande quantidade de energia em crescimento somático, sendo a formação de borda durante o verão correspondente à época de nascimento (*i.e.*, de “aniversário”). Já nos adultos, esse investimento é substancialmente transferido para a reprodução. Uma vez que as migrações e o desenvolvimento de tecidos reprodutivos ocorrem entre a primavera e verão e a incubação de ovos ocorre durante o verão e outono, o crescimento somático (*i.e.*, de formação de bordas opacas) nos adultos se dá principalmente durante o inverno.



### 5.3 Mortalidade

A taxa de mortalidade natural estimada para a espécie no litoral do estado de São Paulo foi superior àquela estimada para a população do Rio Grande do Sul na década de 1980 ( $M = 0,19$  atual vs.  $M=0,13$  da Lagoa dos Patos-RS, Reis, 1986). Não existem outras estimativas de mortalidade para a espécie na literatura científica. Portanto, as estimativas produzidas para a população do estado de São Paulo constituem um referencial inicial para a construção de modelos e o ordenamento da espécie.

### 5.4 Dinâmica pesqueira

Dados pesqueiros também fornecem importantes aportes à compreensão da dinâmica populacional das espécies ictíicas (King, 2007; Haddon, 2021). No litoral do estado de São Paulo, a produção pesqueira do bagre-branco representou com fidedignidade o período, padrão e intensidade dos deslocamentos reprodutivos empreendidos pela espécie. A produção da frota artesanal registrou incrementos contínuos a partir do final do inverno até o final da primavera, enquanto a frota industrial registrou incrementos produtivos do início da primavera até o final do verão. Observou-se que a frota artesanal é particularmente especializada na captura do bagre-branco durante os deslocamentos plataforma-estuário-rio, enquanto a frota industrial é especializada na captura durante os deslocamentos estuário-plataforma.

Aliado aos dados de biologia reprodutiva, depreendeu-se que as pescarias das frotas artesanal e industrial incidiram sobre ambos os sexos com a mesma intensidade durante o período de pré-desova (final do inverno até meados da primavera). No período de desova (final da primavera e início do verão), devido a estratégia de cuidado parental da espécie, a pesca artesanal incidiu principalmente sobre os machos, concentrados nos estuários e rios, enquanto a industrial incidiu principalmente sobre as fêmeas, em deslocamentos de regresso à plataforma. Apesar dessas diferenças, os resultados de biologia reprodutiva apontaram predominância de machos sobre fêmeas para o período de desova devido ao maior volume produtivo descarregado pela pesca artesanal em relação à industrial. Por fim, no período pós-desova (de meados do verão em diante), a pesca industrial se tornou substancialmente mais produtiva do que a artesanal, evidenciando sua maior incidência sobre as fêmeas ocupando a plataforma.

Ainda aliados aos resultados de biologia reprodutiva, foi possível estimar a proporção de jovens de bagre-branco incidentes na produção da frota pesqueira descarregada no litoral do estado de São Paulo. Tomando por base o  $L_{50}$  dos machos amostrados no Rio Grande do Sul na década de 1980 ( $L_{50} = 430$  mm) (Reis, 1986a) enquanto parâmetro conservacionista, a participação de juvenis na produção descarregada em São Paulo entre 2020 e 2023 seria de 47,6% no arrasto de parelha, 86,5% no arrasto duplo (focado na captura de camarão) e 16,9% em redes de emalhe. Em relação às estimativas de  $L_{50}$  obtidas para machos no estado de São Paulo ( $L_{50} = 282$  mm), a participação de juvenis seria de 0,7% no arrasto de parelha, 0,6% no arrasto duplo, e nulo em redes de emalhe.

Ainda que as estimativas de  $L_{50}$  reportadas para o Rio Grande do Sul tenham potencial de estarem superestimadas, é possível que as estimativas obtidas para o estado de São Paulo estejam subestimadas (conforme discutido na seção de Biologia Reprodutiva). Essas dualidades não são raras para estimativas baseadas em dados oriundos de amostragens pesqueiras. Estimativas robustas de  $L_{50}$  e, conseqüentemente, de  $LC_{50}$  dependem de amostragens científicas

que considerem efeitos espaço-temporais de agregação ontogenética, bem como efeitos de seletividade diferencial de aparelhos de pesca. Portanto, prezando pela conservação da espécie, as estimativas oriundas do Rio Grande do Sul devem continuar sendo utilizadas como base para o ordenamento de tamanho mínimo de captura para espécie no Brasil.

