

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E
ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS
AGRONEGÓCIOS INSTITUTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

O QUE AS LEMBRANÇAS PODEM NOS DIZER:
ESTIMANDO TAXAS DE CAPTURAS PRETÉRITAS DE PESCADORES DE
CAMARÃO-SETE-BARBAS DO LITORAL DE SÃO PAULO.

Alisson Peter Brito Dopona

Orientadora: Dra. Katharina Eichbaum Esteves
Co-orientadores: Dr. Antônio Olinto Ávila-da-Silva
Dra. Mariana Clauzet

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de
Pesca – APTA – SAA, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.**

São Paulo
Dezembro - 2020

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO
SECRETARIA DE AGRICULTURA E
ABASTECIMENTO
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS
AGRONEGÓCIOS INSTITUTO DE PESCA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA

O QUE AS LEMBRANÇAS PODEM NOS DIZER:
ESTIMANDO TAXAS DE CAPTURAS PRETÉRITAS DE PESCADORES DE
CAMARÃO-SETE-BARBAS DO LITORAL DE SÃO PAULO.

Alisson Peter Brito Dopona

Orientadora: Dra. Katharina Eichbaum Esteves
Co-orientadores: Dr. Antônio Olinto Ávila-da-Silva
Dra. Mariana Clauzet

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de
Pesca – APTA – SAA, como parte dos requisitos para
obtenção do título de Mestre em Aquicultura e Pesca.**

São Paulo
Dezembro - 2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Elaborada pelo Núcleo de Informação e Documentação. Instituto de Pesca, São Paulo

D744o Dopona, Alisson Peter Brito.

O que as lembranças podem nos dizer: estimando taxas de capturas pretéritas de pescadores de camarão-sete-barbas do litoral de São Paulo/ Alisson Peter Brito Dopona - São Paulo, 2020.
vii; 39f.; il.

Dissertação (mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em
Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca - APTA - Secretaria de Agricultura e
Abastecimento.

Orientadora: Profa. Dra. Katharina Eichbaum Esteves. Coorientadores: Prof. Dr. Antônio
Olinto Ávila-da-Silva e Profa. Dra. Mariana Clauzet

1. CPUE. 2. *Xiphopenaeus koyeri*. 3. Escassez de dados. 4. Pesca de Pequena Escala.
I. Esteves, Katharina Eichbaum. II. Título.

CDD 338.3

*“Não há saber mais ou saber menos: há
diferentes saberes.”*
Paulo Freire

Agradecimentos

Agradeço a *Deus* pelo dom da vida, e por me dar condições de trabalhar e realizar a pesquisa que originou essa dissertação.

Agradeço a todos os pescadores, que através de suas participações, esse trabalho pode ser realizado. Meu eterno obrigado.

Agradeço a minha mãe Anaide, e meu pai Ivan, que desde a minha infância me deram incentivo, apoio e condições para que eu sempre buscasse o aprendizado e continuasse estudando, por mais difícil que fosse as situações adversas que vivemos e superamos.

Agradeço também minhas irmãs Nádia e Ellen. À Nádia pelo incentivo e compreensão de ter o irmão com pouquíssimo tempo, o que se espera de um mestrando celetista, e a Ellen, pelo incentivo e dicas na elaboração do projeto de pesquisa.

Agradeço a minha companheira Alana, que acompanhou de perto toda a jornada para a realização dessa pesquisa. Desde a inscrição, anseio pelo resultado, correria das papeladas, até o nervosismo para as etapas de avaliação. Obrigado por ser compreensiva e compartilhar esses momentos comigo, deixando todo esse processo muito, mas muito mais leve.

À Professora Dra. Mariana Clauzet, que desde a graduação tive a oportunidade de receber orientação, agradeço por abrir portas para minha inserção no Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca (PPGAP), pelas inúmeras conversas produtivas e também as descontraídas, por todo suporte que me deu, por todas correções, esclarecimentos, incentivo, parceria e troca de experiência. Tenho a sorte de ter na sua pessoa, uma orientadora, uma amiga e uma inspiração. Muito obrigado. Espero poder ter muitas oportunidades para trabalharmos juntos.

Agradeço ao Professor Dr. Antônio Olinto, por aceitar me orientar, pelas diversas conversas superprodutivas que tivemos ao longo desses dois anos, pela paciência de sempre me explicar da melhor maneira possível, todas as questões que envolviam minhas dúvidas, e pela amizade construída. Muito obrigado.

Agradeço ao Professor Dr. Leandro Castello, por permitir minha participação em seu projeto de pesquisa e por toda a colaboração e ajuda que me deu durante esse processo. A partir do trabalho que desenvolvi em seu projeto, a pesquisa dessa dissertação tomou forma.

Agradeço a Dra. Daniela Godoy e o Dr. Henrique Chupil, que cada qual em seu tempo coordenando o Projeto de Monitoramento das Praias (PMP), no Instituto de Pesquisas Cananéia (IPeC), me deram suporte para as etapas necessárias para obtenção do título.

Agradeço a Dra. Kelly Pansard, amiga que desde que a conheci, me incentivou a continuar estudando e trabalhando com questões socioambientais, e que me ajudou na elaboração do projeto de pesquisa.

Agradeço a todos funcionários do Instituto de Pesca, começando pelos Agentes de Campo 'Mazinho' e a Vania que muito me ajudaram nesse processo de coleta de dados. Agradeço também ao Professor Dr. Jocemar que desde o início se disponibilizou em sanar diversas dúvidas sobre o PPGAP e algumas questões extras que tive, pelo aceite em fazer parte da banca de Qualificação e trazer excelentes contribuições. Ao Dr. Venâncio, Dra. Laura e Dr. Marcelo por aceitarem participar da banca de qualificação e trazerem também excelentes contribuições. Agradeço também a todos os docentes do PPGAP que tive a oportunidade de conhecer e aprender. Obrigado por todo aprendizado compartilhado.

Agradeço também ao Ocimar que sempre me orientou e se dispôs a me ajudar no que precisei.

Agradeço também a Dra. Aida Campos e a Professora Dra. Beatrice Padovani por aceitarem participar da minha banca de Defesa dessa Dissertação, e pelas excelentes e pertinentes contribuições para esse trabalho. Muito obrigado.

Agradeço a todos os discentes do PPGAP pela troca de experiências e momentos agradáveis que tivemos dentro e fora da sala de aula. Sou péssimo de memória, mas irei me esforçar para lembrar os nomes. São eles: Dani, Jéssica, Camila Segala, Camila Gato, Mari, Prof^o Fabião, Alan, Laila, Bruno, Rodrigo, Vinicius, Diego e Carol. E também os camaradas que conheci na Unesp, em uma das disciplinas mais iradas que tive a oportunidade de participar. São eles: Tan, Marcel, Bruno, Paula, Dani, Erick, Marina, Maria e Carol. E também, aos professores que a lecionaram, Dr. Pedro e a Prof^a Dra. Débora. Muito obrigado.

Sumário

Agradecimentos.....	i
Sumário.....	iii
Índice de Figuras.....	iv
Índice de Tabelas.....	v
Resumo.....	vi
Abstract.....	vii
1. Introdução Geral.....	1
1.1 Conhecimento Ecológico Local.....	2
1.2 Cuidados no uso do Conhecimento Ecológico Local.....	3
1.3 Camarão-sete-barbas (<i>Xiphopenaeus kroyeri</i> , Heller, 1862).....	4
2. Objetivo Geral.....	7
2.1 Objetivos específicos.....	7
3. Referências.....	8
CAPÍTULO 1.....	12
Resumo.....	13
1. Introdução.....	14
2. Materiais e Métodos.....	16
2.1. Área de Estudo.....	16
2.2 Coleta de Dados.....	17
2.2.1 Entrevistas com pescadores sobre dados pretéritos.....	17
2.2.2 Dados do Programa de Monitoramento Pesqueiro.....	19
2.3 Análises de Dados.....	20
3.Resultados.....	21
3.1 Análise Não Pareada.....	22
3.2 Análises Pareadas.....	24
4. Discussão.....	26
5. Conclusão.....	31
6. Referências.....	32
Anexo I – Questionário.....	39

Índice de Figuras

Figura 1: Rede Tarrafa (Bamba 1994).....	5
Figura 2. Rede de arrasto Geribal (Gamba, 1994).....	6
Figura 3. Arrasto de Porta (a) simples e (b) dublo (Dias-Neto., 2011).....	6
Figura 4: Localização dos municípios estudados.....	17
Figura 5: Comparativo entre as CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as capturas Máximas (Máx), Típicas (Típ) e Mínimas (Mín) obtidas da memória dos pescadores nos períodos 1º, 2º e 3º de pesca, e a CPUE's (Kg/Dia) com os dados do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Instituto de Pesca (IP), nas três s estudadas.....	24
Figura 6: Comparativo entre as CPUE's (Kg/Dia) calculadas com a Captura Máxima, Típica e Mínima obtidos da Memória dos Pescadores (MP) nos 3 períodos de três meses de Pesca, e CPUE's do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Instituto de Pesca (IP).25	25

Índice de Tabelas

Tabela 1: Relação das embarcações atuantes e amostradas, e a variação das informações de captura (Kg), esforço (dias de pesca) e CPUE (Kg/Dia) obtidas nas entrevistas por localidade.	21
Tabela 2: Resultado do teste de Mann-Whitney para os comparativos das CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as Capturas Máximas informados pelos pescadores, e os dados de produção de cada local. (mediana IP; mediana MP; p-valor).....	22
Tabela 3: Resultado do teste de Mann-Whitney para os comparativos das CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as Capturas Típicas informados pelos pescadores, com os dados de produção de cada local. (mediana IP; mediana MP; p-valor).....	22
Tabela 4: Resultado do teste de Mann-Whitney para os comparativos das CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as Capturas Mínimas informados pelos pescadores, com os dados de produção de cada local. (mediana IP; mediana MP; p-valor).....	23
Tabela 5: Resultados do teste de Wilcoxon (p-valor) para os comparativos das CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as informações obtida dos pescadores com os dados oficiais de monitoramento.....	26

Resumo

A pesca vem desempenhando desde a antiguidade um papel fundamental na nutrição e segurança alimentar e, atualmente, proporciona uma fonte de renda e trabalho para muitas populações vulneráveis, principalmente em países em desenvolvimento. No Brasil, 99,2% dos pescadores estão engajados na pesca de pequena escala, responsável também por cerca de 60% de toda a produção. Porém, o setor da pesca de pequena escala carece de dados considerados básicos para o manejo pesqueiro, como captura e esforço, para que apoiem medidas de proteção dos estoques pesqueiros. Neste estudo, testamos a hipótese de que, através de entrevistas estruturadas, os pescadores de Camarão Sete-barbas (*Xiphopenaeus koyeri*) do litoral de São Paulo podem recordar informações para estimar suas taxas de capturas (Captura Por Unidade de Esforço - CPUE) da última temporada de pesca. Para tanto, comparamos as respostas dadas pelos pescadores no momento das descargas pesqueiras que ocorreram ao longo da temporada de 2018 com as respostas dadas em 2019 sobre o rendimento das capturas da temporada 2018. Esta comparação, realizada separadamente em três localidades, foi feita considerando tanto respostas individuais quanto o conjunto de respostas para as duas ocasiões. Não encontramos diferença significativa na maioria das análises realizadas, quando encontradas diferença significativa, estas se deram pela superestimação dos pescadores das suas capturas. Nosso estudo demonstra o potencial das informações obtidas dos pescadores para preencher lacunas de dados para orientar avaliações das principais espécies exploradas.

Palavras-chaves: CPUE; *Xiphopenaeus koyeri*; Escassez de dados; Pesca de Pequena Escala

Abstract

Fishing has played a fundamental role in nutrition and food security since ancient times, and today it is a source of income and work for many vulnerable populations, especially in developing countries. In Brazil, 99.2% of fishermen are small-scale fisheries, also responsible for about 60% of all production. However, the small-scale fisheries sector lacks of data considered basic for fisheries management, such as capture and effort, to support measures to protect fish stocks. In this study, we tested the hypothesis that, through structured interviews, fishermen from Camarão Sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) from the coast of São Paulo can provide consistent data to estimate their catch rates (Catch Per Unit of Effort - CPUE) from last season fishing. For this purpose, we compared the answers given by the fishermen at the time of fishing landings that occurred during the 2018 season with the answers given in 2019 on the catch yield of the 2018 season. This comparison, carried out separately in three locations, was made considering both individual responses and the set of responses for both occasions. We did not find a significant difference in most of the analyzes performed, when a significant difference was found, it was due to the overestimation of fishermen in their catches. Our study demonstrates the potential of information obtained from fishermen to fill data gaps to guide assessments of the main species exploited.

Keywords: CPUE; *Xiphopenaeus kroyeri*; Data-poor; Small-scale fisheries.

