

Avaliação das pescarias de bagre-branco (*Genidens barbatus*) nos estados de São Paulo e Paraná, Brasil

A pesca de *G. barbatus* é considerada uma das pescarias mais importantes do setor artesanal do sudeste e sul do Brasil. No entanto, os indivíduos desta espécie são considerados vulneráveis à extinção, devido à baixa fecundidade, a incubação do tipo oral realizada pelos machos, distribuição restrita em águas de rios ou estuários durante o período reprodutivo, e a sobrepesca. Em consequência desses fatores, houve queda no tamanho da população, e desde 2014, *G. barbatus* foi incluído na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção, com sua captura proibida, exceto para pesca artesanal em São Paulo e Paraná, até 2022. No presente documento, foram analisadas as capturas de *G. barbatus* nos estados de São Paulo e Paraná, com as informações obtidas pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP), no período de 2015 a 2019, usando como base as entrevistas junto aos pescadores nos pontos de desembarque e/ou em comunidades pesqueiras. O índice de abundância foi estimado através da CPUE (kg/hora). No total, foram analisados 63.962 registros de desembarques e os resultados apontaram que os desembarques e o índice de abundância de *G. barbatus* ainda se mantêm estáveis no litoral do Paraná, enquanto houve tendência de queda, não significativa no Estado de São Paulo. Quanto ao setor industrial, os desembarques em São Paulo seguiram com tendência de crescimento anual, mesmo com a proibição de captura. Concluímos que, embora o Plano de Recuperação de *Genidens barbatus* traga medidas importantes para a manutenção dos seus estoques, os resultados obtidos nesse estudo mostram que alguns aspectos do referido Plano não estão implementados, o que pode comprometer a recuperação do recurso pesqueiro.

Palavras-chave: Ariidae; CPUE; Conservação Aquática; Planos de Recuperação; Recursos Pesqueiros.

Fisheries assessment of the catfish (*Genidens barbatus*) in the São Paulo and Paraná States, Brazil

The fishing for *Genidens barbatus* is considered one of the most important fisheries in the artisanal sector in the southeast and south of Brazil. Individuals of this species are considered vulnerable due to their low fecundity, oral incubation carried out by males, restricted distribution in river or estuary waters during the reproductive period, and overfishing. As a result of these factors, there was a decrease in population size, and since 2014, *G. barbatus* has been included in the Brazilian list of endangered species, with its capture prohibited, except for artisanal fishing in São Paulo and Paraná States, until 2022. The catches of *G. barbatus* in the São Paulo and Paraná States were analyzed with information obtained by the Fishing Activity Monitoring Program in the period from 2015 to 2019, based on interviews with fishers at landing points and/or in fishing communities. The abundance index was estimated using the CPUE (kg/hour). In total, 63,962 landings were analyzed and the results showed that the fishing landings and abundance index of *G. barbatus* fisheries landings remained at stable levels on the coast of Paraná, while there was a slight decrease, not significant, in the São Paulo State. As for the industrial sector, landings in São Paulo continued with an annual growth trend, even with the ban on capture. We conclude that although the *Genidens barbatus* Recovery Plan was an important measure for the maintenance of its stocks, the results obtained in this study suggest that some aspects of the referenced plan did not work to achieve its objectives, which can compromise the recovery of the fishery resource.

Keywords: Ariidae; CPUE; Aquatic Conservation; Recovery Plan; Fisheries Management.

Topic: **Conservação da Biodiversidade**

Received: **10/10/2022**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Approved: **20/10/2022**

Maria Carolina Las Casas e Novaes 
Universidade Estadual Paulista, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/2753330727250655>
<http://orcid.org/0000-0003-1973-2079>
carol.lascasas@gmail.com

Mayra Jankowsky 
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9106050537260893>
<http://orcid.org/0000-0002-4977-2955>
mayra.jankowsky@gmail.com

Jocemar Tomasino Mendonça 
Universidade Federal de São Carlos, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/1652112592780902>
<http://orcid.org/0000-0003-2797-3091>
jocemar.mendonca@gmail.com



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2022.010.0007

Referencing this:

NOVAES, M. C. L. C.; JANKOWSKY, M.; MENDONÇA, J. T.. Avaliação das pescarias de bagre-branco (*Genidens barbatus*) nos estados de São Paulo e Paraná, Brasil. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.13, n.10, p.56-69, 2022. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2022.010.0007>

INTRODUÇÃO

No Brasil, dentre os bagres marinhos, a pesca da espécie *Genidens barbatus* (Lacepède, 1803) é considerada uma das mais importantes capturas do setor artesanal nas regiões Sudeste/Sul (MENDONÇA et al., 2017). Pertencente à família Ariidae, *G. barbatus*, conhecido popularmente como bagre-branco, são peixes anádromos, com ampla distribuição geográfica, ocorrendo em regiões litorâneas, complexos estuarinos e rios de regiões tropicais e temperadas, desde o sul da Bahia no Brasil até o norte da Argentina (MARCENIUK, 2005; VELASCO et al., 2007). O seu ciclo de vida é considerado bastante complexo, onde os indivíduos adultos, que vivem no mar aberto, migram aos rios e estuários para a desova (REIS, 1986; AVIGLIANO et al., 2015). Os machos carregam e incubam os ovos na cavidade orofaríngea, permanecendo no estuário até a liberação dos seus descendentes em fase juvenil (CHAVES, 1994; VELASCO et al., 2004). Estes juvenis, permanecem no estuário por cerca de 3 a 4 anos, quando se juntam à população adulta e migram para o mar aberto, onde residem até a hora de voltar a desovar nas áreas de água doce ou estuarina (AVIGLIANO et al., 2016; PEREYRA et al., 2016). A espécie pode alcançar uma longevidade de até 36 anos, atingindo a maturidade sexual entre os 7 ou 8 anos de vida (no tamanho aproximado de 40 cm) (VELASCO et al., 2007). Diante da sua complexidade, *G. barbatus* pode ser considerado vulnerável de extinção, em razão à sua baixa fecundidade, a incubação do tipo oral realizada pelos machos, e distribuição espacial restrita em águas de rios ou estuários durante o seu período reprodutivo (BAIGÚN et al., 2012). Dada a queda no estoque, o bagre-branco foi incluído, desde 2014, na lista brasileira de espécies ameaçadas de extinção, através da publicação da Portaria MMA nº 445/2014 (BRASIL, 2014). Na Argentina, que inclui a rota migratória de *G. barbatus*, a situação é semelhante ao Brasil, uma vez que os altos índices de exploração da espécie vêm preocupando os cientistas, embora a captura ainda seja legalmente permitida no país (AVIGLIANO et al., 2017).

