



FOLHA DE ROSTO PARA PRODUTOS DE COOPERAÇÃO TÉCNICA

Identificação			
Consultor(a) / Autor(a): Fundação Universidade Federal do Rio Grande (FAURG)			
Número do Contrato: N. 22300002			
Nome do Projeto: 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: Proposta de Plano Anual de Aquisições e Contratações do Projeto – PAAC para o ano de 2021, no âmbito do Projeto “Inovação nas Cadeias Produtivas da Agropecuária para Conservação Florestal na Amazônia Legal”			
Subtítulo do Produto: Conjunto de informações estruturadas em Banco de Dados sobre captura, esforço de pesca e industrialização da Tainha (<i>Mugil liza</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. 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 tainha 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 tainha para possibilitar atualização da avaliação do estoque.

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, já descritos com maiores detalhes no Produto 01 da presente consultoria.

Quais Resultados mais Relevantes?

Foram compiladas 6 cenários de séries temporais de desembarques da tainha e 20 séries temporais de captura por unidade de esforço.

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 tainha.

Fundação de Apoio à Universidade Federal do Rio Grande

Produto de Consultoria 01

Projeto de Cooperação Técnica PCT/BRA/IICA/16/001 - “Modernização
Estratégica” MAPA

Solicitação de Cotação Nº 143/2022

Contrato de prestação de serviços técnicos especializados para realização da Avaliação do Estoque da Tainha (*Mugil liza*) no Sudeste e Sul do Brasil firmado entre o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA e a Fundação de Apoio à Universidade de Rio Grande.

Rio Grande, 2023

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,
esforço de pesca e industrialização da Tainha (*Mugil liza*)

Pesquisadores / Equipe Técnica

Prof. Dr. Luís Gustavo Cardoso

MSc. Eidi Kikuchi Santos

MSc. Giulia Elena Terlecki Lopes

Prof. Dr. Rodrigo Sant'Ana

Prof. Dr. Bruno Leite Mourato

Sumário

1. Apresentação	7
------------------------	----------

2. Contextualização	8
3. Bases de Dados	10
3.1. Fonte de dados	10
3.2. Compilação da base de dados final	13
3.3. Descrição da série temporal de captura	16
3.4. Descrição das séries temporais de captura por unidade de esforço	20
4. Referências	23

Lista de Figuras

Figura 1: Desenho esquemático do processo de decisão a cerca dos dados de captura total de tainha (<i>Mugil liza</i>).	15
--	----

Figura 2: Série temporal de captura de tainha (*Mugil liza*), estoque Sudeste e Sul, entre os anos de 1979 e 2022, para cada cenário. _____ 18

Figura 3: Séries temporais de captura por unidade de esforço de Tainha (*Mugil liza*) compiladas entre os anos de 1998 a 2022. _____ 22

Lista de Tabelas

Tabela 1: Fontes de dados disponíveis para acesso e compilação de dados de produção e esforço pesqueiro. _____ 11

Tabela 2: Série temporal das capturas de Tainha (*Mugil liza*), em toneladas, compiladas para cada cenário, entre os anos de 1979 e 2022. _____ 18

Tabela 3: Séries temporais de captura por unidade de esforço de Tainha (*Mugil liza*) compiladas entre os anos de 1998 a 2022. _____ 20

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 nos ajustes dos modelos de avaliação de estoque.

O objetivo desta contratação se fundamenta na necessidade da atualização da avaliação do estoque de tainha 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 da tainha no sudeste e sul do Brasil.

2. Contextualização

Nos últimos anos a exploração da tainha (*Mugil liza*) tem se caracterizado como um dos maiores desafios da gestão pesqueira no País, principalmente pelo fato de que este recurso está submetido a diferentes padrões de exploração, em diferentes habitats e em momentos distintos do seu ciclo de vida (Lemos, 2015, Sant'Ana et al. 2017). A tainha é explorada ao longo de toda a costa do sudeste e sul do país tanto pela pesca artesanal

em ambientes estuarinos e costeiros, representando uma importante fonte de renda para as comunidades pesqueiras tradicionais, como também pela pesca industrial, e mais especificamente, pela frota de cerco, que durante o período de defeso da pesca da sardinha, vêm direcionando suas operações para a captura deste recurso, sobretudo, pelo alto valor de suas gônadas no mercado de exportação (Vieira, 1991; Pina & Chaves, 2005; Miranda et al., 2006). O momento mais importante para exploração pesqueira se dá durante seu período reprodutivo durante sua migração reprodutiva do estuário para a zona marinha costeira, onde a espécie passa a ser explorada tanto pela atividade de pesca artesanal quanto industrial.

