

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS  
INSTITUTO DE PESCA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA**

**DIAGNÓSTICO DA PESCA ARTESANAL EM TRÊS UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL DO LITORAL SUL DO ESTADO DE  
SÃO PAULO, SUDESTE DO BRASIL.**

**Nathalia Balloni Ávila Peralta**

**Orientador: Prof. Dr. Domingos Garrone-Neto  
Co-orientador: Prof. Dr. Jocemar Tomasino Mendonça  
Co-orientador: Prof. Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás**

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  
Janeiro - 2020**

**GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO**

**SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO  
AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS  
INSTITUTO DE PESCA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AQUICULTURA E PESCA**

**DIAGNÓSTICO DA PESCA ARTESANAL EM TRÊS UNIDADES DE  
CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL DO LITORAL SUL DO ESTADO DE  
SÃO PAULO, SUDESTE DO BRASIL.**

**Nathalia Balloni Ávila Peralta**

**Orientador: Prof. Dr. Domingos Garrone-Neto  
Co-orientador: Prof. Dr. Jocemar Tomasino Mendonça  
Co-orientador: Prof. Dr. Acácio Ribeiro Gomes Tomás**

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  
Janeiro - 2020**

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

P482 Peralta, Nathalia Balloni Avila

Diagnóstico da Pesca Artesanal em três unidades de conservação de uso Sustentável do Litoral Sul do Estado de São Paulo, Sudeste do Brasil.  
IV;48f.; 11fig.; 04 tab.

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

Orientador: Domingos Garrone-Neto (UNESP); Co – Orientadores: Acácio Ribeiro Gomes Tomás,  
Jocemar Tomasino Mendonça

1. Captura por Unidade de Esforço; 2. Gestão Pesqueira; 3. Recursos Pesqueiros.  
I. Garrone Neto, Domingos. II. Título.

CDD 639.3

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente, agradeço aos meus orientadores, Jocemar Tomasino Mendonça, Acácio Ribeiro Gomes Tomás e Domingos Garrone-Neto, por toda a paciência e conhecimento compartilhado.

Agradeço também a Antônio Olinto Ávila da Silva, que apesar do breve período como meu orientador, ainda dividiu muito de seu conhecimento comigo.

Ao Instituto de Pesca e seus docentes, pelos ensinamentos que levarei para a vida.

Aos colegas da pós, que compartilharam dos momentos bons e daqueles não tão bons.

Aos meus chefes, Danilo Amorim, Edson Montilha e Donizetti Barboza, sem seu apoio não seria possível a concretização desse mestrado.

Às queridas Ingrid, Mayra e Marília, que aceitaram compor banca e fazer parte desse trabalho.

Aos colegas da Fundação Florestal e do Instituto Florestal, por todo apoio e força.

A minha família, por todo o suporte.

Ao Marcos, pela paciência incrível.

Aos beneficiários da RDS Itapanhapima, RESEX Taquari e RESEX Ilha do Tumba, aos membros dos conselhos deliberativos, e a todos os pescadores e agricultores familiares que seguem juntos com muita força e muita luta, minha enorme admiração e agradecimento, sem vocês não haveria inspiração.

A todos, muito obrigada!!!

## Sumário

RESUMO.....	iii
ABSTRACT .....	iv
INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS.....	3
CAPÍTULO 1 .....	5
FERRAMENTAS PARA A GESTÃO DA PESCA ARTESANAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL.....	5
RESUMO.....	6
ABSTRACT .....	7
1. INTRODUÇÃO .....	9
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
2.1. Área de estudo.....	11
2.2. Coleta e análise de dados .....	12
3. RESULTADOS.....	14
4. DISCUSSÃO .....	27
5. CONCLUSÕES.....	34
REFERÊNCIAS.....	37
Anexo 1 - Parâmetros de Produtividade .....	42
Anexo 2 - Parâmetros de Susceptibilidade.....	43
Anexo 3 - Tabela da Análise de Produtividade-Susceptibilidade.....	44
Anexo 4 - Referências utilizadas na Análise de Produtividade-Susceptibilidade.....	47

## **Diagnóstico da pesca artesanal em três unidades de conservação de uso sustentável do litoral sul do estado de São Paulo, Sudeste do Brasil.**

### **RESUMO**

As unidades de conservação de uso sustentável (UC) vêm sendo cada vez mais utilizadas como instrumento de gestão pesqueira. Nesse contexto, o presente trabalho avaliou 54.472 desembarques da atividade pesqueira artesanal em duas Reservas Extrativistas (RESEX) e uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) no município de Cananeia, São Paulo (Sudeste do Brasil), para o período de 2009 a 2017, de forma a analisar o estado de conservação e a vulnerabilidade das principais espécies capturadas, por meio das Capturas por Unidade de Esforço (CPUEs) como indicador de abundância e de uma Análise de Produtividade-Susceptibilidade (PSA). As principais espécies desembarcadas no período foram a ostra *Crassostrea brasiliiana*, a tainha *Mugil liza*, o parati *M. curema*, o bagre-branco *Genidens barbatus* e o caranguejo-uçá *Ucides cordatus*. Foram também consideradas para análise o robalo-peva *Centropomus parallelus* e o robalo-flecha *C. undecimalis* devido sua importância econômica regional tanto na pesca comercial quanto na amadora. As CPUEs anuais médias apresentaram diferenças significativas mediante Análise de Variância para a ostra, o bagre-branco, a tainha, o parati e o caranguejo-uçá, mas não para as espécies de robalos. A PSA identificou o robalo-flecha como a espécie com a maior vulnerabilidade local entre as analisadas e o bagre-branco com a menor vulnerabilidade, face aos atributos considerados. As análises realizadas se mostraram importantes para o monitoramento das pescarias artesanais e para subsidiar a tomada de decisões e priorização das ações de gestão pesqueira nas UCs de uso sustentável.

**Palavras-chave:** Captura por Unidade de Esforço; gestão pesqueira; recursos pesqueiros.

## **Diagnosis of artisanal fisheries in three protected areas of sustainable use on the southern coast of the state of São Paulo, Southeastern Brazil.**

### **ABSTRACT**

Sustainable use protected areas (PA) are increasingly being used as a fisheries management tool. In this context, the present study evaluated 54.472 landings of artisanal fishing in two Extractive Reserves (RESEX) and a Sustainable Development Reserve (RDS) in Cananeia, São Paulo (Southeastern Brazil), for the period 2009-2017, in order to analyze the state of conservation and vulnerability of the main species captured, using the Catch per Unit Effort (CPUEs) as an indicator of abundance and a Productivity-Susceptibility Analysis (PSA). The main species landed in the period were the mangrove oyster *Crassostrea brasiliiana*, lebranche mullet *Mugil liza*, white mullet *M. curema*, white sea catfish *Genidens barbatus* and the mangrove crab *Ucides cordatus*. Also considered for analysis were the fat snook *Centropomus parallelus* and the common snook *C. undecimalis* due to their regional economic importance in both commercial and recreational fishing. The average annual CPUEs showed significant differences by Analysis of Variance for oyster, white sea catfish, lebranche mullet, white mullet and the mangrove crab, but none for snooks. The PSA identified the common snook as the species with the highest local vulnerability among those analyzed and the white sea catfish with the least vulnerability, in view of the attributes considered. The analyzes carried out proved to be important for monitoring artisanal fisheries and for supporting decision making and prioritizing fisheries management actions in sustainable use PAs.

**Key words:** Catch per Unit Effort; fisheries management; fisheries resources.

## INTRODUÇÃO GERAL

As atividades de pesca e aquicultura possuem grande importância no cenário da alimentação mundial, sendo que sua produção representa 20% da proteína animal na alimentação humana, constituindo uma importante fonte de nutrição e renda para significativa parcela da população. A gestão pesqueira deve promover, através de políticas adequadas para conservação em longo prazo, a manutenção dos estoques pesqueiros em quantidade e qualidade para as gerações presentes e futuras, de forma a garantir o desenvolvimento sustentável em termos econômico, social e ambiental (FAO, 2018).

As unidades de conservação da natureza (UC) vêm sendo cada vez mais utilizadas como instrumento de gestão pesqueira (Diegues, 2008; Mesnildrey *et al.*, 2013; Colléter *et al.*, 2014; Di Franco *et al.*, 2016). Em locais com a presença de comunidades de pescadores artesanais, a integração dos componentes culturais e biológicos se torna de prioridade central para o sucesso da criação e eficácia das UCs (Diegues, 2008).

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC), instituído pela Lei nº 9.985/2000, descreve as UCs como:

*“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.*

Das UCs presentes no país, existem duas classes de proteção estabelecidas pelo SNUC, as de proteção integral e as de uso sustentável. As primeiras permitem apenas o uso indireto dos recursos naturais, enquanto as do segundo grupo objetivam unir o uso sustentável de parcela dos recursos naturais com a conservação da natureza.

As primeiras UCs criadas no Brasil com objetivo de conservação dos ecossistemas costeiros ocorreram na década de 1980, na classe de proteção integral, com objetivo de resguardar ilhas oceânicas e arquipélagos, como os Parques Nacionais Marinhos de Fernando de Noronha e de Abrolhos (Diegues, 2008).

De acordo com Cunha (2001), no fim da década de 1980, uma nova tipologia de UC é criada na Amazônia, a partir do movimento social dos seringueiros em busca do direito a terra e à manutenção de seu modo tradicional de vida frente à ameaça da

expansão da pecuária extensiva e dos desmatamentos florestais. Assim se origina a Reserva Extrativista (RESEX), única modalidade de conservação que naquele momento se adaptada ao contexto socioambiental da Amazônia, promovendo a manutenção dos meios de vida tradicionais junto à conservação ambiental. Com a necessidade de garantir o acesso aos territórios pesqueiros pelas comunidades costeiras de pescadores, o modelo originado na Amazônia foi adaptado de forma a instituir a primeira RESEX no ambiente costeiro/marinho, a RESEX Pirajubaé, criada em 1992, no estado de Santa Catarina (Diegues, 2008).

Já as Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) tem sua criação ligada diretamente a interesses científicos e preservacionistas, diferente das RESEX. A primeira RDS brasileira tem sua origem ligada ao Projeto Mamirauá, na região do médio Solimões no estado do Amazonas. A região era inicialmente uma estação ecológica, com fins de preservação de espécies endêmicas ameaçadas de extinção, porém sem a consideração das necessidades de uso da comunidade local. A categoria inadequada deu origem à RDS Mamirauá, criada em 1996, a fim de compatibilizar a conservação com os modos de vida das populações ribeirinhas (Medeiros, 2006).

As categorias RESEX e RDS se destacam dentro do SNUC por conciliar a conservação dos recursos naturais com o desenvolvimento sustentável dos povos e comunidades tradicionais, devendo ser geridas por conselhos deliberativos (CD), que contam com a participação das comunidades tradicionais beneficiárias das UCs. Essas UCs devem ainda ser de domínio público, com uso e ocupação concedidos às populações tradicionais do território.

O Vale do Ribeira, localizado no sul do estado de São Paulo, ocupa uma área representada pela Bacia Hidrográfica do Ribeira de Iguape e o Complexo Estuarino-lagunar de Cananeia, Iguape e Ilha Comprida (São Paulo, 2018), considerado pela IUCN (União Internacional para a Conservação da Natureza) como de relevância mundial em termos de produtividade primária (Adaime, 1987). Além da riqueza ambiental, o Vale do Ribeira apresenta grande importância em termos culturais, abrigando comunidades tradicionais como caiçaras, indígenas, quilombolas e ribeirinhos, que vivem em estrito contato com o ambiente natural (ISA, 1998).

O município de Cananeia possui grandes extensões de áreas conservadas e diversas UCs em seu território, de proteção integral e de uso sustentável, tanto de gestão federal como estadual. As de uso sustentável são a RDS Itapanhapima, a RESEX Taquari, a RESEX Ilha do Tumba, a RESEX Federal do Mandira e as Áreas de Proteção

Ambiental Cananeia-Iguape-Peruíbe (APACIP) e APA Marinha do Litoral Sul (APAMLS). O grupo de proteção integral consiste nos Parques Estaduais Ilha do Cardoso (PEIC) e Lagamar de Cananeia (PELC), e a Estação Ecológica Tupiniquins (ESEC Tupiniquins).

Nesse contexto, o presente trabalho tem como estudo de caso a RDS Itapanhapima, a RESEX Taquari e a RESEX Ilha do Tumba. O capítulo 1, intitulado “Ferramentas para a gestão da pesca artesanal em unidades de conservação de uso sustentável” objetivou a análise do estado de conservação e da vulnerabilidade das principais espécies capturadas pela pesca artesanal e sua potencialidade como base para o planejamento ambiental e subsídios para a gestão pesqueira, e será submetido ao periódico “Ocean & Coastal Management”.

## REFERÊNCIAS

- ADAIME, R.R. 1987. Estrutura, produção e transporte em manguezal. In: Simpósio sobre ecossistemas da costa sul e sudeste brasileira, 11-16 abr., Cananéia, SP. *Síntese dos Conhecimentos*. Academia de Ciências do estado de São Paulo. v. 1, p.80-96.
- BRASIL, 2000. Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. *Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)> Acesso em: 07 out. 2017.
- COLLÉTER, M.; GASCUEL, D.; ALBOUY, C.; FRANCOUR, P.; DE MORAIS, L.T.; VALLS, A.; LE LOCH, F. 2014. Fishing inside or outside? A case studies analysis of potential spillover effect from marine protected areas, using food web models. *Journal of Marine Systems*, 139, 383-395.
- CUNHA, L.H.O. 2001. Reservas Extrativistas: uma alternativa de produção e conservação da biodiversidade. São Paulo, NUAPUB- USP. Disponível em: <<http://nupaub.fflch.usp.br/sites/nupaub.fflch.usp.br/files/color/resex.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2019.
- DI FRANCO, A.; THIRIET, P.; DI CARLO, G.; DIMITRIADIS, C.; FRANCOUR, P.; GUTIÉRREZ, N.L.; JEUDY DE GRISSAC, A. *et al.* 2016. Five key attributes can increase marine protected areas performance for small-scale fisheries management. *Scientific Reports*, 6:38135.
- DIEGUES, A.C. 2008. Marine Protected Areas and Artisanal Fisheries in Brazil. *Samudra Monograph*. International Collective in Support of Fishworkers (ICSF). 68p
- FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 227p.
- ISA. 1998. Diagnóstico Socioambiental do Vale do Ribeira. Instituto Socioambiental. João Paulo Capobianco (Coord). São Paulo.
- MACHADO, I.C. e MENDONÇA, J.T. 2007. Gestão pesqueira participativa do Complexo Estuarino-lagunar de Cananeia, Iguape e Ilha Comprida e Área Costeira

Adjacente. In: PRATES, A.P. e BLANC D. (eds) *Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira*. Brasília, MMA/SBF. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4: 79-98.

MEDEIROS, R. 2006. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, 9(1), 41-64.

MESNILDREY, L.; GASCUEL, D.; LE PAPE, O. 2013. Integrating Marine Protected Areas in fisheries management systems: some criteria for ecological efficiency. *Aquatic Living Resources*, 26(2), 159-170. <http://dx.doi.org/10.1051/alr/2013056>.

SÃO PAULO. 2018. Elaboração do Plano de Bacias da UGRHI 11, Relatório II. Disponível em: <[http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-RB/13689/relatorio\\_ii\\_plano\\_bacia\\_cbh\\_rb\\_2018.pdf](http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH-RB/13689/relatorio_ii_plano_bacia_cbh_rb_2018.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2020.