Apesar do cenário brasileiro indicar a queda no estoque da espécie, especialmente no estado do Rio Grande do Sul, uma análise regionalizada do estoque de bagre-branco, indicou que nos estados de São Paulo e Paraná, sua população se encontrava estável (MENDONÇA et al., 2017). Assim, em 2018, foi publicado o “Plano de Recuperação para os Bagres Marinhos *Genidens barbatus* e *G. planifrons* para o Litoral Sudeste-Sul do Brasil”, regulamentado pela Portaria nº 127, de 24 de abril de 2018 (BRASIL, 2018), buscando a recuperação dos níveis populacionais das espécies. Devido a discordâncias da criação da Portaria MMA nº 445/2014 (BRASIL, 2014), alguns processos judiciais conseguiram adiar a sua aplicação, causando sua implementação efetiva apenas a partir de 2018 (MARTINS et al., 2018), concomitante com a publicação e regulamentação do Plano de Recuperação dos Bagres Marinhos supracitado, resultando na permissão da captura de bagre-branco apenas pela pesca artesanal, restrito aos Estados de São Paulo e Paraná, além de requerer outras ações como o monitoramento da espécie (MENDONÇA et al., 2017), pelo menos até 2022. Ademais, de acordo com o Plano de Recuperação, manteve-se o período de defeso estabelecido desde o ano de 1984 (SUDEPE, 1984), entre os meses de janeiro e março, nos quais a captura do *G. barbatus* é proibida. Ainda, o Plano estabeleceu o tamanho mínimo de captura (45 cm de comprimento total para cada indivíduo), de forma a proteger os indivíduos imaturos.

Neste contexto, o presente estudo pretende caracterizar a produção pesqueira de *Genidens barbatus* nos diferentes pontos de desembarques dos Estados de São Paulo e Paraná, avaliando a abundância do recurso. Dessa forma, também há uma contribuição para avaliação do Plano de Recuperação da espécie. Tais informações são necessárias para conciliar a proteção e as capturas de bagre-branco com o seu manejo sustentável.

METODOLOGIA

Todas as informações utilizadas neste estudo foram obtidas junto ao Instituto de Pesca (Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo) e Fundepag (Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa do Agronegócio), pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira (PMAP) para os estados de São Paulo e Paraná (MENDONÇA et al., 2010; JANKOWSKY et al., 2019), onde ocorrem os registros de desembarques de *G. barbatus*. Esta área apresenta diversas Unidades de Conservação (UCs), caracterizando a região como uma das mais preservadas dos dois estados (Figura 1).

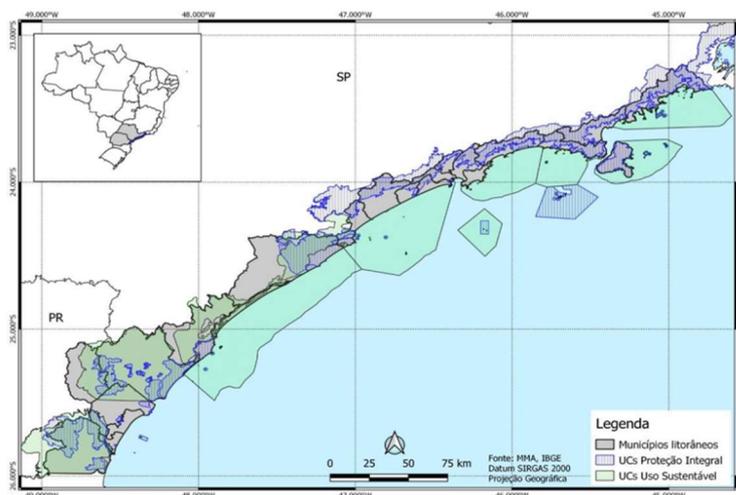


Figura 1: Imagem da área da costa litorânea dos estados do Paraná e São Paulo, Brasil, destacando as Unidades de Conservação existentes na área de estudo.

Os locais de desembarques pesqueiros no litoral do Estado de São Paulo envolvem quinze municípios, distribuídos ao longo de 700 quilômetros de extensão e divididos em três regiões, entre eles: I - Litoral Norte (Ubatuba, Caraguatatuba, Ilhabela e São Sebastião); II - Litoral Centro (Bertioga, Guarujá, Santos, São Vicente, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém e Peruíbe); e, III - Litoral Sul (Iguape, Cananeia e Ilha Comprida). O litoral do Estado do Paraná, possui uma extensão aproximada de 90 quilômetros, abarcados por sete municípios: Guaraqueçaba, Antonina, Morretes, Paranaguá, Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba.

Das informações disponibilizadas pelo programa de monitoramento pesqueiro, utilizamos os registros referente a produção (em quilogramas), esforço pesqueiro (em horas de pesca) e número de unidades produtivas, por município. As unidades produtivas são pescadores ou embarcações distintas que trabalham com o recurso numa determinada localidade. No Paraná, foram selecionados os dados do período de 2017 a 2019, enquanto no estado de São Paulo o período foi de 2015 a 2019. Em relação à escolha da série temporal do Paraná, justifica-se que o monitoramento pesqueiro no Estado começou a ser implantado

somente a partir de outubro de 2016, enquanto para o estado de São Paulo foi usado o período posterior a série temporal usada para elaboração do Plano de Recuperação, estabelecendo dessa forma uma análise temporal complementar.

A estimativa de pescadores foi obtida através do número de unidades produtivas multiplicado pelo número médio de pescadores que atuam com as artes de pesca utilizadas para a captura de bagre-branco. O número médio de pescadores por aparelho de pesca que registrou bagre-branco, no período de análise de cada estado, foi estimado de acordo com os dados do monitoramento de São Paulo e Paraná (Tabela 1).

Tabela 1: Número médio de tripulantes (pescadores) que operam cada tipo de aparelho de pesca que capturam o bagre-branco (*Genidens barbatus*) nos estados de São Paulo e Paraná, no período de análise de cada estado.