1. Introdução Geral

Anterior a prática da agricultura, a pesca foi uma importante fonte de alimento para o homem primitivo, que anterior a captura do pescado, se beneficiavam com a coleta de moluscos, comprovado principalmente pela presença dos sambaquis (Diegues, 1983; DeBlasis et al., 2007). Seja através de arpões, anzóis, redes de pesca e até mesmo a coleta com as próprias mãos, o homem se obteve dos recursos aquáticos Diegues (1983).

Atualmente, o pescado continua desempenhando um papel fundamental na nutrição, segurança alimentar e geração de renda ao redor do mundo, envolvendo 39 milhões de pessoas no setor primário de extração marinha (FAO, 2020), e 158 milhões de pessoas envolvidas diretamente em atividades relacionadas a pesca (HLPE, 2014). No Brasil, estima-se que a atividade mobilize mais de 1 milhão de trabalhadores envolvidos diretamente com a pesca de captura, e mais de 3 milhões de trabalhadores envolvidos indiretamente. Desses 1 milhão de pescadores, 99,2% atuam na pesca artesanal de pequena escala e estima-se que são responsáveis por cerca de 60% da captura nacional de pescados (Mattos et al., 2020).

Apesar da importância da pesca de pequena escala como atividade socioeconômica no Brasil, país que abriga um sistema diverso e complexo de pescarias de importância social e econômica, existe uma ausência de consolidação das informações de monitoramento da produção pesqueira que possa orientar tomadas de decisão que visem a proteção dos recursos explorados e quem deles depende (Silvano e Begossi, 2012; Mendonça et al., 2018) especialmente por conta da instabilidade política institucional de gerenciamento do setor pesqueiro, que impossibilitou ao país ter uma série histórica de estatística da sua produção para as maiorias das áreas costeiras (Ruffino, 2008; Mendonça et al., 2018), sendo o último anuário pesqueiro a nível nacional com dados de produção por espécie e por estado, realizado em 2007 (IBAMA, 2007).

Esta realidade faz com que o monitoramento pesqueiro ocorra de forma descontínua e fragmentada ao longo de toda a costa, e na maior parte das vezes ligado a processos de licenciamento ambiental, realizados com metodologias variadas, o que compromete a análise e comparação dos dados e a avaliação contundente dos estoques pesqueiros nacionais (Elfes et al., 2014; Freire et al., 2015; Mendonça et al., 2018). Além disso, métodos de monitoramento convencionais acabam proporcionando uma resposta lenta sobre o status do recurso, além de demandar de uma equipe, equipamentos, e geralmente ter pouca adesão por parte dos pescadores, sendo então, infelizmente, entendidos como demasiadamente caros para serem

mantidos como prioridades (Mendonça et al., 2018; Moller et al., 2004), principalmente diante da postura governamental brasileira no que se refere a políticas públicas de proteção da biodiversidade, quando levado em consideração os retrocessos das políticas públicas e o enfraquecimento das instituições ambientais cada vez mais intensos (Abessa et al., 2019; Brum et al., 2020).

A carência de informações da pesca de pequena escala é uma problemática em muitos países. A gestão pesqueira convencional tem focado em espécies-alvo comerciais, e com metodologia custosa e que depende de muitos dados (Paterson, 2010; Pita et al., 2019). Portanto, estudos que testam métodos alternativos para melhor compreensão do *status* dos recursos pesqueiros, com a participação de pescadores e baixos custos de execução, são importantes para fornecer informações fundamentais para as medidas de manejo da atividade pesqueira e a conservação dos estoques (Pita et al., 2019).

1.1 Conhecimento Ecológico Local

Cientistas argumentam incluir o conhecimento dos usuários dos recursos nas ciências pesqueiras e modelos de gestão, tanto para preencher lacunas da ciência convencional e direcionar novos estudos, quanto para minimizar tempo e custos em projetos de conservação (Johannes et al. 2000; Silvano e Valbo-Jorgensen, 2008; Silvano e Begossi, 2012; Gaspare et al. 2015). Diversos trabalhos demonstraram a contribuição que o Conhecimento Ecológico Local (CEL) pode trazer para a compreensão da vida selvagem, como, por exemplo, dinâmica populacional, abundância e riqueza; comportamento, reprodução, migração e locais de pesca (Johannes et al. 2000; Sáenz-Arroyo et al. 2005; Lozano-Montes et al. 2008; Daw et al. 2011; Tesfamichael et al. 2014; Thurstan et al. 2015; Lima et al. 2018).

Um exemplo no Brasil de inclusão do CEL em medida de manejo é o caso da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Mamirauá, no Amazonas, detalhado por Castello (2004), onde de maneira pioneira apostou-se no CEL dos ribeirinhos para se estabelecer cotas de captura da espécie-alvo (Pirarucu - *Arapaima gigas*), resultando na conservação do estoque e no aumento contínuo da cota de captura por família, ao longo do tempo.

Johannes et al. (2000) afirmam que o CEL pode conter informações críticas para o desenvolvimento de estratégias de manutenção de recursos, podendo evitar o colapso de

algumas pescarias e alerta para a rejeição desse conhecimento através da utilização de dados científicos tradicionais muitas vezes incertos e incompletos. Ainda há resistência tanto dos cientistas pesqueiros tradicionais, quanto de formuladores de políticas públicas do setor em incorporarem o CEL as medidas de manejo dos recursos pesqueiros, podendo ser interpretada, segundo Hind (2015), como preconceito em aceitar-se e integrar-se uma forma de conhecimento diferente do convencional.

1.2 Cuidados no uso do Conhecimento Ecológico Local

O uso do conhecimento dos usuários dos recursos para o levantamento de informações quantitativas exige cautela desde sua coleta até a aplicabilidade em sistemas de manejo (Papworth et al., 2009). Isso porque as informações fornecidas podem vir enviesadas, tanto pela alta variabilidade das capturas, que dificulta a percepção dos pescadores sobre tendências ao longo do tempo, quanto pelo esforço empregado no recurso, como, por exemplo, alterações nas tecnologias de exploração e aumento ou diminuição de usuários na exploração dos recursos (Daw, 2010).

Outros aspectos que podem influenciar as informações fornecidas pelos usuários de recurso são as de origens sociopsicológicas, como o fenômeno da Síndrome da Mudança de Linha de Base (*Shift Baseline Syndrome* - SBS) descrita por Pauly (1995), sendo basicamente a aceitação das condições biológicas atuais, sem levar em conta as condições biológicas passadas. Nesse contexto, Papworth et al. (2009) descrevem duas formas que ela pode ocorrer: (i) “Amnésia Geracional”, onde a ausência de comunicação entre as gerações sobre o status do recurso explorado, resulta na extinção do conhecimento fazendo com que gerações novas fiquem inconscientes das condições biológicas passadas; e (ii) “Amnésia Pessoal”, pela qual ocorre a extinção do conhecimento sobre o status do recurso através do esquecimento de suas próprias experiências. Há também o que é chamado na literatura de “Ilusão de Memória”, ou seja, “*uma falsificação subjetiva por adição, omissão ou subtração na lembrança de experiências passadas*” (Roediger, 1996), a qual pode resultar em informações exageradas das tendências percebidas pelos usuários de recursos, ou fazê-los lembrar mudanças que não correspondem a condições reais (Daw, 2010; Papworth et al., 2009; Roediger, 1996). Além disso, os informantes podem ver as entrevistas como uma

oportunidade para esconder atividades ilegais, ocultando-as, ou para aumentarem seus dados de produção buscando maior reconhecimento (Jones et al., 2008).

Porém, se esses vieses puderem ser estimados para a pesca, as taxas de captura retrospectivas fornecidas pelos pescadores podem ser, após alguns ajustes, integradas à avaliação de estoque pesqueiro (Thurstan et al., 2016).

1.3 Camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1862)

O camarão-sete-barbas está desde a década de 1940 entre as principais espécies descarregadas no litoral do Estado de São Paulo, estando desde 2010, entre as três espécies com maiores descargas (São Paulo, 1945; Instituto de Pesca, 2018). Além da evidente importância econômica, agrega importância social, uma vez que, das unidades produtivas (embarcações ou pescadores) que atuam sobre o recurso, 85% são da frota artesanal, e são responsáveis pela captura de aproximadamente 53% de todo camarão descarregado (Mendonça et al., 2013).

Por pertencer à subordem Natantia, o camarão-sete-barbas ficam em contato com o substrato enterrados na lama e na areia. Por terem esses hábitos, são capturados por aparelhos que operam sobre o substrato, como, por exemplo no estado de São Paulo a Tarrafas, o Gerival e o Arrasto de Portas (Dias-Neto., 2011).

A tarrafa (Figura 1) é uma rede circular, que é lançada por um pescador em uma embarcação ou na margem da água, onde nas bordas contém peso de chumbo, e no centro da rede, um cabo chamado de “fiel” que serve para içar o petrecho. Ao ser lançada, o peso de chumbo carrega a rede ao fundo, e os camarões ao perceberem, reagem e sobem em uma pequena bolsa (quando a tarrafa tem) chamada de “carapuça”. Então, o pescador iça a tarrafa, onde os pesos se “juntam” formando uma bolsa, evitando que os camarões escapem (Dias-Neto., 2011).

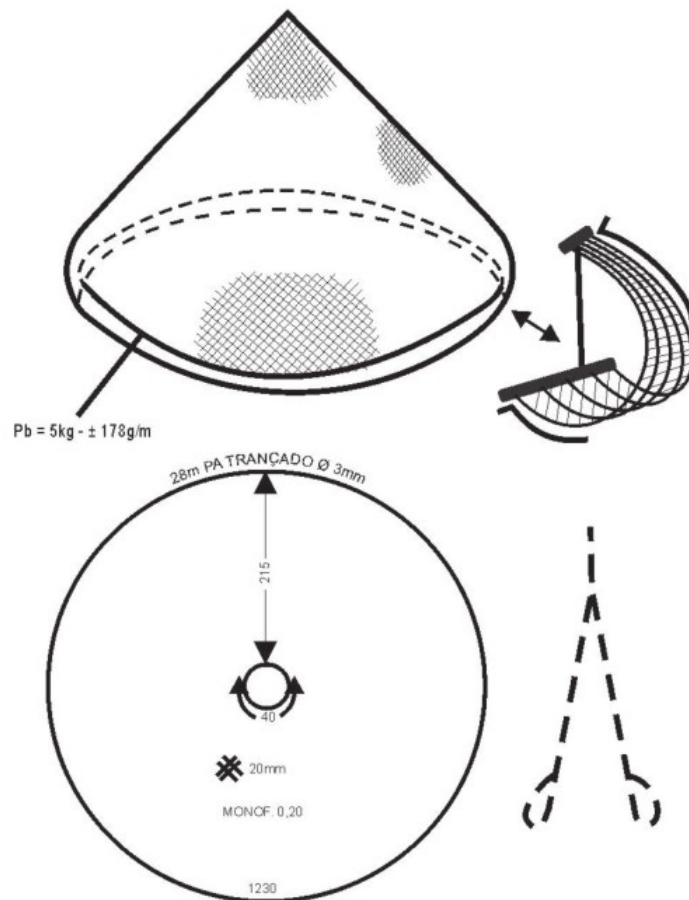


Figura 1: Rede Tarrafa (Bamba 1994).

O Gerival (Figura2) é uma rede “cônica”, desenvolvida a partir da tarrafa, onde uma parte da borda fica um bambu, que permite que a rede fique aberta, e na outra parte os pesos do chumbo, que permite que a rede se mantenha junto ao fundo. Esta rede é puxada ou por um pescador, ou por uma embarcação, e é utilizada apenas dentro de estuários (Dias-Neto., 2011).

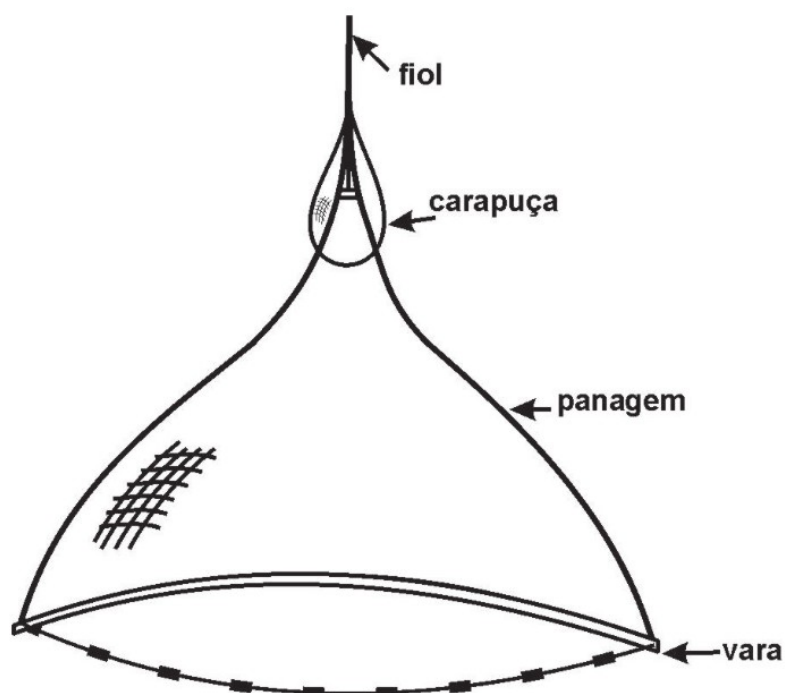


Figura 2. Rede de arrasto Geribal (Gamba, 1994)

O Arrasto de Portas (Figura3) é uma modalidade utilizada tanto na pesca artesanal, quanto na industrial, empregando uma grande variedade de embarcações motorizadas, de diferentes tamanhos e potências de motor, associados à diferenças de profundidade e distância da costa. Nesta modalidade, redes de arrasto com portas simples são arrastadas pela popa ou lateral da embarcação, ou no caso do arrasto duplo, redes estão ligadas a tangones laterais sendo operados simultaneamente (Dias-Neto., 2011).