Diante desse cenário, a avaliação da atual situação do estoque e a determinação dos pontos de referência, baseados em indicadores de esforço de pesca e de produção sustentáveis para este recurso, se caracterizam como cruciais para garantir que as recomendações sejam geradas com embasamento científico sólido a ser utilizado no processo de tomada de decisão, manejo e gestão das pescarias direcionadas à exploração da tainha. A primeira etapa da avaliação de estoque consiste na compilação das informações de captura e esforço de pesca das diferentes frotas/pescarias que operam nas capturas da tainha no sudeste e sul do Brasil. No caso específico das pescarias de tainha nessa região é importante ressaltar que existe uma escassez de informações contínuas e fidedignas sobre produção e esforço pesqueiro empregado sobre esta população. Com todas estas particularidades e possíveis fontes de incerteza, torna-se absolutamente crucial a construção de um banco de dados com todas as informações disponíveis sobre as pescarias de tainha.

De acordo com o relatório final sobre a avaliação da viabilidade do controle de cotas da tainha do grupo de trabalho do CPG pelágicos SE/S, vários fatores podem interferir no monitoramento da pesca da tainha, e conseqüentemente, no estabelecimento e acompanhamentos de cotas para a espécie. O referido documento aponta que a complexidade e a variedade das diferentes pescarias que atuam sobre o recurso em mar aberto e estuários, incluindo embarcações e petrechos com diferentes dimensões, poder de pesca, artes de pesca empregadas, bem como a influência do deslocamento e

tamanho do estoque devido às condições oceanográficas, tornam o processo de monitoramento dessas pescarias um desafio. Este cenário se reflete na qualidade e disponibilidade de informações disponíveis, o que inclui a falta de homogeneidade dos dados entre as diferentes frotas/pescarias, e também a presença de lacunas e descontinuidade nas séries temporais de captura e esforço de pesca para a avaliação de estoque da espécie.

Sendo assim, o presente documento traz um relatório descritivo, bem como a consolidação de um banco de dados sobre as informações disponíveis para se realizar a avaliação de estoque da tainha, 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 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, já descritos com maiores detalhes no Produto 01 da presente consultoria.

3. Bases de Dados

3.1. Fonte de dados

Para a compilação/atualização dos dados de captura da tainha 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. Para os anos de 2018 a 2022 a base de dados inclui dados fornecidos pelo Ministério da Pesca. Ainda quanto à compilação, é importante frisar que as séries de captura foram compiladas utilizando duas estratégias distintas: (a) para série de 1979 à 2017, foram utilizados os dados compilados em Sant’Ana & Kinas (2016) e Sant’Ana et al (2017), e; (b) no caso das informações dos anos 2018 a 2022, estas se basearam em consultas à diferentes fontes de dados conforme descrito à seguir.

A atualização da série temporal de captura abrangeu os desembarques dos estados de São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, regiões que compõe o estoque sul da tainha (*Mugil liza*) conforme descrito por (Mai et. al., 2014). 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. Adicionalmente, dados do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) e dados do SisTAINHA (Mapas de produção e Mapas de bordo) também foram acessados e utilizados para compor as análises de contraste e estrutura de dados de produção total anual para espécie nos período 2002 – 2018 e 2019 – 2022, respectivamente. Especificamente para o Rio Grande do Sul, foram considerados dados de planilhas de controle de pesca fornecidos pelos pescadores ao IBAMA entre 2018 e 2022, previstos pelo artigo 9, Parágrafo Único, da Instrução Normativa Conjunta MMA/SEAP Nº 3/2004. Os dados foram fornecidos para este relatório pelo Ministério da Pesca. 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/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
Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal	Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento	http://sigsif.agricultura.gov.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
Monitoramento da Safra da Tainha em Santa Catarina – ano 2015	Universidade do Vale do Itajaí / OCEANA Brasil	http://pmap-sc.acad.univali.br http://brasil.oceana.org/pt-br
Dados Para Pesquisa	OCEANA Brasil	http://brasil.oceana.org/pt-br
Dados anexo INC N3 2004 (ELP)	MPA	Fornecidos pelo MPA

As informações das frotas pesqueiras sediadas em São Paulo foram consultadas junto ao sítio eletrônico do PMAP-SP (Ávila da Silva et al., 1999) 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 PMAP's citadas anteriormente, foram também 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 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).