Aparelho de pesca	SP	PR
Arrasto duplo	1,9	3,0
Arrasto manual	9,3	-
Arrasto simples	1,3	-
Cerco fixo	1,5	-
Cerco flutuante	3,4	-
Espinhéis diversos	1,3	1,2
Espinhel de fundo	1,4	1,1
Linhas diversas	1,6	1,1
Redes de emalhe	1,6	1,1
Tarrafa	1,0	1,3

Utilizando a estatística descritiva, apresentamos o cenário atual das pescarias de *Genidens barbatus*, considerando a quantidade capturada em cada ano por município, nos dois estados, assim como a quantidade das unidades produtivas (pescadores ou embarcações) e os principais aparelhos utilizados para a pesca. Os dados foram analisados quantitativamente em termos de produção total, médias, desvio-padrão (DP) e porcentagens da quantidade mensal e anual por localidade. A Captura por Unidade de Esforço - CPUE (em kg/hora) foi aplicada como estimativa do índice de abundância (CAMPBELL, 2004), utilizando os desembarques de emalhe-de-fundo, da pesca artesanal. A escolha do aparelho de pesca justifica-se pela melhor precisão dos dados de esforço pesqueiro tendo como alvo de captura o bagre-branco. Os dados durante o período de defeso da espécie (janeiro a março) não entraram nas análises de CPUE, devido a imprecisão da informação. Após a estimativa da CPUE, iniciou-se a análise de variância (ANOVA). Para tanto, realizou-se os testes de Shapiro-Wilk e Levene para avaliação dos pressupostos do teste, normalidade dos resíduos e homogeneidade das variâncias, respectivamente (ZAR, 2019). Verificado os pressupostos, analisou-se as diferenças significativas entre as médias da CPUE, com a análise de variância (ANOVA) em cada Estado, a um grau de significância de 5% (JACQUES, 2004; ZAR, 2019). Quando os pressupostos não foram atendidos, foi realizado o teste não paramétrico Kruskal-Wallis. O software R (R CORE TEAM, 2020) foi utilizado para a aplicação dos testes estatísticos, e para a produção de gráficos de série temporal e análise da variação temporal.

RESULTADOS

Foram utilizados os registros de 4.771 desembarques pesqueiros de *G. barbatus* no estado do Paraná e 59.191 provenientes de São Paulo, totalizando 63.962 desembarques. Do total de registros do estado de

São Paulo, 57.683 desembarques foram procedentes da frota artesanal e 1.508 da frota industrial, enquanto no Paraná todos os registros são da frota artesanal.

Diagnóstico da Pesca do Bagre-branco (*Genidens barbatus*) no Litoral do Estado do Paraná (2017 - 2019).

Os desembarques de *G. barbatus* no Paraná atingiram um total de 111,75 toneladas no período de análise, com pouca flutuação entre os anos, resultando em média, 37 toneladas por ano (DP 3,59). Em 2017, as capturas atingiram 42 toneladas desembarcadas, caindo ligeiramente para 33 toneladas em 2018 e 37 toneladas em 2019. Os municípios de Paranaguá e Guaraqueçaba foram os que tiveram maior contribuição nos desembarques, perfazendo 80% do volume desembarcado em todo o litoral (Tabela 2). O período de maior produção ocorreu entre os meses de novembro e dezembro (representando 30% da produção anual) (Figura 2).

Tabela 2: Quantidade de desembarques totais (em toneladas) de *Genidens barbatus* nos municípios do Estado do Paraná, no período de 2017 a 2019, oriundos da frota artesanal, assim como a contribuição dos principais equipamentos utilizados para a pescaria. A categoria “Outros” se refere aos seguintes aparelhos de pesca: emalhe-de-superfície, espinhel-de-fundo, linha-de-mão e vara-de-pesca.

Município	Emalhe-de-fundo	Emalhes-diversos	Espinhéis-diversos	Outros	Total	%
Paranaguá	11,64	0,17	30,38	5,67	47,87	42,83%
Guaraqueçaba	36,98	0,01	3,70	1,31	42,00	37,58%
Matinhos	8,33	-	-	1,06	9,38	8,39%
Guaratuba	3,82	-	-	3,31	7,13	6,38%
Pontal do Paraná	3,26	-	0,35	0,09	3,70	3,31%
Antonina	1,25	-	0,30	0,13	1,68	1,50%
Total PR	65,28	0,18	34,73	11,56	111,75	-
% PR	58,42%	0,16%	31,07%	10,35%	100%	-

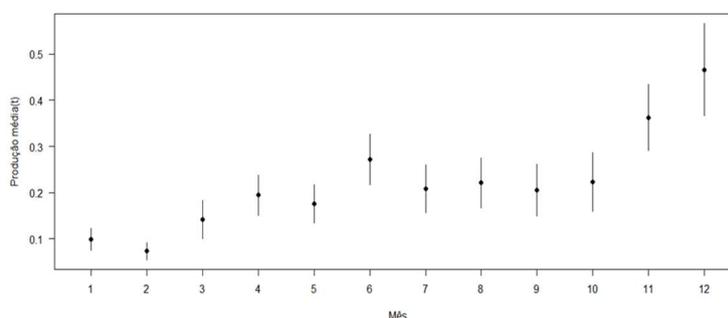


Figura 2: Produção mensal média de *Genidens barbatus* no Estado do Paraná. O ponto indica o valor médio e as barras o desvio padrão.

Foram identificados 12 aparelhos de pesca com registros de bagre nos desembarques. Destes, o aparelho de pesca com maior volume de bagre-branco no litoral do Paraná foi o emalhe-de-fundo, contribuindo com 58% do volume total, envolvendo 70% das unidades produtivas monitoradas. O espinhel foi o segundo aparelho de pesca em volume desembarcado da espécie, representando 31% dos desembarques totais. A participação dos espinhéis para a captura de *G. barbatus* no litoral paranaense apresentou-se de forma estável entre os anos, sem flutuações.

No litoral do Paraná foram registradas 645 unidades produtivas que desembarcaram bagre-branco no período de 2017 a 2019, sendo estimado 730 pescadores distintos que trabalharam com a espécie. O município de Paranaguá apresentou o maior número de unidades produtivas atuantes na pesca do bagre-

branco no Estado (52% em relação ao total).

Com base nos desembarques pesqueiros do emalhe-de-fundo, foi estimado o índice de abundância anual (CPUE em kg/hora), que não apresentou variação significativa no período de estudo, mesmo havendo flutuação nesses três anos (Figura 3), confirmado pelo teste de Kruskal-Wallis a inexistência de diferenças significativas na CPUE anual ($H = 4,0191$; $gl = 2$; $p = 0,1341$). Embora caiba salientar que o período de três anos seja insuficiente para uma análise conclusiva.

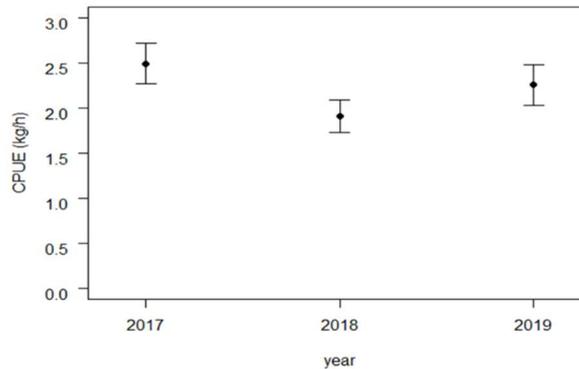


Figura 3: Variação anual da CPUE (kg/hora) no Paraná entre os anos 2017 a 2019. Os pontos indicam as médias e as linhas verticais indicam o desvio padrão.

Diagnóstico da Pesca do Bagre-branco (*Genidens barbatus*) no Litoral do Estado de São Paulo (2015 - 2019).