## **CAPÍTULO 1**

### **FERRAMENTAS PARA A GESTÃO DA PESCA ARTESANAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL**

# FERRAMENTAS PARA A GESTÃO DA PESCA ARTESANAL EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO DE USO SUSTENTÁVEL<sup>1</sup>

## TOOLS FOR MANAGING ARTISANAL FISHERIES IN SUSTAINABLE USE PROTECTED AREAS

Nathalia Balloni Ávila PERALTA<sup>1</sup>; Jocemar Tomasino MENDONÇA<sup>2</sup>; Acácio Ribeiro Gomes TOMÁS<sup>3</sup>; Domingos GARRONE-NETO<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Fundação Florestal, SIMA/SP - Programa de Pós-Graduação em Aquicultura e Pesca - Instituto de Pesca, São Paulo, SAA/SP, Cananeia, SP, Brasil.

<sup>2</sup> Instituto de Pesca, Núcleo de Pesquisa do Litoral Sul, Cananéia, SP, Brasil.

<sup>3</sup> Instituto de Pesca, Centro Avançado do Pescado Marinho, Santos, SP, Brasil.

<sup>4</sup> Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Campus Experimental de Registro, Registro, SP, Brasil.

### RESUMO

No presente estudo avaliamos 54.472 desembarques da pesca artesanal em três unidades de conservação de uso sustentável dedicadas à manutenção de comunidades pesqueiras tradicionais no complexo estuarino de Cananéia, São Paulo (Sudeste do Brasil), de 2009 a 2017. Realizamos uma avaliação do esforço pesqueiro e da vulnerabilidade das principais espécies capturadas, usando a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) como um indicador de abundância e uma Análise de Produtividade-Susceptibilidade (PSA) para comparar o risco relativo entre as espécies avaliadas. Os dados foram provenientes do banco de dados do Instituto de Pesca de São Paulo, que monitora semanalmente os desembarques de pesca na área de estudo. A produção total desembarcada no período estudado foi de 1.640,26 toneladas, com média anual de 182,25 t ( $\pm$  40,01 t). Entre os 70 produtos pesqueiros registrados, a ostra *Crassostrea brasiliana*, a tainha *Mugil liza*, o parati *M. curema*, o bagre-branco *Genidens barbatus* e o caranguejo-uçá *Ucides cordatus* representaram 83,97% das capturas e foram, respectivamente, as principais espécies desembarcadas. O robalo-peva *Centropomus parallelus* e o robalo-flecha *C. undecimalis* apresentaram produção menor do que as espécies mencionadas acima (1,09 e 0,69%, respectivamente), mas também foram incluídos nas análises devido sua importância econômica regional tanto na pesca comercial quanto na amadora. A CPUE anual média mostrou diferenças significativas

---

<sup>1</sup> Artigo redigido de acordo com as normas do periódico "Ocean & Coastal Management", disponível em <<https://www.elsevier.com/journals/ocean-and-coastal-management/0964-5691/guide-for-authors>>.

por meio da Análise de Variância para a ostra, o bagre-branco, a tainha, o parati e o caranguejo-uçá, mas não para os robalos. Dados os atributos testados, a PSA identificou o robalo-flecha como a espécie mais vulnerável e o bagre-branco como a menos vulnerável. Em comparação com a produção total desembarcada no sistema estuarino onde a área de estudo está incluída, a produção das três áreas protegidas representa 25,63% do total, especialmente para as ostras e o parati, que representaram 36,42 e 37,58%, respectivamente, da produção total desembarcada na região. Os resultados demonstram a importância das unidades de conservação para a manutenção da atividade pesqueira pelas comunidades tradicionais e indicam que os métodos utilizados podem ser úteis para subsidiar a gestão pesqueira nessas reservas.

**Palavras-chave:** gestão pesqueira, pesca de pequena escala, pesca sustentável.

#### **ABSTRACT**

In the present study we evaluated 54,472 landings of artisanal fishing within three protected areas of sustainable use dedicated to maintaining traditional fishing communities in the estuarine complex of Cananea, São Paulo (Southeastern Brazil), from 2009 to 2017. We performed a fishing effort and a vulnerability assessment of the main species captured, using the Catch per Unit Effort (CPUE) as an indicator of abundance and a Productivity-Susceptibility Analysis (PSA) to compare the relative risk among the assessed species. Data came from the database of the São Paulo Fisheries Institute, which monitors the fishing landings in the study area weekly. The total production landed during the studied period was 1,640.26 tons, with an annual average of 182.25 t ( $\pm$  40.01 t). Among 70 fisheries products registered, mangrove oyster *Crassostrea brasiliiana*, lebranche mullet *Mugil liza*, white mullet *M. curema*, white sea catfish *Genidens barbatus* and mangrove crab *Ucides cordatus* represented 83.97% of the captures and were, respectively, the main species landed. The fat snook *Centropomus parallelus* and the common snook *C. undecimalis* showed lower production than the species mentioned above (1.09 and 0.69%, respectively), but were also included in the analysis due to their regional economic importance in both commercial and recreational fishing. The average annual CPUE showed significant differences by Analysis of Variance for oyster, white sea catfish, lebranche mullet, white mullet and mangrove crab, but not for snooks. Given the tested attributes, the PSA identified the common snook as the most vulnerable species and the white sea catfish as the least

one. In comparison with the total production landed in the estuarine system where the study area is included, the production from the three protected areas represents 25.63% of the total, especially for oyster and white mullet, which represented 36.42 and 37.58%, respectively, of the total production landed in the region. Results demonstrate the importance of the protected areas for the maintenance of the fishing activity by traditional communities and indicate that the methods used can be useful to subsidize fisheries management within these reserves.

**Keywords:** fisheries management, small-scale fisheries, sustainable fisheries.

## 1. INTRODUÇÃO

As unidades de conservação da natureza (UC) constituem importante ferramenta para a conservação dos ecossistemas naturais. A utilização de UCs como ferramenta para gestão pesqueira tem sido amplamente estudada, principalmente quanto às de proteção integral e os benefícios do chamado efeito “*spillover*”, onde os recursos protegidos nas áreas de proteção (*non-take*) transpõem seus limites para serem capturados em seu entorno (Mesnildrey *et al.*, 2013; Colléter *et al.*, 2014; Di Franco *et al.*, 2016). Já a criação de UCs de uso sustentável pode auxiliar no alcance da sustentabilidade da pesca, envolvendo as comunidades de pescadores e considerando suas características socioculturais na gestão dos recursos naturais (Mackay, 2001).

Dentro do Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC - Lei nº 9.985/2000) duas categorias de conservação se diferenciam ao incorporar concretamente aos objetivos da conservação ações de desenvolvimento econômico e social das comunidades tradicionais dependentes dos recursos naturais, as Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e as Reservas Extrativistas (RESEX) (Medeiros, 2006). A RDS é definida como uma área que abriga populações tradicionais cujo modo de vida é adaptado às condições ambientais e que utiliza dos recursos naturais de forma sustentável, auxiliando na manutenção da diversidade biológica. Já as RESEX são caracterizadas como áreas utilizadas por populações tradicionais onde o principal meio de sobrevivência é o extrativismo, que pode ser complementado pela agricultura de subsistência e criação de pequenos animais (Brasil, 2000).

De acordo com Diegues (2008), essas categorias de UCs vêm sendo implantadas na zona costeira para conservação de diversos ambientes, de forma a possibilitar a conciliação com as atividades pesqueiras de pequena escala. Diversos exemplos dessas categorias como forma de manejo da pesca artesanal podem ser observados ao longo da costa brasileira e da região Amazônica (Queiroz, 2005; Machado & Mendonça, 2007; Moura *et al.* 2007; Prates *et al.* 2007; Viana *et al.* 2007; Ruffino, 2008; Mendonça & Machado, 2010).

Embora as RDS e as RESEX sejam categorias que permitam o manejo dos recursos naturais por comunidades tradicionais, Castro *et al.* (2006) orienta para a observação restritiva do conceito legal do termo “comunidades tradicionais”. Não deixando de considerar a definição legal do termo, faz-se necessário considerar as evoluções socioambientais do território e de seus usuários, de forma a não excluir populações locais que não se enquadram na definição legal, porém dependem do uso

dos recursos naturais para sua sobrevivência.

O litoral sul de São Paulo recebe reconhecimento internacional por suas áreas conservadas, sendo considerado como Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (UNESCO, 1992) e recentemente foi incluído na lista de Zonas Úmidas de Importância Internacional, ou Sítio Ramsar (RAMSAR, 2017). Seus manguezais são os mais extensos e conservados do estado de São Paulo (Cunha-Lignon *et al.*, 2009). Além disso, nesse trecho da costa estão inseridos três mosaicos de UCs, o Mosaico do Jacupiranga, o Mosaico do Lagamar e o Mosaico das Ilhas e Áreas Marinhas Protegidas do Litoral Paulista.

A pesca artesanal no litoral sul pode ser dividida em pesca costeira, que ocorre próxima às praias, e a pesca estuarino-lagunar, com grande variedade de artes empregadas e de espécies alvo. É uma pesca com baixa tecnificação e pode possuir alta dependência com as safras e períodos de ocorrência de espécies (Mendonça & Katsuragawa, 2001; Mendonça & Miranda, 2008; Mendonça, 2015). A região também é muito procurada para a pesca amadora e esportiva, realizada com o objetivo recreacional, onde o pescado não pode ser comercializado (Mendonça & Katsuragawa, 2001; Motta *et al.*, 2016).

O município de Cananeia tem sua base econômica na atividade pesqueira. A renda dos pescadores está abaixo da média anual do estado e grande parte depende de fontes de renda complementares e de benefícios sociais, como o seguro defeso (Mendonça, 2015).

O presente estudo aborda a pesca artesanal em três unidades de conservação de uso sustentável no município de Cananeia, a RDS Itapanhapima, a RESEX Taquari e a RESEX Ilha do Tumba. Estas UCs foram instituídas em 2008, no âmbito do Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga (MOJAC), através da Lei Estadual nº 12.810.

O MOJAC foi criado na região do Vale do Ribeira a partir da fragmentação do antigo Parque Estadual (PE) Jacupiranga, que apresentava o pressuposto da separação entre sociedade e natureza, sem considerar a presença humana na região e o uso histórico dos recursos naturais pelas comunidades tradicionais. Com a criação do MOJAC foram estabelecidas 14 UCs de diferentes categorias de conservação em seis municípios diferentes, de forma a funcionar como estratégia de mediação de conflitos e promoção de gestão integrada do território (Bim, 2012). No entanto, Oliveira (2017) relata conflitos na região de Cananeia quando da expansão do PE Lagamar de Cananeia, criado também no contexto do MOJAC, que se aproximou das áreas mais

próximas ao manguezal e aos corpos d'água, onde as comunidades residem e realizam a atividade de pesca.

Tendo em vista as questões apresentadas, este estudo se propõe a caracterizar a atividade pesqueira artesanal e analisar o estado de conservação e a vulnerabilidade das principais espécies capturadas e sua potencialidade como base para o planejamento ambiental e subsídios para a gestão pesqueira. Tem-se como estudo de caso a RDS Itapanhapima, a RESEX Taquari e a RESEX Ilha do Tumba, três UCs de uso sustentável no município de Cananeia, litoral sul de São Paulo.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### *2.1. Área de estudo*

A RDS Itapanhapima, a RESEX Taquari e a RESEX Ilha do Tumba estão localizadas na porção continental e insular de Cananeia, abrangendo extensas áreas de manguezais, corpos hídricos e formações florestais de restinga e de floresta ombrófila densa (Fundação Florestal, 2010a, 2010b, 2010c).

A RDS Itapanhapima possui 1.242,70 hectares de área total, e comporta 17 famílias residentes em seu interior. A principal atividade econômica dos beneficiários é a pesca artesanal, sendo a extração e a engorda de ostra a principal fonte de renda de diversas famílias (Fundação Florestal, 2010a).

Já a RESEX Taquari possui 1.662 hectares, tendo 10 famílias cadastradas como residentes em seu interior, tendo também como beneficiários as comunidades tradicionais e pescadores artesanais do município de Cananeia. Esta área apresenta grande relevância para o desenvolvimento da atividade pesqueira artesanal no município de Cananeia. A pesca artesanal se destaca como principal atividade econômica das comunidades beneficiárias, ocorrendo em suas diversas modalidades (Fundação Florestal, 2010b).

A RESEX Ilha do Tumba possui 1.128,26 hectares de área protegida e tem como beneficiárias duas comunidades caiçaras, as comunidades do Ariri e do Marujá. Estas comunidades tem em sua economia a atividade de turismo, a prestação de serviços e a pesca artesanal. A área é também muito utilizada para extração de material madeireiro para confecção dos cercos de pesca (Fundação Florestal, 2010c).

O presente estudo foi realizado nas poligonais monitoradas pelo Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira de São Paulo (PMAP-SP), realizado pelo Instituto de Pesca - SAA/SP, na Unidade Laboratorial de Referência em Controle

Estatístico da Produção Pesqueira Marinha, correspondentes aos territórios pesqueiros no interior e entorno das UCs em questão (Figura 1).

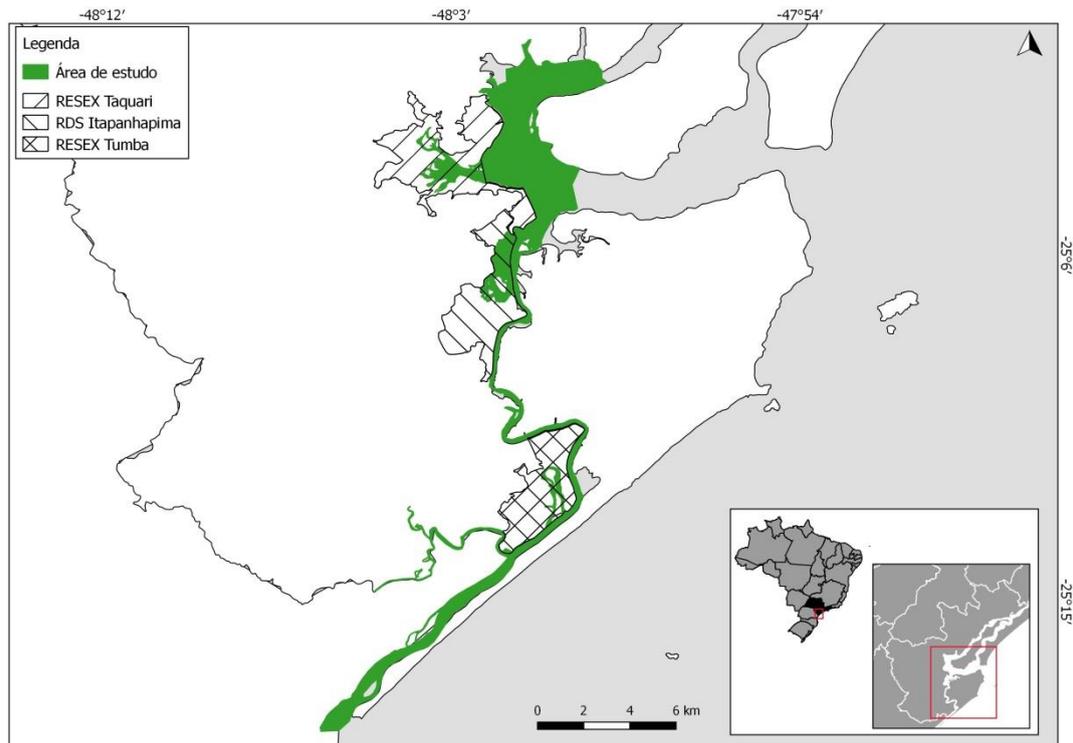


Figura 1: Mapa da região de estudo, com indicação da RDS Itapanhapima, RESEX Taquari e RESEX Ilha do Tumba. A área total de estudo é representada pela cor verde.