Sobre o ordenamento atual, o bagre-branco é classificado a nível nacional como espécie *Ameaçada de Extinção* (categoria *Em Perigo - EN*) desde a década de 2010, conforme as portarias MMA nº 445/2014 (MMA, 2014) e MMA nº 148/2022 (MMA, 2022). Portanto, sua captura é proibida tanto como recurso-alvo quanto como fauna acompanhante (*bycatch*). Exceção se faz à pesca artesanal nos estados de São Paulo e Paraná, nos quais pescarias utilizando linhas de mão e redes de emalhe foram permitidas por meio da Portaria MMA nº 127/2018 (MMA, 2018). Dessa forma, toda a captura, transporte, beneficiamento e comercialização do bagre-branco a partir de descargas da frota industrial são irregulares e ilegais.

Quanto a atuação da frota artesanal sobre o bagre-branco nos estados de São Paulo e Paraná, esta obedece a medidas rígidas editadas com base no “Plano de Recuperação para Espécies Ameaçadas: Peixes e Invertebrados Aquáticos: Bagre-branco, *Genidens barbatus* e *G. planifrons* (Ariidae)” (MMA, 2015). Dentre essas medidas, destacam-se (i) o atendimento ao período de defeso, de 01 de janeiro a 31 de março, na área marítima do Estado de São Paulo, conforme determinado pela Portaria SUDEPE nº N-42/1984 (SUDEPE, 1984); (ii) o defeso de piracema, de 01 de novembro a 28 de fevereiro, nas bacias do Rio Paraná e do Atlântico Sudeste, conforme Instrução Normativa IBAMA nº 25/2009 (IBAMA, 2009).

Apesar dessas regulamentações, dados de monitoramento da atividade pesqueira no litoral do estado de São Paulo apontaram violações do período defeso pela frota artesanal. De maneira geral, eventuais registros de descarga pesqueira realizados durante o período de defeso, por sua natureza irregular, não refletem adequadamente a atividade pesqueira sobre o recurso explorado. Esses registros estão mais relacionados com o grau de exposição de determinados recursos às pescarias artesanais do que com o volume de captura em si. Essa situação é bastante evidente para o bagre-branco, que apresenta grande plasticidade ecológica e ocorrência transicional, tornando-se suscetível a uma ampla variedade de aparelhos de pesca (Mendonça et al., 2017). Situação oposta àquela observada na atuação da frota industrial de cerco de traineira, cujos dados de monitoramento pesqueiro apontaram atuação irregular direcionada ao bagre-branco.

## 6. RECOMENDAÇÕES

O presente estudo produziu estimativas de reprodução, crescimento e idade robustas e condizentes com os conhecimentos biológicos, etnoecológicos e pesqueiros existentes sobre o ciclo de vida do bagre-branco no Sudeste-Sul do Brasil. De maneira geral, trata-se de uma espécie *k* estrategista, longeva, com maturação tardia, baixa fecundidade, com cuidado parental extenso e fortemente dependente de ambientes estuarinos e de água doce para o desenvolvimento de seu ciclo de vida. Essas informações são imprescindíveis para o estabelecimento de políticas de ordenamento e de monitoramento sólidas que assegurem a conservação da espécie e sua exploração sustentável. Com base nesses resultados, aliados às informações disponíveis na literatura, ao plano de recuperação do bagre-branco (MMA, 2015) e à legislação vigente, e visando a conservação da espécie e sua exploração sustentável, recomenda-se:



- Manutenção das proibições relativas à exploração da espécie pela frota pesqueira industrial, para a redução do esforço pesqueiro sobre a espécie;
- Ampliação do período de defeso da espécie para a exploração pela frota artesanal, de 01 de novembro a 31 de março, tanto em ambientes marinhos, quanto estuarinos e de água doce, com o objetivo de proteger os indivíduos em deslocamento migratório pré- e pós-desova, bem como a proteção dos machos durante a incubação dos ovos e juvenis;
- Manutenção e ampliação dos programas de monitoramento das atividades pesqueiras artesanais e industriais, objetivando a produção de dados mais fidedignos à atuação dessas frotas, bem como a elaboração de diagnósticos robustos;
- Desenvolvimento de amostragens biológicas de cunho científico, abrangendo ambientes marinhos, estuarinos e de água doce, com atenção a efeitos de agregação ontogenética e seletividade diferencial dos aparelhos de pesca, para a produção de dados biológicos, a ampliação dos conhecimentos científicos e a elaboração de diagnósticos populacionais (distribuição espaço-temporal, reprodução, alimentação, crescimento e idade) robustos;
- Desenvolvimento de amostragens biológicas a partir de descargas pesqueiras, concomitantemente às amostragens biológicas de cunho científico, objetivando o confronto de dados e estimativas afim de se estabelecer o melhor método para o monitoramento populacional de médio e longo prazo, considerando a qualidade das informações obtidas, a robustez de estimativas produzidas, o esforço humano depreendido, e o tempo e custos operacionais exigidos;
- Criação de áreas livres de pesca, sejam elas temporárias ou permanentes, contemplando as rotas de deslocamento migratório dos estoques, para a proteção dos indivíduos em deslocamento reprodutivo pré- e pós-desova. Esta medida tem alto potencial para também beneficiar diversos recursos marinhos com período reprodutivo ocorrendo durante a primavera e verão, concomitantemente ao período de defeso aqui proposto.
- Ampliação de áreas de preservação ambiental, bem como a criação de novas áreas, em ambientes marinhos, estuarinos e de água doce, objetivando a proteção e a recuperação de habitats essenciais ao ciclo de vida da espécie;
- Fortalecimento das práticas de fiscalização e controle sobre a pesca ilegal, bem como sobre a preservação de áreas marinhas, estuarinas e de água doce, visando a redução do esforço pesqueiro sobre a espécie e a manutenção da qualidade e integridade dos habitats essenciais ao ciclo de vida da espécie;
- Ampliação e fortalecimento das estratégias de comunicação relativos aos resultados dos monitoramentos pesqueiros e das investigações populacionais desenvolvidas, com ampla divulgação dos diagnósticos aos diversos órgãos e atores da sociedade;
- Aumento da participação social por meio de programas de divulgação científica, valorização da atividade pesqueira e dos conhecimentos tradicionais de comunidades pesqueiras, objetivando a sensibilização dos diversos atores da





sociedade às questões de conservação ambiental, exploração sustentável dos recursos marinhos e gestão responsável dos recursos renováveis;

- Prezar pela abordagem precautória, agindo com cautela frente a situações nas quais as informações biológicas, ecológicas e pesqueiras disponíveis sejam incompletas e/ou insuficientes, visando a proteção dos estoques e das comunidades dependentes desses recursos;