Os registros de desembarques no estado de São Paulo são provenientes tanto da frota artesanal, quanto da industrial. A produção total desembarcada foi de 1.899,9 toneladas, sendo que a pesca artesanal foi responsável por 72% do volume total de *G. barbatus*, enquanto a industrial por 28% no período de análise (2015 a 2019). A produção anual média da espécie (artesanal e industrial) atingiu 380 toneladas (DP = 94,31), sendo que os meses de maiores desembarques médios foram novembro e dezembro. Os municípios com maiores contribuições no volume desembarcado pela frota artesanal foram Iguape e Cananeia, que responderam por 86,1% dos desembarques (Tabela 3).

Tabela 3: Quantidade de desembarques totais (em toneladas) de *G. barbatus* nos municípios do Estado de São Paulo, no período de 2015 a 2019, oriundos da frota artesanal, assim como a contribuição dos principais equipamentos utilizados para a pescaria. A categoria "Outros" se refere aos seguintes aparelhos de pesca: cerco-fixo, emalhe-de-superfície, espinhel-de-fundo, linha-de-mão e vara-de-pesca.

Município	Emalhe-de-fundo	Emalhes-diversos	Espinhéis-diversos	Outros	Total	%
Iguape	247,61	506,26	-	12,82	766,69	55,37%
Cananeia	387,60	1,83	12,91	23,76	426,11	30,77%
São Sebastião	49,53	0,10	-	15,56	65,20	4,71%
Ubatuba	13,06	11,34	-	8,03	32,43	2,34%
Santos/Guarujá	9,03	1,72	-	19,94	30,68	2,22%
Itanhaém	10,04	2,47	-	4,55	17,07	1,23%
Ilha Comprida	9,61	0,02	0,18	1,83	11,64	0,84%
São Vicente	0,25	7,77	-	0,00	8,02	0,58%
Peruíbe	7,26	0,35	0,04	0,13	7,78	0,56%
Ilhabela	0,30	-	-	6,53	6,84	0,49%
Bertioga	2,40	3,19	-	0,63	6,22	0,45%
Mongaguá	2,78	0,04	-	0,24	3,05	0,22%
Praia Grande	1,80	0,00	-	0,00	1,81	0,13%
Caraguatatuba	1,06	0,01	-	0,06	1,12	0,08%
Total SP	742,34	535,01	13,13	94,08	1.384,66	-
% SP	53,61%	38,64%	0,95%	6,79%	100%	-

Na frota artesanal, foram desembarcadas 1.384 toneladas de bagre-branco, com diminuição da produção ao longo dos anos de 376 toneladas em 2015 a 153 toneladas em 2019 (Figura 4). Esse comportamento de queda equivale a uma diminuição de 40% nos volumes desembarcados do pescado entre os anos abrangidos neste estudo. Os maiores volumes de bagre-branco ocorreram na região sul, principalmente nos municípios de Iguape e Cananeia, que representaram 86% de todo o volume desembarcado da espécie no Estado. O período de maior produtividade do bagre-branco na pesca artesanal, foi de outubro a dezembro, sendo considerado como a safra do bagre (Figura 5). No total, foram identificados 17 aparelhos de pesca com registros de bagre-branco nos desembarques desta frota, sendo os aparelhos mais utilizados o emalhe-de-fundo (53%), seguido de emalhes diversos (38%).

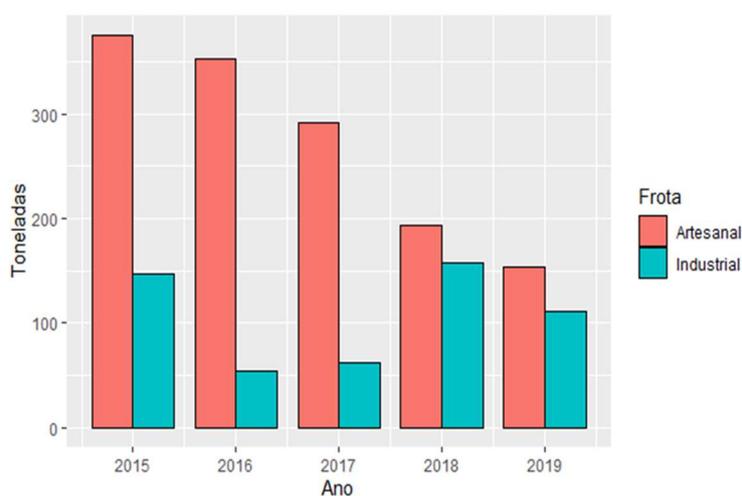


Figura 4: Desembarques totais em toneladas do pescado bagre-branco pela frota artesanal e industrial no Estado de São Paulo, no período de 2015 a 2019.

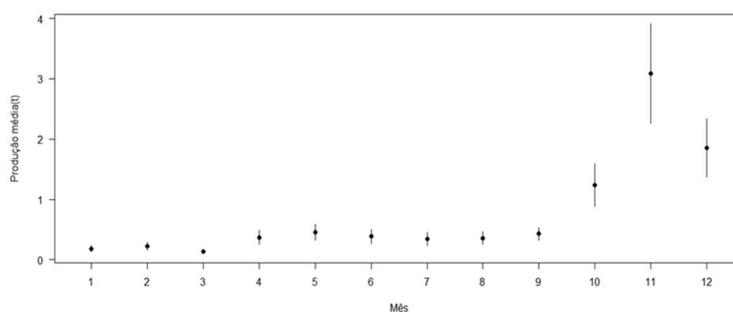


Figura 5: Produção média de *Genidens barbatus* da frota artesanal no Estado de São Paulo. O ponto indica o valor médio e as barras o desvio padrão.

Os desembarques da frota artesanal no Estado de São Paulo foram realizados por 1.777 unidades produtivas, sendo estimado 3.076 pescadores distintos que trabalharam com a espécie ao longo do período de análise. Os municípios de Cananeia e Iguape apresentaram os maiores números de unidades produtivas atuantes na pesca do bagre-branco no Estado (72,8% em relação ao total). No restante do litoral paulista, as capturas de *G. barbatus* foram realizadas de forma menos intensa. As unidades produtivas apresentaram sazonalidade marcada nos meses de novembro e dezembro, acarretando maiores volumes de produção, principalmente com o uso de redes de emalhe-de-fundo.

A produção total desembarcada proveniente da frota industrial seguiu com tendência de

crescimento anual (Figura 4), desembarcando em todo o período o volume de 531,8 toneladas. Os registros de desembarques oriundos desta frota foram mais frequentes nos municípios de Santos e Guarujá (98%), e o maior período de capturas atingem o pico entre os meses de dezembro a março (Figura 6), coincidindo com o período de defeso da espécie. O arrasto tipo parelha (53%) e o cerco (traineira) (41%) foram os principais aparelhos utilizados pela frota industrial para a captura de bagre-branco, em um total de 8 tipologias de aparelhos registrados para a espécie. As parelhas desembarcaram o total de 248 toneladas no período, enquanto os cercos registraram o total de 190 toneladas. As redes de emalhes-de-fundo das frotas industriais, desembarcaram o montante de 14 toneladas no período, representando apenas 3% de todo volume desembarcado.