## 2.2. Coleta e análise de dados

As informações da atividade pesqueira foram obtidas com a análise dos dados coletados por meio do PMAP-SP para o período de janeiro de 2009 até dezembro de 2017, com base na metodologia descrita em Mendonça e Cordeiro (2010) e Jankowsky *et al.* (2019).

Foram definidas as principais espécies capturadas pela pesca artesanal na região e a Captura por Unidade de Esforço (CPUE) foi utilizada como indicadora do estado de conservação de cada produto estudado, por ser amplamente utilizada como índice de abundância relativa (Large, 1992; Gatica & Hernandez, 2003). Foi selecionado apenas um aparelho/método de pesca para o cálculo da CPUE dependendo do produto estudado, para obtenção de um resultado mais preciso. De acordo com Petrere-Junior *et al.* (2010), a utilização de diferentes aparelhos de pesca para o cálculo da CPUE pode afetar de forma negativa os índices de abundância.

O cálculo da CPUE foi efetuado utilizando o principal aparelho/método de pesca identificado para cada recurso capturado pela pesca artesanal em análise. Assim, foi utilizada a coleta manual para a ostra (100% da captura total), o cerco-fixo para a

tainha (68% da captura total), a rede de emalhe de superfície para o parati (83% da captura total), a rede de emalhe de fundo para o bagre-branco e para os robalos (81% do total para o bagre-branco, 41% para o robalo-peva e 57% para o robalo-flecha) e a redinha para o caranguejo-uçá.

A CPUE foi estimada por meio da produção total do mês ou do ano, dividida pelo esforço total de todos os pescadores ativos no mês ou ano. A CPUE anual média foi obtida pela média das CPUE mensais.

Aos dados de CPUE foi aplicada Análise de Variância (ANOVA) seguida do teste de Tukey quando verificada alguma diferença significativa nas CPUE anuais médias, com auxílio do *software* PAST. Para aplicação da ANOVA os dados foram logaritmizados, objetivando a diminuição da variância (Zar, 2010).

Os esforços de pesca inicialmente obtidos em dias foram convertidos para horas para a análise, utilizando-se da observação das médias anuais de horas trabalhadas por dia das Unidades Produtivas ativas no período do estudo para a área de estudo que possuíam essa informação, de forma a aumentar o “n” amostral, uma vez que nem todos os registros de produção tem o esforço registrado em horas. Os padrões utilizados foram 4 horas por dia de pesca (horas/dia) para a ostra, 5 horas/dia para o parati, 6 horas/dia para o bagre-branco e 8 horas/dia para as duas espécies de robalo. Para a tainha o esforço foi calculado em dias de pesca, considerando que, em geral, o cerco-fixo tem o desembarque semanal (Mendonça *et al.*, 2011) e para o caranguejo-uçá em número de redinhas utilizadas.

As Unidades Produtivas (UPs) representam a unidade que está realizando a pescaria no local, seja ela um único pescador/pescadora ou uma embarcação com mais de uma pessoa pescando em colaboração. Na área de estudo é comum que a UP represente um único pescador ou parcerias entre dois ou três pescadores.

A vulnerabilidade dos estoques pesqueiros para as principais espécies alvo das pescarias à sobrepesca foi realizada via Análise de Produtividade e Susceptibilidade (PSA), de acordo com a metodologia descrita em Patrick *et al.* (2010). A PSA é realizada por meio da avaliação de uma matriz de atributos de produtividade e susceptibilidade para uma espécie ou estoque, fornecendo uma pontuação que varia de 1 a 3 para um conjunto padronizado de atributos.

Os atributos de produtividade utilizados são: idade máxima; tamanho máximo; taxa de crescimento; taxa de mortalidade natural; fecundidade; idade de maturidade; taxa  $L_{mat} / L_{max}$ ; nível trófico e estratégia reprodutiva. Os atributos de susceptibilidade

utilizados são: distribuição batimétrica; habitat (“acardumamento”); distribuição latitudinal; itens alimentares; sobrevivência pós-captura; índice de relativa importância; porcentagem de retenção pela pesca amadora; valor de mercado; estratégia de manejo adotada e proteção à prole. Aos atributos é aplicado um índice de qualidade de dados com base em cinco níveis de qualidade, variando dos melhores dados para nenhum dado, para fornecer uma estimativa da incerteza das informações. As tabelas com as categorias e classificações dos atributos encontram-se nos Anexos 1 e 2.

### 3. RESULTADOS

A produção total desembarcada entre os anos de 2009 e 2017 na área de estudo foi de 1.640,26 toneladas (t), com média anual de 182,25 t ( $\pm 40,01$  t), tendo apresentando menor valor em 2017 e maior em 2010. Os maiores desembarques médios mensais ocorreram entre os meses de junho e setembro (Figura 2).

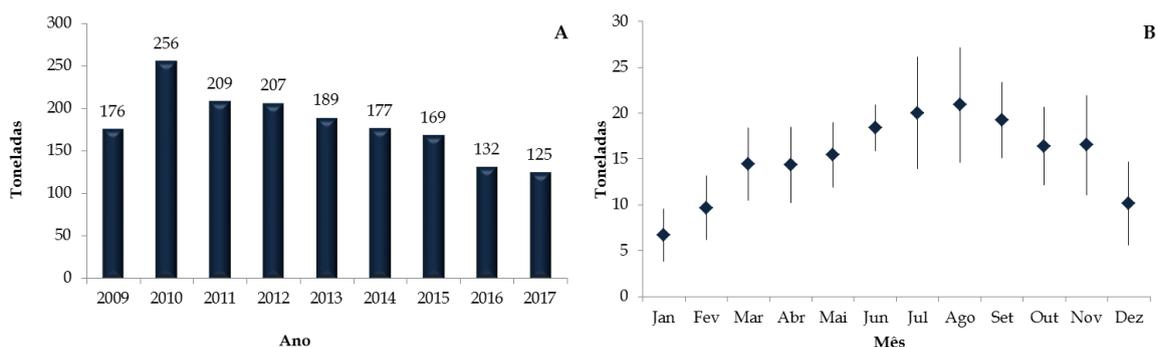


Figura 2: (A) Produção anual total desembarcada entre 2009 e 2017 na área de estudo. (B) Produção média mensal desembarcada.

Ao todo, foram desembarcados 70 produtos pesqueiros<sup>2</sup> durante o período estudado. Em volume de produção, a família Ostreidae foi a mais representativa, correspondendo a 36% do total. Para os teleósteos, as famílias Mugilidae e Ariidae foram as mais representadas, somando 42% da produção. Em número total de espécies desembarcadas, a família Sciaenidae apresentou 11 espécies, seguida da Carangidae, com 6 espécies.

---

<sup>2</sup> Como não foi possível identificar todos os pescados até o nível de espécie, optou-se por utilizar o termo “produtos pesqueiros”, que engloba aquelas espécies identificadas até o nível de espécie, até o nível de gênero e aquelas identificadas apenas com a família, que representam várias espécies agrupadas para fins de comercialização, onde não é possível diferenciar e quantificar o total de cada espécie.

As principais espécies capturadas nas UCs de estudo foram a ostra, a tainha, o parati, o bagre-branco e o caranguejo-uçá, representando 83,97% do total desembarcado (Tabela I). Os robalos *Centropomus parallelus* (robalo-peva) e *C. undecimalis* (robalo-flecha), apesar de apresentarem produção menor que as espécies citadas anteriormente, possuem importância econômica por serem espécies de alto valor de comercialização, além de sua relevância para a pesca amadora regional, e se configuram entre as principais espécies de interesse para a pesca artesanal e amadora.

Tabela I: Principais espécies desembarcadas, em peso, no período entre 2009 e 2017 na área de estudo.

Nome comum	Nome científico	Produção total (t)	%
Ostra	<i>Crassostrea brasiliana</i>	588,29	35,87%
Tainha	<i>Mugil liza</i>	364,07	22,20%
Parati	<i>Mugil curema</i>	160,27	9,77%
Bagre-branco	<i>Genidens barbatus</i>	157,45	9,60%
Caranguejo-uçá	<i>Ucides cordatus</i>	107,25	6,54%
Camarão-estuarino	<i>Penaeus spp.</i>	69,14	4,22%
Manjubas agrupadas	<i>Anchoa spp.</i>	34,21	2,09%
Corvina	<i>Micropogonias furnieri</i>	28,40	1,73%
Carapeba	<i>Diapterus spp.</i>	18,30	1,12%
Robalo-peva	<i>Centropomus parallelus</i>	17,92	1,09%
Mexilhão-do-mangue	<i>Mytella spp.</i>	17,86	1,09%
Pescada-amarela	<i>Cynoscion acoupa</i>	14,49	0,88%
Robalo-flecha	<i>Centropomus undecimalis</i>	11,40	0,69%
Demais produtos	-	51,22	3,12%
Total		1.640,26	

Em comparação com o total desembarcado para o estuário de Cananeia no mesmo período, a produção desembarcada proveniente da pesca na área de estudo representa 27,70% do total. Considerando a produção total do município de Cananeia, destaca-se a produção de ostra, que representou 36,42% do total desembarcado no município, e de parati, representando 37,58% do total (Tabela II).

Tabela II: Comparação da produção total em toneladas para o município de Cananeia e para a área de estudo entre os anos de 2009 a 2017.

Espécies	Produção (t) Cananeia	Produção (t) área de estudo	Representatividade na produção total
Ostra	1615,48	588,29	36,42%
Tainha	1641,77	364,07	22,18%
Parati	426,52	160,27	37,58%
Bagre-branco	856,49	157,45	18,38%
Caranguejo-uçá	494,12	107,25	21,71%
Robalo-peva	115,05	17,92	15,57%
Robalo-flecha	47,10	11,40	24,20%

Foram identificados 25 aparelhos/métodos de pesca utilizados na área de estudo, sendo a coleta manual aquele que mais contribuiu para o volume desembarcado, seguido pelo cerco-fixo e pelo emalhe de superfície (Figura 3A). A coleta manual é muito utilizada para ostras, mexilhões, demais moluscos e caranguejo-uçá. Denomina-se multi-artes a pescaria onde o pescador empregou mais de um aparelho de pesca.

A relação entre o aparelho/método de pesca e a espécie alvo capturada é evidente, sendo o cerco-fixo o responsável por 68% do desembarque de tainha, segunda espécie desembarcada em volume e o emalhe de superfície o aparelho mais utilizado na captura do parati.

Observando os aparelhos/métodos mais utilizados (frequência de uso) (Figura 3B), o emalhe de fundo toma o segundo lugar após a coleta manual, sendo o principal método de captura do bagre-branco e dos robalos. As redes de emalhe ainda foram utilizadas para a captura de diversas outras espécies de importância comercial e de subsistência.

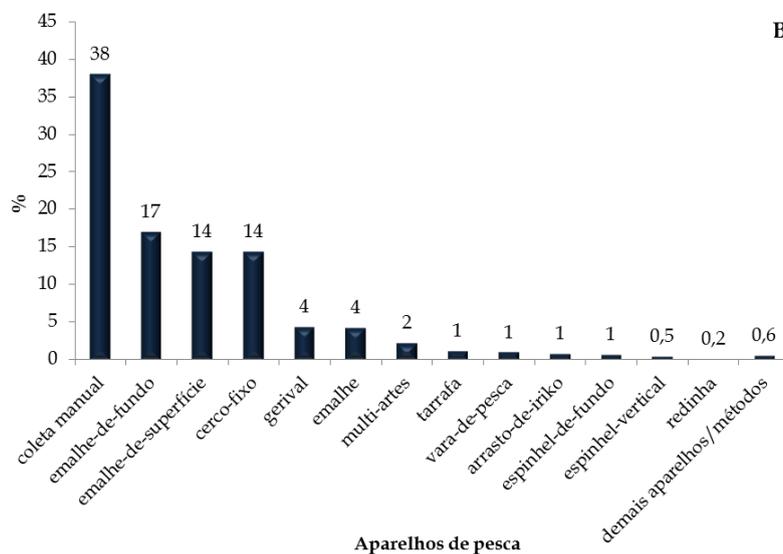
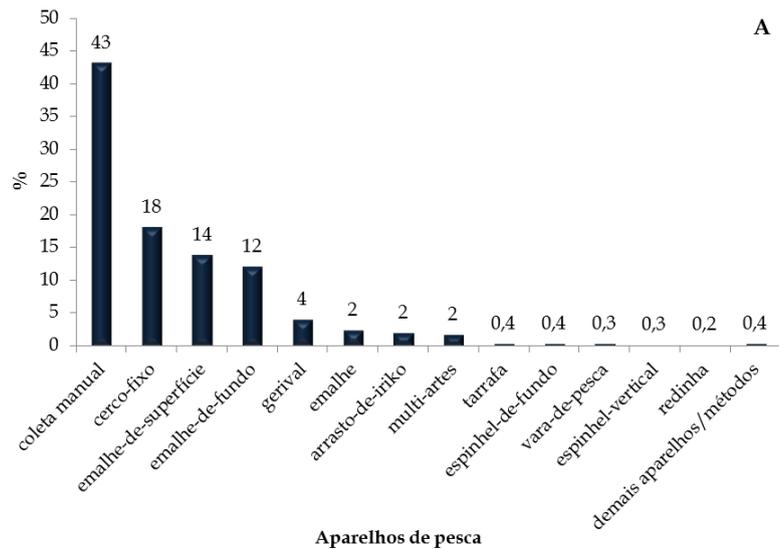


Figura 3: (A) Porcentagem de contribuição no desembarque total de cada aparelho/método de pesca. (B) Porcentagem de utilização de cada aparelho/método de pesca. Demais petrechos: cambal, covo-peixe, covo-pitú, covo-siri, espinhel-horizontal, gaiola, linha-de-mão, peneira, picaré, puçá, rede-de-emalhe-de-cercos e rede-estaqueada. Denomina-se multi-artes a pescaria onde o pescador empregou mais de um aparelho de pesca.

Durante os 9 anos estudados foram realizados 54.472 desembarques provenientes de pescarias na área das UCs e territórios pesqueiros estudados. Esses desembarques foram realizados por 555 Unidades Produtivas diferentes, podendo se tratar de pescadores/beneficiários que utilizam as UCs e atuam continuamente nos locais de pesca ou representarem pescadores que repassaram as informações da captura uma única vez (Figura 4).

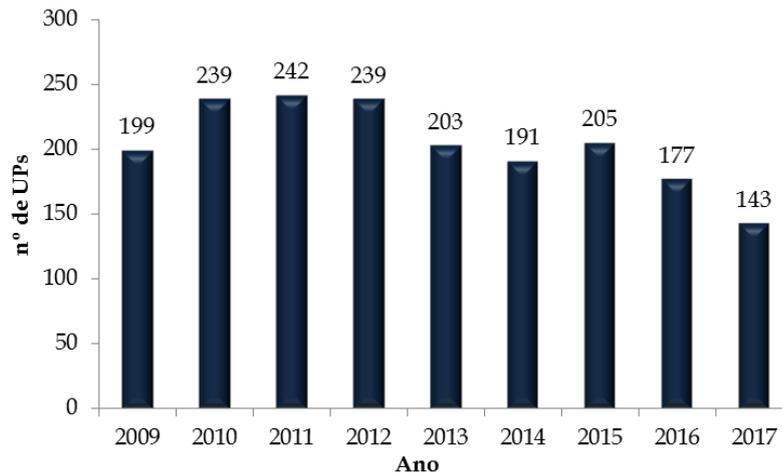


Figura 4: Variação anual das Unidades Produtivas (UPs) na área de estudo.