Além das bases de dados citadas acima, conforme as recomendações e conclusões do relatório final sobre a avaliação da viabilidade do controle de cotas da tainha do grupo de trabalho do CPG pelágicos SE/S, o presente documento também traz uma compilação das informações do Sistema de Informações Gerenciais do Serviço de Inspeção Federal (SIGSIF) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Este sistema tem como objetivo controlar todos estabelecimentos que recebem o número do SIF, bem como exportadores para o Brasil, incluindo nas suas diversas categorias, o pescado, e mais especificamente, no caso particular da presente consultoria, a tainha. O SIGSIF, portanto, traz a geração de relatórios estatísticos a respeito da comercialização, produção, importação, exportação, abates, condenações referentes aos produtos/matérias primas destes estabelecimentos. Além do SIGSIF, a partir de 2019, a Secretaria de Aquicultura e Pesca (SAP) do MAPA prepararam um sistema de informação específico para o monitoramento da pesca/safra da tainha, denominado SISTainha, onde vêm sendo inseridos as informações dos mapas de bordo e produção, formulário de entrada de tainha nas empresas de beneficiamento e recepção de pescado, bem como as informações do próprio SIGSIF. O presente relatório também traz uma análise das informações do SIGSIF e do SISTainha, com o intuito de facilitar a construção e análise crítica da série temporal de captura, como também para a séries de CPUEs.

3.2. Compilação da base de dados final

Os dados de captura total da Tainha (*Mugil liza*) foram contrastados entre si obedecendo a seguinte classificação, (a) dados provenientes de monitoramentos estatísticos pesqueiros estaduais; (b) dados dos monitoramentos oficiais MAPA/SAP, e; (c) dados provenientes do SIGSIF MAPA e (d) dados fornecidos conforme previsão da INC MMA/SEAP Nº 3/2004. Esta classificação foi utilizada com o intuito de averiguar as similaridades e/ou discrepâncias entre as informações fornecidas no monitoramento oficial da safra da tainha para os anos de 2020 a 2022 e nos monitoramentos estatísticos estaduais.

Ainda quanto ao processo de consolidação das bases de dados de captura, os dados provenientes da base do SIGSIF foi tratado e filtrado obedecendo os seguintes critérios: (a) classificação do tipo “peixe fresco”; (b) pertencentes aos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo; (c) espécie “Tainha, e; (d) origem da produção “Extrativismo”. Este procedimento de limpeza na base foi necessário pois os dados provenientes do SIGSIF podem conter redundâncias de informações, visto que o transporte de um mesmo produto pode ser informado de maneiras distintas.

Visto que as fontes de informação existentes entre as origens de dados de monitoramento, estaduais e oficiais, permitem redundância, buscou-se como critérios de decisão sobre a fonte final para composição da produção total àquelas que: (i) apresenta-se a maior magnitude, assumindo a premissa de que o mais comum seria sonegar uma informação de produção, principalmente em se tratando de uma pescaria com restrição de produção “cota”, e; (ii) dados provenientes dos monitoramentos estatísticos pesqueiros estaduais, devido a proximidade dos programas de monitoramento aos pescadores o que traz uma relação continua e fidedigna, o que aumenta a credibilidade dos dados fornecidos. O fluxo de decisão para compilação e consolidação da base de dados de captura total pode ser observada na Figura 1.