Figura 3. Arrasto de Porta (a) simples e (b) duplo (Dias-Neto., 2011).

2. Objetivo Geral

Testar a hipótese de que pescadores de camarão-sete-barbas podem fornecer informações consistentes sobre a variação das taxas de captura da última temporada de pesca, ou seja, em um intervalo de tempo de até um ano.

2.1 Objetivos específicos

- a) Comparar as taxas de capturas calculadas com as informações recordadas pelos pescadores com as presentes em seus próprios registros oficiais.
- b) Comparar as taxas de capturas calculadas com as informações recordadas pelos pescadores, com as do conjunto de taxas de captura dos locais estudados.

Os resultados obtidos neste estudo, apresentados no capítulo 1, foram elaborados conforme as normas do Periódico "Ocean & Coastal Management" para posterior submissão e publicação.

3. Referências

- Abessa, D., Famá, A., Buruaem, L., 2019. The systematic dismantling of Brazilian environmental laws risks losses on all fronts. *Nat. Ecol. Evol.* 3, 510-511. <https://doi.org/10.1038/s41559-019-0855-9>
- Brum, H.D., Campos-Silva, J. V., Oliveira, E.G., 2020. Brazil oil spill response: Government inaction. *Science* (80-.). 367, 155-156. <https://doi.org/10.1126/science.aba0369>
- Castello, L., 2004 A method to count pirarucu *Arapaima gigas*: Fishers, assessment, and management. *North American Journal of Fisheries Management* 24:379-389. <https://doi.org/10.1577/M02-024.1>
- Daw, T., 2010. Shifting baselines and memory illusions: What should we worry about when inferring trends from resource user interviews? *Anim. Conserv.* 13, 534-535. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2010.00418.x>
- Daw, T.M., Robinson, J., Graham, N.A.J., 2011. Perceptions of trends in Seychelles artisanal trap fisheries: Comparing catch monitoring, underwater visual census and fishers' knowledge. *Environ. Conserv.* 38, 75-88. <https://doi.org/10.1017/S0376892910000901>
- DeBlasis, P., Kneip, A., Scheel-Ybert, R., Giannini, P. C., Gaspar, M. D. 2007. Sambaquis e paisagem: dinâmica natural e arqueologia regional no litoral do sul do Brasil. *Arqueologia suramericana*, 3, pp. 29-61.
- Dias-Neto, J. 2011 Proposta de plano nacional de gestão para o uso sustentável de camarões marinhos do Brasil. Brasília: MMA/IBAMA. 242p
- Diegues, A. C. S. 1983. Pescadores, Camponeses e Trabalhadores do Mar. São Paulo. Cemar-USP. 301p.
- Elfes, C.T., Longo, C., Halpern, B.S., Hardy, D., Scarborough, C., Best, B.D., Pinheiro, T., Dutra, G.F., 2014. A regional-scale ocean health index for Brazil. *PLoS One* 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092589>
- FAO, 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020, Sustainability in action. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Freire, K. de M.F., Aragão, J.A.N., Araújo, A.R. da R., Ávila-da-Silva, A.O., Bispo, M.C. dos S., Velasco, G., Carneiro, M.H., Gonçalves, F.D.S., Keunecke, K.A., Mendonça, J.T., Moro, P.S., Motta, F.S., Olavo, G., Pezzuto, P.R., Santana, R.F., SANTOS, R.A. dos., Trindade-Santos, I., Vasconcelos, J.A., Vianna, M., Divovich, E., 2015. Reconstruction of catch statistics for Brazilian marine waters (1950-2010). *Fish. Cent. Res. Reports* 23, 48.
- GAMBA, M. R. Guia prático de tecnologia de pesca. Brasília: Cepsul/Ibama, 1994. 50 p.

- Gaspare, L., Ian, B., Kassim, K., 2015. Complementarity of fishers' traditional ecological knowledge and conventional science: Contributions to the management of groupers (Epinephelinae) fisheries around Mafia Island, Tanzania. *Ocean & Coastal Management*, 114 (September). <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2015.06.011>.
- Hind, E. J. A review of the past, the present, and the future of fishers' knowledge research: a challenge to established fisheries science, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 72, Issue 2, January/February 2015, Pages 341–358, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsu169>
- HLPE, 2014. Sustainable fisheries and aquaculture for food security and nutrition. Fao 1–119.
- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). (2007). *Estatística da Pesca 2007 Brasil: Grandes Regiões e Unidades da Federação*. Ibama, Brasília.
- Instituto de Pesca (2018). *Informe Pesqueiro de São Paulo: Produção pesqueira marinha e estuarina do Estado de São Paulo dezembro de 2018*. São Paulo – SP. Brasil. N 104. [http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1642228637_InfoPesqSP104_InformePMAP1812\(ATUAL\).pdf](http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1642228637_InfoPesqSP104_InformePMAP1812(ATUAL).pdf)
- Johannes, R.E., Freeman, M.M.R., Hamilton, R.J., 2000. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish Fish*. 1, 257–271. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2000.00019.x>
- Jones, J.P.G., Andriamarivololona, M.M., Hockley, N., Gibbons, J.M., Milner-Gulland, E.J., 2008. Testing the use of interviews as a tool for monitoring trends in the harvesting of wild species. *J. Appl. Ecol*. 45, 1205–1212. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01487.x>
- Lima, E.G., Begossi, A., Hallwass, G., Silvano, R.A.M., 2016. Fishers' knowledge indicates short-term temporal changes in the amount and composition of catches in the southwestern Atlantic. *Mar. Policy* 71, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.05.008>
- Lozano-Montes, H.M., Pitcher, T.J., Haggan, N., 2008. Shifting environmental and cognitive baselines in the upper Gulf of California. *Front. Ecol. Environ*. 6, 75–80. <https://doi.org/10.1890/070056>
- Mattos, S. M. G. de, Wojciechowski, M. J., & Gandini, F. C. 2020. Iluminando as Capturas Ocultas da Pesca Artesanal Costeira no Brasil: Um estudo de caso.
- Mendonça, J.T., Campanha, P.M.G. de C., Machado, I.C., Silva, M.H.C. da. 2018. Emprego de métodos participativos, qualitativos e mistos na pesquisa voltada para a gestão pesqueira no Brasil, in: *A Prática Na Investigação Qualitativa: Exemplos de Estudos*. Aveiro, pp. 54–88.

- Mendonça, J.T., da Graça-Lopes, R., de Azevedo, V.G., 2013. Estudo da CPUE da pesca paulista dirigida ao camarão sete-barbas entre 2000 e 2011. *Bol. do Inst. Pesca* 39, 251–261. <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2013v39n3p251>
- Moller, H., F. Berkes, P. O. Lyver, and M. Kislalioglu. 2004. Combining science and traditional ecological knowledge: monitoring populations for co-management. *Ecology and Society* 9(3): 2.
- Papworth, S. K., Rist, J., Coad, L., & Milner-Gulland, E. J. (2009). Evidence for shifting baseline syndrome in conservation. *Conservation Letters*, 2, 93–100. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2009.00049.x>
- Paterson, B., 2010. Integrating fisher knowledge and scientific assessments. *Anim. Conserv.* 13, 536–537. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2010.00419.x>
- Pauly, D., 1995. Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries. *Trends Ecol. Evol.* 10, 430. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)89171-5](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)89171-5)
- Pita, C., Villasante, S., Pascual-Fernández, J.J., 2019. Managing small-scale fisheries under data poor scenarios: lessons from around the world. *Mar. Policy* 101, 154–157. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.02.008>
- Roediger, H. L. (1996). Memory illusions. *Journal of Memory and Language*, 35(2), 76–100. <https://doi.org/10.1006/jmla.1996.0005>
- Ruffino, M.L., 2008. Sistema integrado de estatística pesqueira para a amazônia. *Panam. J. Aquat. Sci.* 3, 193–204.
- Sáenz-Arroyo, A., Roberts, C.M., Torre, J., Cariño-Olvera, M., Enríquez-Andrade, R.R., 2005. Rapidly shifting environmental baselines among fishers of the Gulf of California. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 272, 1957–1962. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3175>
- São Paulo (1945). Anuário da Pesca Marítima no Estado de São Paulo 1944. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. Departamento de Divisão Animal. São Paulo, Brasil.
- Silvano, R.A.M., Valbo-Jørgensen, J., 2008. Beyond fishermen's tales: Contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. *Environ. Dev. Sustain.* 10, 657–675. <https://doi.org/10.1007/s10668-008-9149-0>
- Silvano, R.A.M., Begossi, A., 2012. Fishermen's local ecological knowledge on southeastern Brazilian coastal fishes: Contributions to research, conservation, and management. *Neotrop. Ichthyol.* 10, 133–147. <https://doi.org/10.1590/S1679-62252012000100013>
- Tesfamichael, D., Pitcher, T.J., Pauly, D., 2014. Assessing changes in fisheries using fishers' knowledge to generate long time series of catch rates: A case study from the red sea. *Ecol. Soc.* 19. <https://doi.org/10.5751/ES-06151-190118>

Thurstan, R.H., Buckley, S.M., Ortiz, J.C., Pandolfi, J.M., 2016. Setting the Record Straight: Assessing the Reliability of Retrospective Accounts of Change. *Conserv. Lett.* 9, 98–105. <https://doi.org/10.1111/conl.12184>

CAPÍTULO 1

**RECONSTRUINDO TAXAS DE CAPTURAS PRETÉRITAS ATRAVÉS DA MEMÓRIA
DE PESCADORES DO LITORAL DE SÃO PAULO, BRASIL.**

RECONSTRUINDO TAXAS DE CAPTURAS PRETÉRITAS ATRAVÉS DA MEMÓRIA DE PESCADORES DO LITORAL DE SÃO PAULO, BRASIL.

Alisson Peter Brito Dopona ^{a, b}, Mariana Clauzet ^c, Katharina Esteves ^a, Antônio Olinto
Ávila-da-Silva ^{a*}.

^a Instituto de Pesca, Avenida Bartolomeu de Gusmão, 192, Ponta da Praia, CEP 11030-500, Santos, SP, Brasil.

^b Instituto de Pesquisas Cananéia. Avenida Nina, 523, CEP 11990-000, Cananéia, SP, Brasil.

^c Universidade Federal do Rio de Janeiro – Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento/Instituto de Economia. Av. Pasteur, 250 – Urca – Rio de Janeiro/RJ.

*Correspondence author. E-mail: antonio.olinto@sp.gov.br

Resumo

A pesca de pequena escala é em muitos países em desenvolvimento a fonte de renda que fornece redes de segurança alimentar e social para populações mais vulneráveis, além de alimento à boa parte da população contribuindo para a prevenção ou redução da pobreza. Porém, o setor da pesca de pequena escala carece com a falta de dados que apoiem medidas de manejo para a proteção dos estoques pesqueiros. Aqui, testamos a hipótese de que entrevistas realizadas com pescadores podem fornecer informações consistentes sobre a variação das taxas de captura da última temporada, ou seja, em um intervalo de tempo de até um ano. Para tanto, comparamos as respostas dadas pelos pescadores no momento das descargas pesqueiras que ocorreram ao longo da temporada de 2018 com as respostas dadas em 2019 sobre o rendimento das capturas da temporada 2018. Esta comparação, realizada separadamente em três localidades, foi feita considerando tanto respostas individuais quanto o conjunto de respostas para as duas ocasiões. Não encontramos diferença significativa na maioria das análises realizadas. Quando encontradas diferenças significativas, estas se deram pela superestimação dos pescadores das suas capturas. Nosso estudo demonstra o potencial das informações obtidas dos pescadores para preencher lacunas de dados para orientar avaliações das principais espécies exploradas.