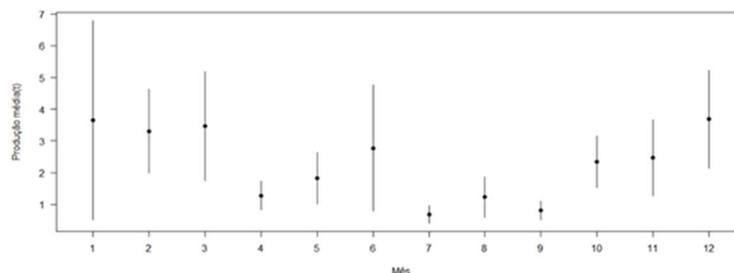


Figura 6: Produção média da frota industrial no Estado de São Paulo. O ponto indica o valor médio e as barras o desvio padrão.

No período de 2015 a 2019, nos desembarques do arrasto de parelhas, o bagre-branco representou de 1,1% a 2,7% do volume desembarcado em pescarias com a presença da espécie. Já nos desembarques dos cercos (traineiras), quando teve a presença de bagre, esta espécie representou 18,1% a 95,6% do volume desembarcado, o que caracteriza, na maioria das pescarias, uma atividade direcionada ao bagre-branco.

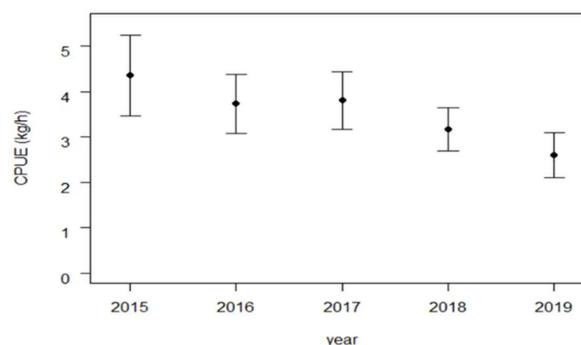


Figura 7: Variação da CPUE (kg/hora) anual média da frota artesanal de emalhe-de-fundo dirigida ao bagre-branco (*Genidens barbatus*) entre os anos 2015 e 2019 no Estado de São Paulo.

Na frota industrial, em todo Estado, foram realizadas por 110 unidades produtivas, sendo estimado 674 pescadores distintos que trabalharam com a espécie, ao longo do período de análise. Santos e Guarujá foram os municípios com os maiores números de unidades produtivas atuantes na pesca industrial do bagre-branco no Estado (69% em relação ao total).

Para estimativa do índice de abundância, foram utilizadas as informações da pesca artesanal com redes de emalhe-de-fundo, que teve maior representatividade nos volumes desembarcados. A análise da CPUE para a pesca artesanal apresentou tendência de queda entre os anos de 2015 e 2019, ainda que o

resultado do teste Kruskal-Wallis, indicou a inexistência de diferenças significativas na CPUE anual ($H = 9,2921$; $gl = 4$; $p = 0,0542$) (Figura 7). Nota-se que o valor de p está próximo a um resultado significativo, apontando para a tendência de queda.

DISCUSSÃO

Os desembarques de *Genidens barbatus* da frota artesanal nos estados do Paraná e São Paulo ocorrem com maior frequência nos municípios de Iguape, Cananeia, Guaraqueçaba e Paranaguá, ou seja, nas áreas inseridas no Complexo Estuarino-lagunar de Iguape-Cananeia-Paranaguá. A região é protegida por unidades de conservação que compõem o Mosaico Lagamar, composta por 34 unidades de conservação de proteção integral e de uso sustentável (BRASIL, 2006), região marcada pela alta diversidade ecológica e cultural, aliada a conservação dos seus ecossistemas, mostrando assim seu grande valor socioambiental. Neste ambiente, uma diversidade muito grande de recursos pesqueiros são a base socioeconômica da população residente e de sua cultura. Entre os recursos pesqueiros importantes estão o camarão-sete-barbas, corvina, robalo, manjubas, pescadas, sororoca, tainha, caranguejo-uçá, ostra, mexilhões e o bagre-branco (MACHADO et al., 2007; MENDONÇA, 2007; JANKOWSKY et al., 2019).

O bagre-branco, além de ter uma importante participação em volume de pescado, também é um componente para segurança alimentar da população caiçara da região, visto ser um produto presente na maior parte das pescarias artesanais, principalmente do litoral sul de São Paulo e litoral do Paraná. Os resultados da produção ao longo do ano reforçam a ideia da segurança alimentar, uma vez que o produto está presente para a pesca artesanal todos os meses, tendo a maior produção entre outubro e dezembro.

Recentemente, foi observado que há quatro unidades de manejo de *G. barbatus* (AVIGLIANO et al., 2017; MACIEL et al., 2021), sendo São Paulo-Paraná uma delas. No Brasil, essa é a única região com pesca permitida, exclusivamente, para pescadores artesanais. Com base nas informações de desembarques pesqueiros, no período analisado ocorreu um declínio na produção desembarcada artesanal de *Genidens barbatus* nos estados de São Paulo e estabilidade no Paraná. De acordo com a CPUE, os índices indicaram estabilidade no estoque do recurso nos dois estados, sem apresentar diferenças significativas entre os anos. Resultados similares foram encontrados por Mendonça et al. (2020) na região sul do estado de São Paulo, na análise da pesca do bagre no período de 2000 a 2014. Mas merece destaque a tendência de declínio observada na análise de CPUE das capturas de *G. barbatus* a partir de 2015, em São Paulo. A continuidade dessa tendência de redução da CPUE pode atingir uma diminuição significativa dos estoques, comprometendo a conservação da espécie. Assim, ainda que o resultado não indique uma redução significativa, reforça a necessidade de implementar ações que já foram indicadas no Plano de Recuperação, visando a recuperação da espécie.