## REFERÊNCIAS

- Araújo, F.G. 1988. Distribuição, abundância relativa e movimentos sazonais de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa dos Patos (RS), Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, 5:509-543. <https://doi.org/10.1590/S0101-81751988000400002>
- Avigliano, E., Volpedo, A.V. 2015. New records of anadromous catfish *Genidens barbatus* (Lacépède, 1803) in the Paraná Delta (South America): evidence of extension in the migration corridor? **Marine Biodiversity Records**, 8: e23. <https://doi.org/10.1017/S175526721400147X>
- Avigliano, E., Velasco, G., Volpedo, A.V. 2015a. Use of *lapillus* otolith microchemistry as an indicator of the habitat of *Genidens barbatus* from different estuarine environments in the southwestern Atlantic Ocean. **Environmental Biology of Fishes**, 98:1623–1632. <https://doi.org/10.1007/s10641-015-0387-3>
- Avigliano, E., Velasco, G., Volpedo, A.V. 2015b. Assessing the use of two southwestern Atlantic estuaries by different life cycle stages of the anadromous catfish *Genidens barbatus* (Lacépède, 1803) as revealed by Sr:Ca and Ba:Ca ratios in otoliths. **Journal of Applied Ichthyology**, 31:740-743. <https://doi.org/10.1111/jai.12766>
- Avigliano, E., Carvalho, B.M., Leisen, M., Romero, R., Velasco, G., Vianna, M., Barra, F., Volpedo, A.V. 2017a. Otolith edge fingerprints as approach for stock identification of *Genidens barbatus*. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 194:92-96. <http://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.06.008>
- Avigliano, E., Carvalho, B., Velasco, G., Tripodi, P., Vianna, M., Volpedo, A.V. 2017b. Nursery areas and connectivity of the adults anadromous catfish (*Genidens barbatus*) revealed by otolith-core microchemistry in the south-western Atlantic Ocean. **Marine and Freshwater Research**, 68:931-940. <https://doi.org/10.1071/MF16058>
- Avigliano, E., Leisen, M., Romero, R., Carvalho, B., Velasco, G., Vianna, M., Barra, F., Volpedo, A.V. 2017c. Fluvio-marine travelers from South America: Cyclic amphidromy and freshwater residency, typical behaviors in *Genidens barbatus* inferred by otolith chemistry. **Fisheries Research**, 193:184-194. <http://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.04.011>
- Avigliano, E., Pisonero, J., Méndez, A., Tombari, A., Volpedo, A.V. 2022. Habitat use of the amphidromous catfish *Genidens barbatus*: first insights at its southern distribution limit. **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research**, 56:284-290. <https://doi.org/10.1080/00288330.2021.1879178>
- Ávila-da-Silva, A.O., Carneiro, M.H., Mendonça, J.T., Servo, G.J.M., Bastos, G.C.C., Batista, P.A. 2007. Produção Pesqueira Marinha do Estado de São Paulo no ano de 2005. **Informe Pesqueiro de São Paulo**, 26(1): 1-44.
- Ávila-da-Silva, A.O., Carneiro, M.H., Mendonça, J.T., Servo, G.J.M., Bastos, G.C.C., Batista, P.A., Miranda, L.V., Ribeiro, W.R., Santos, S. 2019. Produção pesqueira marinha e estuarina do Estado de São Paulo, abril a junho de 2019. **Informe Pesqueiro de São Paulo**, 111(1):1-21.



- Blaber, S.J.M., Barletta, M. 2016. A review of estuarine fish research in South America: what has been achieved and what is the future for sustainability and conservation? **Journal of Fish Biology**, 89(1): 537-568. <https://doi.org/10.1111/jfb.12875>
- Brown-Peterson, N.J., Wyanski, D.M., Saborido-Rey, F., Macewicz, B.J., Lowerre-Barbieri, S.K. 2011. A Standardized Terminology for Describing Reproductive Development in Fishes. **Marine and Coastal Fisheries**, 3(1):52–70. <https://doi.org/10.1080/19425120.2011.555724>
- Ceni, G., Fontoura, N.F., Cabral, H.N. 2016. The freshwater artisanal fishery of Patos Lagoon: freshwater fishery of Patos Lagoon. **Journal of Fish Biology**, 89(1): 337-354. <https://doi.org/10.1111/jfb.13004>
- Dias, J.F., Fernandez, W.S., Schmidt, T.C.S. 2004. Length-weight relationship of 73 fish species caught in the southeastern inner continental shelf region of Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, 42(1): 127-136. <https://doi.org/10.3856/vol42-issue1-fulltext-10>
- Doll, J.C., Lauer, T.E. 2013. Bayesian estimation of age and length at 50% maturity. **Transactions of the American Fisheries Society**, 142(4):1012-1024. <https://doi.org/10.1080/00028487.2013.793615>
- Ernande, B., Dieckmann, U., Heino, M. 2004. Adaptive changes in harvested populations: plasticity and evolution of age and size at maturation. **Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences**, 271: 415-423. <https://doi.org/10.1098/rspb.2003.2519>
- Fricke, R., Eschmeyer, W.N., van der Laan R. 2025. **Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species References**. Disponível em: <http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>. Acessado em: 18 Jun. 2025.
- Froese, R. 2006. Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendation. **Journal of Applied Ichthyology**, 22:241–253. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00805.x>
- Froese, R., Pauly, D. 2025. **FishBase**. Versão 04/2025. Disponível em: <[www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)>. Acessado em 18 Jun. 2025.
- Haddon, M. 2011. **Modelling and Quantitative Methods in Fisheries**. 2ª ed. Boca Raton: CRC Press. 433p.
- Haddon, M. 2021. **Using R for modelling and quantitative methods in fisheries**. Boca Raton: CRC Press. 337p.
- Haimovici, M. 1997. Demersal and benthic teleosts. Em: **Subtropical Convergence Environments**. Seeliger, U., Odebrecht, C., Castello, J.P. (Eds.). Berlim: Springer-Verlag. pp. 129-136.
- Haynes, D.B., Ferreri, C.P., Taylor, W.W. 2012. Active fish capture methods. Em: Zale, A.V., Parrish, D.L., Sutton, T.M. (Eds.). **Fisheries techniques**. 3ª ed. Bathesda: American Fisheries Society. pp. 267-304.
- Heino, M., Godø, O.R. 2002. Fisheries-Induced Selection Pressures in the Context of Sustainable Fisheries. **Bulletin of Marine Science**, 70(2): 639-656.
- Hubert, W.A., Pope, K.L., Dettmers, J.M. 2012. Passive capture techniques. Em: Zale, A.V., Parrish, D.L., Sutton, T.M. (Eds.). **Fisheries techniques**. 3ª ed. Bathesda: American Fisheries Society. pp. 223-266.
- IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. 2009. **Instrução Normativa IBAMA nº 25, de 1º de setembro 2009**. Estabelece normas de pesca para o período de proteção à reprodução natural dos peixes, anualmente, de 1º de novembro a 28 de fevereiro, na bacia hidrográfica do rio Paraná. Diário Oficial da União, 168(1): 88.