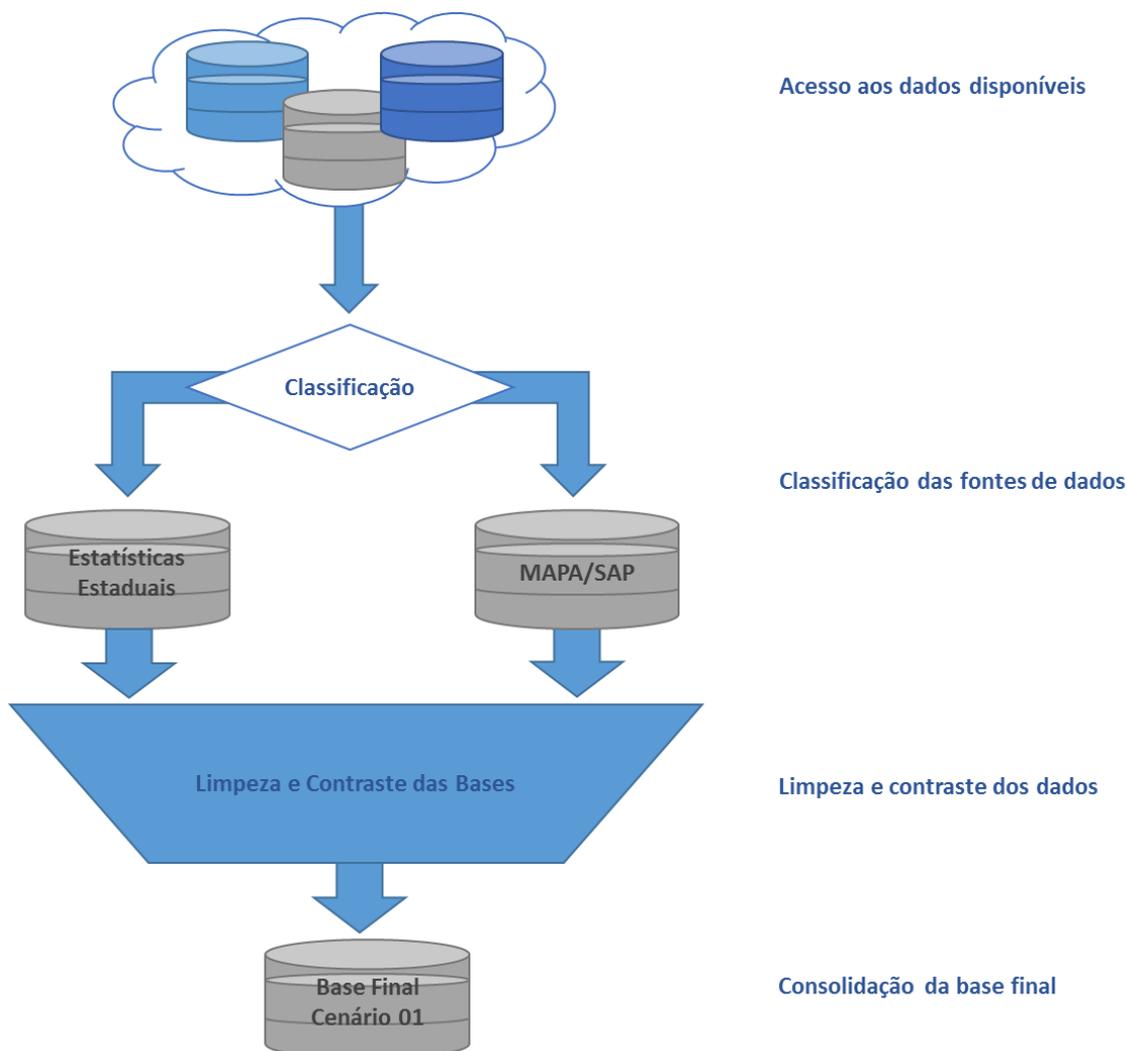


Figura 1: Desenho esquemático do processo de decisão a cerca dos dados de captura total de tainha (*Mugil liza*).

Esta comparação entre dados de monitoramento estatístico pesqueiro dos estados contra os dados de monitoramento oficiais da safra da Tainha (SISTainha e Mapas de Bordo) serviu para consolidar o Cenário 01 de produção total, construído apenas com dados de monitoramento estatístico pesqueiro oficiais e não oficiais. Os dados do SIGSIF, e aqueles fornecidos pelo MPA previstos pela INC MMA/SEAP Nº 3/2004 foram utilizados, assim como na avaliação de estoque anterior da Tainha (Sant’Ana & Kinas, 2018), para criar mais quatro cenários, um independente dos monitoramentos e três mistos com os dados de monitoramento. Estes cenários, a exemplo da avaliação anterior, serão utilizados como hipóteses a serem testadas nos modelos de avaliação de

estoque a serem ajustados para Tainha. Ainda quanto aos cenários de produção total, estes serão mais detalhados na próxima seção.

Cabe ainda ressaltar que este modelo de processo de decisão foi construído com base no formato dos dados acessados neste trabalho, onde grande parte das bases acessadas disponibilizam informações agregadas, dados não brutos. Cabe ainda ressaltar que este processo é analítico, e que deve ser ponderado a cada atualização da base de dados levando em consideração, principalmente, a granularidade dos dados acessados. Deste modo, recomenda-se que em casos futuros, onde o acesso às diferentes bases de dados e sistemas de informação possam ter granularidades distintas, que o processo de decisão seja avaliado conforme as informações observadas no referido momento.

3.3. Descrição da série temporal de captura

A partir da compilação, análise e padronização das diferentes bases de dados descritas no item anterior, as séries temporais de captura foram divididas em seis cenários distintos (Tabela 2). Vale ressaltar que os dados compilados para o período de 1979 a 2017, para todos os cenários, foram os mesmos utilizados pelos relatórios de avaliação de estoque da tainha pretéritos (Sant'Ana & Kinas, 2016; Sant'Ana et al, 2017, Sant'Ana & Kinas, 2018). Portanto, o presente relatório traz somente uma atualização da série de captura até o ano de 2022, conforme a descrição de cada cenário:

- **Cenário 1** - este cenário considerou os dados de captura compilados pelas bases oficiais e não oficiais, utilizando-se apenas os dados dos monitoramentos estaduais, pois estes aparentam estarem mais completos. Vale destacar, que os dados dos instrumentos da SAP (*i.e.* SISTainha) representam uma parcela muito reduzida quando comparado com os totais estimados e/ou censitarizados pelos monitoramentos estaduais;
- **Cenário 2** - este cenário considerou os dados de captura compilados pelo sistema SIGSIF + SisTainha. Os dados foram trabalhados para evitar duplicidades conforme

descrito anteriormente e, também, adotando-se os mesmos procedimentos utilizados na avaliação de estoque da tainha anterior (Sant'Ana & Kinas, 2018);

