



FOLHA DE ROSTO PARA PRODUTOS DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

Identificação			
Consultor(a) / Autor(a): Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FAURG)			
Número do Contrato: 22300028			
Nome do Projeto: PCT/BRA/IICA/16/001			
Oficial/Coordenador Técnico Responsável: Coordenador-Geral CGIE/SDI/MAPA			
Data /Local: Brasília – DF, 22 de agosto de 2023			
Classificação			
Temas Prioritários do IICA			
Agroenergia e Biocombustíveis		Sanidade Agropecuária	
Biotecnologia e Biosegurança		Tecnologia e Inovação	
Comércio e Agronegócio	x	Agroindústria Rural	x
Desenvolvimento Rural	x	Recursos Naturais	x
Políticas e Comércio	x	Comunicação e Gestão do Conhecimento	x
Agricultura Orgânica		Outros:	
Modernização Institucional	x		
Palavras-Chave: Avaliação de estoque, recursos pesqueiros, pesca artesanal.			
Resumo			
Título do Produto: Avaliação de Estoque de bagre-branco (<i>Genidens barbatus</i>) nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil.			
Subtítulo do Produto: Conjunto de informações estruturadas em Banco de Dados sobre captura, esforço de pesca e industrialização da Bagre-branco (<i>Genidens barbatus</i>)			

Resumo do Produto: O presente documento tem por objetivo apresentar o produto 01 a ser executado no âmbito do contrato de prestação de serviço técnico especializado celebrado entre o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e a Fundação de Apoio à Universidade Federal do Rio Grande (FAURG). Este relatório apresenta a consolidação de um banco de dados reunindo o maior conjunto de informações possíveis sobre captura, esforço de pesca e captura por unidade de esforço do Bagre-branco no sudeste e sul do Brasil. Este conjunto de dados será utilizado e considerado nos ajustes dos modelos de avaliação de estoque.

Qual Objetivo Primário do Produto?

O objetivo deste produto é compilar e organizar o conjunto de informações de captura e cpue que serão considerados na avaliação de estoque da Bagre-branco incluindo a revisão e aperfeiçoamento dos principais pontos de referência desse estoque, destacando-se o rendimento máximo sustentável (RMS), o limite biologicamente aceitável (LBA) e o limite de captura anual (LCA).

Que Problemas o Produto deve Resolver?

Este produto deve atualizar as bases de dados existentes sobre capturas e CPUE de Bagre-branco para possibilitar a realização da avaliação dos estoques norte e sul da espécie na Margem Meridional Brasileira.

Como se Logrou Resolver os Problemas e Atingir os Objetivos?

A consolidação do banco de dados e análise descritiva das informações disponíveis envolveu primeiramente uma pesquisa ampla de referências bibliográficas, bases de dados, projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses, bem como fontes oficiais e não-oficiais que possam contribuir com o aporte de informações para a consolidação do banco de dados. Após a pesquisa e a obtenção das informações, passou-se às etapas de compilação e padronização dos dados, que incluiu uma análise crítica e descritiva com ênfase no potencial para sua utilização e aplicabilidade nos modelos de avaliação de estoques de excedente de produção.

Quais Resultados mais Relevantes?

Foram compiladas 4 séries temporais de desembarques da Bagre-branco, 2 para o estoque sul e 2 para o estoque norte (sudeste do Brasil). Também foram compiladas 18 séries temporais de captura por unidade de esforço, sendo 2 para o estoque sul e 16 para o estoque norte.

O Que se Deve Fazer com o Produto para Potencializar o seu Uso?

Este produto deve ser mantido como base de dados para posteriores atualizações e continuidade nas avaliações de estoque da Bagre-branco.

Fundação de Apoio à Universidade Federal do Rio Grande

Produto de Consultoria 01

Projeto de Cooperação Técnica PCT/BRA/IICA/16/001 – “Modernização da gestão estratégica do MAPA para aperfeiçoar as políticas públicas de promoção do desenvolvimento sustentável, segurança alimentar e competitividade do agronegócio”.

Solicitação de Cotação Nº 151/2022

Contrato de prestação de serviços técnicos especializados para realização da Avaliação dos Estoques da Bagre-branco (*Genidens barbatus*) no Sudeste e Sul do Brasil firmado entre o Instituto Interaamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA e a Fundação de Apoio à Universidade de Rio Grande.

Rio Grande, 2024



Diretor Executivo da FAURG

Ednei Primel

Diretor Executivo da FAURG

Humberto Camargo Piccoli

Diretora Tesoureira da FAURG

Débora Gomes de Gomes

Diretora Tesoureira da FAURG

Débora Gomes de Gomes

Gestora de projetos da FAURG

Vanessa Lemos da Silveira

Coordenador do Contrato

Prof. Dr. Luís Gustavo Cardoso



Fundação de Apoio à Universidade Federal do Rio Grande

Conjunto de informações estruturadas em Banco de Dados sobre captura e esforço de pesca do Bagre-branco (*Genidens barbus*) no sudeste e sul do Brasil.

Pesquisadores / Equipe Técnica

Prof. Dr. Luís Gustavo Cardoso

MSc. Eidi Kikuchi Santos

MSc. Giulia Elena Terlecki Lopes

Prof. Dr. Rodrigo Sant'Ana

Colaborador

Prof. Dr. Bruno Leite Mourato

Sumário

1. Apresentação	3
2. Contextualização	4
3. Bases de Dados	8
3.1. Fonte de dados	8
3.2. Compilação da base de dados final	10
3.3. Descrição da série temporal de captura	11
3.4. Descrição das séries temporais de captura por unidade de esforço	15
4. Referências	19

Lista de Figuras

Figura 1. Séries temporais de captura dos estoques Norte ($21^{\circ}30'$ a $28^{\circ}53'$ S) e Sul ($28^{\circ}53'$ S a $33^{\circ}45'$ S) do bagre ao longo da Margem Meridional Brasileira, entre os anos de 1950 e 2023. Os dados das séries 01 e 02 foram obtidos dos monitoramentos pesqueiros estaduais, enquanto das séries 03 e 04 de Freire et al. (2021). _____ 12