- IP/APTA/SAA/SP - Instituto de Pesca/Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios/Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. 2025. **Estatística Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo**. Consulta On-line. Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/>>. Acessado em: 30 mai. 2025.
- Joyeux, J.-C., Giarrizzo, T., Macieira, R.M., Spach, H.L., Vaske Jr., T. 2009. Length–weight relationships for Brazilian estuarine fishes along a latitudinal gradient. **Journal of Applied Ichthyology**, 25(3): 350–355. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2008.01062.x>
- King, M. 2007. **Fisheries Biology, Assessment and Management**. 2ed. Oxford: Wiley-Blackwell. 382p.
- Marceniuk, A.P. 2005. Redescritção de *Genidens barbatus* (Lacépède, 1803) e *Genidens machadoi* (Miranda-Ribeiro, 1918), bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) do Atlântico Sul Ocidental. **Papéis Avulsos de Zoologia**, 45(11):111-125. <https://doi.org/10.1590/S0031-10492005001100001>
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2014. **Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos. Diário Oficial da União, 245(1): 126-130.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2015. **Plano de Recuperação para Espécies Ameaçadas: Peixes e Invertebrados Aquáticos: Bagre-branco, *Genidens barbatus* e *G. planifrons* (Ariidae)**. Brasília: MMA. 88p.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2018. **Portaria nº 127, de 27 de abril de 2018**. Reconhece como passível de exploração, estudo ou pesquisa a espécie *Genidens barbatus* (bagre-branco) e estabelece as respectivas condições. Diário Oficial da União, 82(1): 107.
- MMA - Ministério do Meio Ambiente. 2022. **Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022**. Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União, 108(1): 1-74.
- Mendonça, J.T., Quito, L., Jankowsky, M., Balanin, S., Garrone Neto, D. 2017. **Diagnóstico da pesca do bagre-branco (*Genidens barbatus* e *G. planifrons*) no litoral Sudeste-Sul do Brasil: subsídios para o ordenamento**. São Paulo: Instituto de Pesca. (Série de Relatórios Técnicos nº 56).
- Mishima, M., Tanji, S. 1983. Fatores abióticos relacionados à distribuição e abundância de bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) no Complexo Estuarino Lagunar de Cananéia (25°S, 48°W). **Boletim do Instituto de Pesca**, 10:17-27.
- Moré, J.J. 1978. The Levenberg-Marquardt algorithm: implementation and theory, Em: Watson, G. A. (Ed.). **Lecture Notes in Mathematics 630: Numerical Analysis**. Berlin: Springer-Verlag. pp. 105-116. <https://doi.org/10.1007/BFb0067700>
- Nunes, M.U.S., Cardoso, O.R., Silvano, R.A.M., Fávaro, L.F. 2021a. Participatory mapping and fishers' knowledge about fish and shrimp migration in a subtropical coastal ecosystem. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, 258:107412. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107412>
- Nunes, M.U.S., Cardoso, O.R., Soeth, M., Silvano, R.A.M., Fávaro, L.F. 2021b. Fishers' ecological knowledge on the reproduction of fish and shrimp in a subtropical coastal ecosystem. **Hydrobiologia**, 848:929-942. <https://doi.org/10.1007/s10750-020-04503-8>