O Plano de Recuperação dos Bagres Marinhos (*G. barbatus* e *G. planifrons*) foi reconhecido em 2018 (BRASIL, 2018), estabelecendo regras para a recuperação populacional dos bagres em todo o litoral sudeste/sul do país, pelo menos até 2022. Entre estas regras foi proibida a pesca de *G. barbatus* pela frota industrial, permissão de pesca artesanal nos estados de São Paulo e Paraná, manutenção do período de

defeso anual de janeiro a março e aumento do tamanho mínimo de captura para 45 cm. Entretanto, através da análise dos dados de São Paulo, observa-se que a frota industrial teve um volume desembarcado em níveis crescentes, chegando a quase equilibrar o volume desembarcado com a frota artesanal em 2018 e 2019, com a concentração de suas pescarias e desembarques nos meses de dezembro e janeiro, momento que abrange o período de defeso, que visa resguardar a desova da espécie (MISHIMA et al., 1983; REIS, 1986). Isto mostra claramente, o descumprimento do Plano de Recuperação, principalmente pelos cercos tipo traineira, que direcionaram determinadas pescarias para a captura de bagre-branco. Já em relação ao arrasto de parelhas, o observado é que o bagre-branco é uma constante nos desembarques, mas não ultrapassa o limite de tolerância de 5% do volume desembarcado estabelecido pelo plano de recuperação, embora os maiores volumes de bagre também foram registrados no período de defeso.

A pesca durante o defeso é agravada pelo comportamento reprodutivo de *G. barbatus*, por ser considerado o ponto mais crítico para a conservação da espécie, devido a dois fatores importantes: os movimentos migratórios realizados pelos adultos e o cuidado parental dispensado à prole pelos machos. Após a fecundação dos ovos em água doce, as fêmeas retornam para o mar e os machos permanecem no estuário, carregando os ovos na cavidade orobranquial (REIS, 1986; SANTO et al., 1999; VELASCO et al., 2004), quando teoricamente ficam mais vulneráveis e necessitariam de maior atenção para sua proteção. As embarcações industriais, com seu poder de captura, possivelmente, podem estar capturando os indivíduos fêmeas, que habitam o mar aberto no período reprodutivo, o que de fato pode comprometer a reprodução da espécie. Existe uma segunda hipótese que estas capturas são provenientes da espécie *Genidens machadoii*, pois, assim como mencionado por Marceniuk (2005; 2018), os bagres marinhos são morfologicamente muito similares, o que pode causar confusão na sua identificação e distinção durante o registro dos desembarques. Neste cenário de incertezas, existe a necessidade de ampliar os estudos, melhorando a identificação das espécies em seus desembarques, bem como ampliar ações que coíbam às pescarias não autorizadas, a fim de efetivar as medidas do Plano de Recuperação.

O referido Plano de Recuperação dos bagres marinhos, com sua implementação estabelecida para o prazo de seis anos, a contar da sua data de publicação (2018), têm como principal objetivo estabelecer diretrizes e metas, incluindo indicadores, pontos de referência e medidas de desempenho no sentido de promover a conservação e recuperação das espécies (BRASIL, 2018). No entanto, algumas diretrizes importantes não foram contempladas no Plano, como por exemplo, o monitoramento da pesca amadora. Segundo os autores Dal Negro et al. (2021), *G. barbatus* é frequentemente capturado pela pesca amadora no Estado de São Paulo com tamanhos abaixo do mínimo legal, apontando a necessidade de criar medidas direcionadas a esse tipo de pescaria para a gestão adequada dos estoques pesqueiros. Outra ameaça à espécie foi mencionada por Machado et al. (2020), no qual os autores relatam que está ocorrendo o uso indevido de ovos de *G. barbatus* como isca para a pesca amadora na região sul do Brasil. Segundo os autores, os ovos são obtidos ilegalmente através da captura de fêmeas ovadas, retirando os seus ovos e os vendendo ao comércio de iscas.

Esses pontos aqui trazidos, como a tendência de redução da CPUE da pesca artesanal, e a presença

de pesca industrial e amadora, também remetem a um aspecto importante do Plano de Recuperação que pouco vem sendo implementado, como a comunicação social do Plano e de seus resultados, para um primeiro passo de gestão. A gestão pesqueira é bastante complexa, mas especialmente no Brasil, o ente federal responsável por tal gestão, vem passando por diversas mudanças, e há anos segue sem construir políticas públicas adequadas ao setor pesqueiro (AZEVEDO et al., 2014; GONÇALVES NETO et al., 2021; MATTOS et al., 2022), especialmente ao que se refere à pesca artesanal (AZEVEDO et al., 2014; MATTOS et al., 2022).

Mas não apenas questões de gestão pesqueira podem estar influenciando nas variações e diminuição da abundância do bagre-branco. Outro ponto importante a considerar, é que a poluição por metais pesados acarreta como consequência a perda de habitat dos bagres marinhos, e o seu desaparecimento numa certa região (MACIEL et al., 2021). Em Iguape/SP, município que tem a pesca do bagre como importante produto na atividade econômica, estudos demonstram que os impactos da construção e manutenção da abertura do Canal do Valo Grande (canal artificial construído no século passado) têm causado a desestruturação do ecossistema e a reconfiguração da paisagem do estuário, além do aumento de contaminantes em suas águas (PRADO et al., 2019). Além disso, um estudo conduzido por Araújo et al. (2018) sugere que comunidades de *Genidens barbatus*, provavelmente estão se movendo mais ao sul e diminuindo ou correndo o risco de desaparecer da região Sudeste do Brasil, devido ao aumento de temperatura da água, com o intuito de se adaptar às temperaturas mais favoráveis, em consequência das mudanças climáticas globais. Nesta mesma linha de pesquisa, Verba et al. (2020), utilizando modelos matemáticos, alegam que indivíduos dessa espécie são menos capturados em estuários com condições de temperaturas mais altas. Portanto, consideramos necessário ampliar o conhecimento científico que discuta questões específicas sobre os efeitos das mudanças climáticas para a espécie nos locais indicados pelo Plano de Recuperação de Bagres marinhos, uma vez que não existem informações sobre tais influências na reprodução e migração da espécie.

Em relação às unidades produtivas (UPs), as análises realizadas no presente estudo visaram contribuir com o monitoramento do número de pescadores e embarcações que têm a pesca de bagre-branco como produto-alvo. A maior parte das UPs estão condensadas nos municípios de Iguape, Cananeia e Paranaguá. Mas vale ressaltar que Paranaguá tende a concentrar um maior número de unidades produtivas, uma vez que o município abriga os mercados de produtos pesqueiros (JANKOWSKY et al., 2019). No entanto, observou-se um decréscimo na quantidade anual de UPs em ambos os Estados, e essa situação pode sinalizar uma falta de interesse na captura da espécie.