Figura 2. Séries temporais de captura por unidade de esforço do bagre compiladas entre os anos de 1976 a 2023. _____ 18

Lista de Tabelas

Tabela 1. Fontes de dados disponíveis para acesso e compilação de dados de produção e esforço pesqueiro. _____ 9

Tabela 2. Séries temporais das capturas de bagre em toneladas para a Margem Meridional Brasileira, compiladas para cada estoque e fonte consultada entre os anos de 1950 e 2023. _ 13

Tabela 3. Séries temporais de captura por unidade de esforço de bagre compiladas entre os anos de 1976 a 2023 para a Margem Meridional Brasileira. _____ 155

1. Apresentação

O presente documento tem por objetivo apresentar o produto 01 a ser executado no âmbito do contrato de prestação de serviço técnico especializado celebrado entre o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e a Fundação de Apoio à Universidade Federal do Rio Grande (FAURG). Este relatório apresenta a consolidação de um banco de dados reunindo o maior conjunto de informações possíveis sobre captura, esforço de pesca e captura por unidade de esforço. Este conjunto de dados será utilizado e considerado na construção e ajustes dos modelos de avaliação de estoque.

O objetivo desta contratação se fundamenta na necessidade da atualização da avaliação dos estoques do Bagre-branco (*Genidens barbus*) no Sudeste e Sul do Brasil, incluindo a revisão e aperfeiçoamento dos principais pontos de referência desse estoque, destacando-se o rendimento máximo sustentável (RMS), o limite biologicamente aceitável (LBA) e o limite de captura anual (LCA).

Este contrato está alinhado ao Projeto de Cooperação Técnica PCT/BRA/IICA/16/001. Este ainda tem como ideia geral trazer o aperfeiçoamento das políticas públicas de promoção do desenvolvimento sustentável, segurança alimentar e competitividade do agronegócio do país.

Neste contexto, a presente contratação se permeia na promoção de conhecimentos técnicos e informações que auxiliem nos processos de tomada de decisão, respeitando-se os preceitos da sustentabilidade ambiental, que são fortemente encorajados e considerados, bem como na fundamentação do objetivo central desta consultoria que traz determinação e atualização de parâmetros que visem a exploração responsável e sustentável do bagre no Sudeste e Sul do Brasil.

2. Contextualização

O Bagre-branco *Genidens barbus* (Lacépède 1803), (Siluriformes, Ariidae; anteriormente denominado como *Netuma barba*), é uma espécie hábito diádromo, presentes em ambientes de água doce, estuarinos e marinhos desde a Bahia no nordeste do Brasil até a Patagônia na Argentina (Caille et al., 1995; López & Bellisio, 1965). Esta espécie apresenta um ciclo de vida complexo, incluindo diferentes padrões de migração, sendo que normalmente migram do mar/estuário para águas de menor salinidade durante a estação reprodutiva (Avigliano et al., 2017a). Os machos realizam a incubação oral dos ovos fertilizados, liberando os filhotes próximo à foz de estuários, antes de dispersarem na zona costeira (Reis 1986a). Os juvenis permanecem no estuário até o desenvolvimento completo, e então migram até a plataforma continental (Avigliano et al., 2015a, 2015b, 2017a).

As capturas de Bagre-branco assumem grande importância na pesca artesanal nos litorais Sul e Sudeste do Brasil, devido às áreas de ocorrência desse conjunto de espécies serem costeiras e estuarinas (Mendonça et al., 2017). Antigamente, do início dos anos 1950 ao início dos anos 1980, a espécie representava um importante recurso principalmente no sul do Brasil com capturas oscilando entre aproximadamente, 4.000 e 12.000 toneladas anuais (Gomes e Araújo, 2004; Reis, 1986b; Velasco et al., 2007, Haimovici & Cardoso, 2017), sendo o segundo recurso pesqueiro mais importante explorado no estuário da Lagoa dos Patos, atrás apenas da corvina *Micropogonias furnieri* (Desmarest 1823) (Reis, 1986b; IBAMA, 1993). Posteriormente, os rendimentos caíram de forma significativa, oscilando entre 4.000 e 6.000 toneladas anuais até 1994, quando há nova queda brusca na produção, que se mantém mais ou menos estável abaixo das 2.000 toneladas até 2017 (Mourato e Martins, 2017). Em resposta ao declínio dramático nos desembarques, o Bagre-branco foi classificado como “Em Perigo” pela Portaria MMA nº 445/2014 e adicionado à Lista da Fauna Brasileira Ameaçada, proibindo sua captura, transporte e armazenamento para todo o Brasil em 2015.

No entanto, no Estado de São Paulo, os dados de monitoramento indicavam estabilidade de seu recurso nessa área (Mendonça et al., 2017). Diante desse panorama, as Câmaras Temáticas de Pesca dos Conselhos Gestores da APA Marinha do Litoral Sul, sob a gestão da Fundação Florestal/SMA/SP, e da APA Cananeia-Iguape-Peruíbe, gerida pelo ICMBio/MMA, iniciaram discussões abrangentes sobre formas de preservar a pesca do Bagre-branco em São Paulo. As deliberações desses Conselhos resultaram em um laudo técnico que compilou diversas fontes, incluindo estudos, pesquisas e dados de desembarque pesqueiro, para avaliar o estado de conservação do Bagre-branco no litoral paulista. Este laudo técnico indicou que a espécie apresentava uma produtividade estável nos estados de São Paulo e Paraná, portanto não deveria estar classificada como ameaçada ou em perigo de extinção (Mendonça et al., 2017). Embora tenha sido proposta uma recategorização da espécie como "Vulnerável" ao Ministério do Meio Ambiente, conforme o Artigo 3º da Portaria MMA nº445/2014, essa proposta foi rejeitada. No entanto, o laudo técnico possibilitou a inclusão do bagre-branco como uma espécie sujeita a ordenamento (Portaria MMA nº 98, de 28 de abril de 2015), o que abriu caminho para a elaboração e publicação de um Plano de Recuperação para os Bagres *Genidens barbus* e *Genidens planifrons* (https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade-e-ecossistemas/manejo-e-uso-sustentavel/arquivos/plano_de_recuperacao_dos_bagres-marinheiros.pdf).