- **Cenário 3** - este cenário considerou os dados de captura compilados pelo sistema SIGSIF + SisTainha, com a inclusão dos dados do cenário 1 para completar as lacunas observadas entre os anos 1979 e 2001;
- **Cenário 4** - este cenário é idêntico ao cenário 3, exceto pela substituição/suavização da captura de 2007 original do SIGSIF, pelos dados dos monitoramentos estaduais (cenário 1);
- **Cenário 5** - este cenário é idêntico ao cenário 4, exceto pela inclusão dos dados de capturas informados pelos pescadores artesanais da Lagoa dos Patos previstos pela INC MMA/SEAP Nº 3/2004 nos anos de 2018 a 2022, e por fim;
- **Cenário 6** – este cenário é idêntico ao cenário 1, exceto pela inclusão dos dados de capturas informados pelos pescadores artesanais da Lagoa dos Patos previstos pela INC MMA/SEAP Nº 3/2004 nos anos de 2018 a 2022.

Para todos os cenários, as tendências das capturas ao longo do tempo sugerem três momentos distintos. O primeiro centrado entre os anos 1979 e 1994, apresentou uma tendência de captura decrescente, variando de 4.014 t (1980) a 1.087 t (1988), com uma média de 2.322 t desembarcadas (Figura 2; Tabela 2). Por outro lado, ao contrário da tendência dos primeiros anos da série, a partir de 1995, quando se inicia o segundo período, a dinâmica das capturas da tainha apresentou uma tendência crescente até o ano 2007, culminando no máximo desta série histórica (exceto para o cenário 1), quando cerca de 13 mil toneladas foram desembarcadas (Figura 2; Tabela 2). A partir de 2008, num terceiro momento, até o fim da série em 2022, observou-se novamente uma tendência decrescente, com uma média de aproximadamente de 6.500 t desembarcadas para os cenários 01 e 02, de aproximadamente 6.130 t para os cenários 03 e 04 e de aproximadamente 7.150 t para o cenário 05. Contudo, destaca-se um pico de captura para o ano de 2018, quando 16.075 t foram desembarcadas de acordo com

o cenário 1 e 18.149 t foram desembarcadas de acordo com o cenário 05, ou 12.075 t de acordo com os demais cenários (Figura 2; Tabela 2).