Palavras-chaves: CPUE; *Xiphopenaeus koyeri*; Escassez de dados; Pesca de Pequena Escala

1. Introdução

A pesca de pequena escala é em muitos países em desenvolvimento a fonte de renda que fornece redes de segurança alimentar e social para populações mais vulneráveis, além de alimento à boa parte da população contribuindo para a prevenção ou redução da pobreza (Andrew et al., 2007; Béné et al., 2016; HLPE, 2014; Loring et al., 2019). Entretanto, existe uma carência de políticas públicas para a gestão do setor, especialmente pela invisibilidade e marginalização ao redor do mundo, com poucos recursos financeiros e humanos, que somado alta heterogeneidade – grande variedade de artes de pesca e uma grande diversidade de espécies – e a grande escala espacial com a qual o setor opera (muitas vezes com difícil acesso), torna a coleta de dados confiáveis algo evidentemente difícil (Andrew et al., 2007; Castello et al., 2007; Jacquete e Pauly, 2008; Béné et al., 2010; Paterson, 2010; Azevedo e Pierri, 2014; Pita et al., 2019). Essa realidade conduz a pesca de pequena escala a cenários de escassez de dados como, por exemplo, dados de captura e esforço, considerados informações basais para o gerenciamento pesqueiro, dos quais são gerados o índice de abundância Captura Por Unidade de Esforço (CPUE) utilizados em séries temporais para a avaliação do *status* de conservação da espécie e do estoque. Como consequência, o setor da pesca de pequena escala é sub-representado em estatísticas pesqueiras oficiais (ex. FAO), comprometendo a tomada de decisão de medidas de manejo efetivas para a atividade pesqueira de pequena escala (Pauly e Zeller, 2003, 2016; Jacquet et al., 2010; Kolding et al., 2014). Na ausência de dados, métodos alternativos podem fornecer importantes informações sobre aspectos da atividade (Pita et al., 2019).

Abordagens metodológicas das Ciências Sociais têm sido utilizadas em estudos de conservação para aprimorar estratégias de manejo, investigando o uso dos recursos naturais pelas populações humanas (Huntington, 2000). Através de entrevistas, usuários de recursos demonstram possuir um importante corpo de conhecimento ecológico sobre os recursos explorados como, por exemplo, aspectos de migração, dieta, reprodução e habitat (Silvano e Valbo-Jørgensen, 2008; Ramires et al., 2015; Begossi et al., 2016). Tal abordagem permite obter informações sobre o ambiente com menores custos e em menor tempo do que outras abordagens tradicionais de pesquisa científica (Anadón et al., 2009; Gilchrist et al., 2005; Johannes et al., 2000). Na ciência pesqueira, alguns autores sugerem aplicar essa metodologia para minimizar a carência de informações disponíveis (Johannes, 1998; Lopes et al., 2019; Silvano e Begossi, 2012), e diminuir a lacuna existente de informações, como no caso da pesca

de pequena escala em países em desenvolvimento (Pauly e Zeller, 2016; Silvano e Begossi, 2012; Worm e Branch, 2012).

Além de informações qualitativas sobre a biologia e ecologia da espécie alvo, estudos mostram o potencial dos usuários dos recursos em fornecerem informações quantitativas. Neste sentido, investigando a memória dos usuários dos recursos, dados de captura podem fornecer informações sobre declínio das principais espécies exploradas (Bender et al., 2014; Lima et al., 2016; Martins et al., 2018; Tesfamichael et al., 2014) como também informar taxas de capturas históricas (Tesfamichael et al., 2014; Thurstan et al., 2016) e com alto grau de precisão, taxas de capturas recentes (Damasio et al., 2015; Daw et al., 2011; Jones et al., 2008). Usuários dos recursos também têm potencial em estimar abundância das espécies alvos em épocas passadas (Sáenz-Arroyo et al., 2005; Lozano-Montes et al., 2008).

Porém, um dos desafios no uso de dados advindos de usuários de recursos, é a confiabilidade das informações coletadas (Tesfamichael et al., 2014). Em nosso conhecimento, poucos estudos têm a oportunidade de validarem os resultados dos próprios informantes em seus registros oficiais anteriores para o período correspondente (Gavin & Anderson, 2005; Jones et al., 2008).

Acontece que as informações fornecidas pelos pescadores podem vir enviesadas, tanto pela alta variabilidade das capturas, que dificulta a percepção dos pescadores sobre tendências ao longo do tempo, quanto pelo esforço empregado no recurso, como, por exemplo, alterações nas tecnologias de exploração e aumento ou diminuição de usuários na exploração dos recursos (Daw, 2010).

Outros aspectos que podem influenciar as informações fornecidas pelos usuários de recurso são as de origens sociopsicológicas, como o fenômeno da Síndrome da Mudança de Linha de Base (SMLB) descrita por Pauly (1995), sendo basicamente a aceitação das condições biológicas atuais, sem levar em conta as condições biológicas passadas. Além disso, os informantes podem ver as entrevistas ou como uma oportunidade, ou como uma ameaça, que pode fazer com que “aumentem” as informações fornecidas, buscando maior reconhecimento, ou “diminuíam” ou omitem, para esconder atividades ilegais, tabus, ou como suspeita de como as informações repassadas serão utilizadas (Sheil e Wunder, 2002).

Porém em algumas situações, são a única fonte de informações disponíveis (Johannes, 1998; Sáenz-Arroyo et al., 2005; Silvano et al., 2006).

No litoral do Estado de São Paulo, no sudeste do Brasil, o Camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller 1982) está desde registros da década de 1940 listado entre os principais recursos pesqueiros no Estado de São Paulo (São Paulo, 1945), evidenciando a importância socioeconômica desta pescaria para a região costeira do Estado. Do total das embarcações de pesca do camarão de São Paulo, 85% são embarcações da pesca de pequena escala, e essa frota é responsável por 53% da produção total do recurso, o que contrasta com a produção da pesca industrial, que contabiliza 47% da produção e que representa 15% das embarcações (Mendonça et al., 2013). Apesar de percentual de captura semelhante, é importante apontar que a pesca de pequena escala representa uma frota muito maior, o que indica sua importância na geração de emprego e renda para os pescadores do litoral paulista.

Neste estudo nós testamos a hipótese de que entrevistas realizadas com pescadores podem fornecer informações consistentes sobre a variação das taxas de captura da última temporada, ou seja, em um intervalo de tempo de até um ano. Os resultados obtidos apoiam a discussão sobre a viabilidade da utilização desta metodologia aplicada para a recuperação de dados necessários ao desenvolvimento de políticas de gestão pesqueira e de conservação dos estoques.

2. Materiais e Métodos

2.1. Área de Estudo

O estudo foi realizado nos municípios de São Sebastião, Guarujá e Cananéia, situados respectivamente nas regiões norte, centro e sul de São Paulo (Figura 4), e que concentram as maiores descargas de Camarão-sete-barbas no Estado. Em São Sebastião foram entrevistados pescadores da localidade conhecida como São Francisco, em Guarujá as entrevistas se deram na localidade do Perequê e em Cananéia no bairro do Carijó. Todas as localidades estudadas também são cobertas pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca (Instituto de Pesca, 2018).



Figura 4: Localização dos municípios estudados.

2.2 Coleta de Dados

2.2.1 Entrevistas com pescadores sobre dados pretéritos

Para a coleta de dados, foram realizadas entrevistas utilizando questionários estruturados (Albuquerque et al., 2014). O trabalho de campo se iniciou no dia 12 de março de 2019, no município de São Sebastião, sendo finalizado dia 14 de junho de 2019 no município de Cananéia, tendo uma duração de aproximadamente três meses. A princípio, buscou-se realizar o trabalho de campo nos meses que ocorre o defeso (parada da pesca) da pesca do Camarão-sete-barbas, março a maio de 2019, com o propósito de que as capturas pós-abertura da pesca (a partir de junho de 2019) não interferissem na recordação dos pescadores sobre suas capturas da última temporada de pesca (junho de 2018 - fevereiro 2019). Porém, no Município de Cananéia, algumas das entrevistas tiveram que ser realizadas na primeira quinzena de junho.

Para nosso estudo, os nove meses da temporada de pesca foram divididos em três períodos de três meses, sendo o primeiro período de junho a agosto de 2018; o segundo

período de setembro a novembro de 2018; e o terceiro período de dezembro de 2018 a fevereiro de 2019.

As entrevistas buscaram obter da memória dos pescadores, informações que possibilitassem o comparativo de CPUE's com dados de seus próprios registros. Para tanto, perguntamos para os pescadores sobre a biomassa capturada (kg) e o tempo, em dias, para obtê-la, para o que eles consideraram ser suas "máxima", "típica" e "mínima" captura para cada período da última temporada de pesca. Desta forma, para cada embarcação em cada um dos três períodos de pesca, foram informados os valores de captura de Camarão-sete-barbas (kg) considerados como máximo, o típico e o mínimo, assim como o esforço associado.

CPUE é um índice utilizado por instituições internacionais para avaliar abundância das pescarias (IUCN, 2019; FAO, 2020). É também o índice mais adequado para monitorar a pescaria de Camarão-sete-barbas, que na avaliação realizada pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA) através do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) utilizando o método desenvolvido pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN em inglês), é apontado como uma espécie com Dados Insuficientes para a região costeira brasileira, sendo que qualquer mudança neste índice, refletem acuradamente as flutuações temporais (Branco, 2005; Boos et al. 2016; IUCN, 2019).

A escolha de utilizar um recorte da última temporada (um ano), buscando a investigação da memória curta dos pescadores, se deu pelo fato das informações serem menos influenciadas pelo viés retrospectivo (O'Donnell, 2010), e por poucos estudos abordarem esse recorte temporal com os mesmos informantes. A utilização dos termos de "máxima", "típica" e "mínima" podem abordar a amplitude de captura que os pescadores realizaram durante a safra, trazendo detalhes sobre a produção no período estudado. Além disso eventos únicos (dias de ótimas capturas com rentabilidade, ou dias péssimos com prejuízos) podem ser mais memoráveis do que eventos rotineiros individuais, que são difíceis de serem recordados (Bradburn et al. 1987).

A maior parte das entrevistas ocorreu nos próprios lugares de desembarque, e algumas poucas puderam ser realizadas na própria residência dos pescadores. Neste trabalho, contamos com a ajuda dos Agentes de Campo (AC) locais, colaboradores que trabalham no Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira coletando os dados no momento da descarga e que são moradores locais, de modo que muitas vezes, entrevistam seus próprios

parentes como tios, primos e irmãos. Ao chegarmos no local, os AC nos mostravam e nos apresentavam aos pescadores, onde combinávamos o melhor lugar e momento para que as entrevistas pudessem ser realizadas, sendo que quase sempre, preferiam nos locais de descargas onde já estavam ou fazendo alguma manutenção nas embarcações ou redes, ou apenas indo visitar outros amigos de pescaria para conversarem. Ocorreu também, de quando as entrevistas eram feitas nos locais de descarga, alguns pescadores também nos informar potenciais entrevistados, que também estavam nesses locais, onde nos apresentavam a esses pescadores resumindo com suas próprias linguagens do que se tratava a pesquisa.

A cada entrevista para obtenção de dados pretéritos, os pescadores eram comunicados sobre o contexto e objetivos da pesquisa, e recebiam a informação de que a participação era voluntária, que não traria benefícios financeiros, e que os dados individuais não seriam divulgados em nenhum documento desenvolvido no estudo, além que eles poderiam participar de maneira anônima, sem a necessidade de se identificarem, sendo apenas como informação complementar importante para a realização desse trabalho, o nome da embarcação.

2.2.2 Dados do Programa de Monitoramento Pesqueiro.

Para fins de comparação, foram obtidos do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina (PMAP) do Instituto de Pesca, órgão ligado a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, dados de captura (kg) e esforço pesqueiro (em dias de pesca) de camarão-sete-barbasde para as viagens de embarcações de arrasto com portas duplo de fundo que operaram nas localidades investigadas entre junho de 2018 e fevereiro de 2019.

Este Programa utiliza o método censitário para a obtenção de dados de captura e esforço pesqueiro através de entrevistas voluntárias realizadas com pescadores e mestres de embarcações ao longo de praias e nos portos pesqueiros (Ávila-da-Silva et al., 1999; Mendonça et al., 2018; Jankowsky et al., 2019). Uma vez coletados e validados são inseridos no banco de dados ProPesqWeb e disponibilizados de forma agregada para consulta em www.propesq.pesca.sp.gov.br (Instituto de Pesca, 2018).

2.3 Análises de Dados

Os dados obtidos do Programa de Monitoramento e aqueles obtidos nas entrevistas específicas deste estudo, após sua análise exploratória (Zuur et al., 2010), foram comparados de duas formas distintas: (a) considerando os dois conjuntos de dados como independentes e (b) considerando a associação destes e os tratando de forma pareada.