CONCLUSÕES

Este estudo buscou contribuir com o conhecimento sobre as pescarias e abundância de *Genidens barbatus* no Brasil, sendo o primeiro após a implantação do plano de recuperação nacional do bagre-branco. Esse conhecimento é importante para subsidiar políticas eficazes de manejo sustentável, como os planos de recuperação de estoques pesqueiros. A elaboração de planos de recuperação de espécies ameaçadas de extinção são documentos que fornecem indicadores e estratégias de ações para evitar o colapso das

populações naturais, visando a sua proteção. Embora o Plano de Recuperação de *Genidens barbatus* seja uma medida necessária para a permissão da pesca nos estados do Paraná e São Paulo, visando a manutenção dos seus estoques, os resultados obtidos nesse estudo sugerem que alguns aspectos do referido Plano não foram implementados. No caso, sustentamos que as frotas industriais continuam registrando grandes capturas da espécie, apesar de sua proibição. Reforça-se a importância da continuidade e permanência dos programas de monitoramento pesqueiro na região, na qual permite a obtenção de dados e a identificação destas e outras lacunas na gestão. Nesse sentido, como parte do compromisso mútuo firmado no referido plano, espera-se maior engajamento das partes interessadas para a efetiva comunicação social, em especial para a frota industrial pesqueira, oferecendo informações claras a respeito das restrições e risco de extinção da espécie.

Para o sucesso das ações, todas as diretivas previstas no Plano devem ser monitoradas e avaliadas ao longo dos anos, pois elas são conectadas e integradas, e o seu fracasso pode comprometer a proteção da espécie, assim como os interesses dos diversos setores da sociedade, afetando diretamente a vida dos pescadores que vivem da pesca artesanal. Ressaltamos que é fundamental o processo de monitoramento das diretivas, com os diversos atores: técnicos, pesquisadores, gestores, analistas ambientais e pescadores (tanto das frotas artesanais e industriais) quanto o acompanhamento permanente de controle das medidas de recuperação, para que sejam formalizados, se necessário, novas diretrizes de pesca, a fim de promover a manutenção da população de bagres. Esse diálogo será fortalecido com a garantia da participação popular. Dado ainda que questões ambientais também podem estar refletindo uma redução de estoque, e medidas de gestão baseadas em ecossistemas poderiam ser exploradas nesta região.

Ainda que as análises da CPUE mostraram a estabilidade do recurso, a tendência de queda observada em São Paulo, mostra a necessidade de maior acompanhamento e efetiva implementação do plano de recuperação. Destaca-se nesse contexto de descumprimento a atuação da pesca industrial no período, havendo necessidade de avaliar ainda as demais diretrizes do plano de recuperação. Outro fato de extrema importância é a necessidade de melhorar a identificação das espécies desembarcadas nos registros dos programas de monitoramento, sanando as imprecisões em relação ao produto alvo, tanto da pesca industrial, quanto na pesca artesanal.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, F. G.; TEIXEIRA, T. P.; GUEDES, A. P. P.; AZEVEDO, M. C. C.; PESSANHA, A. L. M.. Shifts in the abundance and distribution of shallow water fish fauna on the southeastern Brazilian coast: a response to climate change. **Hydrobiologia**, v.814, n.1, p.205-218, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1007/s10750-018-3537-8>

AVIGLIANO, E.; CARVALHO, B. M.; LEISEN, M.; ROMERO, R.; VELASCO, G.; VIANNA, M.; BARRA, F.; VOLPEDO, A. V.. Otolith edge fingerprints as approach for stock identification of *Genidens barbatus*. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.194, p.92-96, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.06.008>

AVIGLIANO, E.; CARVALHO, B.; VELASCO, G.; TRIPODI, P.; VIANNA, M.; VOLPEDO, A. V.. Nursery areas and connectivity of the adult 's anadromous catfish (*Genidens barbatus*) revealed by otolith-core microchemistry in the south-western Atlantic Ocean. **Marine and Freshwater Research**, v.68, n.5, p.931-940, 2017. DOI: <http://doi.org/10.1071/MF16058>

AVIGLIANO, E.; JAWAD, L. A.; VOLPEDO, A. V.. Assessment of the morphometry of saccular otoliths as a tool to identify triplefin species (Tripterygiidae). **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.96, n.5, p.1167-1180, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1017/S0025315415001101>

AVIGLIANO, E.; VOLPEDO, A. V.. 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**, v.8, 2015.

DOI: <http://doi.org/10.1017/S175526721400147X>

AZEVEDO, N. T.; PIERRI, N.. A política pesqueira no Brasil (2003-2011): a escolha pelo crescimento produtivo e o lugar da pesca artesanal. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v.32, 2014. DOI:

<http://doi.org/10.5380/dma.v32i0.35547>

BAIGÚN, C. R. M.; COLAUTTI, D.; LÓPEZ, H. L.; VAN DAMME, P. A.; REIS, R. E.. Application of extinction risk and conservation criteria for assessing fish species in the lower La Plata River basin, South America. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v.22, n.2, p.181-197, 2012. DOI: <http://doi.org/10.1002/aqc.2223>

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente do Brasil. **Portaria MMA n.150, de 8 de maio de 2006**. Cria o Mosaico de Unidades de Conservação abrangendo as unidades de conservação e suas zonas de amortecimento localizadas no litoral sul do Estado de São Paulo e no litoral do Estado do Paraná. Brasília: DOU, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente do Brasil. **Portarias n.443, 444, 445, de 17 de dezembro de 2014**. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção". Brasília: DOU, 2014.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente do Brasil. **Plano de Recuperação para Espécies Ameaçadas – Peixes e Invertebrados Aquáticos: bagre-branco, *Genidens barbatus* e *G. planifrons* (Ariidae)**. Brasília: DOU, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente do Brasil. **Portaria Interministerial n.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. Brasília: DOU, 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente do Brasil. **Portaria Interministerial n 39, de 26 de julho de 2018**. Define as regras para o uso sustentável e a recuperação dos estoques da espécie *Genidens barbatus* (bagre-branco). Brasília: DOU, 2018.

CAMPBELL, R. A.. CPUE standardization and the construction of indices of stock abundance in a spatially varying fishery using general linear models. **Fisheries Research**, v.70, n.2-3, p.209-227, 2004. DOI:

<http://doi.org/10.1016/j.fishres.2004.08.026>

CHAVES, P. D. T.. A incubação de ovos e larvas em *Genidens* (Valenciennes) (Siluriformes, Ariidae) da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v.11, n.4, p.641-648, 1994. DOI: <http://doi.org/10.1590/S0101-81751994000400008>

DAL NEGRO, T.; SANTOS, P. P.; TUTUI, S. L. S.; TOMÁS, A.. Coastal recreational fisheries: A case study in the southeastern Brazil. **Regional Studies in Marine Science**, v.42, p.101652, 2021. DOI:

<http://doi.org/10.1016/j.rsma.2021.101652>

SANTO, R. D. E.; ISAAC, V. J.. Alimentação e aspectos da reprodução de uricica *Cathorops spixii* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Siluriformes, Ariidae), no estuário do rio Caeté (município de Bragança-PA). **Boletim Museu Paraense Emílio Goeldi, Série Zoologia**, Belém, v.15, n.1, p.95-111, 1999.