Posteriormente, a Portaria MMA 161, de 20 de abril de 2017, permitiu a captura da espécie por mais um ano nessa região, durante o qual o Plano de Recuperação seria revisado e potencialmente publicado. No ano seguinte, em 2018, a pesca ordenada do Bagre-branco foi autorizada nos estados de São Paulo e Paraná. A Portaria MMA nº 127/2018, publicada no Diário Oficial da União em 30 de abril, assegura essa atividade exclusivamente para os pescadores artesanais desses estados, para quem o Bagre-branco representa uma das principais fontes de renda. Além disso, foram estabelecidos períodos de restrição da pesca, como o defeso da espécie de janeiro a março (Portaria SUDEPE 42/84) e a proibição da captura nos rios durante a piracema (de 01 de novembro a 28 de fevereiro) nas Bacias do Rio Paraná e do Atlântico Sudeste. Também foi

implementado um aumento no tamanho mínimo de captura para 45 cm, visando maximizar o potencial reprodutivo da espécie e garantir a sustentabilidade dos estoques. A pesca industrial foi proibida, com uma tolerância de apenas 5% do volume total desembarcado.

Fatores além da pressão pesqueira, como a poluição e perda de habitat para o crescimento dos juvenis nas zonas estuarinas, também contribuem para o declínio dos estoques da espécie (Barletta e Lima, 2019; Kime, 1995). Além disso, a reprodução complexa e a alta idade de primeira maturidade, de 8,5 anos para fêmeas e 9 anos para os machos (Reis, 1986a), dificultam a recuperação do estoque do Bagre-branco. Estas características resultam em um cenário complexo para a gestão sustentável deste recurso. Por exemplo, a classificação em risco de extinção e sua proibição resulta em grandes dificuldades de monitoramento das capturas que continuam ocorrendo ilegalmente ou mesmo sendo descartados. Esta situação impede conhecer os totais de biomassa extraídos pela pesca dos estoques.

Outro aspecto importante a ser considerado é a carência de informações contínuas e confiáveis sobre a remoção de biomassa e o esforço pesqueiro aplicados sobre os estoques de Bagre-branco. A proibição das capturas no Sul do Brasil em 2015, decorrente da inclusão na lista de espécies ameaçadas de extinção, acentuou esse desafio visto que as capturas continuam ocorrendo ilegalmente ou mesmo com descartes de indivíduos mortos à bordo. A proibição de desembarques, aliado à complexidade e a diversidade das diferentes modalidades de pesca empregadas no mar aberto e nos estuários, envolvendo embarcações e equipamentos de diferentes tamanhos e capacidades, complicaram significativamente o processo de monitoramento destes estoques. Esse cenário se traduz na falta de consistência e disponibilidade de informações, refletida na disparidade de dados entre as diversas frotas/pescarias, além da existência de lacunas e interrupções nas séries temporais de captura e esforço de pesca.

Ainda, cabe ressaltar que no Brasil, enfrentamos desafios relacionados às deficiências de identificação de espécies dos sistemas de monitoramento de

desembarques pesqueiros. Nesse sentido, as 21 espécies da família Ariidae, que ocorrem com ampla distribuição ao longo da costa brasileira (Figueiredo e Menezes, 1978; Menezes et al., 2003; Schmidt et al., 2008), majoritariamente são agrupadas sob a categoria genérica "bagre" nos dados estatísticos reportados. Essa generalização dificulta uma análise precisa e detalhada do estado de conservação dessas espécies. Um exemplo disso é o caso da classificação do Bagre-branco como "Em Perigo – EN" (MMA, 2014), baseado em dados de monitoramento pesqueiro cujos métodos de coleta não abordam adequadamente a principal questão relacionada aos Ariidae: a correta identificação das espécies (Mendonça et al., 2017).

Diante de todas essas particularidades e potenciais fontes de incerteza, torna-se essencial a necessidade do levantamento de subsídios para geração de pontos de referências biológicos atualizados e contínuos que considerem todos esses aspectos. Neste sentido, avaliar a atual situação do estoque, em função das informações existentes, e estimar indicadores de esforço e produção sustentáveis para esta população, parece ser o caminho mais viável e rápido para garantir recomendações funcionais e adicionais aos processos de manejo e gestão dos estoques de Bagre-branco.

Antes de proceder à avaliação dos estoques, é necessário compilar as informações provenientes das pescarias que operam na captura do Bagre-branco. Sendo assim, o presente documento traz um relatório descritivo, bem como a consolidação de um banco de dados sobre as informações disponíveis, tendo como base as diferentes frotas/pescarias que operam nas capturas da espécie no sudeste e sul do Brasil.

A consolidação do banco de dados e a análise descritiva das informações disponíveis foram realizadas por meio de uma extensa pesquisa, abrangendo referências bibliográficas, relatórios, monografias, dissertações, teses e bases de dados oficiais e não-oficiais. Após a coleta e obtenção dessas informações, procedeu-se à etapa de compilação e padronização dos dados, que envolveu uma análise crítica e descritiva, destacando seu potencial de utilização e aplicabilidade nos modelos de avaliação de estoques de excedente de produção.

3. Bases de Dados

3.1. Fonte de dados

Para a compilação/atualização dos dados de captura do Bagre-branco na costa sudeste e sul do Brasil, bem como o esforço de pesca das operações de pesca das diferentes frotas/pescarias utilizados para calcular a captura por unidade de esforço (CPUE), foram consultadas diferentes bases de dados. As informações oriundas foram provenientes de diversas fontes que incluíram tanto as publicações oficiais do Governo Federal, bem como publicações não oficiais, e principalmente, a partir de consultas realizadas em publicações e bases de dados online disponíveis ao público em geral ou com concessão da instituição mantenedora da informação.