Esta estratégia foi adotada para o melhor aproveitamento possível dos dados, uma vez que nem todas as embarcações com registro de viagem no programa de monitoramento foram incluídas nas entrevistas de dados pretéritos e vice-versa.

Para se tornarem compatíveis, os dados do Programa de Monitoramento foram agrupados nos períodos de três meses definidos para entrevistas sobre dados pretéritos.

Para análise dos conjuntos considerados independentes (a), a taxa de captura dos dados do Programa de Monitoramento foi calculada por embarcação e viagem como:

$$U_{v,t} = \frac{C_{v,t}}{E_{v,t}}$$

Onde C é captura (kg), E o esforço (dias de pesca) e U a captura por unidade de esforço da embarcação v na viagem t .

Para a análise considerando a associação dos conjuntos de dados (b), a taxa de captura dos dados do Programa de Monitoramento foi calculada por embarcação e viagem como:

$$U_{v,k} = \frac{C_{v,k}}{E_{v,k}}$$

Onde C é captura (kg), E o esforço (dias de pesca) e U a captura por unidade de esforço da embarcação v na categoria de captura (máxima, típica e mínima) k .

Para o conjunto das entrevistas sobre dados pretéritos, as taxas de captura foram calculadas por embarcação como:

$$U_{v,d,k} = \frac{C_{v,d,k}}{E_{v,d,k}}$$

Onde d é o índice do período (1 a 3) e k da categoria de captura (máxima, típica e mínima).

A verificação da hipótese nula (H_0) bicaudal de que não há diferença entre os valores de U obtidos nos dados do monitoramento e das entrevistas de dados pretéritos foi realizada pela aplicação dos testes estatísticos não paramétricos de Mann-Whitney, para amostras independentes, e Wilcoxon, para amostras pareadas (Zar, 2014). Valores de p inferiores a 0,05

levaram à rejeição da H_0 . Os dados também foram inspecionados por representação gráfica em diagramas de caixa (*box plots*) (Chambers *et al.*, 1983).

Na análise considerando os dois conjuntos de dados independentes (a), os valores de $U_{v,t}$ separados por localidade e período, foram comparados com os valores de $U_{v,d,k}$ de cada categoria de rendimento (k) separadamente. Ou seja, para cada localidade e período (d) tivemos $U_{v,t}$ versus $U_{v,d,1}$, $U_{v,d,2}$ e $U_{v,d,3}$.

Para a comparação pareada tomamos subconjuntos de dados do programa de monitoramento e das entrevistas de dados pretéritos que continham as mesmas embarcações. A partir destes subconjuntos comparamos, por localidade e período, os valores $U_{v,k}$ para cada embarcação com os valores de $U_{v,d,k}$.

3.Resultados

Foram entrevistados um total de 57 pescadores profissionais, no período de março a junho de 2019, que residiam nas localidades estudadas ao menos há 5 anos e que atuaram na temporada de pesca de 2018. Na consulta ao banco de dados do PMAP, foram obtidas informações de 5589 viagens pesqueiras de 209 embarcações que capturaram no período 666184.9Kg de Camarão-sete-barbas. Embora o n amostral de pescadores entrevistados e presente com relativa diferença do n de embarcações que atuaram nas localidades estudadas a temporada de pesca de 2018, as embarcações responsáveis por 75% do número de viagens e por cerca de 50% da produção estão expostas no “ n com critérios” na Tabela 1), evidencia a representatividade o esforço amostral considerando as embarcações atuantes na região.

A faixa de tempo de experiência na atividade de pesca do Camarão-sete-barbas foi de 25 anos, variando de 5 a 47 anos. A maioria dos pescadores (61,4%) praticam a pesca conhecida localmente como “sol-a-sol”, no qual saem de manhã antes do sol nascer e voltam geralmente ao fim da tarde.

Tabela 1: Relação das embarcações atuantes e amostradas, e a variação das informações de captura (Kg), esforço (dias de pesca) e CPUE (Kg/Dia) obtidas nas entrevistas por localidade.

Localidade	n embarcações	n acom critério	n amostral	Captura (Kg)	Dias de Pesca	CPUE (Kg/Dia)
São Sebastião	56	24	24	4 – 2000	1 – 5	4 – 1000
Guarujá	91	34	21	2 – 730	1 – 3	2 – 650

Cananéia	62	24	12	15 – 1250	1 – 7	5 – 1000
----------	----	----	----	-----------	-------	----------

Durante as entrevistas, as capturas do primeiro e terceiro período foram lembradas mais facilmente pelos pescadores, do que as capturas do segundo período. Além disso, identificamos a ausência de algumas embarcações no PMAP.

3.1 Análise Não Pareada

A comparação considerando a independência dos conjuntos de dados, estão sumarizadas nas Tabelas 2, 3 e 4 abaixo, e apresentada no gráfico abaixo (Figura 5). Nas comparações utilizando as CPUE's calculadas com a captura típica fornecida pelos pescadores com a captura mediana do PMAP, nos três períodos para o município de São Sebastião não foram encontradas diferenças significativas. As diferenças estatísticas encontradas foram apenas para o primeiro período nos municípios de Guarujá e Cananéia, e no terceiro período no município de Cananéia.

Já nas CPUE's calculadas com as capturas máximas, só não teve diferença significativa o segundo período em São Sebastião, e nas CPUE's calculadas com as capturas mínimas apenas no primeiro período no Guarujá. Porém, na comparação utilizando o rendimento

Tabela 2: Resultado do teste de Mann-Whitney para os comparativos das CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as Capturas Máximas informados pelos pescadores, e os dados de produção de cada local. (mediana IP; mediana MP; p-valor)

Período	São Sebastião			Guarujá			Cananéia		
	Mediana	Mediana	p-valor	Mediana	Mediana	p-valor	Mediana	Mediana	p-valor
1º	80	200	>0,00	60	270	>0,00	85	400	>0,00
2º	69,5	77,5	0,73	40	80	>0,00	60	120	>0,00
3º	50,65	90	>0,00	50	100	0,03	50	200	>0,00

Tabela 3: Resultado do teste de Mann-Whitney para os comparativos das CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as Capturas Típicas informados pelos pescadores, com os dados de produção de cada local. (mediana IP; mediana MP; p-valor)

Período	São Sebastião			Guarujá			Cananéia		
	Mediana	Mediana	p-valor	Mediana	Mediana	p-valor	Mediana	Mediana	p-valor
1º	80	100	0,58	60	150	>0,00	85	190	0,02
2º	69,5	55	0,37	40	60	0,10	60	80	0,07
3º	50,65	30	0,10	50	40	0,12	50	120	>0,01

Tabela 4: Resultado do teste de Mann-Whitney para os comparativos das CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as Capturas Mínimas informados pelos pescadores, com os dados de produção de cada local. (mediana IP; mediana MP; p-valor)

Período	São Sebastião			Guarujá			Cananéia		
	Mediana	Mediana	p-valor	Mediana	Mediana	p-valor	Mediana	Mediana	p-valor
1°	80	31,5	>0,00	60	50	0,05	85	25	>0,01
2°	69,5	30	0,02	40	20	>0,00	60	20	0,02
3°	50,65	10	>0,01	50	15	>0,00	50	15	0,02

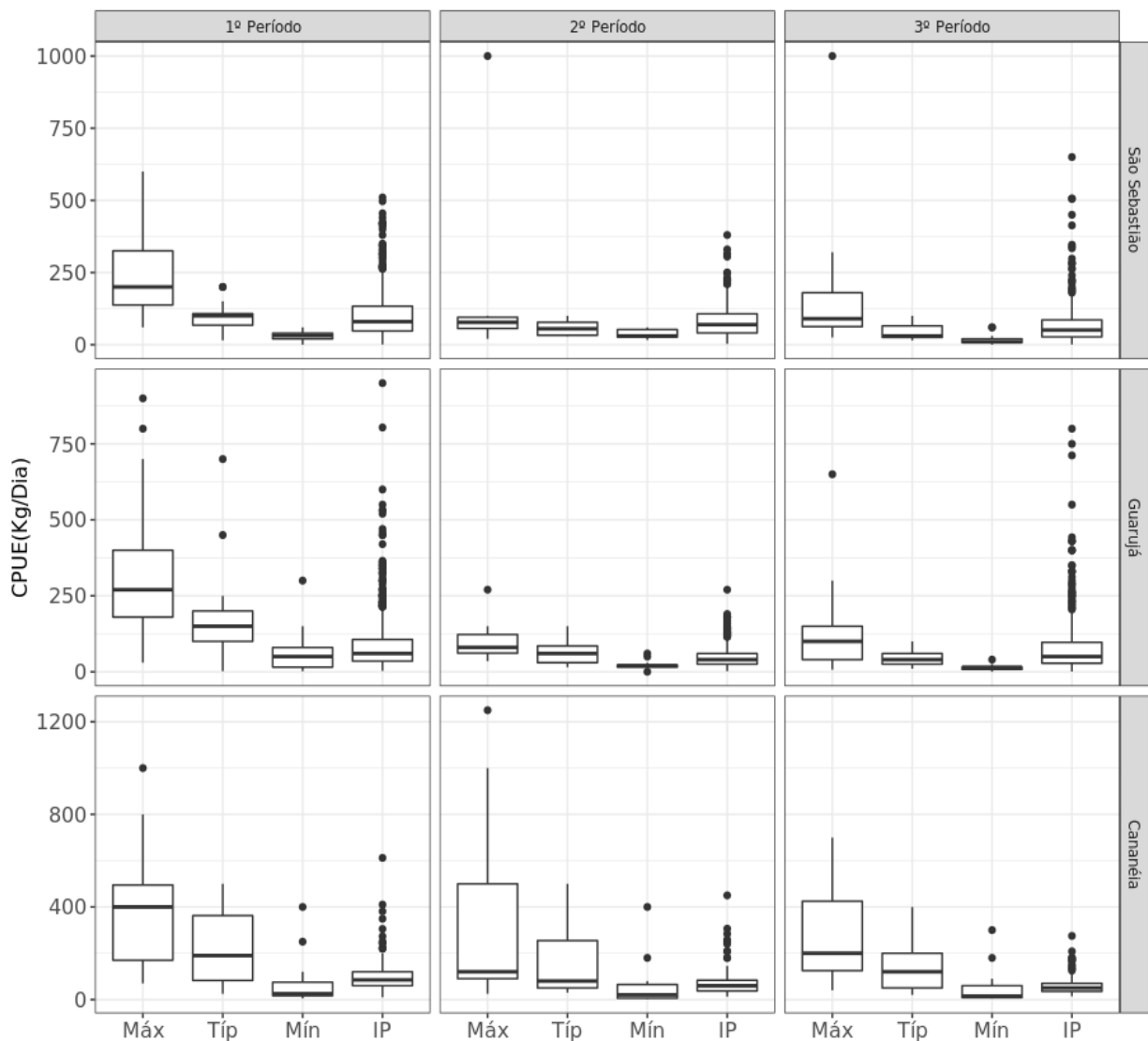


Figura 5: Comparativo entre as CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as capturas Máximas (Máx), Típicas (Típ) e Mínimas (Mín) obtidas da memória dos pescadores nos períodos 1º, 2º e 3º de pesca, e a CPUE's (Kg/Dia) com os dados do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Instituto de Pesca (IP), nas três s estudadas.

3.2 Análises Pareadas

As informações obtidas com os pescadores a respeito das suas capturas da última temporada, foram consistentes com as informações obtidas do PMAP. Embora não tenha sido possível encontrar registros de dados oficiais para algumas embarcações amostradas, a maior parte (n=38) dos pescadores entrevistados, tinham as informações de suas descargas registradas em dados oficiais. Como alguns pescadores não foram hábeis a se recordarem de

algumas das descargas que ocorreram no 2º período, não foi possível a comparação de todos os trimestres e localidades para todos os pescadores, sendo possível a comparação pareada de 528 CPUE's (Figura 6).