Observando as UPs que atuaram sobre as espécies alvo (Figura 5), o caranguejo-uçá foi a espécie que apresentou menos unidades produtivas em sua captura, e o número de UPs variou pouco durante o período estudado. O bagre-branco e a tainha foram as espécies com mais UPs atuando em sua captura, sendo que o bagre apresentou a maior amplitude de UPs entre os anos, de 54 UPs em 2009 a 125 em 2011. A ostra e a tainha também tiveram seus máximos de UPs entre 2010 e 2011, com tendência a diminuição até 2017, onde 42 UPs trabalharam com a ostra e 69 com a tainha. O parati apresentou uma variação entre 59 e 84 UPs, com seu máximo em 2016. O robalo-peva variou entre 37 e 73 UPs e o robalo-flecha entre 28 e 48, com um menor padrão de variação ao longo dos anos quando comparados à ostra, bagre e tainha.

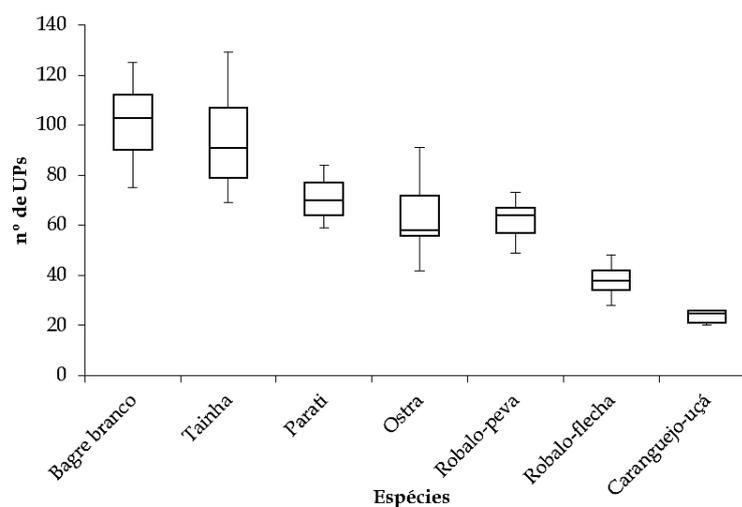


Figura 5: *Boxplot* representando a variação das unidades produtivas por espécie durante o período de estudo.

A produção anual das espécies de interesse está representada na Figura 6, e a produção média mensal na Figura 7. A ostra teve a maior produção durante o período estudado, com total desembarcado de 588,29 t. As médias mensais não apresentaram muita variação durante os meses do ano, sendo a ostra um recurso disponível o ano todo. Apenas durante os meses de janeiro e parte de dezembro e fevereiro que a produção apresenta queda, sendo que esses meses representam o período de defeso da espécie, de acordo com as Portarias SUDEPE nº 40/86 e 46/87. A tainha teve um total de produção de 364,07 t, com seu valor anual máximo em 2011 (52,26 t) e mínimo em 2017 (26,58 t). Os maiores desembarques da espécie ocorrem entre os meses de junho e setembro, caracterizando a safra de inverno da tainha. A produção de parati na área das UCs variou entre 11,82 t em 2009 e 31,55 t em 2016, apresentando um aumento de produção ao longo do período estudado. A produção total para o período foi de 160,27 t. As maiores capturas ocorreram em outubro e março, porém a espécie é capturada em menores quantidades o ano todo. O bagre-branco apresentou produção total para o período de estudo de 157,45 t. As médias mensais são maiores para os meses entre outubro e dezembro, evidenciando um período de safra, porém a captura ocorre em menores quantidades em outros meses, com exceção de janeiro, fevereiro e março, período em que ocorre o defeso da espécie (Portaria SUDEPE nº 42/84). A produção total de caranguejo-uçá para a área de estudo foi de 107,25 t, com valor máximo de 21 t para o ano de 2010, havendo decréscimo da produção a partir de então. As médias mensais variam de 0,14 t a 2,04 t, com os maiores valores correspondendo aos meses de verão. A captura ainda ocorre durante os meses de inverno, porém em menor intensidade, diminuindo principalmente durante os meses de outubro e novembro, quando ocorre o defeso da espécie (Portaria IBAMA nº 52/03). A produção de robalo-peva durante o período estudado totalizou em 17,92 t, alcançando seu valor máximo em 2015, com 3,07 t. As médias mensais não apresentam muita variação entre os meses, com valores entre 0,10 e 0,23 t. E o robalo-flecha apresentou desembarque total de 11,40 t entre 2009 e 2017 na área das RDS e RESEX de estudo, com produção máxima observada em 2015. As médias mensais são pouco variáveis durante o ano, entre 0,07 e 0,16 t, sendo um pouco menores para os meses de inverno.

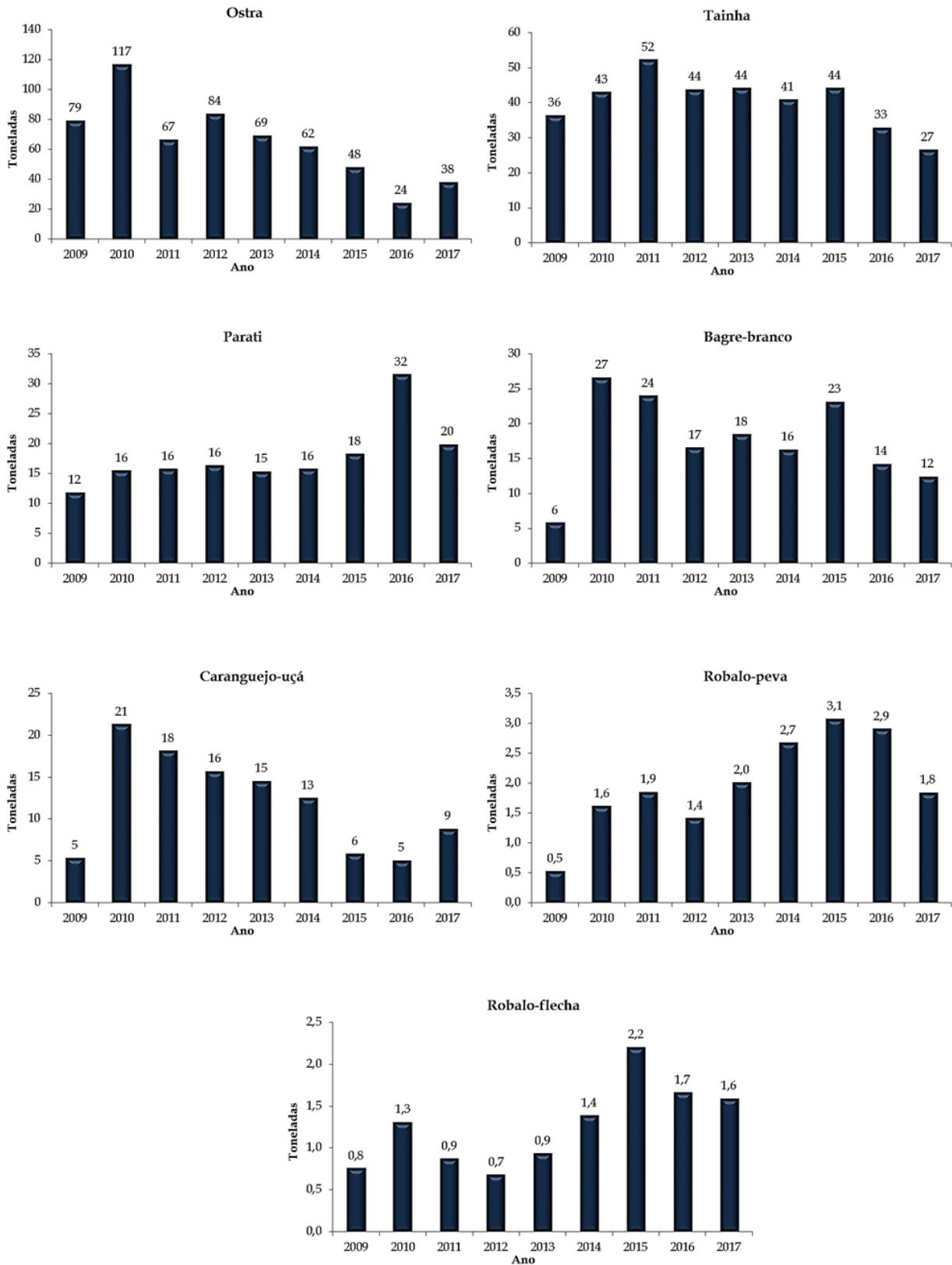


Figura 6: Produção total anual desembarcada por espécie entre 2009 e 2017 na área de estudo.

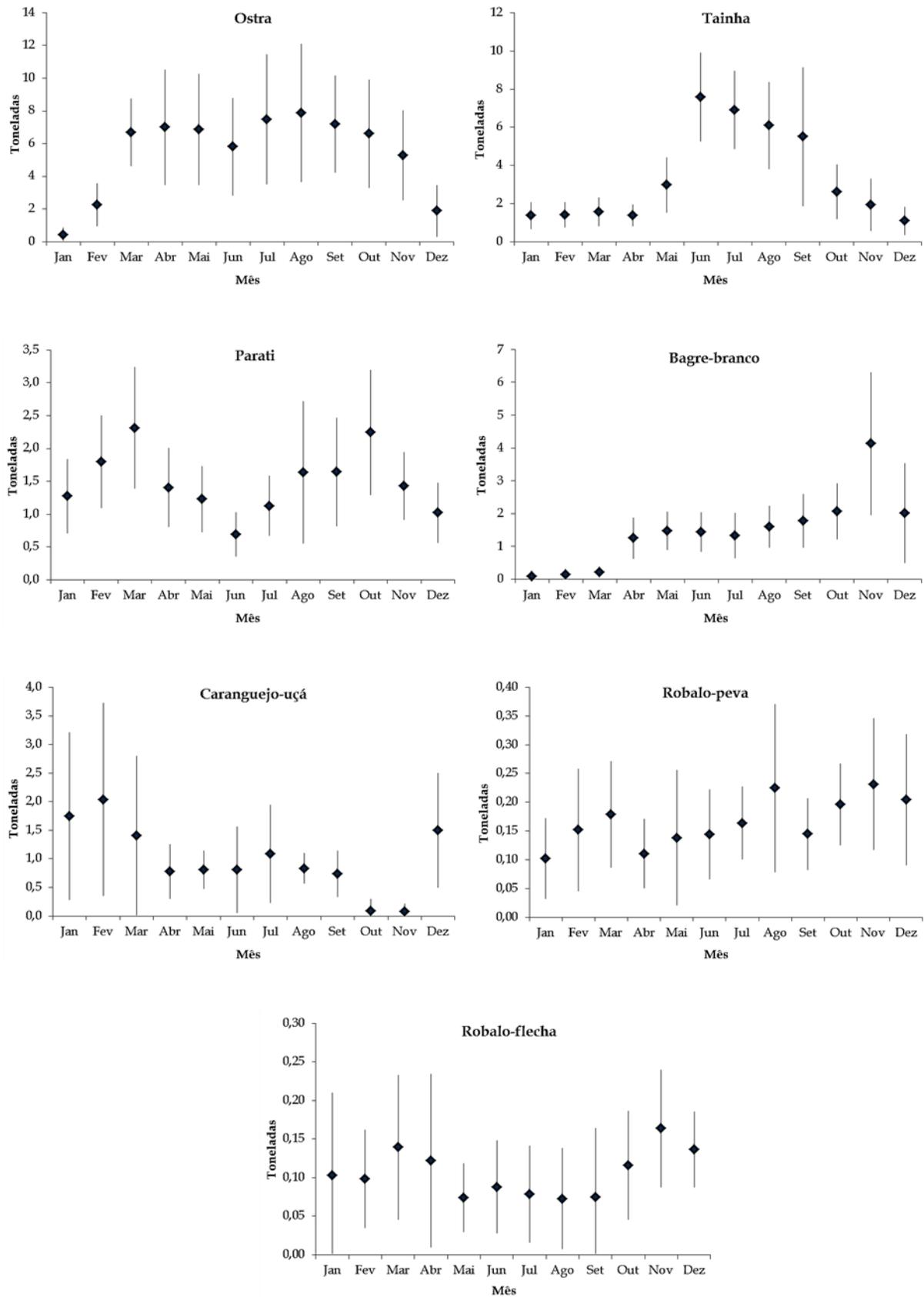


Figura 7: Produção média mensal por espécie entre 2009 e 2017.

Analisando a CPUE mensal da ostra, sua variação foi entre 7,5 e 9,98 kg/hora. As médias mensais variaram de 7,39 a 10,33 kg/hora, apresentando pouca oscilação. As CPUE anuais médias apresentaram diferenças significativas para os anos entre 2012 e 2017, em relação aos primeiros anos de estudo, com uma tendência decrescente dos índices de abundância (Figura 8).

Para a tainha, a CPUE mensal apresentou variação entre 2,83 e 13,28 kg/dia. As médias mensais variaram de 2,82 a 14,28 kg/dia, com os maiores valores para os meses de inverno. As CPUE anuais médias apresentaram diferenças significativas para os anos de 2012, 2014, 2015 e 2016 com os primeiros anos, indicando que houve um pico de produção em 2009/2010, porém com a estabilização das CPUEs nos anos seguintes, embora a níveis mais baixos (Figura 8).

A CPUE mensal do parati apresentou variação entre de 6,30 e 9,00 kg/hora, com pouca oscilação. Os valores mensais médios de CPUE foram maiores entre janeiro e março. As CPUE anuais médias apresentaram diferenças significativas para os anos de 2016 e 2017, indicando um aumento dos índices de abundância em relação ao período entre 2009 e 2015 (Figura 8).

Para o bagre-branco, a CPUE mensal apresentou variação com os maiores valores para os meses de novembro e dezembro, 5,70 e 5,40 kg/hora respectivamente. O menor valor foi para o mês de janeiro, com 2,15 kg/hora. As CPUE mensais médias ficaram entre 2,36 e 5,64 kg/hora. Entre as CPUE anuais médias foram identificadas diferenças significativas para os anos de 2012 e 2016 em comparação com 2009/2010, indicando pequena queda na abundância em 2012 e 2016 (Figura 8).

A CPUE do caranguejo-uçá foi calculada a partir do número de redinhas utilizado por dia, pois mesmo este sendo um aparelho proibido para a pesca, ainda é utilizado pela maioria dos pescadores que trabalham com o caranguejo durante o ano todo. A CPUE mensal não apresentou grande oscilação, com as CPUE mensais médias tendo valores entre 0,10 e 0,14 kg/redinha. As CPUEs anuais médias apresentaram diferenças significativas para os anos de 2010, 2012, 2013, 2015 e 2017, quando comparados com 2009, indicando uma maior abundância para este ano e a estabilização das capturas para os anos seguintes (Figura 8).

O robalo-peva teve os valores da CPUE mensal com pouca variação, entre 1,02 e 1,62 kg/hora. O maior valor para a CPUE média mensal foi em junho, com 1,70 kg/hora, e o menor em dezembro, com 0,95 kg/hora. As CPUE anuais médias não apresentaram diferenças significativas para o período estudado (Figura 8).

A CPUE mensal do robalo-flecha não apresentou oscilação considerável, com as CPUE mensais médias tendo valores entre 1,01 kg/hora para fevereiro e 1,78 kg/hora para maio. As CPUE anuais médias não apresentaram diferenças significativas para o período estudado (Figura 8).

Os resultados sintetizados das análises das CPUEs estão representados na Tabela III.

Tabela III: Síntese da análise das CPUEs.