GONÇALVES NETO, J. B.; GOYANNA, F. A. A.; FEITOSA, C. V.; SOARES, M. O.. A sleeping giant: the historically neglected Brazilian fishing sector. **Ocean & Coastal Management**, v.209, p.105699, 2021. DOI:

<http://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105699>

JACQUES, S. M. C.. **Bioestatística: princípios e aplicações**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

JANKOWSKY, M.; MENDONÇA, J. T.; MORRONI, D. A.. Monitoramento Pesqueiro no Litoral do Paraná. In: TULLIO, L.. **Fronteiras para a Sustentabilidade**. Paraná: Atena Editora, 2019, p.41-55.

MACHADO, I. C.; MENDONÇA, J. T.. Gestão pesqueira participativa do Complexo Estuarino-lagunar de Cananéia, Iguape e Ilha Comprida e Área Costeira Adjacente. In: PRATES, A. P.; BLANC, D.. **Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira**. Série Áreas Protegidas do Brasil. Brasília: MMA; SBF, 2007. p.79-98.

MACHADO, R.; GENTIL, E.; RODRIGUES-FILHO, J. L.. When an advantageous reproductive trait turns bad: Eggs of the threatened fish *Genidens barbatus* as a natural bait in recreational fisheries. **Journal of Fish Biology**, v.97, n.3, p.914-918, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1111/jfb.14420>

MACIEL, T. R.; VIANNA, M.; CARVALHO, B. M.; MILLER, N.; AVIGLIANO, E.. Integrated use of otolith shape and microchemistry to assess *Genidens barbatus* fish stock structure. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v.261, p.107560, 2021. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.ecss.2021.107560>

MARCENIUK, A. P.. Chave para identificação das espécies de bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) da costa brasileira. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.31, n.2, p.89-101, 2018.

MARCENIUK, A. P.. Redescritção de *Genidens barbatus* (Lacépède, 1803) e *Genidens machadoi* (Miranda-Ribeiro, 1918), bagres marinhos (Siluriformes, Ariidae) do Atlântico sul ocidental. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v.45, n.11, p.111-125, 2005.

MARTINS, I. M.; MEDEIROS, R. P.; DI DOMENICO, M.; HANAZAKI, N.. What fishers' local ecological knowledge can reveal about the changes in exploited fish catches. **Fisheries Research**, v.198, p.109-116, 2018. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.fishres.2017.10.008>

MATTOS, S. M. G.; MENDONÇA, J. T.; FERREIRA, B. M. P.; MATTOS, M. P. S.; WOJCIECHOWSKI, M. J.; GERHARDINGER, L. C.. Coastal Small-Scale Fisheries in Brazil: Resentment Against Policy Disarray. In: JENTOFT, S.; CHUENPAGDEE, R.; BUGEJA SAID, A.; ISAACS, M.. **Blue Justice: Small-Scale Fisheries in a Sustainable Ocean Economy**. MARE Publication Series. Springer: Cham, 2022. p.35-54.

MENDONÇA, J. T.. **Gestão dos recursos pesqueiros do complexo estuarino lagunar de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida, litoral sul de São Paulo, Brasil**. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2007.

MENDONÇA, J. T.; BALANIN, S.; GARRONE NETO, D.. The marine catfish *Genidens barbatus* (Ariidae) fisheries in the state of São Paulo, southeastern Brazil: diagnosis and management suggestions. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v.92, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1590/0001-3765202020180450>

MENDONÇA, J. T.; CORDEIRO, A. G.. Estatística Pesqueira do Litoral Sul de São Paulo - Metodologia e Resultados. In: SILVA R. B.; MING, L. C.. **Relatos de Pesquisas e outras Experiências Vidas no Vale do Ribeira**. Jaboticabal: Maria de Lourdes Brandel, 2010, p.171-190.

MENDONÇA, J. T.; QUITO, L.; JANKOWSKY, M.; BALANIN, S.; GARRONE NETO, D.. **Diagnóstico da pesca do bagre-branco (*Genidens barbatus* e *G. planifrons*) no litoral sudeste-sul do Brasil**: subsídios para o ordenamento. Instituto de Pesca de São Paulo, (Série Relatórios Técnicos), 2017.

MISHIMA, M.; TANJI, S.. Maturação e desova dos bagres marinhos (Osteichthyes, Ariidae) do complexo estuarino lagunar de Cananéia (25 S, 48 W). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.10, p.129-141, 1983.

PEREYRA, P. E. R.; MONT'ALVERNE, R.; GARCIA, A. M.. Carbon primary sources and estuarine habitat use by two congeneric ariid catfishes in a subtropical coastal lagoon. **Biology Zoologia**, Curitiba, v.33, n.2, 2016. DOI: <http://doi.org/10.1590/S1984-4689zool-20150075>

PRADO, H. M.; SCHLINDWEIN, M. N.; MURRIETA, R. S. S.; NASCIMENTO JUNIOR, D. R.; SOUZA, E. P.; CUNHA-LIGNON, M.; MAHIQUES, M. M.; GIANNINI P. C. F.; CONTENTE, R. F.. O Canal do Valo Grande no Complexo Estuarino Cananéia-

Iguape (SP, Brasil): história ambiental, ecologia e perspectivas futuras. **Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v.22, 2019. DOI: <http://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0182r2vu19L4TD>

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2020.

REIS, E. G.. Age and Growth of the Marine Catfish, *Netuma barba* (Siluriformes, Ariidae), in the Estuary of the Patos Lagoon (Brazil). **Fishery Bulletin**, v.84, n.3, p.679-686, 1986.

SUDEPE - Superintendência do Desenvolvimento da Pesca. **Portaria n.º 42, de 18 de outubro de 1984**. Proíbe, anualmente, no período de 1º de janeiro a 31 de março, a captura de bagres marinhos nas águas que banham os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e São Paulo. Brasília: DOU, 1984.

VELASCO, G.; REIS, E. G.. Changes in growth seasonality throughout *Netuma barba* (Lacépède, 1803) (Siluriformes, Ariidae) ontogeny. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v.64, n.4, p.913-914, 2004.

VELASCO, G.; REIS, E. G.; VIEIRA, J. P.. Calculating growth parameters of *Genidens barbatus* (Siluriformes, Ariidae) using length composition and age data. **Journal of Applied Ichthyology**, v.23, n.1, p.64-69, 2007. DOI: <http://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00793.x>

VERBA, J. T.; PENNINO, M. G.; COLL, M.; LOPES, P. F.. Assessing drivers of tropical and subtropical marine fish collapses of Brazilian Exclusive Economic Zone. **Science of the Total Environment**, v.702, p.134940, 2020. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134940>

ZAR, J. H.. **Biostatistical Analysis**. Pearson Education, Incorporated. Upper Saddle River, 2019.

Os autores detêm os direitos autorais de sua obra publicada. A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detêm os direitos materiais dos trabalhos publicados (obras, artigos etc.). Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas ou digitais sob coordenação da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.