A atualização da série temporal de captura abrangeu os desembarques dos estados de Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, regiões que compõe no mínimo dois o estoque do Bagre-branco, conforme descrito por Avigliano et al. (2017b). Estes autores encontraram diferenças significativas na composição microquímica dos otólitos entre Bagres-branco capturados na Lagoa dos Patos (RS), Baía de Paranaguá (SP) e Baía de Guanabara (RJ), sugerindo que cada região corresponderia a um estoque. No entanto, os dados provenientes do RJ são escassos e sua contribuição na captura total é bem reduzida em relação aos demais Estados. Desta forma, foram consideradas apenas as evidências para separação entre um estoque Norte e um estoque Sul, conforme a categorização proposta por Perez e Sant'Ana (2022). O estoque "Norte" foi delimitado entre as latitudes 21°30' e 28°53' S, ou seja, entre o norte do Rio de Janeiro e o Cabo de Santa Marta Grande, Santa Catarina. O estoque definido como "Sul" foram capturados entre as latitudes 28°53' e 33°45' S, ou seja, entre as latitudes do cabo de Santa Marta Grande e do Chuí, Rio Grande do Sul.

Por essa razão, a principal fonte de informação utilizada no presente relatório foram as subdivisões estaduais do Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira na Bacia de Santos (PMAP-BS), que envolve o monitoramento da atividade pesqueira no litoral dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Santa Catarina.

As informações das frotas pesqueiras sediadas no Rio de Janeiro foram consultadas através junto ao sítio eletrônico do PMAP-RJ, realizado pela Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ). Já os dados de São Paulo foram consultados junto ao sítio eletrônico do PMAP-SP mantido pelo Instituto de Pesca da Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Os dados das frotas do Paraná foram obtidos junto ao sítio eletrônico do PMAP-PR, mantido pela Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio do Estado de São Paulo (FUNDEPAG). Para as frotas de Santa Catarina, os dados estatísticos da pesca foram obtidos por meio de consulta online ao sítio eletrônico do PMAP-SC, mantido pelo Laboratório de Estudos Marinhos Aplicados, da Escola Politécnica da Universidade do Vale do Itajaí.

Para as séries de captura por unidade de esforço, além das bases dos diferentes PMAP's citadas anteriormente, também foram acessados dados do estado do Rio Grande do Sul com intuito de atualização das séries anteriormente utilizadas. Para este caso, foram consultados os boletins estatísticos (SUDEPE, IBAMA/CEPERG) e bases de dados do programa de monitoramento do desembarque pesqueiro mantido pelo Laboratório de Estatística Ambiental da Universidade Federal de Rio Grande (FURG/LEA).

Ainda para todas essas regiões (*i.e.*, RJ, SP, PR, SC e RG), foram levantados os dados publicados por Freire *et al.* (2021), que trazem a reconstrução de séries históricas de captura da pescaria marinha nacional entre 1950 e 2015. Na Tabela 1, segue um descritivo geral das bases acessadas e compiladas neste trabalho.

Tabela 1: Fontes de dados disponíveis para acesso e compilação de dados de produção e esforço pesqueiro.

Base de dados	Instituição	Link para acesso
Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira de São Paulo – PMAP/RJ	Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro	http://pescarij.fundepag.br
Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira de São Paulo – PMAP/SP	Instituto de Pesca de São Paulo	http://pesca.sp.gov.br
Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira de São Paulo – PMAP/PR	Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio	http://portal.fundepag.br

Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira de São Paulo – PMAP/SC	Universidade do Vale do Itajaí	http://pmap-sc.acad.univali.br
Projeto de Estatística Pesqueira Marinha e Estuarina do Sul do Rio Grande do Sul – LEA/FURG	Universidade Federal do Rio Grande	http://imef.furg.br
Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira da Bacia de Santos – PMAP/BS	Petrobras S/A	http://comunicabaciadesantos.com.br
Estatística da Pesca - EstatPesca	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade	http://icmbio.gov.br
Estatística Pesqueira Nacional	Ministério da Pesca e Aquicultura (extinto)	http://icmbio.gov.br
Dados Para Pesquisa	OCEANA Brasil	http://brasil.oceana.org/pt-br
Freire <i>et al.</i> (2021). Reconstruction of marine commercial landings for the Brazilian industrial and artisanal fisheries from 1950 to 2015. <i>Front. Mar. Sci.</i> 8:659110.	Laboratório de Ecologia Pesqueira, Departamento de Engenharia de Pesca e Aquicultura, Universidade Federal de Sergipe.	https://doi.org/10.3389/fmars.2021.659110

3.2. Compilação da base de dados final

Os dados de captura total da Bagre-branco (*Genidens barbus*) foram contrastados entre si obedecendo a seguinte classificação, (a) dados provenientes de monitoramentos estatísticos pesqueiros estaduais; e (b) dados provenientes da reconstrução proposta por Freire *et al.* (2021). Esta classificação foi utilizada com o intuito de preencher lacunas de informações e averiguar as similaridades e/ou discrepâncias entre os dados fornecidos no monitoramento oficial de Bagre-branco nos monitoramentos estatísticos estaduais para os anos anteriores à 2015.

Para os dados entre 1998 e 2023 proveniente dos bancos de dados estatísticos pesqueiros estaduais dos PMAP's, a grande maioria das capturas de bagres reportadas não estão identificadas por espécies (62%), sendo classificadas apenas como "Bagre". No entanto, o Bagre-branco ou Bagre-rosado, nomes comuns referentes à *G. barbus*, representa 96% das capturas totais quando considerada as captura de todos os bagres identificado por espécie nessas fontes consultadas (*i.e.* Bagre-africano; Bagre-amarelo; Bagre-bandeira; Bagre-branco ou Bagre-rosado). Portanto, visto que a ampla maioria das capturas identificadas por espécie de bagre correspondem ao Bagre-branco, prosseguimos as compilações de dados incorporando toda a captura referente à categoria "Bagre" como correspondente ao Bagre-branco. Da mesma forma, uma vez

que 81,4% das capturas observada para os desembarques de bagres no Rio Grande do Sul correspondem ao Bagre-branco (Araujo, 1988), às capturas referentes categoria “Bagre” nos boletins estatísticos também foram incorporadas como Bagre-branco. Visto isso, a consolidação dos dados para a área de estudo incorporaram a soma do dados de “Bagre” e “Bagre-branco”.