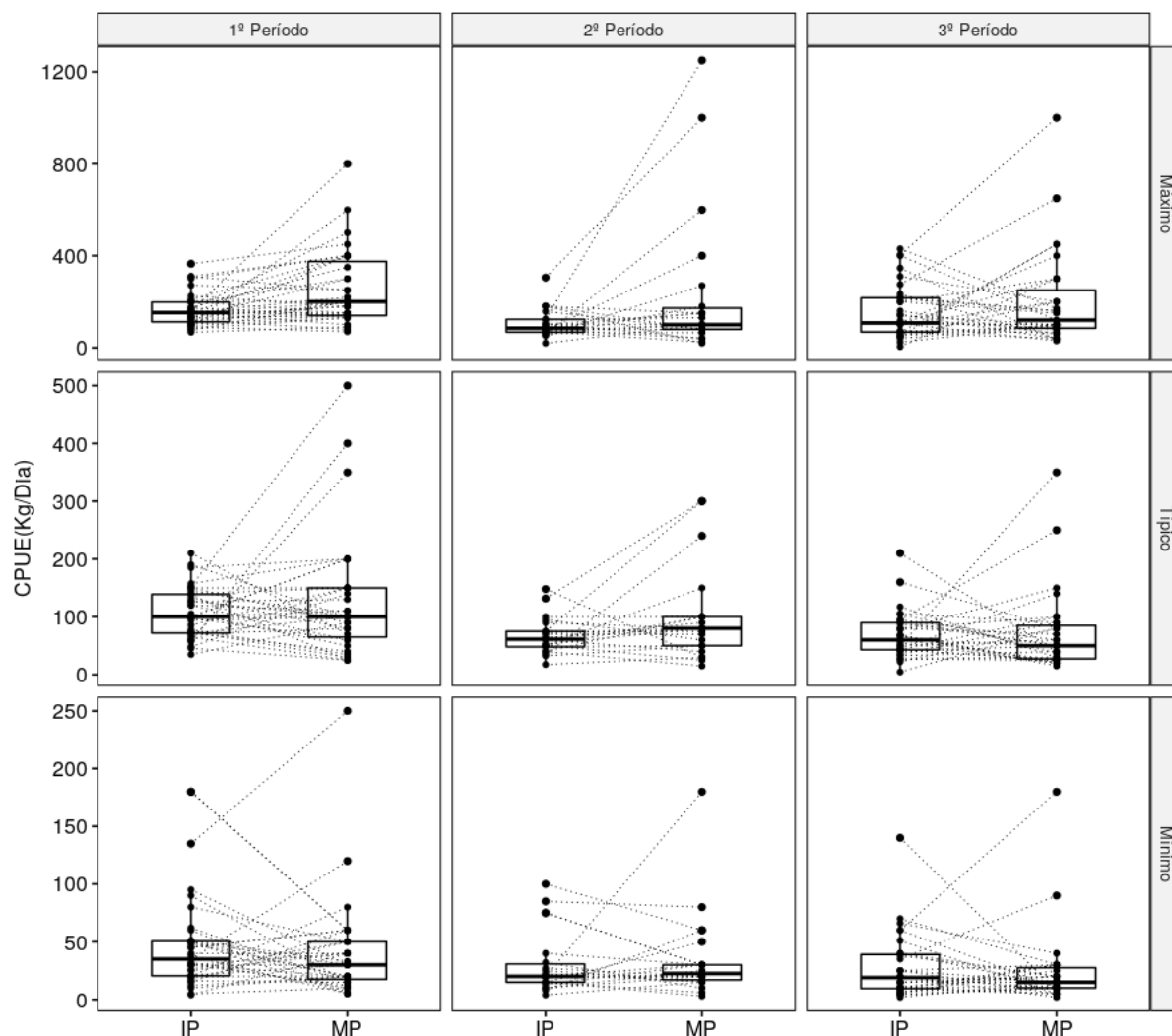


Figura 6: Comparativo entre as CPUE's (Kg/Dia) calculadas com a Captura Máxima, Típica e Mínima obtidos da Memória dos Pescadores (MP) nos 3 períodos de três meses de Pesca, e CPUE's do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira do Instituto de Pesca (IP).

Nas análises, não houve diferença estatística significativa da percepção dos pescadores sobre suas capturas de Camarão-sete-barbas da última temporada quando comparadas com os dados do PMAP em nenhum dos locais estudados e em nenhum dos períodos de três meses de pesca, conforme a tabela abaixo (Tabela 5).

Tabela 5: Resultados do teste de Wilcoxon (p-valor) para os comparativos das CPUE's (Kg/Dia) calculadas com as informações obtida dos pescadores com os dados oficiais de monitoramento.

Período	Máxima	Típica	Mínima
1º	>0,00	0,85	0,32
2º	0,15	0,11	0,94
3º	0,53	0,69	0,51

4. Discussão

Nossos resultados mostraram haver grande variação no padrão de atuação das diferentes embarcações nos municípios estudados. Durante as entrevistas, pescadores afirmaram que parte das descargas que ocorre nos municípios são realizadas por embarcações de outros estados (geralmente Santa Catarina), que pescam ao longo da costa do litoral de São Paulo, e acabam descarregando nos próprios municípios de São Paulo.

A ausência de dados sobre a produção, pode comprometer a gestão do uso dos recursos pesqueiros e colocar em risco os estoques das principais espécies exploradas, e conseqüentemente em situação de vulnerabilidade muitas das famílias que vivem nas regiões costeiras e têm na pesca a principal fonte de renda e alimento (Wilson e McCay, 2001; Kolding et al., 2014; Begossi et al., 2017).

O conhecimento dos usuários dos recursos tem demonstrado potencial em preencher lacunas de informações ecológicas, tanto de natureza qualitativa, quanto quantitativa (Huntington, 2000; Silvano e Valbo-Jørgensen, 2008; Bender et al., 2014). Neste estudo, onde comparamos CPUE's calculadas com dados obtidos através das entrevistas com os pescadores com CPUE's dos PMAP, conseguimos encontrar boa correspondência entre os dados, e nas poucas diferenças significativas encontradas, se deram, por conta de uma superestimação dos pescadores em relatarem suas capturas.

Resultados dessa natureza também foram encontrados em estudos com pescadores de pequena escala em diferentes regiões. Ruano-Chamorro et al., (2017), por exemplo, no trabalho realizado no litoral do Chile, observaram uma superestimação das abundâncias atuais e passadas de duas espécies bêmicas de importância econômica local. Já Damasio et al., (2015), observaram que os pescadores do Rio Grande do Norte, nordeste brasileiro, tiveram uma tendência em superestimar suas CPUE's média de 10 e 20 anos atrás, e

Thurstan et al., (2016) observaram a superestimação das capturas típicas de pescadores da costa da Austrália aumentarem significativamente com o passar do tempo.

A superestimação traz com ela uma questão preocupante para os gestores e tomadores de decisão. Uma vez que pescadores podem enxergar os estoques como muito produtivos e, por isso, virem a não aceitar e posteriormente não cumprir medidas restritivas que visam a proteção dos recursos, comprometendo o sucesso de qualquer ação de gerenciamento pesqueiro proposto, por não acreditarem que o recurso sofra qualquer tipo de ameaça de sobrepesca (Karper e Lopes, 2014; Damasio et al., 2015).

Nas análises pareadas a diferença encontrada nas CPUE's calculadas com a captura máxima informada pelos pescadores no primeiro período de pesca, com a CPUE's calculada com os dados do PMAP, pode estar relacionada às grandes capturas que normalmente ocorrem nesse período de pescaria (Instituto de Pesca 2018). Por ser um período de altas capturas, devido a abertura da pesca, a experiência que os pescadores têm de temporadas passadas, podem ter influenciado os pescadores a superestimá-las quando questionados sobre período em questão.

As altas capturas podem ter influenciado também na superestimação das análises que consideraram os dois conjuntos de dados independentes. Quando comparados as CPUE's calculadas com as capturas típicas com as CPUE's do PMAP, as diferenças se deram principalmente no primeiro período. Já nas comparações das CPUE's calculadas com as capturas máximas, quanto nas que utilizaram as CPUE's calculadas com as capturas mínimas, só não tiveram diferença significativa em um período e em um município cada uma. Com exceção de Cananéia, ambas CPUE's estão dentro do espectro de distribuição das CPUE's do PMAP, conforme pode ser observado nos gráficos de diagramas de caixas (*boxplots*), o que indica boa congruência entre os dados comparados.

Outras hipóteses também podem explicar o fenômeno de superestimação. A primeira é que como tivemos a ausência de dados do PMAP para algumas embarcações no período de estudo, os pescadores podem não ter superestimado suas capturas mas delas terem realmente acontecido, mas não terem sido reportadas, enviesando diferenças onde de fato não havia. Situação semelhante foi observada no estudo de Otero et al., (2005) no noroeste espanhol ao analisar a superestimação de polvo descarregado por ano nos portos da Galiza.

A outra hipótese é que por conta de parte das entrevistas em Cananéia terem sido realizadas após a abertura da pesca, período de elevadas capturas conforme os registros do

monitoramento de dados oficiais (PMAP), as recentes elevadas capturas que provavelmente os pescadores estavam fazendo podem ter influenciado nas respostas do informante sobre sua captura típica na última safra. Essa hipótese é reforçada através do estudo de Thurstan et al., (2016), no qual sugerem que valores intermediários, como *médias* e *típicas*, podem ser influenciados por valores de altas capturas.

Alguns autores, estudando a memória de eventos passados, comentam sobre uma tendência em distorcer algumas informações buscando algum favorecimento (Bradburn et al., 1987; Henry et al., 1994). Sendo assim, há a possibilidade da superestimação refletir a intenção dos pescadores em demonstrar que o recurso está em boas condições de conservação, devido a um receio de que, caso indique uma diminuição do recurso, implique na implementação de políticas restritivas que prejudique suas atividades.

A tendência de superestimação das capturas típicas somado a dificuldade que os pescadores tiveram em lembrar suas capturas que ocorreram no segundo período, sugere que pescadores têm dificuldade em recordar valores e momentos intermediários. Sobre alguns pescadores não lembrarem suas capturas do segundo período, pensamos que pode estar relacionada a ausência de uma referência externa que associada a este período, ajude a recordar desse momento durante a safra. Por exemplo, o primeiro período, é o momento de abertura da pesca após o defeso, então há uma grande expectativa dos pescadores nesse período por estarem sem pescar há três meses e, em geral, serem os meses das maiores capturas do camarão (Instituto de Pesca, 2018), o que pode influenciar nas lembranças de abertura da pesca e altas capturas como referência. Já o terceiro trimestre, não tem altas capturas, mas são os últimos meses de pescaria antes do período de defeso, além de incidir sobre o verão e a chegada de turistas e consumidores ao litoral. Esses motivos aumentam o valor comercial do camarão e podem se tornarem a referência fundamental que atua sobre a memória dos pescadores sobre suas capturas pretéritas no período. Diferente destes dois períodos com referências que podem ter influenciado na memória dos pescadores, o segundo período da pesca de camarão, que tem como potencial referência ser um período pouco produtivo, mas com camarões grandes e também grandes quantidades de fêmeas maduras (Graça-Lopes et al., 2007; Mendonça e Barbieri, 2000), aparentemente não foram suficientes para estimular a memória dos pescadores por si só e ajudar a recordarem de suas produções. Diante disto, sugerimos que em futuras pesquisas similares, entrevistadores possam inserir para os entrevistados referências que possam contribuir para que se recordem de suas

capturas, seja eventos externos, como internos da pescaria, assim como referências sobre o recurso pesqueiro alvo do estudo como, por exemplo, épocas reprodutivas, períodos migratórios ou algum tipo de comportamento típico da espécie alvo.

Nossos resultados reforçam a potencial utilidade das informações fornecidas pelos pescadores através desta metodologia, onde foram hábeis a recordarem de quase toda as suas produções e a variações que ocorrem na última temporada de pesca. Sendo assim, entendemos que essa metodologia possa ser utilizada em (i) regiões de difícil acesso, onde reduziria a periodicidade que o AG tinha que se locomover ao local, (ii) locais que nunca tiveram coleta de dados e deseja ter uma linha de base para orientar iniciativas, ou que por algum motivo o monitoramento teve que ser descontinuado e (iii) em situações onde o monitoramento teve que ser suspenso por algum motivo, como, por exemplo, a pandemia de covid-19 iniciada em 2020, onde agentes de campo não foram expostos ao trabalho de campo para registrarem as informações de descargas. Nesses casos, uma ida a campo de maneira periódica pode ser suficiente para ser feita a coleta de dados e resgatar informações que seriam perdidas.

Nossos resultados também encoraja outras alternativas de coleta de dados, como, por exemplo, monitoramento participativo, onde pescadores registrariam informações sobre suas pescarias, como dados de captura e esforço, sendo atores no processo de coleta de dados. Alguns estudos vem demonstrando o potencial do monitoramento participativo em coletar dados úteis à gestão, sendo suficientemente acurados, precisos para detectar tendência e com melhor custo-benefício (Rist et al. 2010; Malafaia et. al., 2014; Dias et al., 2020).

Para que qualquer iniciativa de participação permaneça a longo prazo, seja ela através de entrevista com pescadores ou monitoramento participativo, é necessário que tenha forte engajamento dos usuários de recursos durante todo processo, e/ou, de uma maneira ainda melhor, que a iniciativa surja de baixo pra cima. Esses usuários de recursos tem que serem motivados pelos benefícios que o monitoramento pode trazer, e uma oportunidade de verem esses benefícios é através da participação nas discussões que o processo demanda, quando podem perceber como pode ser uma ferramenta para melhorar ou gerenciar melhor sua atividade (Rits et al., 2010; Dias et al., 2020). Malafaia et al., 2014 em um estudo sobre monitoramento participativo embarcado no litoral baiano, relataram que alguns pescadores deram continuidade no processo de coleta de dados, uma vez que as informações coletadas

ajudaram a compreender as variações de suas produções, auxiliando no planejamento de futuras pescarias.