<b>Espécie</b>	<b>Abundância</b>	<b>Anos que apresentaram diferença</b>
Ostra	Tendência decrescente do índice.	Entre 2012 e 2017 com primeiros anos.
Tainha	Maior em 2009/2010, estabilização nos anos seguintes.	2012, 2014, 2015 e 2016 com 2009/2010.
Parati	Tendência crescente do índice.	2016 e 2017 com os demais anos.
Bagre-branco	Pequena queda na abundância em 2012 e 2016.	2012 e 2016 menos que 2009 e 2010.
Caranguejo-uçá	Maior em 2009 e estabilização nos anos seguintes.	2010, 2012, 2013, 2015 e 2017 com 2009.
Robalo-peva	As médias anuais não apresentaram diferenças significativas.	
Robalo-flecha	As médias anuais não apresentaram diferenças significativas.	

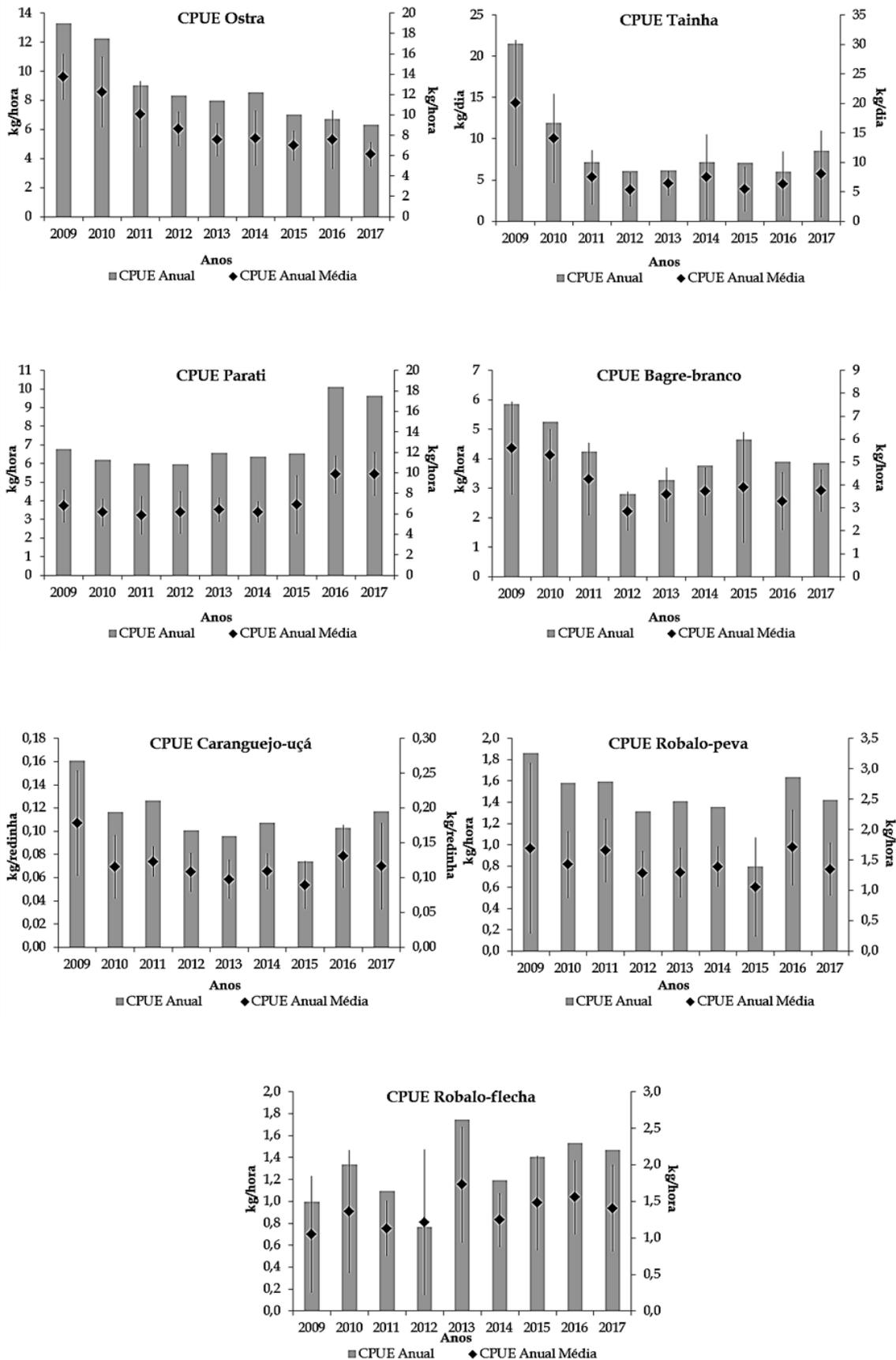


Figura 8: Captura por unidade de esforço anual e anual média por espécie no período entre 2009 a 2017.

Dos 54.472 desembarques realizados durante o período de estudo, a espécie com maior número total de desembarques foi a ostra, que também conta com a maior produção em peso, seguida pela tainha, o bagre-branco, o parati, o caranguejo-uçá, o robalo-peva e o robalo-flecha (Figura 9). O número de desembarques tem sua relevância por representar a dedicação na faina do pescador.

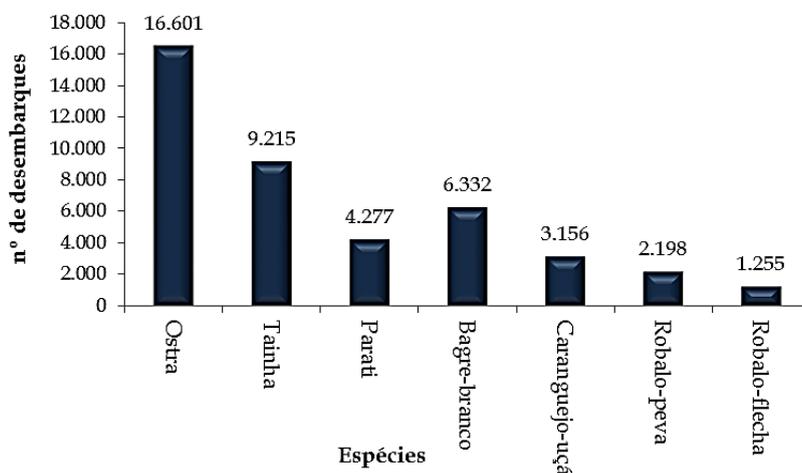


Figura 9: Número total de desembarques, por espécie, no período de 2009 a 2017.

O número de desembarques por espécie, por ano, pode ser observado na Figura 10. Para a ostra, os desembarques apresentaram uma tendência à diminuição. Assim como a ostra, o número de desembarques para a tainha apresentou uma tendência à diminuição a partir do ano de 2011. O parati apresentou pouca amplitude no número de desembarques totais, com uma tendência de aumento no número de desembarques no tempo, atingindo seu máximo em 2016. O bagre-branco apresentou tendência à diminuição no número de desembarques a partir de 2011. O caranguejo-uçá teve seu maior valor de desembarques anual registrado em 2010, com aumento significativo em relação a 2009 e a partir de então passou a diminuir até 2016. O menor valor de desembarque do robalo-peva foi registrado em 2009, apresentando aumento até 2015, voltando a diminuir em 2017. O robalo-flecha teve um número de desembarques crescente entre 2009 e 2010, tendo uma diminuição na sequência até o ano de 2012, com um novo aumento até seu máximo em 2015.

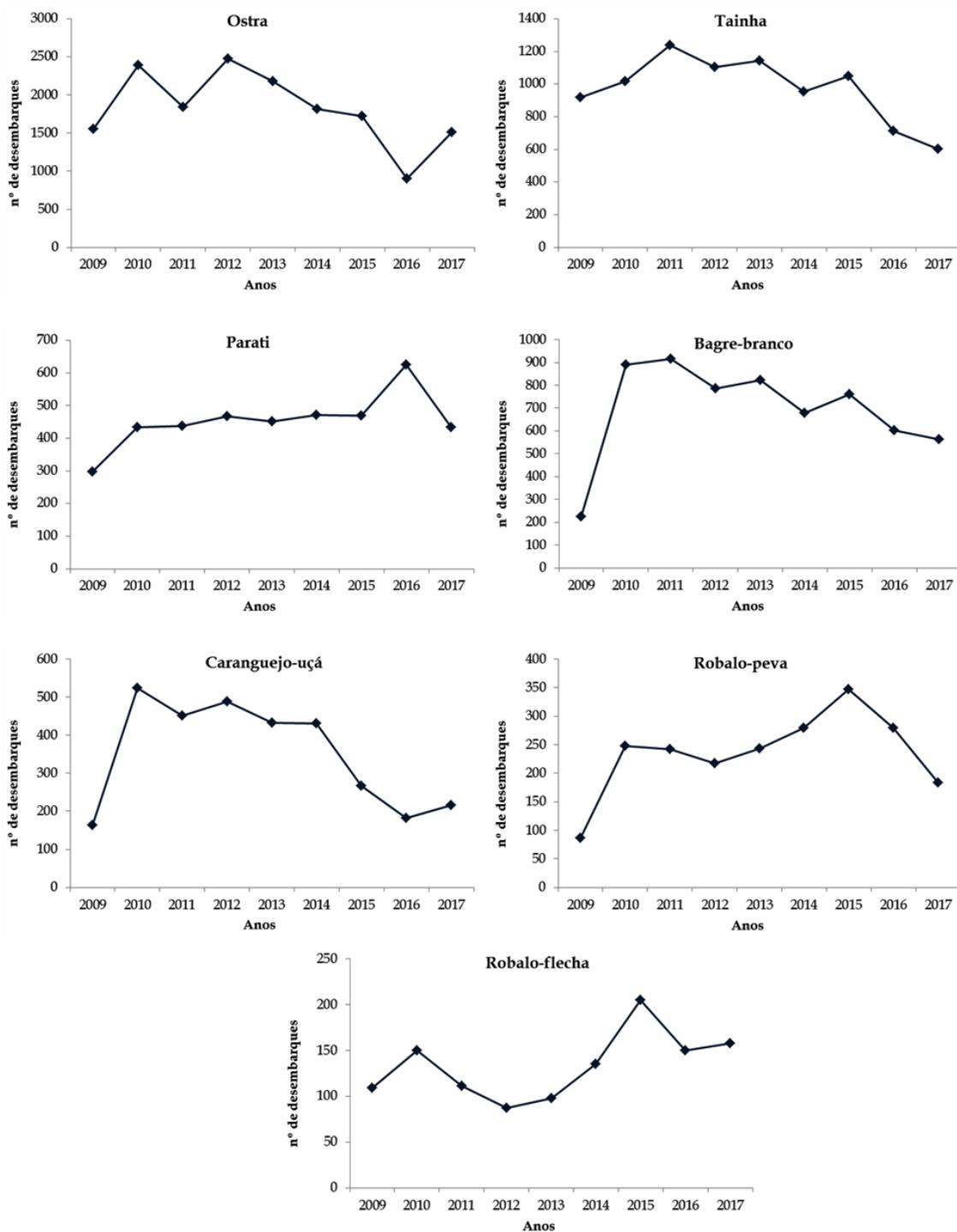


Figura 10: Número total de desembarques anual, por espécie, no período de 2009 a 2017.

A Análise de Produtividade e Susceptibilidade (PSA) apontou o robalo-flecha como a espécie com maior vulnerabilidade entre as analisadas e o bagre-branco como a espécie com menor vulnerabilidade (Figura 11). O bagre-branco apresentou o maior valor de produtividade entre as espécies enquanto o robalo-flecha apresentou o menor valor, o que pode ter resultado nos valores de vulnerabilidade encontrados (Tabela IV). A tabela completa com os resultados da PSA pode ser encontrada no Anexo 4.

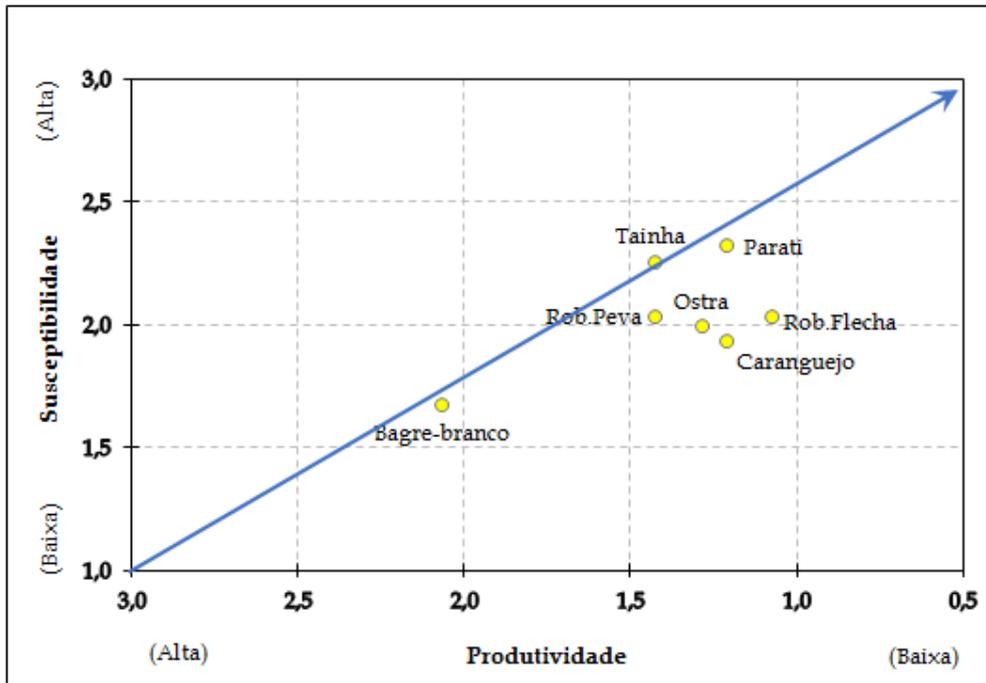


Figura 11: Análise de Produtividade-Susceptibilidade. A linha diagonal indica o grau de crescimento da vulnerabilidade.

Tabela IV: Valores de produtividade ( $p'$ ), susceptibilidade ( $s'$ ) e vulnerabilidade ( $u$ ) para as espécies analisadas na PSA e o status de risco local de acordo com a análise.

Espécie	$p'$	$s'$	$u$ ponderado	Status de Risco Local
Bagre	2,0714	1,7742	1,2090	baixo
Robalo Peva	1,4286	2,0968	1,9163	moderado
Ostra	1,2857	2,0000	1,9846	moderado
Tainha	1,4286	2,2581	2,0130	moderado
Caranguejo-uçá	1,2143	1,9355	2,0159	moderado
Parati	1,2143	2,3226	2,2222	moderado
Robalo Flecha	1,0794	2,1613	2,2444	moderado

#### 4. DISCUSSÃO

A pesca artesanal na RDS Itapanhapima, RESEX Taquari e RESEX Ilha do Tumba é uma pesca de pequena escala, que emprega diferentes aparelhos e métodos de pesca e com grande variedade de produtos, sendo a ostra, a tainha, o parati, o bagre-branco e o caranguejo-uçá os principais produtos desembarcados. Os manguezais, mais extensos e conservados do estado de São Paulo (Cunha-Lignon et al.,

2009) são favoráveis às atividades extrativistas (Mendonça, 2015), sendo o extrativismo/coleta manual o método que mais contribuiu para o volume desembarcado.

Observando a produção desembarcada durante o período estudado, percebe-se que ela apresenta uma tendência à diminuição a partir do ano de 2010, onde se obteve o maior valor de produção, com diminuição constante ao longo dos anos. Quando observada a produção total para o estuário de Cananeia no mesmo período, nota-se que os valores não mostram a mesma tendência de diminuição como na área de estudo, com a maior produção desembarcada também em 2010 e com diminuição subsequente, porém com novo aumento entre 2015 e 2016.