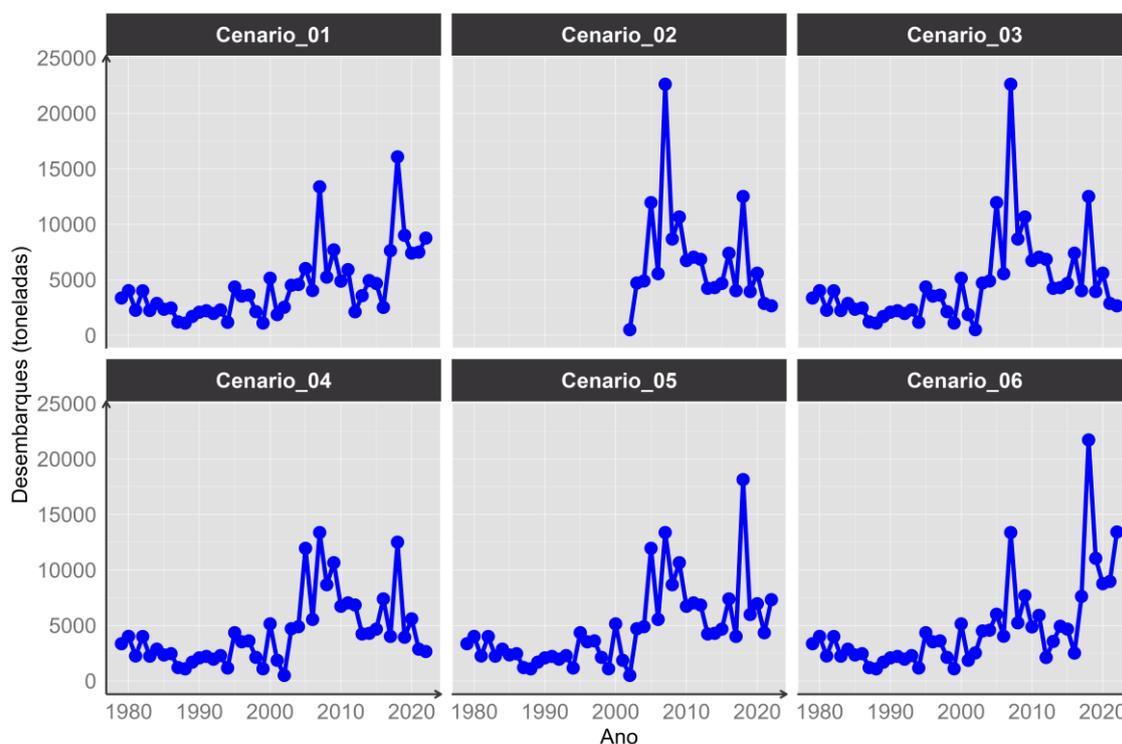


Figura 2: Série temporal de captura de tainha (*Mugil liza*), estoque Sudeste e Sul, entre os anos de 1979 e 2022, para cada cenário.

Tabela 2: Série temporal das capturas de Tainha (*Mugil liza*), em toneladas, compiladas para cada cenário, entre os anos de 1979 e 2022.

Ano	Cenário_01	Cenário_02	Cenário_03	Cenário_04	Cenário_05	Cenário_06
1979	3352,8		3352,8	3352,8	3352,8	3352,8
1980	4013,8		4013,8	4013,8	4013,8	4013,8
1981	2248,8		2248,8	2248,8	2248,8	2248,8
1982	4001,0		4001,0	4001,0	4001,0	4001,0
1983	2228,8		2228,8	2228,8	2228,8	2228,8
1984	2862,3		2862,3	2862,3	2862,3	2862,3
1985	2339,8		2339,8	2339,8	2339,8	2339,8
1986	2452,3		2452,3	2452,3	2452,3	2452,3
1987	1200,1		1200,1	1200,1	1200,1	1200,1
1988	1087,2		1087,2	1087,2	1087,2	1087,2
1989	1687,7		1687,7	1687,7	1687,7	1687,7
Ano	Cenário_01	Cenário_02	Cenário_03	Cenário_04	Cenário_05	Cenário_06
1990	2076,4		2076,4	2076,4	2076,4	2076,4

1991	2207,3		2207,3	2207,3	2207,3	2207,3
1992	1957,0		1957,0	1957,0	1957,0	1957,0
1993	2281,7		2281,7	2281,7	2281,7	2281,7
1994	1162,3		1162,3	1162,3	1162,3	1162,3
1995	4346,3		4346,3	4346,3	4346,3	4346,3
1996	3523,4		3523,4	3523,4	3523,4	3523,4
1997	3606,7		3606,7	3606,7	3606,7	3606,7
1998	2121,0		2121,0	2121,0	2121,0	2121,0
1999	1093,5		1093,5	1093,5	1093,5	1093,5
2000	5139,8		5139,8	5139,8	5139,8	5139,8
2001	1853,5		1853,5	1853,5	1853,5	1853,5
2002	2524,1	494,8	494,8	494,8	494,8	2524,1
2003	4502,5	4704,6	4704,6	4704,6	4704,6	4502,5
2004	4570,3	4885,6	4885,6	4885,6	4885,6	4570,3
2005	6010,1	11952,6	11952,6	11952,6	11952,6	6010,1
2006	4026,1	5541,2	5541,2	5541,2	5541,2	4026,1
2007	13375,3	22623,0	22623,0	13375,3	13375,3	13375,3
2008	5235,0	8668,6	8668,6	8668,6	8668,6	5235,0
2009	7687,9	10656,3	10656,3	10656,3	10656,3	7687,9
2010	4865,6	6724,9	6724,9	6724,9	6724,9	4865,6
2011	5910,1	7031,5	7031,5	7031,5	7031,5	5910,1
2012	2109,6	6840,8	6840,8	6840,8	6840,8	2109,6
2013	3559,9	4230,1	4230,1	4230,1	4230,1	3559,9
2014	4927,0	4288,8	4288,8	4288,8	4288,8	4927,0
2015	4665,6	4665,6	4665,6	4665,6	4665,6	4665,6
2016	2507,5	7390,6	7390,6	7390,6	7390,6	2507,5
2017	7618,2	4010,4	4010,4	4010,4	4010,4	7618,2
2018	16075,1	12505,2	12505,2	12505,2	18149,4	21719,3
2019	8999,1	3933,8	3933,8	3933,8	5980,5	11045,8
2020	7396,9	5590,9	5590,9	5590,9	6956,5	8762,5
2021	7485,1	2860,3	2860,3	2860,3	4339,2	8964,0
2022	8753,7	2648,9	2648,9	2648,9	7319,5	13424,3

De acordo com Sant’Ana et al (2017), as oscilações das capturas de tainha podem ser explicadas por diferentes fatores, dentre eles, (a) variações climáticas, principalmente na temperatura superficial da água do mar, que determinam o gatilho biológico para o início do evento reprodutivo da espécie; (b) intensidade e constância com que este evento climático ocorre (e.g. entrada de frentes frias), e; (c) disponibilidade da tainha para todas as atividades de pesca (artesanal e industrial) ao longo do corredor de migração desta espécie.