3.3. *Descrição da série temporal de captura*

A partir da compilação, análise e padronização das diferentes bases descritas no item anterior, as capturas foram divididas em quatro séries temporais considerando os estoques Norte e Sul e a fonte dos dados consultadas (Tabela 2):

- **Série 1** - esta série considerou apenas os dados de captura compilados pelos monitoramentos estaduais (*i.e.*, PMAP-RJ, -SP, -PR e -SC) referentes ao estoque norte (21°30' a 28°53' S). Vale destacar, que os bagres desembarcados em SC, reportadas pelo PMAP-SC, são capturados tanto na porção do estoque norte quanto no sul (28°53' S a 33°45' S), dessa forma as capturas foram divididas conforme a proporção da captura em cada região pro ano. Assim, apenas os bagres desembarcados em SC capturados na porção do estoque norte estão contemplados nessa série;
- **Série 2** - esta série considerou apenas os dados de captura compilados pelos monitoramentos estaduais (*i.e.*, PMAP-SC, SUDEPE, IBAMA/CEPERG e FURG/LEA) referentes ao estoque sul. Como dito anteriormente, os bagres desembarcados em SC mas capturados na porção do estoque sul estão contemplados nessa série;
- **Série 3** - esta série considerou os dados reconstruídos de Freire *et al.* (2021) para a captura histórica de bagre para o estoque norte, considerando os Estados de RJ, SP, PR e SC;
- **Série 4** - esta série considerou os dados reconstruídos de Freire *et al.* (2021) para a captura histórica de bagre para o estoque sul, considerando o Estado de RS.

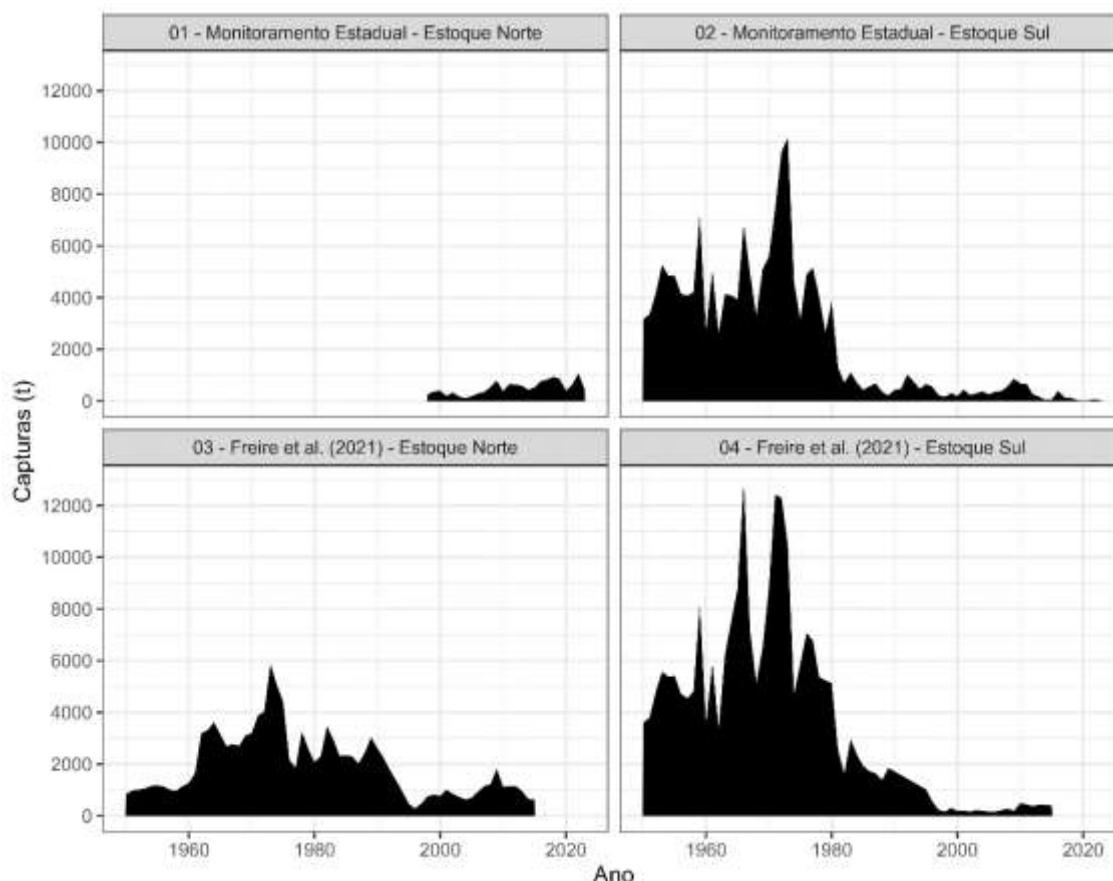


Figura 1: Séries temporais de captura dos estoques Norte ($21^{\circ}30'$ a $28^{\circ}53'$ S) e Sul ($28^{\circ}53'$ S a $33^{\circ}45'$ S) do bagre ao longo da Margem Meridional Brasileira, entre os anos de 1950 e 2023. Os dados das séries 01 e 02 foram obtidos dos monitoramentos pesqueiros estaduais, enquanto das séries 03 e 04 de Freire *et al.* (2021).

Com base nos dados compilados, as quatro séries temporais mostram padrões distintos ao longo do tempo. A Série 01, vinculada aos registros estaduais de monitoramento para o estoque norte, teve seu início em 1998, evidenciando um crescimento gradual das capturas. Essa tendência culminou em um pico em torno de 2022, com um valor máximo de aproximadamente 1.077 toneladas. A Série 2, referente aos dados dos monitoramento estaduais para o estoque sul, iniciando em 1950, mostra um aumento paulatino da captura com valores altos até meados dos anos 1970, destacando-se os picos em 1959 (7.172 t) em 1973 (10.185 t). Posteriormente houve uma queda acentuada para apenas 706 t toneladas em 1982, mantendo-se abaixo de 1.000 toneladas até 2015, quando a atividade pesqueira foi proibida. Após essa

restrição, observa-se uma diminuição gradual nas capturas, chegando a valores inferiores a 100 toneladas nos últimos cinco anos registrados.