Outro fator que potencializa a duração a longo prazo do monitoramento participativo, é uma participação ativa dos usuários dos recursos na avaliação dos dados coletados (Fulton et al., 2019). Uma cooperação entre técnicos, pescadores e pesquisadores na construção de conhecimento, potencializa as discussões contextualizadas sobre o uso dos recursos pesqueiros, e fortalece o entendimento das estratégias de manejo e da complexidade das questões relacionadas à conservação (Berkes et al., 1994; Malafaia et. al., 2014; Dias e Seixas, 2019). O Conhecimento dos Pescadores podem colaborar adaptando estratégias de conservação ao contexto que estão inseridos (Dias et al., 2020).

Apesar de se tratar de formas de conhecimento muito diferentes, uma vez que as informações obtidas dos pescadores fazem parte de um corpo de conhecimento com formato qualitativo e não padronizado, em contraste com dados quantitativos, sistemáticos e bem definidos espacial e temporalmente, os quais os cientistas naturais das pesquisas pesqueiras convencionais estão geralmente acostumados (Berkes, et al., 2006; Hind, 2015), ou pelos cientistas convencionais encararem as informações de pescadores com certo preconceito, a ponto de verem a ideia da importância da sua inclusão nos sistemas de manejo como sendo algo “excessivamente romantizado” (Hind, 2015), diversos esforços têm sido feito em incluir o conhecimento dos pescadores em pesquisas e avaliações, no sentido de melhorar a credibilidade das informações fornecidas para gestores e pesquisadores (Stephenson et al., 2016).

Combinar as informações científicas com as fornecidas pelos pescadores para planejar as medidas de manejo, pode trazer maior valorização de suas experiências, cooperando para alcançar níveis de sustentabilidade na exploração do recurso, além de abrir portas para formas alternativas de gestão de recursos mais participativas e descentralizadas como, por exemplo, a gestão compartilhada (Moller et al., 2004; Berkes et al., 2006), definida por Berkes et al. (2006) como sendo *“uma parceria na qual o governo, a comunidade de usuários locais do recurso (pescadores), os agentes externos e outros atores relacionados com a pesca e os recursos costeiros compartilham a responsabilidade e a autoridade por tomar decisões sobre a gestão de uma pescaria”*. Nesse tipo de gestão, existe um acordo, formal ou informal, que busca dividir os direitos e responsabilidade sobre a gerência do recurso (Berkes et al., 2006) e há maiores chances do conhecimento dos pescadores não ser tratado como se estivesse sob “domínio”

da ciência, mas sendo inserido respeitosamente, em um processo de construção colaborativo, como orienta Stephenson et al., (2016).

5. Conclusão

Os resultados obtidos neste trabalho demonstram o potencial da metodologia utilizada em preencher lacunas de informações, seja por não haver dados disponíveis, ou que por algum motivo não foi possível a coleta de dados em um determinado período e que em avaliações futuras, possa comprometer a análise de séries temporais. Somado a isso, como enfatizaram Johannes (1998), Johannes et al. (2000), Anadón et al. (2009) e Mendonça et al. (2018), a metodologia de coleta de dados através do corpo de conhecimento dos usuários de recursos se mostra menos custosa e mais rápida do que metodologias convencionais de coleta de dados, como acontece com recursos pesqueiros, sendo uma ferramenta promissora para apoiar o gerenciamento da pesca de pequena escala em países em desenvolvimento, que carece de dados que subsidiem tomadas de decisões e onde há baixo investimento e prioridade de políticas públicas para o setor. Além disso, este método valoriza outras formas de conhecimento que se somam ao conhecimento científico.

As maiorias das nossas comparações não tiveram diferença significativa entre os dados obtidos dos pescadores com os dados do PMAP. Nas situações que encontramos diferenças significativas, estavam relacionadas a superestimação, geralmente relacionadas com períodos de altas capturas. Muitos estudos têm encontrado semelhante tendência em pescadores superestimar suas capturas (Damasio et al, 2015; Trhustan et al, 2015; Ruano-Chamorro et al, 2017), portanto, maiores esforços se mostram necessários para a compreensão desse fenômeno.

A aplicação das questões sobre a máxima, típica e mínima captura permitiu reproduzir as amplitudes de CPUE's que ocorre durante os períodos, onde foi possível identificar que as CPUE's medianas dos registros oficiais do PMAP, de uma forma geral, estão entre as CPUE's calculadas com as capturas típicas e a mínimas.

Nossos resultados sugerem que pescadores de Camarão-sete-barbas tem dificuldades de se recordarem de momentos e valores intermediários, provavelmente por terem o defeso da pescaria e a chegada do verão como importantes fatores de orientação sobre suas atividades. Diante dessas e outras limitações encontradas neste estudo, buscando contribuir com o

aprimoramento deste método, em estudos posteriores sugerimos um mapeamento de potenciais referências que possam auxiliar os pescadores nas recordações.

Por fim, como uma maneira de minimizar potenciais riscos dos dados serem incomparáveis pela indisponibilidade, será importante que os pesquisadores primeiro levantem a disponibilidade de informações oficiais, para depois, elaborarem e aplicarem o questionário para a coleta de dados em campo. Desta forma, será possível comparar um maior número de informações e avaliar a confiabilidade da informação dos pescadores, o que é fundamental para aprimorar a metodologia.

6. Referências

- Albuquerque, U.P., Cunha, L.V.F.C. da, Lucena, R.F.P. de, Alves, R.R.N., 2014. *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*, *Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology*, Springer Protocols Handbooks. Springer New York, New York, NY. <https://doi.org/10.1007/978-1-4614-8636-7>
- Anadón, J.D., Giménez, A., Ballestar, R., Pérez, I., 2009. Evaluation of Local Ecological Knowledge as a Method for Collecting Extensive Data on Animal Abundance. *Conserv. Biol.* 23, 617–625. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.01145.x>
- Andrew, N.L., Béné, C., Hall, S.J., Allison, E.H., Heck, S., Ratner, B.D., 2007. Diagnosis and management of small-scale fisheries in developing countries. *Fish Fish.* 8, 227–240. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2679.2007.00252.x>
- Ávila-da-Silva, A.O., Carneiro, M.H., Fagundes, L., 1999. Sistema Gerenciador de Banco de Dados de Controle Estatístico da Produção Pesqueira Marítima - PROPESQ. An. do XI CONBEP e do I CONLAEP 824-832 SISTEMA.
- Azevedo, N.T., Pierri, N., 2014. A política pesqueira no Brasil (2003-2011): a escolha pelo crescimento produtivo e o lugar da pesca artesanal. *Desenvolv. e Meio Ambient.* 32, 61–80. <https://doi.org/10.5380/dma.v32i0.35547>
- Begossi, A., Salivonchyk, S., Hallwass, G., Hanazaki, N., Lopes, P.F.M., Silvano, R.A.M., 2017. Threatened fish and fishers along the Brazilian Atlantic Forest Coast. *Ambio* 46, 907–914. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0931-9>
- Begossi, A., Salivonchyk, S., Lopes, P.F.M., Silvano, R.A.M., 2016. Fishers' knowledge on the coast of Brazil. *J. Ethnobiol. Ethnomed.* 12. <https://doi.org/10.1186/s13002-016-0091-1>
- Bender, M.G., Machado, G.R., De Azevedo Silva, P.J., Floeter, S.R., Monteiro-Netto, C., Luiz, O.J., Ferreira, C.E.L., 2014. Local ecological knowledge and scientific data reveal

- overexploitation by multigear artisanal fisheries in the Southwestern Atlantic. *PLoS One* 9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0110332>
- Béné, C., Arthur, R., Norbury, H., Allison, E.H., Beveridge, M., Bush, S., Campling, L., Leschen, W., Little, D., Squires, D., Thilsted, S.H., Troell, M., Williams, M., 2016. Contribution of Fisheries and Aquaculture to Food Security and Poverty Reduction: Assessing the Current Evidence. *World Dev.* 79, 177–196. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2015.11.007>
- Béné, C., Hersoug, B., Allison, E.H., 2010. Not by rent alone: Analysing the pro-poor functions of small-scale fisheries in developing countries. *Dev. Policy Rev.* 28, 325–358. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7679.2010.00486.x>
- Berkes, F.; Folk, C.; Gadgil, M. Traditional ecological knowledge, biodiversity, resilience and sustainability. In: Perrings, C.A.; Mäler, K.G.; Folke, C.; Jans- Son, B.O. & Holling, C.S. *Biodiversity Conservation*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers; 1994. p.269-287
- Berkes, F.; Mahon, R.; McConney, P.; Pollnac, R.; Pomeroy, R. (authors of the English version). KALIKOSKI, D.C. (Org. Portuguese version). *Gestão da pesca de pequena escala: diretrizes e métodos alternativos*, Ed. Furg (Brasil) & IDRC (Canadá), Rio Grande, 360 p. 2006.
- Boos, H., Pinheiro, M. 2016. Livro vermelho dos crustáceos do Brasil. Sociedade Brasileira de Carcinologia. 467p.
- Bradburn, N. M., Rips, L. J., & Shevell, S. K. 1987. Answering autobiographical questions: The impact of memory and inference on surveys. *Science*, 236, 157-161. DOI: 10.1126/science.3563494
- Branco, J. O. Biologia e pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller (Crustácea, Penaeidae) na Armação do Itapocoroy, Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v. 22, n. 4, p. 1050-1062, 2005
- Castello, L., Castello, J.P., Charles, A.S., 2007. Problemas en el estudio y manejo de pesquerías tropicales. *Gac. Ecológica* 84–85, 65–73.
- Chambers, J. M., Cleveland, W. M., Kleiner, M., Tukey, P. A. 1983. *Graphical methods for data analysis*. Cole Statistics/Probability Series, Wadsworth & Brooks
- Damasio, L. de M.A., Lopes, P.F.M.M., Guariento, R.D., Carvalho, A.R., Damasio, L. de M.A., Lopes, P.F.M.M., Guariento, R.D., Carvalho, A.R., 2015. Matching Fishers' knowledge and landing data to overcome data missing in small-scale fisheries. *PLoS One* 10, 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0133122>

- Daw, T., 2010. Shifting baselines and memory illusions: What should we worry about when inferring trends from resource user interviews? *Anim. Conserv.* 13, 534–535. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2010.00418.x>
- Daw, T.M., Robinson, J., Graham, N.A.J., 2011. Perceptions of trends in Seychelles artisanal trap fisheries: Comparing catch monitoring, underwater visual census and fishers' knowledge. *Environ. Conserv.* 38, 75–88. <https://doi.org/10.1017/S0376892910000901>
- Dias, A. C. E., Seixas, C. S.. 2019. Delineamento Participativo do Protocolo de Monitoramento da Pesca Artesanal da Comunidade de Trituba, Paraty, RJ. *Ambiente & Sociedade*, 22, e00702. Epub May 16, 2019. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc0070r2vu1911ao>
- Dias, A.C.E., Cinti, A., Parma, A.M. 2020. Participatory monitoring of small-scale coastal fisheries in South America: use of fishers' knowledge and factors affecting participation. *Rev Fish Biol Fisheries* 30, 313–333. <https://doi.org/10.1007/s11160-020-09602-2>
- FAO. (2020). The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. In Sustainability in action. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- Fulton S, Hernández-Velasco A, Suarez-Castillo A, Melo FFR, Rojo M, Sáenz-Arroyo A, Weaver AH, Cudney-Bueno R, Micheli F, Torre J (2019) From fishing fish to fishing data: the role of artisanal fishers in conservation and resource management in Mexico. Viability and sustainability of small-scale fisheries in Latin America and The Caribbean. Springer, Cham, pp 151–175
- Gavin, M.C. & Anderson, G.J. (2005) Testing a rapid quantitative ethnobiological technique: first steps towards developing a critical conservation tool. *Economic Botany*, 59, 112–121.
- Gilchrist, G., Mallory, M., Merkel, F., 2005. Can local ecological knowledge contribute to wildlife management? Case studies of migratory birds. *Ecol. Soc.* 10. <https://doi.org/10.5751/ES-01275-100120>
- Graça-Lopes, R., Santos, E.P., Severino-Rodrigues, E., Braga, F.M., Puzzi, A., 2007. Aportes ao conhecimento da biologia e da pesca do camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri* Heller, 1862) no litoral do estado de São Paulo, Brasil. *Bol. do Inst. Pesca* 33, 63–84.
- Henry B, Moffitt TE, Caspi A, et al. On the “remembrance of things past”: A longitudinal evaluation of the retrospective method. *Psychol Assess* 1994; 6:92–101
- Hind, E. J. 2015. A review of the past, the present, and the future of fishers' knowledge research: a challenge to established fisheries science. *ICES Journal of Marine Science*, 72: 341–358
- HLPE, 2014. Sustainable fisheries and aquaculture for food security and nutrition. *Fao* 1–119.