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

Foram compiladas 17 séries temporais de CPUE para a avaliação do estoque sudeste e sul de tainha (Tabela 3). As janelas temporais foram distintas para as diferentes séries de CPUEs avaliadas. As séries de CPUE (séries F e J) mais longas iniciam no ano de 1998 seguindo ininterruptas até 2022 (Figura 3).

Tabela 3: Séries temporais de captura por unidade de esforço de Tainha (*Mugil liza*) compiladas entre os anos de 1998 a 2022.

Nome	Descrição	Origem/Fonte
Série A	Pesca industrial cerco SC (t/dia)	PMAP-SC
Série B	Pesca costeira SP (t/viagem)	PMAP-SP
Série C	Pesca estuarina SP (t/viagem)	PMAP-SP
Série D	Pesca costeira emalhe SP (t/dia)	PMAP-SP
Série E	Pesca estuarina emalhe SP (t/dia)	PMAP-SP
Série F	Pesca industrial/artesanal SP (t/viagem)	PMAP-SP
Série G	Pesca artesanal RS (t/viagem)	FURG/LEA
Série H	Pesca semi-industrial RS (t/viagem)	FURG/LEA
Série I	Pesca industrial RS (t/viagem)	FURG/LEA
Série J	Pesca cerco-fixo SP (t/viagem)	PMAP-SP
Série K	Pesca industrial cerco SC (t/viagem)	PMAP-SC
Série L	Pesca artesanal SC (t/viagem)	PMAP-SC
Série M	Pesca artesanal de arrasto de praia SC (t/viagem)	PMAP-SC
Série N	Pesca artesanal de emalhe anilhado SC (t/viagem)	PMAP-SC
Série O	Pesca artesanal de emalhe SC (t/viagem)	PMAP-SC
Série P	Pesca artesanal de tarrafa SC (t/viagem)	PMAP-SC
Série Q	Pesca artesanal PR (t/viagem)	PMAP-PR
Série R	Pesca industrial de cerco (t/tempo de procura)	MAPA/SAP
Série S	Pesca artesanal de emalhe anilhado SC (t/barco)	MAPA/SAP
Série T	Pesca industrial de cerco (t/barco)	MAPA/SAP

A partir da análise exploratória das séries de CPUEs, observou-se comportamentos bastante distintos entre as diferentes pescarias. Em geral, as séries de

CPUEs baseadas nas operações das frotas de pesca industrial de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (séries A e I) apresentaram comportamentos temporais similares: estabilizadas ao longo dos anos (Figura 3). As séries J e K, apresentaram tendências crescentes até 2018, no entanto, a partir deste ano a série J continuou aumentando enquanto a série K apresentou uma diminuição nos últimos 4 anos (Figura 3). Em contraste, nas séries de CPUE D, E, G, H sugerem um declínio com o passar dos anos (Figura 3).

Ademais, também foi observado que para as séries com a janela temporal curta (séries G, H, I e; séries de L até T), embora algumas tenham apresentado padrão bastante semelhante (*i.e.* crescente ou decrescente) (Figura 3), a avaliação da tendência dessas séries fica prejudicada pelo número reduzido de anos observados e, portanto, qualquer conclusão com base nos dados observados pode ficar prejudicada pela baixa representatividade temporal dos dados, o que pode ser considerado inconsistente. De acordo com Sant'Ana et al (2017), 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) aperfeiçoamento dos estratégias de pesca ao longo do tempo estes fatos ainda podem interagir entre eles, ocasionando efeitos sinérgicos nas CPUEs observadas.