A Série 3, referente aos dados de Freire et al. (2021) para o estoque norte, mostra flutuações ao longo dos anos, cobrindo o período de 1950 a 2015. Inicialmente, as capturas permaneceram em níveis relativamente baixos, com valores inferiores a 2.000 toneladas até meados dos anos 1960. A partir desse ponto, houve um aumento acentuado nas capturas, alcançando o pico em 1973, com aproximadamente 5.876 toneladas. Após esse período de crescimento, as capturas oscilaram em torno de valores mais altos até o final dos anos 1970. No entanto, a partir da década de 1980, as capturas começaram a declinar gradualmente, com alguns picos esporádicos. Notavelmente, houve uma diminuição acentuada nas capturas durante o início dos anos 1990, chegando a níveis inferiores a 1.000 toneladas por ano. Essa tendência de queda persistiu até 2015, quando as capturas registraram apenas 642 toneladas, e a série se encerra com anos subsequentes sem dados registrados.

Finalmente, a Série 4 representa as capturas reconstruídas por Freire et al. (2021) para o estoque sul do bagre. Essa série mostra um padrão de captura semelhante ao da Série 2, com um aumento gradual nas capturas até meados dos anos 1970, seguido por uma queda acentuada e uma série de oscilações. Após os anos 1990, as capturas diminuíram consistentemente, atingindo valores mínimos nos últimos anos registrados. Destacam-se os valores mais elevados observados em 1971, com um pico de 12.415 toneladas, e em 1972, com 12.311 toneladas.

Tabela 2: Séries temporais das capturas de bagre em toneladas para a Margem Meridional Brasileira, compiladas para cada estoque e fonte consultada entre os anos de 1950 e 2023.

Ano	01 - Monitoramento Estadual - Estoque Norte	02 - Monitoramento Estadual - Estoque Sul	03 - Freire et al. (2021) - Estoque Norte	04 - Freire et al. (2021) - Estoque Sul
1950		3163	837	3607
1951		3351	983	3793
1952		4162	1014	4795
1953		5275	1058	5572
1954		4844	1157	5384
1955		4848	1176	5417
1956		4155	1137	4725
1957		4066	1004	4550

1958		4212	972	4809
1959		7172	1151	8150
1960		2669	1274	3539
1961		5065	1659	5921
1962		2622	3202	3367
1963		4133	3313	6206
1964		4090	3626	7509
1965		3925	3158	8760
1966		6833	2691	12910
1967		4930	2774	7140
1968		3307	2703	5149
1969		5100	3111	6509
1970		5583	3198	8794
1971		7446	3877	12415
1972		9629	4026	12311
1973		10185	5876	10494
1974		4592	5067	4700
1975		3155	4421	5887
1976		4911	2165	7074
1977		5160	1864	6775
1978		4032	3263	5366
1979		2660	2592	
1980		3847	2079	5120
1981		1298	2314	2546
1982		706	3479	1633
1983		1114	2939	2972
1984		717	2316	2368
1985		435	2343	1928
1986		565	2302	1729
1987		687	2023	1644
1988		357	2445	1385
1989		217	3030	1853
1990		445	2619	1715
1991		460	2240	1577
1992		1028	1772	1439
1993		761	1364	1301
1994		473	929	1163
1995		658	469	1025
1996		559	282	560
1997		227	482	227
1998	257	165	757	165
1999	372	307	824	307
2000	400	202	775	189
2001	194	452	1013	211
2002	338	236	854	160
2003	171	297	731	221
2004	120	369	639	203
2005	188	259	695	153
2006	289	362	933	155
2007	353	389	1148	219
2008	541	578	1225	283
2009	794	872	1830	190

2010	379	684	1119	492
2011	658	674	1154	445
2012	639	261	1154	376
2013	595	165	966	437
2014	439	46	653	419
2015	523	66	642	411
2016	769	391		
2017	826	147		
2018	943	121		
2019	857	48		
2020	409	11		
2021	627	39		
2022	1077	71		
2023	436	15		

3.4. Descrição das séries temporais de captura por unidade de esforço

Foram compiladas 18 séries temporais de CPUE para a avaliação dos estoques norte e sul de Bagre-branco (Tabela 3). As janelas temporais foram distintas para as diferentes séries de CPUEs avaliadas. A partir da análise exploratória das séries de CPUEs, observou-se comportamentos bastante distintos entre as diferentes pescarias (Figura 2).

Tabela 3: Séries temporais de captura por unidade de esforço de bagre compiladas entre os anos de 1976 a 2023 para a Margem Meridional Brasileira.

Nome	Descrição	Origem/Fonte
SP_Arrastos #01	Arrastos diversos em SP (kg/nº de descargas)	PMAP-SP
SP_Cercos #02	Cercos diversos em SP (kg/nº de descargas)	PMAP-SP
SP_Emalhes #03	Emalhes diversos em SP (kg/nº de descargas)	PMAP-SP
SP_Espinhéis #04	Espinhéis diversos em SP (kg/nº de descargas)	PMAP-SP
PR_Emalhes #05	Emalhes diversos no PR (kg/nº de descargas)	PMAP-PR
PR_Espinhéis #06	Espinhéis diversos no PR (kg/nº de descargas)	PMAP-PR
SC-industrial_Arrastos #07	Arrastos industriais em SC (kg/nº de descargas)	PMAP-SC
SC-industrial_Cercos #08	Cercos industriais em SC (kg/nº de descargas)	PMAP- SC
SC-industrial_Espinhéis #09	Espinhéis industriais em SC (kg/nº de descargas)	PMAP- SC
SC-industrial_Emalhes #10	Emalhes industriais em SC (kg/nº de descargas)	PMAP- SC
SC-artesanal_Arrastos #11	Arrastos artesanais em SC (kg/nº de descargas)	PMAP- SC
SC-artesanal_Espinhéis #12	Espinhéis artesanais em SC (kg/nº de descargas)	PMAP- SC
SC-artesanal_Aviãozinho #13	Aviãozinho artesanal em SC (kg/nº de descargas)	PMAP- SC
SC-artesanal_Linhas #14	Linhas artesanais em SC (kg/nº de descargas)	PMAP- SC
SC-artesanal_Emalhes #15	Emalhes artesanais em SC (kg/nº de descargas)	PMAP- SC
SC-artesanal_Tarrafa #16	Tarrafa artesanal em SC (kg/nº de descargas)	PMAP- SC