A RDS Itapanhapima, a RESEX Ilha do Tumba e a RESEX Taquari foram criadas em 2008 e tiveram seus respectivos Planos de Utilização (PU) elaborados em 2010. É durante a elaboração participativa dos PUs que são estabelecidas as regras e acordos entre os beneficiários das UCs e o órgão gestor quanto ao uso da área, o manejo dos recursos naturais e as às atividades tradicionalmente praticadas (Fundação Florestal, 2010a, 2010b, 2010c). Como resultado desses processos, a pesca nesses locais ficou restrita apenas a pescadores artesanais com uso tradicional da área e conforme indicação dos PUs.

A instabilidade das capturas e diminuição da produção pesqueira no litoral sul do estado já foi relatada por diversos autores e pode estar relacionada com fatores como o aumento do esforço pesqueiro e a sobrepesca, a diminuição da quantidade de pescado disponível e a uma legislação ambiental inadequada (Mendonça & Katsuragawa, 2001; Mendonça & Lucena, 2009; Mendonça & Bonfante, 2011; Chiba *et al.*, 2012;). Apesar de os territórios pesqueiros estudados representarem áreas no interior das UCs onde o acesso é controlado e no entorno das mesmas, onde não ocorre esse controle, é possível que a diminuição na produção total desembarcada possa ter ocorrido em consequência das restrições de acesso impostas pelas UCs.

Na RDS Itapanhapima o acesso ficou restrito aos moradores de seu interior, sendo aproximadamente 17 famílias (Fundação Florestal, 2010a), enquanto a RESEX Ilha do Tumba ficou exclusiva aos pescadores oriundos de duas comunidades, do Ariri e do Marujá (Fundação Florestal, 2010c) e a RESEX Taquari manteve a pesca permitida a todos os pescadores artesanais exclusivamente do município de Cananeia (Fundação Florestal, 2010b). Dessa forma, pescadores de outras localidades e de comunidades não inclusas como beneficiárias tiveram o acesso a estas áreas proibido.

Deve-se considerar também a importância que essas áreas apresentam para comunidades pesqueiras que podem não ter sido beneficiadas com o direito de pescas locais. Para algumas comunidades de extrativistas de ostra, produto com maior produção desembarcada para a área de estudo, a utilização de áreas de pesca mais distantes do local de sua residência é comum, tendo as áreas onde foram instituídas as UCs como importantes territórios de pesca (Machado, 2009; Oliveira, 2017).

O número de Unidades Produtivas atuante na área de estudo também sofreu diminuição nos últimos anos. As medidas de restrição de acesso advindas da criação e dos Planos de Utilização das UCs podem se relacionar com esta observação, considerando ainda que as regras de acesso ao território especialmente protegido vão se difundindo entre os usuários conforme a implantação e gestão dessas áreas. Ainda, Chiba *et al.* (2012) relata que a falta de interesse dos jovens em adentrar à atividade pesqueira e o abandono de alguns pescadores frente às dificuldades da modalidade podem estar associadas ao decréscimo de pescadores atuantes.

Mesmo com a restrição de acesso às áreas das UCs, os territórios pesqueiros estudados apresentaram grande relevância para a pesca no município de Cananeia, desembarcando 36,42% do total de ostra e 37,58% do total de parati produzido no município. Mendonça (2015) registrou 22 comunidades pesqueiras para o município de Cananeia, com 801 pescadores artesanais cadastrados no RGP (Registro Geral da Atividade Pesqueira, em 2012) que tinham na atividade de pesca a principal atividade econômica da família, destacando a importância da gestão pesqueira local de forma a garantir a continuidade da atividade.

Para a ostra, espécie com maior volume total desembarcado e, portanto, de grande importância para as comunidades pesqueiras, o maior número de desembarques ocorreu em 2012, com 2.475 registros. Os desembarques apresentaram uma tendência à diminuição, assim como a abundância do recurso, tendo 2016 como um ano atípico do ponto de vista climático e com ocorrência de floração algal nociva na costa de São Paulo, o que ocasionou uma paralisação no comércio e consumo da ostra entre julho e setembro deste ano (Comunicado CVS - 25 - GT Alimentos/DITEP, de 12-7-2016 e Comunicado CVS-SAMA 029/2016, de 15-09-2016).

Outro fator relevante é o aparecimento da espécie de ostra exótica *Saccostrea cucullata*. A espécie exótica foi relatada por Galvão *et al.* (2017) na costa de São Paulo e por Amaral *et al.* (2020) em outras regiões do país incluindo o estuário de Cananeia, presente em raízes de mangue, costões rochosos e outros substratos naturais e

artificiais. Por ocupar o mesmo ambiente que a ostra nativa, a espécie exótica apresenta ameaça potencial ao extrativismo, devendo ser incluída no monitoramento pesqueiro e fomentada a pesquisa sobre a espécie e possíveis ações de controle e conscientização dos pescadores.

No ano de 2016, percebeu-se uma grande diminuição na produção da ostra, no entanto há um acréscimo na produção do parati. O parati apresentou tendência de aumento no número de desembarques e nos índices de abundância, com pouca variação do número de unidades produtivas atuando sobre a espécie. Vale ressaltar que a rede mais comumente utilizada para a pesca do parati possui malha de 60 milímetros (Mendonça & Bonfante, 2011), sendo proibida pela Portaria IBAMA nº 42/2001, que estabelece a malha mínima de 70 mm entre nós opostos para as redes de malha em ambientes estuarinos no estado de São Paulo.

Mendonça & Bonfante (2011) também relataram as maiores capturas de parati durante os meses quentes, relacionando com o aumento dos cardumes em decorrência do período reprodutivo da espécie. Os autores relataram um decréscimo nos índices de abundância da espécie para o período entre 1995 e 2009, tendo diminuição significativa entre os anos de 2007 e 2009. Porém, o presente estudo observou uma estabilização nos índices de abundância entre 2009 e 2015, com aumento para os anos de 2016 e 2017, o que pode indicar uma recuperação das pescarias na área de estudo.

Espécies como a ostra e o caranguejo-uçá representaram recursos com maior possibilidade de gestão direta pela UC, uma vez que, apesar de sua dispersão larval, são recursos sésseis ou de maior permanência no local, facilitando intervenções de gestão. Para a ostra, Cardoso (2008), Machado (2009), Mendonça & Machado (2010) e Machado *et al.* (2011) recomendam estratégias de manejo como o fomento dos viveiros de engorda, muito utilizado na região, a sensibilização dos pescadores para não trabalharem com a ostra “desmariscada” e a venda em “caixas”, evitando assim a retirada de indivíduos menores e o respeito ao período do defeso.

Quanto à importância da instalação de viveiros de engorda de ostra como estratégia de manejo, Cardoso (2008) relata que o aumento do uso dos viveiros por grande parte dos extrativistas de uma reserva permite a comercialização desse recurso durante o período de defeso e amplia a oferta em épocas de maior venda, como o verão, aumentando a renda anual dos extrativistas. Esta prática ainda evita a extração irregular durante o defeso e permite que as ostras continuem se reproduzindo no ambiente natural, auxiliando para a recomposição natural do estoque.

Para o caranguejo-uçá, Jankowsky (2007) ressalta a importância da normatização e fiscalização da andada, época que ocorre a atividade de muitos pescadores não regulares no manguezal, e a coibição da prática da retirada apenas dos quelípodos, vista pelos próprios extratores de caranguejo como prejudicial à pesca. A fiscalização com foco no caranguejo-uçá deve ser reforçada também pelo fato de que o estuário de Cananeia é utilizado como área de pesca por pescadores de regiões vizinhas, principalmente advindos do Paraná (Mendonça, 2015), onde a legislação a respeito do defeso é diferente e a captura é proibida em grande parte do ano (de 21 de março a 20 de dezembro) (Paraná, 2001). Tal fator pode ocasionar o aumento de pressão sobre este recurso na região e a geração de conflitos com pescadores locais, ressaltando a importância de áreas de pesca exclusivas às comunidades locais.

A transição de técnicas mais tradicionais de captura do caranguejo-uçá pelo uso da redinha já vem ocorrendo em diversas regiões, mesmo sendo proibida pela legislação ambiental (Portaria IBAMA nº 52/03). O uso da redinha ainda é relacionado a diversas potenciais ameaças ao ecossistema manguezal, principalmente quanto à poluição pelas redinhas deixadas no ambiente (Pinheiro & Fiscarelli, 2001; Jankowsky, 2007; Mendonça & Lucena, 2009; Nascimento *et al.*, 2011; Santa Fé & Araújo, 2013; Duarte *et al.*, 2014).

No entanto, Duarte *et al.* (2014) sugere uma revisão da proibição do uso da redinha para a captura de caranguejo na região de Cananeia, por meio de processos participativos junto aos pescadores locais. O autor sugere a utilização do aparelho de pesca feito com materiais biodegradáveis, para manter a sustentabilidade e o lucro da atividade. A redinha mostra-se mais eficaz para a coleta do caranguejo dentre as demais técnicas existentes, sendo que quando utilizada por pescador experiente captura majoritariamente machos e com tamanho permitido por lei (Santa Fé & Araújo, 2013; Duarte *et al.*, 2014). Outra medida de ordenamento passível de implementação nas UCs é a emissão de licenças especiais aos extrativistas, limitando o número de pescadores e o esforço de pesca empregado (Mendonça & Lucena, 2009).

No presente estudo, observou-se que nos meses em que ocorre o defeso do caranguejo-uçá a produção é menor, podendo indicar alguma adesão dos extrativistas ao período de defeso. Este período também coincide com o caranguejo “leite”, que tende a redução das capturas (Pinheiro & Fiscarelli, 2001).

Os índices de abundância da espécie diminuíram em relação a 2009, condizendo com os resultados encontrados por Duarte *et al.* (2014), porém apresentam estabilização

para os anos seguintes, com uma diminuição no número de desembarques a partir de 2014. Neste ano, o caranguejo-uçá foi declarado como espécie ameaçada de extinção no estado de São Paulo (Decreto nº 60.133/2014), passando por um processo de ordenamento da pescaria com a exigência de autorização prévia emitida pela Secretaria Estadual de Meio Ambiente (Resolução SMA nº 02/2015).

Este processo pode ter interferido nas comunicações de captura por parte dos produtores, visto a abrupta diminuição na produção e nos desembarques, sem diminuição na CPUE e no nº de UPs atuantes. De acordo com Mendonça (2018), a situação da pesca local e os conflitos existentes influem diretamente na adesão dos pescadores ao monitoramento pesqueiro e na precisão das informações passadas. O aumento em 2017 pode ser em consequência da regularização dos extrativistas junto à nova normativa.

Mendonça & Cordeiro (2010) e Mendonça (2018) avaliaram que os dados de produção pesqueira para a pesca artesanal podem ainda ser subestimados, devido às características da atividade, com pontos de desembarque e de comércio difusos, trazendo dificuldades ao monitoramento, ao mesmo tempo em que demandam de grande envolvimento do setor pesqueiro para seu sucesso.

A tainha representa um recurso cuja gestão está além dos limites das UCs do litoral sul de São Paulo. De acordo com Abreu-Mota *et al.* (2018), este recurso é compartilhado entre os estados do Sudeste-Sul do país, capturado em massa durante a migração reprodutiva, sendo ainda dividido entre os setores artesanal e industrial da pesca. Segundo estes autores, a grande diferença entre o poder de pesca das frotas industriais e artesanais é um dos principais fatores de risco para a segurança da pesca artesanal da espécie. Para a gestão desse recurso, recomenda-se a retomada dos Comitês Permanentes de Gestão – CPGs, criados e extintos pelo governo federal, com a participação dos representantes da pesca artesanal e da gestão das UCs neste fórum.

Diversos autores têm utilizado a Análise de Produtividade e Susceptibilidade para avaliar a vulnerabilidade dos estoques pesqueiros à sobrepesca, como forma de fornecer subsídios à gestão pesqueira, identificando estoques que necessitam de manejo (Patrick *et al.*, 2009; Patrick *et al.*, 2010; Visintin & Perez, 2018). Observando os resultados obtidos através da PSA, mesmo sendo o robalo-flecha o recurso apontado como o mais vulnerável, o mesmo não apresenta diminuição nos índices de abundância obtidos pela análise da CPUE. Porém, deve-se considerar que a maior captura de robalos na região é efetuada pela pesca amadora (Motta *et al.*, 2016;

Garrone-Neto *et al.*, 2018) que ainda não é abrangida pelo monitoramento pesqueiro, sendo possível que a análise da CPUE da pesca artesanal não reflita o real estado de conservação do recurso, uma vez que não se trata da principal forma de captura dessa espécie.

Ainda, existe uma maior quantidade de estudos biológico-populacionais sobre o bagre-branco disponíveis na literatura do que para o robalo-flecha. Nos casos de ausência de dados disponíveis, o índice de qualidade de dados é aplicado de forma que a vulnerabilidade seja superestimada, conferindo caráter de precaução na interpretação dos resultados obtidos (Patrick *et al.*, 2009). Porém, deve-se ressaltar que mesmo havendo estudos disponíveis para o bagre-branco, informações mais recentes ainda são necessárias.

De acordo com Taylor *et al.* (2000) os robalos são espécies protândricas hermafroditas, maturando como machos e depois mudam de sexo, permanecendo fêmeas no restante da vida. Robinson *et al.* (2017) discorre sobre a necessidade de considerar a dinâmica sexual de espécies hermafroditas em medidas de ordenamento. Ainda, faltam informações sobre a biologia da espécie, que possui um alto valor comercial. Motta *et al.* (2016) ainda informam que o robalo-peva chega a representar 51% das capturas pelo setor da pesca amadora na região do Lagamar de Cananeia, estimando que a captura de robalos pela pesca amadora supere a pesca artesanal em produção.

O bagre-branco é uma espécie de grande abundância na região de Cananeia (Maciel, 2001; Mendonça & Miranda, 2008), com captura predominante pela pesca artesanal (Mendonça & Miranda, 2008). A espécie apresenta cuidado parental, sendo que os machos carregam os ovos na cavidade orobranquial após a fecundação (Reis, 1986). Em 2018 foi publicado o Plano de recuperação da espécie (Portaria MMA nº 127/2018 e Portaria SG-PR/MMA nº 39/2018), que foi elaborado por meio dos conselhos gestores de UCs do litoral sul de São Paulo - APACIP e da APAMLS. O plano de recuperação, entre outras medidas, estabelece que a pesca do bagre seja realizada exclusivamente pela pesca artesanal, medida extremamente positiva para a pesca na região de estudo. A participação de representantes da região na elaboração e implantação do plano, que utiliza os dados do monitoramento pesqueiro para planejamento, é de grande valia para os pescadores e pescadoras das UCs.

Em se tratando de UC com atividade de pesca, nem sempre a área protegida terá a capacidade de gerir sobre o recurso, que extrapola as fronteiras da UC e pode

sofrer pressões em áreas fora do alcance da gestão. Porém, esse fator não faz com que os objetivos de criação da UC de promover o desenvolvimento sustentável e manutenção das atividades tradicionais de uma RDS e uma RESEX deixem de ser válidos. A gestão da pesca para recursos que extrapolam a área da UC deve ocorrer de forma diferenciada, devendo considerar envolver outras esferas de gestão e articulações com diversos setores para possibilitar a aproximação aos seus objetivos de criação. Garrone-Neto *et al.* (2018) reforçam a hipótese de se ultrapassar limites políticos para a gestão pesqueira, orientando o sistema de gestão pelo viés de uso do habitat e mobilidade da espécie em questão.