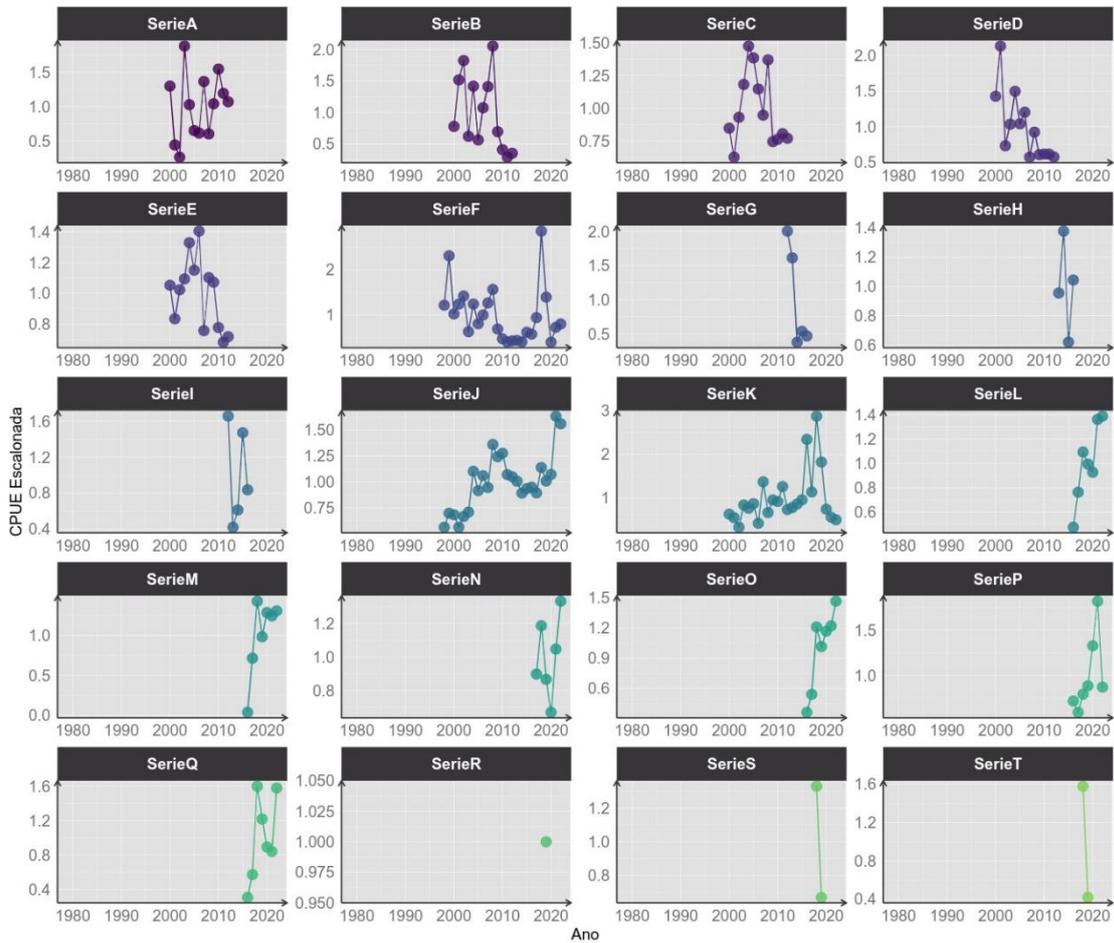


Figura 3: Séries temporais de captura por unidade de esforço de Tainha (*Mugil liza*) compiladas entre os anos de 1998 a 2022.

4. Referências

Lemos, V. M. 2015. ***Determinação do estoque e ciclo de vida da tainha Mugil liza (Teleostei Mugilidae) no sul do Brasil.*** Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande. 156 p.

Mai A.C.G., Miño C.I., Marins L.F.F., et al. 2014. ***Microsatellite variation and genetic structuring in Mugil liza (teleostei: Mugilidae) populations from Argentina and Brazil.*** Est. Coast. Shelf Sci. 149: 80-86.

Miranda, L. V. de.; Mendonça, J. T. & Cergole, M. C. 2006. ***Diagnóstico do estoque e orientações para o ordenamento da pesca de Mugil platanus (Gunther 1980).*** Série Documentos REVIZEE - Score Sul. São Paulo: Instituto Oceanográfico - USP.

Pina, J. V. de. & Chaves, P. de. T. 2005. ***A pesca da tainha e parati na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil.*** Acta Biológica Paranaense 34, 103-113.

Sant'Ana, R; Kinas, P. G. 2016. ***Avaliação do estoque de Tainha (Mugil liza): ampliação dos modelos Bayesianos de Dinâmica de Biomassa para múltiplas séries de CPUE, com adição de temperatura superficial do mar e capturabilidade autocorrelacionada.*** Relatório de Pesquisa – Oceana Brasil. Disponível em: [https://brasil.oceana.org/sites/default/files/avaliacao de estoque tainha oceana - integra.pdf](https://brasil.oceana.org/sites/default/files/avaliacao%20de%20estoque%20tainha%20oceana%20-integra.pdf).

Sant'Ana, R.; Kinas, P. G.; Miranda, L. V.; Schwingel, P. R.; Castello, J. P. & Vieira, J. P. 2017. ***Bayesian state space models with multiple CPUE data: the case of a mullet fishery.*** Scientia Marina, 81(3): 361-370. doi: <http://dx.doi.org/10.3989/scimar.04461.11A>.

Sant'Ana, R; Kinas, P. G. 2018. ***Avaliação do estoque da Tainha (Mugil liza): atualização do status do estoque sul.*** Relatório de Pesquisa – Oceana Brasil.