RS_Parelha #17	Arrastos de parelha no RS (kg/dias no mar)	CEPERG/FURG
RS_Simples #18	Arrastos simples no RS (kg/ dias no mar)	CEPERG/FURG

Em geral, as séries de CPUEs baseadas nas operações das frotas arrasto do estoque sul (séries 17 e 18) apresentaram comportamentos temporais similares: queda paulatina seguido por uma estabilidade após os anos 2000 (Figura 2). Ambas CPUEs correspondem às séries temporais mais longas, iniciam no ano de 1976 seguindo ininterruptas até 2011 pra o arrasto de parelha e até 2005 para o arrasto simples.

As séries referentes ao estoque norte provenientes das frotas de São Paulo e Industrial de Santa Catarina (séries de 1,2, 3,4, 7, 8, 9 e 10), apresentaram um padrão dinâmico relativamente similar, com um aumento do índice por volta de meados dos anos 2000 e início dos anos 2010, seguido por uma queda evidente.

Ademais, também foi observado que a avaliação da tendência das séries das frotas do Paraná (séries 5 e 6) e artesanais de Santa Catarina (séries 11, 12, 13, 14 e 15) é comprometida devido à curta janela temporal (2016 a 2023), resultando em um número limitado de anos observados. Consequentemente, qualquer conclusão baseada nesses dados pode ser afetada pela baixa representatividade temporal, o que pode ser considerado inconsistente. Além disso essas séries estão disponíveis apenas para o período após a proibição da captura do Bagre-branco no sul do Brasil em 2015, o que torna duvidosa a real abrangência do esforço e captura reportado. Esse fato pode estar influenciando a falta de padrão e a alta variabilidade anual nas CPUEs dessas séries.

Os comportamentos distintos observados nas diferentes séries de CPUE, para as diferentes escalas de atividade (pesca industrial e artesanal) e em diferentes pontos do espaço podem estar sendo influenciados por fatores distintos, dentre eles (a) hiper estabilidade ocasionada pela agregação do estoque durante o evento reprodutivo; (b) disponibilidade do recurso às diferentes pescarias; (c) variações climáticas interanuais que podem influenciar os padrões de migração reprodutiva da espécie, seja sob o deslocamento latitudinal (migração Sul - Norte) ou ainda, na proximidade do recurso à linha de costa durante a migração latitudinal (migração interna ou externa), e ainda; (d)

a proibição da pesca em 2015 para a maioria das frotas e Estados; estes fatos ainda podem interagir entre si, ocasionando efeitos sinérgicos nas CPUEs observadas.