A análise de abundância dos recursos pesqueiros pode auxiliar em monitorar o cumprimento dos objetivos de conservação e eficácia de gestão de uma UC de uso sustentável. Muitos autores reforçam o papel do conselho da UC como esfera de gestão compartilhada, apresentando a gestão participativa embasada em dados técnico-científicos como uma efetiva estratégia de manejo da pesca (Queiroz, 2005; Machado & Mendonça, 2007; Moura *et al.* 2007; Prates *et al.* 2007; Viana *et al.* 2007; Cardoso, 2008; Diegues, 2008; Mendonça & Miranda, 2008; Mendonça & Machado, 2010; Mendonça *et al.*, 2011; Di Franco *et al.*, 2016).

O monitoramento do desembarque pesqueiro é de extrema importância para conhecer estado de exploração dos estoques, auxiliando na tomada de decisões. Para a pesca artesanal, considerando sua característica de frota com grande variabilidade e com desembarques difusos, o monitoramento censitário é o mais indicado para dados precisos e de maior confiabilidade (Ruffino, 2008).

As informações levantadas por este estudo auxiliam nos trabalhos dos conselhos deliberativos das UCs para a gestão pesqueira podendo indicar quais espécies são prioritárias para a gestão, quais necessitam de um maior controle de acesso e de medidas normativas adicionais. O trabalho também indica a importância de articulação para a liberação da pesca do parati com redes de emalhe de malha de 60 mm, uma vez que a abundância do recurso está em aumento na região, podendo haver o cadastro dos pescadores que realizem esta pescaria, como indicado por Mendonça & Bonfante (2011).

## 5. CONCLUSÕES

O monitoramento da produção pesqueira artesanal desde a criação da RDS Itapanhapima, RESEX Taquari e RESEX Ilha do Tumba se mostrou de grande validade

para a compreensão do uso dos recursos naturais no território. A pesca nessas UCs é de pequena escala, utilizando de diferentes aparelhos e métodos de captura, sendo a coleta manual (extrativismo de ostra, caranguejo-uçá e outros moluscos) aquele que mais contribuiu para o volume desembarcado, seguido pelo cerco-fixo e do emalhe de superfície.

Entre os anos de 2009 e 2017 a produção total desembarcada somou 1.640,26 t, apresentando uma tendência à diminuição a partir do ano de 2010, onde se obteve o maior valor de produção. Foram identificados 70 produtos pesqueiros, com a ostra, a tainha, o parati, o bagre-branco e o caranguejo-uçá representando os principais produtos desembarcados. A família Ostreidae foi a mais representativa, sendo que o ambiente conservado e com grandes extensões de manguezais se torna propício às atividades extrativistas.

A CPUE foi utilizada como indicativo de abundância para a avaliação do estado de conservação dos estoques. Para a ostra, o recurso mais capturado na área de estudo e disponível o ano todo, foi observado um decréscimo nos índices de abundância, mesmo com a diminuição do esforço de pesca. O parati teve destaque como a espécie que apresentou tendência crescente do índice de abundância, com pouca variação no número de unidades produtivas atuantes.

A PSA indicou o bagre-branco como a espécie com menor vulnerabilidade e o robalo-flecha como a espécie com maior vulnerabilidade entre as analisadas. A utilização da PSA como indicativo da vulnerabilidade dos estoques à sobrepesca forneceu informações relevantes para o manejo local, considerando outras informações sobre as espécies, como sua biologia e ecologia.

É possível indicar ações de manejo prioritárias, como o fomento dos viveiros de engorda de ostra e a necessidade de alteração da legislação a respeito da captura do parati de forma a permitir a utilização da malha de 60 milímetros, hoje proibida para uso. Observa-se também a necessidade de refinamento na coleta de informações para as duas espécies de robalos estudadas, que também devem ser avaliadas quanto sua captura pela pesca amadora, indicada como a pescaria que mais captura a espécie, porém que ainda não é abrangida pelo monitoramento pesqueiro.

Um grande desafio para a gestão de UCs com atividade de pesca está no fato de que os estoques muitas vezes podem ser compartilhados com outras áreas, inclusive ultrapassando as fronteiras estaduais. Nesses casos, a gestão deverá atuar de forma integrada e em articulação com demais instâncias governamentais e da sociedade civil,

considerando a área de ocorrência e as demais pressões sofridas pelo estoque em questão.

Considerando que a produção pesqueira na área de estudo representou 27,70% do total desembarcado no estuário de Cananeia para o mesmo período, ressalta-se a importância das áreas conservadas e protegidas por UCs de diferentes categorias para a manutenção da atividade pesqueira na região. Assim, o monitoramento pesqueiro censitário constante deve ser mantido, inserindo informações do conhecimento ecológico tradicional através da gestão participativa e adaptativa dos recursos naturais via os conselhos deliberativos, fomentando a gestão integrada do território.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, V.S.; SIMONE, L.R.L.; TÂMEGA, F.T.S.; BARBIERI, E.; CALAZANS, S.H.; COUTINHO, R.; SPOTORNO-OLIVEIRA, P. 2020. New records of the non-indigenous oyster *Saccostrea cucullata* (Bivalvia: Ostreidae) from the southeast and south Brazilian coast. *Regional Studies in Marine Science*, 33, 100924. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100924>

BIM, O.J.B. 2012. Mosaico do Jacupiranga - Vale do Ribeira, São Paulo: conservação, conflitos e soluções socioambientais. São Paulo. 267p. (Dissertação de Mestrado. Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, USP).

BRASIL, 1984. Portaria SUDEPE nº N-42, de 18 de outubro de 1984. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/1984/p\\_sudepe\\_42\\_n\\_1984\\_defesobagrerosado\\_rs\\_sc\\_pr\\_sp.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/1984/p_sudepe_42_n_1984_defesobagrerosado_rs_sc_pr_sp.pdf)> Acesso em: 07 out. 2017.

BRASIL, 1986. Portaria SUDEPE nº N-40, de 16 de dezembro de 1986. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/1986/p\\_sudepe\\_40\\_n\\_1986\\_defesotamanhominimo\\_de\\_ostras\\_sp\\_pr.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/1986/p_sudepe_40_n_1986_defesotamanhominimo_de_ostras_sp_pr.pdf)> Acesso em: 07 out. 2017.

BRASIL, 1987. Portaria SUDEPE nº N-46, de 11 de dezembro de 1987. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/1986/p\\_sudepe\\_40\\_n\\_1986\\_defesotamanhominimo\\_de\\_ostras\\_sp\\_pr.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/1986/p_sudepe_40_n_1986_defesotamanhominimo_de_ostras_sp_pr.pdf)> Acesso em: 07 out. 2017.

BRASIL, 2000. Lei nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. *Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências*. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9985.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9985.htm)> Acesso em: 07 out. 2017.

BRASIL, 2003. Portaria IBAMA nº 52, de 30 de setembro de 2003. Disponível em: <[http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2003/p\\_ibama\\_52\\_2003\\_defesocaranguejouca\\_se\\_s.pdf](http://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2003/p_ibama_52_2003_defesocaranguejouca_se_s.pdf)> Acesso em: 07 out. 2017.

CARDOSO, T.A. 2008. A construção da gestão compartilhada da Reserva Extrativista do Mandira, Cananéia, SP. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/1662>>.

CASTRO, F.D.; SIQUEIRA, A.D.; BRONDÍZIO, E.S. & FERREIRA, L.C. 2006. Use and misuse of the concepts of tradition and property rights in the conservation of natural resources in the atlantic forest (Brazil). *Ambiente & sociedade*, 2(SE), 0-0.

CHIBA, W.A.C., ASSUNÇÃO, A.W.A.; TAKAO, L.K.; ROCHA, G.S.; JANKE, H.; VALSKO, J.; EBERT, L.A.; FIGUEROA, M.E.; CUNHA, S. 2018. Caracterização da produção pesqueira ao longo do tempo, no município de Cananeia, litoral sul de São Paulo. *Boletim do Instituto de Pesca*, 38(3), 265-273.

COLLÉTER, M.; GASCUEL, D.; ALBOUY, C.; FRANCOUR, P.; DE MORAIS, L. T.; VALLS, A.; LE LOCH, F. 2014. Fishing inside or outside? A case studies analysis of potential spillover effect from marine protected areas, using food web models. *Journal of Marine Systems*, 139, 383-395.

CUNHA-LIGNON, M.; MENGHINI, R.P.; SANTOS, L.C.M.; NIEMEYER-DINÓLA, C.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y. 2009. Estudos de Caso nos Manguezais do Estado de São Paulo (Brasil): Aplicação de Ferramentas com Diferentes Escalas Espaço-Temporais. *Revista de Gestão Costeira Integrada-Journal of Integrated Coastal Zone Management*, 9(1), 79-91.

- DE ABREU-MOTA, M.A., MEDEIROS, R.P. & NOERNBERG, M.A. 2018. Resilience thinking applied to fisheries management: perspectives for the mullet fishery in Southern-Southeastern Brazil. *Reg Environ Change* 18, 2047–2058. doi:10.1007/s10113-018-1323-9
- DI FRANCO, A.; THIRIET, P.; DI CARLO, G.; DIMITRIADIS, C.; FRANCOUR, P.; GUTIÉRREZ, N.L.; JEUDY DE GRISSAC, A. *et al.* 2016. Five key attributes can increase marine protected areas performance for small-scale fisheries management. *Scientific Reports*, 6:38135.
- DIEGUES, A.C. 2008. Marine Protected Areas and Artisanal Fisheries in Brazil. *Samudra Monograph*. International Collective in Support of Fishworkers (ICSF). 68p
- DUARTE, L.F.A.; DURAN, R.S.; MENDONÇA, J. T; PINHEIRO, M. 2014. Fishery Of The Uçá Crab *Ucides Cordatus* (Linnaeus, 1763) In A Mangrove Area In Cananéia, State Of São Paulo, Brazil: Fishery Performance, Exploitation Patterns And Factors Affecting The Catches. *Brazilian Journal Of Oceanography*, 62(3):187-199.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2010a. Plano de Utilização da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Itapanhapima. Documento Técnico. 2010. 40p.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2010b. Plano de Utilização da Reserva Extrativista Taquari. Documento Técnico. 2010. 39p.
- FUNDAÇÃO FLORESTAL. 2010c. Plano de Utilização da Reserva Extrativista Ilha do Tumba. Documento Técnico. 2010. 45p.
- GALVÃO, M.S.N.; ALVES, P.M.F.; HILSDORF, A.W.S. 2018. Primeiro registro da ostra *Saccostrea* em Bertioga, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 43(4), 638-645.
- GARRONE-NETO, D.; SANCHES, E. A.; DAROS, F. A. L. D. M.; IMANOBU, C. M. R. & MORO, P. S. 2018. Using the same fish with different rules: A science-based approach for improving management of recreational fisheries in a biodiversity hotspot of the Western South Atlantic. *Fisheries management and ecology*, 25(4), 253-260.
- GATICA, C.; HERNÁNDEZ, A. 2003. Tasas de captura estandarizadas como índice de abundancia relativa en pesquerías: enfoque por Modelos Lineales Generalizados. *Investigaciones marinas*, 31(2), 107-115.
- JANKOWSKY, M. 2007. Perspectivas a um manejo sustentável subsidiado pela ecologia humana: o caso da captura do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* no município de Cananéia-SP-Brasil. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de São Carlos.
- JANKOWSKY, M.; MENDONÇA, J.T.; MORRONI, D. 2019. Monitoramento Pesqueiro no Litoral do Paraná. In: TULLIO, L. (Org.) Fronteiras para a Sustentabilidade 2. Atena Editora. p. 41-55. DOI 10.22533/AT.ED.731192312.
- LARGE, P. A. 1992. Use of a multiplicative model to estimate relative abundance from commercial CPUE data. *ICES Journal of Marine Science*, 49(3), 253-262.
- MACIEL, N. A. L., & PAIVA FILHO, A. M. 2001. Composição, abundância e distribuição espaço-temporal da ictiofauna do complexo estuarino-lagunar de Iguape-Cananéia-São Paulo-Brasil. Tese (Doutorado) – Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.
- MACHADO, I.C. e MENDONÇA, J.T. 2007. Gestão pesqueira participativa do Complexo Estuarino-lagunar de Cananeia, Iguape e Ilha Comprida e Área Costeira Adjacente. In: PRATES, A.P. e BLANC D. (eds) *Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira*. Brasília, MMA/SBF. Série Áreas Protegidas do Brasil, 4:

79-98.

MACHADO, I.C. 2009. Um retrato do extrativismo: a sustentabilidade na exploração comercial da ostra de mangue em Cananéia-SP. 144 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, São Paulo. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/bitstream/handle/ufscar/1649/2548.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

MACHADO, I.C., NORDI, N., HENRIQUES, M B., CARDOSO, T.A., & PEREIRA, O. M. 2011. A integração da pesquisa ao conhecimento ecológico local no subsídio ao manejo: variações no estoque natural da ostra de mangue *Crassostrea* spp. na reserva extrativista do Mandira, Cananéia-SP, Brasil. *Ambiente & Sociedade*, 14(1), 1-22.

MACKAY, K.T. 2001. Managing fisheries for biodiversity: case studies of community approaches to fish reserves among the small island states of the Pacific. *Blue Millennium: Managing fisheries for biodiversity*. UNEP/World Fisheries Trust, Victoria, Canada. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/nbsap/fisheries/Mackay.pdf>>. Acesso em: 22 de maio de 2018.

MEDEIROS, R. 2006. Evolução das tipologias e categorias de áreas protegidas no Brasil. *Ambiente & Sociedade*, 9(1), 41-64.

MENDONÇA, J.T. e KATSURAGAWA, M. 2001. Caracterização da pesca artesanal no complexo estuarino-lagunar de Cananéia-Iguape, Estado de São Paulo, Brasil (1995-1996) – *Acta Scientiarum*, v. 23, (2): 535-547.

MENDONÇA, J.T. e MIRANDA, L.V. 2008. Estatística pesqueira do litoral sul do Estado de São Paulo: subsídios para a gestão compartilhada. *Panamerican Journal of Aquatic Sciences*, 3(3): 152-173.

MENDONÇA, J.T.; LUCENA, A.C.P. 2009. Avaliação das capturas de caranguejo-uçá *Ucides cordatus* no município de Iguape, litoral sul de São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, 35(2), 169-179.

MENDONÇA, J.T. & CORDEIRO, A.G. 2010. Estatística Pesqueira do Litoral Sul de São Paulo - Metodologia e Resultados. In: Silva, R.B. e Ming, L.C. (eds) *Relatos de Pesquisas e Outras Experiências Vividas No Vale do Ribeira*. Cap. 9: 171-190.

MENDONÇA, J.T. & MACHADO, I.C. 2010. Mangrove oyster (*Crassostrea* spp.) (Sacco, 1897) extractivism in Cananéia estuary (São Paulo, Brazil) from 1999 to 2006: capture and management evaluation. *Brazilian Journal of Biology*, 70(1), 65-73.

MENDONÇA, J. T. & BONFANTE, T. M. 2011. Assessment and management of white mullet *Mugil curema* (Valencienne, 1836) (Mugilidae) fisheries of the south coast of São Paulo state, Brazil. *Brazilian journal of Biology*, 71(3), 663-672.

MENDONÇA, J. T.; MACHADO, I. C.; JENSEN, L. V.; CAMPOLIM, M. B.; LUCENA, A.; CARDOSO, T. A. 2011. Ordenamento da pesca com cercos-fixos no estuário de Cananéia-Iguape-Ilha Comprida. *Arquivos de Ciências do Mar*, 44(2), 36 – 51.

MENDONÇA, J.T. 2015. Caracterização da Pesca Artesanal no Litoral Sul de São Paulo – Brasil. *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 41(3): 479 – 492.

MENDONÇA, J.T. 2018. Monitoramento pesqueiro: avaliação de estratégias de coleta. *CIAIQ2018*, 3.