- Passos, A.C., Schwarz Jr., R., Cartagena, B.F.C., Garcia, A.S., Spach, H.L. 2012. Weight-length relationship of 63 demersal fishes on the shallow coast of Paraná, Brazil. **Journal of Applied Ichthyology**, 28(5): 845–847. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2012.01973.x>
- Pauly, D. 1980. On the interrelationships between natural mortality, growth parameters, and mean environmental temperature in 175 fish stocks. **ICES Journal of Marine Science**, 39(2): 175-192. <https://doi.org/10.1093/icesjms/39.2.175>
- Pauly, D. 1983. Length-covered catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part I). **ICLARM Fishbyte**, 1(2): 9-13.
- Pauly, D. 1984a. Length-covered catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part II). **ICLARM Fishbyte**, 2(1): 17-19.
- Pauly, D. 1984b. Length-covered catch curves. A powerful tool for fisheries research in the tropics. (Part III). **ICLARM Fishbyte**, 2(3): 9-10.
- Reis, E.G. 1986a. Age and growth of the marine catfish, *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae), in the estuary of the Patos Lagoon (Brazil). **Fishery Bulletin**, 84(3): 679-686.
- SUDEPE - Superintendência do Desenvolvimento da Pesca. 1984. **Portaria SUDEPE nº N-42, 18 de outubro de 1984**. Proíbe, anualmente, no período de 1º de janeiro a 31 de março, a captura de bagre rosado (*Genidens genidens*, *Netuma barba* ou *Tachysurus barbatus*, *T. psulonophorus* e *T. agassisi*) nas águas que banham os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Diário Oficial da União, 1984.
- Then, A.Y., Hoenig, J.M., Hall, N.G., Hewitt, D.A. 2015. Evaluating the predictive performance of empirical estimators of natural mortality rate using information on over 200 fish species. **ICES Journal of Marine Science**, 72(1): 82-92. <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu136>
- Vaz-dos-Santos, A.M. 2021. Dinâmica populacional: crescimento. Em: Mai, A. C. G. (Org.). **Biologia Pesqueira**. Porto Alegre: Mundo Acadêmico. pp.19-68.
- Vazzoler, A.E.A.M. 1996. **Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática**. Maringá: EDUEM. 169p.
- Velasco, G., Reis, E.G. 2004. Changes in growth seasonality throughout *Netuma barba* (Lacépède, 1803) (Siluriformes, Ariidae) ontogeny. **Brazilian Journal of Biology**, 64(4): 913-914. <https://doi.org/10.1590/S1519-69842004000500024>
- Velasco, G., Reis, E.G., Vieira, J.P. 2007. Calculating growth parameters of *Genidens barbatus* (Siluriformes, Ariidae) using length composition and age data. **Journal of Applied Ichthyology**, 23(1): 64-69. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00793.x>
- Wootton, R.J., Smith, C. 2015. **Reproductive biology of teleost fishes**. Chichester: John Wiley & Sons. 472p.
- Xiao, X., White, E. P., Hooten, M. B., Durham, S. L. 2011. On the use of log-transformation vs. nonlinear regression for analyzing biological power laws. **Ecology**, 92(10):1887–1894. <http://doi.org/10.1890/11-0538.1>
- Zar, H. Z. 2014. **Biostatistical Analysis**. 5. ed. Essex: Pearson Educations Limited. 756p.



SÉRIE INFORMES TÉCNICOS LAPESC UFPR 001 - FISHARP UFPR TECHNICAL REPORTS 001