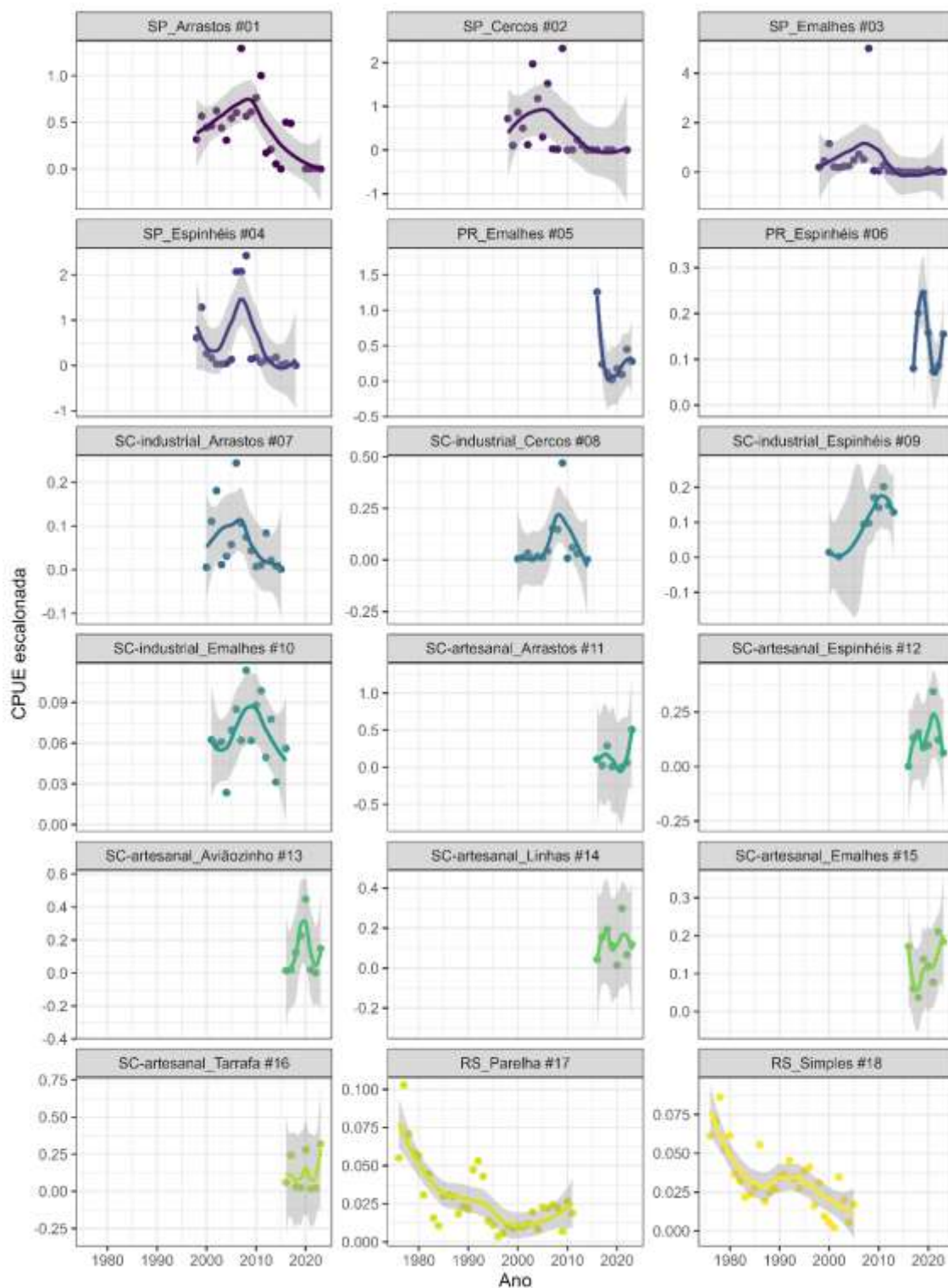


Figura 2. Séries temporais de captura por unidade de esforço do bagre compiladas entre os anos de 1976 a 2023.

4. 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.
- Avigliano, E., de Carvalho, B. M., Leisen, M., Romero, R., Velasco, G., Vianna, M., ... & Volpedo, A.V. 2017b. **Otolith edge fingerprints as approach for stock identification of *Genidens barbatus*.** Estuarine, Coastal and Shelf Science, 194, 92-96.
- Avigliano, E., Leisen, M., Romero, R., Carvalho, B., Velasco, G., Vianna, M. ... & Volpedo, A. V. 2017a. **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.
- Avigliano, E., Velasco, G. & Volpedo, A.V. 2015b. **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.
- Avigliano, E., Velasco, G. & Volpedo, A.V., 2015a. **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.
- Barletta, M. & Lima, A.R.A. 2019. **Systematic review of fish ecology and anthropogenic impacts in South American estuaries: setting priorities for ecosystem conservation.** Frontiers in Marine Science, 6, 1–29.
- Caille, G., Ferrari, S. & Abrieu, C. 1995. **Los peces de la ría de Gallegos, Santa Cruz, Argentina.** Naturalia patagónica, 191-194.
- Figueiredo, J.L. & Menezes, N.A. 1978. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil.** II Teleostei (1). São Paulo, Universidade de São Paulo, Museu de Zoologia. 110p.

Freire, K.M.F., Almeida, Z.D.S.D., Amador, J.R.E.T., Aragão, J.A., Araújo, A.R.D.R., Ávila-da-Silva, A.O., ... & Vianna, M. 2021. **Reconstruction of marine commercial landings for the Brazilian industrial and artisanal fisheries from 1950 to 2015**. *Frontiers in Marine Science*, 8, 659110.

Gomes, I.D. & Araújo, F.G. 2004. **Reproductive biology of two marine catfishes (siluriformes, Ariidae) in the sepetiba bay, Brazil**. *Revista de Biología Tropical*, 52, 143-156.

Haimovici, M. & Cardoso, L. G. 2017. **Long-term changes in the fisheries in the Patos Lagoon estuary and adjacent coastal waters in Southern Brazil**. *Marine Biology Research (Online)*, v. 13, p. 135-150.

IBAMA. 1993. **Peixes demersais. Relatório da III Reunião do Grupo Permanente de Estudos (GPE) sobre peixes demersais, realizada no período de 1 a 5 de abril de 1991, no Centro de Pesquisa e Extensão Pesqueira das Regiões Sudeste e Sul (CEPSUL), Itajaí, SC**. Coleção Meio Ambiente, Série Estudos - Pesca. nº. 8, 93p.

Kime, D.E. 1995. **The effects of pollution on reproduction in fish**. *Reviews in Fish Biology and Fisheries*, 5, 52-95.

López, R.B. & Bellisio, N.B. 1965. **Contribución al conocimiento del *Tachysurus barbatus* (Lacépède), bagre del Mar Argentino (Pisces, Ariidae)**. In: Anuario Del II Congreso Latinoamericano Zoología. São Paulo, pp. 145-153.

Mendonça, J.T., Quito, L., Jankowsky, M., Balanin, S. & Neto, D.G. 2017. **Diagnóstico da pesca do bagre-branco (*Genidens barbatus* e *G. planifrons*) no litoral sudeste-sul do Brasil: subsídios para o ordenamento**. Série Relatórios Técnicos do Instituto de Pesca, 56, 1-77.

Menezes, N.A., Buckup, P.A., Figueiredo, J.L. & Moura, R.L. 2003. **Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil**. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo. 159p.

Mourato, B. & Martins, R. 2017. **Análise das pescarias do bagre-branco, peixe-batata e garoupa-verdadeira no sudeste-sul do Brasil**. *Oceana*, 12p.

Perez, J.A.A., & Sant'Ana, R. 2022. **A pesca Demersal nas Regiões Sudeste e Sul do Brasil: Síntese Espacial e Modelo de Gestão baseada no Ecossistema**. Relatório Final do Projeto MEEE PDSES - Subsídios Científicos para o Manejo Espacial e com Enfoque Ecosistêmico da Pesca Demersal nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil. Chamada MCTI/MPA/ CNPq no. 22/ 2015, Ordenamento da Pesca Marinha Brasileira. Processo 445782/ 2015, 2022 (Relatório técnico).

Reis, E. G. 1986a. **Reproduction and feeding habits of the marine catfish *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae) in the estuary of Lagoa dos Patos, Brazil**. Atlântica, 8, 35-55.

Reis, E. G. 1986b. **A pesca artesanal de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) no estuário da Lagoa Dos Patos, RS, Brasil**. Documentos Técnicos 05. FURG, Rio Grande, 21p.

Schmidt, T.C.S., Martins, I.A., Reigada, A.L.D. & Dias, J.F. 2008. **Taxocenose de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da região estuarina de São Vicente, SP, Brasil**. Biota Neotrop. 8(4): 73-81.

Velasco, G., Reis, E. G. & Vieira, J. P. 2007. **Calculating growth parameters of *Genidens barbus* (Siluriformes, Ariidae) using length composition and age data**. Journal of Applied Ichthyology, 23(1), 64-69.