- Huntington, H.P., 2000. Using traditional ecological knowledge in science: Methods and applications. *Ecol. Appl.* 10, 1270–1274. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[1270:UTEKIS\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[1270:UTEKIS]2.0.CO;2)
- Instituto de Pesca (2018). Informe Pesqueiro de São Paulo: Produção pesqueira marinha e estuarina do Estado de São Paulo dezembro de 2018. São Paulo – SP. Brasil. N 104. [http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1642228637_InfoPesqSP104_InformePMAP1812\(ATUAL\).pdf](http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1642228637_InfoPesqSP104_InformePMAP1812(ATUAL).pdf)
- IUCN Standards and Petitions Committee. 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. Downloadable from <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf> [Acessado em 08/01/2021]
- Jacquet, J., Fox, H., Motta, H., Ngusaru, A., Zeller, D., 2010. Few data but many fish: Marine small-scale fisheries catches for Mozambique and Tanzania. *African J. Mar. Sci.* 32, 197–206. <https://doi.org/10.2989/1814232x.2010.501559>
- Jacquet, J., Pauly, D., 2008. Funding priorities: Big barriers to small-scale fisheries. *Conserv. Biol.* 22, 832–835. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2008.00978.x>
- Jankowsky, M., Mendonça, J., Morroni, D. 2019. Monitoramento Pesqueiro no Litoral do Paraná. 41 – 55. DOI 10.22533/at.ed.7311923124 *in*: Tullio, L. 2019 Fronteiras para a Sustentabilidade. V2. Ponta Grossa, Paraná. Editora Atena. 128p.
- Johannes, R.E., 1998. The case for data-less marine resource management: Examples from tropical nearshore finfisheries. *Trends Ecol. Evol.* 13, 243–246. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(98\)01384-6](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(98)01384-6)
- Johannes, R.E., Freeman, M.M.R., Hamilton, R.J., 2000. Ignore fishers' knowledge and miss the boat. *Fish Fish.* 1, 257–271. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2979.2000.00019.x>
- Jones, J.P.G., Andriamarovololona, M.M., Hockley, N., Gibbons, J.M., Milner-Gulland, E.J., 2008. Testing the use of interviews as a tool for monitoring trends in the harvesting of wild species. *J. Appl. Ecol.* 45, 1205–1212. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2008.01487.x>
- Karper, M.A.M., Lopes, P.F.M., 2014. Punishment and compliance: Exploring scenarios to improve the legitimacy of small-scale fisheries management rules on the Brazilian coast. *Mar. Policy* 44, 457–464. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2013.10.012>

- Kolding, J., Béné, C. & Bavinck, M. 2014. Governance and conservation in small-scale fisheries. In S. Garcia, J. Rice & A.T. Charles, eds. *Governance for marine fisheries and biodiversity*. Wiley-Blackwell
- Lima, E.G., Begossi, A., Hallwass, G., Silvano, R.A.M., 2016. Fishers' knowledge indicates short-term temporal changes in the amount and composition of catches in the southwestern Atlantic. *Mar. Policy* 71, 111–120. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2016.05.008>
- Lopes, P.F.M., Verba, J.T., Begossi, A., Pennino, M.G., 2019. Predicting species distribution from fishers' local ecological knowledge: A new alternative for data-poor management. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 76, 1423–1431. <https://doi.org/10.1139/cjfas-2018-0148>
- Loring, P.A., Fazzino, D. V., Agapito, M., Chuenpagdee, R., Gannon, G., Isaacs, M., 2019. Fish and Food Security in Small-Scale Fisheries, in: *Transdisciplinarity for Small-Scale Fisheries Governance*. pp. 55–73. https://doi.org/10.1007/978-3-319-94938-3_4
- Lozano-Montes, H.M., Pitcher, T.J., Haggan, N., 2008. Shifting environmental and cognitive baselines in the upper Gulf of California. *Front. Ecol. Environ.* 6, 75–80. <https://doi.org/10.1890/070056>
- Malafaia, P. N., Olavo, G., França, A. R., Seara, F. S., Freitas, M. B. O., Almeida, J. C. de, Alencar, S. M. de, Rêgo, L. S., Castro, M. S. 2014. Experiência de monitoramento participativo a bordo de embarcações da pesca artesanal no Território da Cidadania no Baixo Sul da Bahia, Brasil. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, v32, p.165-180.
- Martins, I.M., Medeiros, R.P., Di Domenico, M., Hanazaki, N., 2018. What fishers' local ecological knowledge can reveal about the changes in exploited fish catches. *Fish. Res.*
- Mendonça, J.T., Barbieri, E., 2000. A pesca do Camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* no município de Cananéia - SP entre 1998 e 1999. *Brazilian J. Aquat. Sci. Technol.* 4, 77. <https://doi.org/10.14210/bjast.v4n1.p77-90>
- Mendonça, J.T., Campanha, P.M.G. de C., Machado, I.C., Silva, M.H.C. da, 2018. Emprego de métodos participativos, qualitativos e mistos na pesquisa voltada para a gestão pesqueira no Brasil, in: *A Prática Na Investigação Qualitativa: Exemplos de Estudos*. Aveiro, pp. 54–88.
- Mendonça, J.T., da Graça-Lopes, R., de Azevedo, V.G., 2013. Estudo da CPUE da pesca paulista dirigida ao camarão sete-barbas entre 2000 e 2011. *Bol. do Inst. Pesca* 39, 251–261. <https://doi.org/10.20950/1678-2305.2013v39n3p251>
- Moller, H., Berkes, F., Lyver, P.O., Kislalioglu, M., 2004. Combining Science and Traditional Ecological Knowledge: Monitoring Populations for Co-Management. *Ecol. Soc.* 9. <https://doi.org/10.5751/es-00675-090302>

- O'Donnell, K.P., Pajaro, M.G., Vincent, A.C.J., 2010. How does the accuracy of fisher knowledge affect seahorse conservation status? *Anim. Conserv.* 13, 526–533. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2010.00377.x>
- Otero, J., F. Rocha, Á. F. González, J. Gracia, and Á. Guerra. 2005. Modelling artisanal coastal fisheries of Galicia (NW Spain) based on data obtained from fishers: the case of *Octopus vulgaris*. *Scientia Marina* 69:577-585.
- Paterson, B., 2010. Integrating fisher knowledge and scientific assessments. *Anim. Conserv.* 13, 536–537. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2010.00419.x>
- Pauly, D., 1995. Anecdotes and the shifting baseline syndrome of fisheries. *Trends Ecol. Evol.* 10, 430. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)89171-5](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)89171-5)
- Pauly, D., Zeller, D., 2016. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. *Nat. Commun.* 7. <https://doi.org/10.1038/ncomms10244>
- Pauly, D., Zeller, D., 2003. The Global Fisheries Crisis as a Rationale for Improving the FAO's Database of Fisheries Statistics. *Fish. Cent. Res. Reports* 11, 1–9.
- Pita, C., Villasante, S., Pascual-Fernández, J.J., 2019. Managing small-scale fisheries under data poor scenarios: lessons from around the world. *Mar. Policy* 101, 154–157. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2019.02.008>
- Rist, J., Milner-Gulland, E., Cowlshaw, G. and Rowcliffe, M. (2010), Hunter Reporting of Catch per Unit Effort as a Monitoring Tool in a Bushmeat-Harvesting System. *Conservation Biology*, 24: 489-499. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2010.01470.x>
- Ruano-Chamorro, C., Subida, M.D., Fernández, M., 2017. Fishers' perception: An alternative source of information to assess the data-poor benthic small-scale artisanal fisheries of central Chile. *Ocean Coast. Manag.* 146, 67–76. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2017.06.007>
- Sáenz-Arroyo, A., Roberts, C.M., Torre, J., Cariño-Olvera, M., Enríquez-Andrade, R.R., 2005. Rapidly shifting environmental baselines among fishers of the Gulf of California. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.* 272, 1957–1962. <https://doi.org/10.1098/rspb.2005.3175>
- São Paulo (1945). Anuário da Pesca Marítima no Estado de São Paulo 1944. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. Departamento de Divisão Animal. São Paulo, Brasil.
- Silvano, R.A.M., Begossi, A., 2012. Fishermen's local ecological knowledge on southeastern Brazilian coastal fishes: Contributions to research, conservation, and management. *Neotrop. Ichthyol.* 10, 133–147. <https://doi.org/10.1590/S1679-62252012000100013>

- Silvano, R.A.M., MacCord, P.F.L., Lima, R. V., Begossi, A., 2006. When does this fish spawn? Fishermen's local knowledge of migration and reproduction of Brazilian coastal fishes. *Environ. Biol. Fishes* 76, 371–386. <https://doi.org/10.1007/s10641-006-9043-2>
- Silvano, R.A.M., Valbo-Jørgensen, J., 2008. Beyond fishermen's tales: Contributions of fishers' local ecological knowledge to fish ecology and fisheries management. *Environ. Dev. Sustain.* 10, 657–675. <https://doi.org/10.1007/s10668-008-9149-0>
- Sheil, D. and S. Wunder. 2002. The value of tropical forest to local communities: complications, caveats, and cautions. *Conservation Ecology* 6(2): 9. <http://www.consecol.org/vol6/iss2/art9>
- Stephenson, R. L., Paul, A., Pastoors, M.A., Kraan, M., Holm, P., Wiber, M., Mackinson, S., Dankel, D. J., Brooks, K., Benson, A. 2016. Integrating fishers' knowledge research in science and management, *ICES Journal of Marine Science*, Volume 73, Issue 6, Pages 1459–1465, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsw025>
- Tesfamichael, D., Pitcher, T.J., Pauly, D., 2014. Assessing changes in fisheries using fishers' knowledge to generate long time series of catch rates: A case study from the red sea. *Ecol. Soc.* 19. <https://doi.org/10.5751/ES-06151-190118>
- Thurstan, R.H., Buckley, S.M., Ortiz, J.C., Pandolfi, J.M., 2016. Setting the Record Straight: Assessing the Reliability of Retrospective Accounts of Change. *Conserv. Lett.* 9, 98–105. <https://doi.org/10.1111/conl.12184>
- Wilson, D. C., McCay, B. J. 2001. Fishery Management, Human Dimension. *Encyclopedia Ocean Sciences*, v2, pp 522 – 527. <https://doi.org/10.1016/B978-012374473-9.00460-4>
- Worm, B., Branch, T.A., 2012. The future of fish. *Trends Ecol. Evol.* 27, 594–599. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.07.005>
- Zar, J. H. (2014). *Biostatistical analysis* (5th ed.). Upper Saddle River, N.J.: Prentice-Hall/Pearson.
- Zuur, A.F., Ieno, E.N., Elphick, C.S., 2010. A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods Ecol. Evol.* 1, 3–14. <https://doi.org/10.1111/j.2041-210x.2009.00001.x>

Anexo I – Questionário

Nome/Apelido:		Data:
Cidade:	Comunidade:	Idade:
Tempo de pesca do Camarão sete-barbas na região?		
Qual o nome da embarcação que trabalhou na última temporada?		
Ela é própria?		
Qual o material do casco da embarcação utilizada? alumínio () madeira ()		
Qual o tamanho (m):	Qual a potência do motor (em HP)?	

Para este trabalho, estamos dividindo a última temporada de pesca em três períodos, onde cada período corresponde a 3 meses de pescaria. Sendo assim.

No **primeiro** período, que corresponde a junho, julho e agosto da temporada passada:

Quantos quilos foi uma típica captura em uma viagem de pesca?
Quantos dias aproximadamente duravam cada viagem?
Quantos quilos, foi a sua melhor (maior) captura em uma viagem de pesca? _____(kg)?
Quantos dias durou essa viagem?
Quantos quilos, foi a sua menor (pior) captura em uma viagem de pesca? _____(kg)
Quantos dias durou essa viagem?

No **segundo** período, que corresponde a setembro, outubro e novembro da temporada passada:

Quantos quilos foi uma típica captura em uma viagem de pesca?
Quantos dias aproximadamente duravam cada viagem?
Quantos quilos, foi a sua melhor (maior) captura em uma viagem de pesca? _____(kg)?
Quantos dias durou essa viagem?
Quantos quilos, foi a sua menor (pior) captura em uma viagem de pesca? _____(kg)
Quantos dias durou essa viagem?

No **terceiro** período, que corresponde a dezembro, janeiro e fevereiro da temporada passada:

Quantos quilos foi uma típica captura em uma viagem de pesca?
Quantos dias aproximadamente duravam cada viagem?
Quantos quilos, foi a sua melhor (maior) captura em uma viagem de pesca? _____(kg)?
Quantos dias durou essa viagem?
Quantos quilos, foi a sua menor (pior) captura em uma viagem de pesca? _____(kg)
Quantos dias durou essa viagem?