MESNILDREY, L.; GASCUEL, D.; LE PAPE, O. 2013. Integrating Marine Protected Areas in fisheries management systems: some criteria for ecological efficiency. *Aquatic Living Resources*, 26(2), 159-170. <http://dx.doi.org/10.1051/alr/2013056>.

- MOTTA, F.S.; MENDONÇA, J.T.; MORO, P.S. 2016. Collaborative assessment of recreational fishing in a subtropical estuarine system: a case study with fishing guides from south-eastern Brazil. *Fisheries management and ecology*, 23(3-4), 291-302.
- MOURA, R.L.; DUTRA, G.F.; FRANCINI-FILHO, R.B.; MINTE-VERA, C.V.; CURADO, I.B.; GUIMARÃES, F.J.; ... & ALVES, D.C. 2007. Gestão do uso de recursos pesqueiros na Reserva Extrativista Marinha do Corumbau-Bahia. *Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira*, 4, 169-181.
- NASCIMENTO, D.M.D.; MOURÃO, J.D.S.; ALVES, R.R.N. 2011. A substituição das técnicas tradicionais de captura do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) pela técnica "redinha" no estuário do rio Mamanguape, Paraíba. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, 11(2), 113-119.
- OLIVEIRA, C.M.N. 2017. Diálogos socioambientais na RESEX Taquari e RDS Itapanhapima - Cananeia/SP. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo. doi:10.11606/T.8.2017.tde-25102017-165032.
- PARANÁ, 2001. Portaria IAP nº 187, de 10 de dezembro de 2001. Proíbe captura, transporte, beneficiamento, industrialização de fêmeas de qualquer tamanho e dos machos menores 7,0 cm de largura de carapaça de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao\\_ambiental/Legislacao\\_estadua1/PORTARIAS/PORTARIA\\_2007\\_187.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Legislacao_ambiental/Legislacao_estadua1/PORTARIAS/PORTARIA_2007_187.pdf)>. Acesso em: 03 fev. 2020.
- PATRICK, W.S.; SPENCER, P.; ORSMETH, O.; COPE, J.; FIELD, J.; KOBAYASHI, D.; GEDAMKE, T.; CORTÉS, E.; BIGELOW, K.; OVERHOLTZ, W.; LINK, J.; LAWSON, P. 2009. Use of productivity and susceptibility indices to determine stock vulnerability, with example applications to six U.S. fisheries. *NOAA Tech. Memo. NMFS-F/SPO-101*, 90p.
- PATRICK, W.S.; SPENCER, P.; LINK, J.; COPE, J.; FIELD, J.; KOBAYASHI, D.; BIGELOW, K.; et al. 2010. Using productivity and susceptibility indices to assess the vulnerability of United States fish stocks to overfishing. *Fishery Bulletin*, 108(3), 305-322.
- PETREIRE JR, M. & GIACOMINI, H. C. 2010 Catch-per-unit-effort: which estimator is best?. *Brazilian Journal of Biology*, 70(3), 483-491.
- PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G. 2001. Manual de apoio à fiscalização do caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*). Itajaí: UNESP: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente: Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul, 43 p.
- PRATES, A.P.L.; CORDEIRO, A Z.; FERREIRA, B.P. & MAIDA, M. 2007. Unidades de conservação costeiras e marinhas de uso sustentável como instrumento para a gestão pesqueira. *Áreas Aquáticas Protegidas como um Instrumento de Gestão Pesqueira. Brasília: Núcleo da Zona Costeira e Marinha, Ministério do Meio Ambiente (Eds.). artesanal: potencialidades e obstáculos no litoral do Estado de Santa Catarina. Ambiente & Sociedade, Campinas*, 9(2), 83-87.
- SANTA FÉ, U.M.G. & DA ROCHA ARAÚJO, A.R. 2013. Seletividade e eficiência das artes de pesca utilizadas na captura de *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), Sergipe, Brasil. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, 1(1), 29-44.
- QUEIROZ, H.L. 2005. A reserva de desenvolvimento sustentável Mamirauá. *Estudos avançados*, 19(54), 183-203.
- RAMSAR 2017. *Brazil Environmental Protection Area of Cananéia-Iguape-Peruíbe*. Ramsar Information Sheet. Disponível em:

<[https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/BR2310RIS\\_1709\\_en.pdf](https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/BR2310RIS_1709_en.pdf)> Acesso em: 30 set. 2017.

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

ROBINSON, O. J., JENSEN, O. P., PROVOST, M. M., HUANG, S., FEFFERMAN, N. H., KEBIR, A., & LOCKWOOD, J. L. 2017. Evaluating the impacts of fishing on sex-changing fish: a game-theoretic approach. *ICES Journal of Marine Science*, 74(3), 652-659.

RUFFINO, M.L. 2008. Sistema integrado de estatística pesqueira para a Amazônia. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*. V. 3(3), p. 193-204.

SÃO PAULO, 2008. LEI nº. 12.810, de 21 de fevereiro de 2008. *Altera os limites do Parque Estadual de Jacupiranga, criado pelo Decreto-lei nº 145, de 8 de agosto de 1969, e atribui novas denominações por subdivisão, reclassifica, exclui e inclui áreas que especifica, institui o Mosaico de Unidades de Conservação do Jacupiranga e dá outras providências*. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2008/lei-12810-21.02.2008.html>> Acesso em: 05 out. 2017.

TAYLOR, R. G., WHITTINGTON, J. A., GRIER, H. J., & CRABTREE, R. E. 2000. Age, growth, maturation, and protandric sex reversal in common snook, *Centropomus undecimalis*, from the east and west coasts of South Florida. *Fishery Bulletin*, 98(3), 612-612.

UNESCO 1992. *Biosphere Reserve Information*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Disponível em: <<http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/biores.asp?code=BRA+01&mode=al>> Acesso em: 30 set. 2017.

VIANA, J.P.; CASTELLO, L.; DAMASCENO, J.M.B.; AMARAL, E.S.; ESTUPIÑAN, G.M.; ARANTES, C.; ... & BLANC, D. 2007. Manejo Comunitário do Pirarucu *Arapaima gigas* na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá-Amazonas, Brasil. *Áreas aquáticas protegidas como instrumento de gestão pesqueira. Série Áreas Protegidas do Brasil*, 4, 239-261.

VISINTIN, M. R.; PEREZ, J. A. A. 2018. Vulnerabilidade de espécies capturadas pela pesca de emalhe-de-fundo no Sudeste-Sul do Brasil: produtividade-suscetibilidade (PSA). *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(1): 119-133.

ZAR, J.H. 2010. *Biostatistical Analysis*. Pearson Prentice-Hall. Upper Saddle River, NJ. 944 p.

## Anexo 1 – Parâmetros de Produtividade

PRODUTIVIDADE			
Atributos	Categoria / Classificação		
	Elevado	Moderado	Baixo
Idade máxima - $t_{max}$	< 10 anos	10 a 25 anos	> 25 anos
Tamanho máximo - $L_{max}$	< 30 cm	30 a 149 cm	> 150 cm
Taxa de crescimento - K	> 0,25	0,15 a 0,25	< 0,15
Taxa de mortalidade natural - M	> 0,40 / ano	0,20 a 0,40 / ano	< 0,20 / ano
Fecundidade - $Fec$	> 1.000	100 a 1.000	< 100
Idade de maturidade - $t_{mat}$	< 3 anos	3 a 6 anos	> 6 anos
Taxa $L_{mat} / L_{max}$	< 33%	33 a 66%	> 66%
Nível Trófico	< 3,5	3,5 a 4,0	> 4,0
Estratégia reprodutiva	Teleósteos ovíparos	Elasmobrânquios ovíparos	Vivíparos

## Anexo 2 – Parâmetros de Susceptibilidade

SUSCEPTIBILIDADE			
Atributos	Categoria / Classificação		
	Elevado	Moderado	Baixo
Distribuição batimétrica	Nos limites da área de pesca com pouca ou zero área de escape (restrita à pesca)	Na área de pesca, mas com grande possibilidade de escape (ex.: > profundidade)	Nada ou pouco afetada
Habitat ("acardumamento")	Bentônico	Bento-pelágico	Pelágico
Distribuição latitudinal	Restrita localmente	Não restrita, comum localmente	Não restrita e não comum localmente
Itens alimentares	Presas bentônicas	Ampla gama de presas (pelágicas e bentônicas)	Exclusivamente presas pelágicas
Sobrevivência pós-captura	> 67%	33 a 67 %	< 33%
Índice de relativa importância - IRI%	> 50%	20 a 50%	< 20 %
% retenção pela pesca amadora	> 66%	33 a 66%	< 33%
Valor de mercado	≥ 40% da mais valiosa espécie-alvo	< 40% da mais valiosa espécie-alvo	Sem valor comercial
Estratégia de manejo adotada	Nenhuma	Legislação moderada (tamanho mínimo)	Legislação mais restritiva (moratória; defeso)
Proteção à prole	Sim, na boca	Ninho	Nenhuma

Anexo 3 – Tabela da Análise de Produtividade-Susceptibilidade

Taxon		Score de Produtividade									Peso do Score de Produtividade									<i>p</i>
Nome científico	Espécies	<i>t</i> <sub>max</sub>	<i>L</i> <sub>max</sub>	<i>K</i>	<i>M</i>	<i>Fec</i>	<i>t</i> <sub>mat</sub>	<i>L</i> <sub>mat</sub> / <i>L</i> <sub>max</sub>	Nív. Tróf. Index	Estrat. reprod.	<i>t</i> <sub>max</sub> <b>2</b>	<i>L</i> <sub>max</sub> <b>2</b>	<i>K</i> <b>2</b>	<i>M</i> <b>2</b>	<i>Fec</i> <b>5</b>	<i>t</i> <sub>mat</sub> <b>2</b>	<i>L</i> <sub>mat</sub> / <i>L</i> <sub>max</sub> <b>2</b>	Nív. Tróf. Index <b>2</b>	Estrat. reprod. <b>9</b>	
<i>Genidens barbatus</i>	Bagre-branco	3	2	3	3	3	2	2	2	1	6	4	6	6	15	4	4	4	9	<b>2,071</b>
<i>Mugil curema</i>	Parati	2	2	1	1	1	1	2	1	1	4	4	2	2	5	2	4	2	9	<b>1,214</b>
<i>Mugil liza</i>	Tainha	2	2	2	2	1	2	2	1	1	4	4	4	4	5	4	4	2	9	<b>1,429</b>
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo-flecha	2	2	2	-	1	-	1	3	1	4	4	4	-	5	-	2	6	9	<b>1,214</b>
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo-peva	2	2	2	1	1	2	1	3	1	4	4	4	2	5	4	2	6	9	<b>1,429</b>
<i>Ucides cordatus</i>	Caranguejo-uçá	2	1	1	1	1	2	2	1	1	4	2	2	2	5	4	4	2	9	<b>1,214</b>
<i>Crassostrea brasiliana</i>	Ostra	1	1	3	3	1	1	1	1	1	2	2	6	6	5	2	2	2	9	<b>1,286</b>

Continua

Score de Susceptibilidade										Peso do Score de Susceptibilidade										S
Distr. bat.	Habitat	Distr. latid.	I. aliment.	IRI	% ret. p. amad.	Sobr. pós cap.	Valor merc.	Estr. manejo	Prot. à prole	Distr. bat. 3	Habitat 2	Distr. latid. 2	I. aliment. 4	IRI 2	% ret. p. amad. 2	Sobr. P. cap. 2	Valor merc. 7	Estrat. manejo 2	Prot. à prole 5	
2	2	2	2	1	1	2	2	3	1	6	4	4	8	2	2	4	14	6	5	1,774
1	3	2	3	2	2	3	3	2	3	3	6	4	12	4	4	6	14	4	15	2,323
1	3	2	3	2	1	3	2	2	3	3	6	4	12	4	2	6	14	4	15	2,258
2	3	2	2	2	1	2	1	2	3	6	6	4	8	4	2	4	14	4	15	2,161
2	3	2	2	2	1	1	1	2	3	6	6	4	8	4	2	2	14	4	15	2,097
1	1	2	1	2	3	1	1	3	3	3	2	4	4	4	6	2	14	6	15	1,935
1	1	2	1	2	3	2	2	3	3	3	2	4	4	4	6	4	14	6	15	2,000

Continua

Taxon		Index de Qualidade dos Dados (DQI)		"p" e "s" ponderados pelo DQI		Vulnerabilidade "v"	
Nome científico	Espécies	<i>p</i>	<i>s</i>	<i>p'</i>	<i>s'</i>	<i>v</i>	<i>v</i> ponderado DQI
<i>Genidens barbatus</i>	Bagre-branco	1,00	1,00	<b>2,0714</b>	<b>1,7742</b>	1,2090	<b>1,2090</b>
<i>Mugil curema</i>	Parati	1,00	1,00	<b>1,2143</b>	<b>2,3226</b>	2,2222	<b>2,2222</b>
<i>Mugil liza</i>	Tainha	1,00	1,00	<b>1,4286</b>	<b>2,2581</b>	2,0130	<b>2,0130</b>
<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo-flecha	0,89	1,00	<b>1,0794</b>	<b>2,1613</b>	2,1301	<b>2,2444</b>
<i>Centropomus parallelus</i>	Robalo-peva	1,00	1,00	<b>1,4286</b>	<b>2,0968</b>	1,9163	<b>1,9163</b>
<i>Ucides cordatus</i>	Caranguejo-uçá	1,00	1,00	<b>1,2143</b>	<b>1,9355</b>	2,0159	<b>2,0159</b>
<i>Crassostrea brasiliiana</i>	Ostra	1,00	1,00	<b>1,2857</b>	<b>2,0000</b>	1,9846	<b>1,9846</b>

#### Anexo 4 - Referências utilizadas na Análise de Produtividade-Susceptibilidade

ALBIERI, R.J.; ARAUJO, F.G. 2010. Reproductive biology of the mullet *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) in a tropical Brazilian bay. *Zoologia* 27(3) p.331-340.

CARVALHO, M.O.X. 2006. Idade e crescimento do robalo-flecha, *Centropomus undecimalis* (BLOCH, 1792) e robalo-peva, *Centropomus parallelus* (POEY, 1860) (OSTEICHTHYES: CENTROPOMIDAE), no Sudeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/1312>>.

FERNANDEZ, W.S. 2011. Dinâmica populacional, análise das concentrações de metais e utilização de biomarcadores em *Mugil curema* Valenciennes, 1836 do estuário de Santos e do sistema costeiro Cananéia-Iguape, São Paulo, Brasil. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi: 10.11606/T.21.2011.tde-20042012-164901.

FERNANDEZ, W. S. & DIAS, J. F. 2013. Aspects of the reproduction of *Mugil curema* Valenciennes, 1836 in two coastal systems in southeastern Brazil. *Tropical zoology*, 26(1), 15-32. doi: 10.1080/03946975.2013.775052

GALVÃO, M.S.N.; PEREIRA, O.M.; MACHADO, I.C. & HENRIQUE, M.B. 2000. Aspectos reprodutivos da ostra *Crassostrea brasiliiana* de manguezais do estuário de Cananéia, SP (25 S; 48 W). *Boletim do Instituto de Pesca*, 26(2), 147-162.

GARBIN, T.; CASTELLO, J.P.; KINAS. P.G. 2014. Age, growth, and mortality of the mullet *Mugil liza* in Brazil's southern and southeastern coastal regions. *Fisheries Research*, v.149, p.61-68.

MENDONÇA, J.T. 2013. A pesca de bagre-branco (*Genidens barbatus*) no litoral sul do estado de São Paulo, Brasil. XI RECIP. p.96-98.

MENDONÇA, J.T.; QUITO, L.; JANKOWSKY, M.; BALANIN, S., & NETO, D.G. 2018. Diagnóstico da pesca do bagre-branco (*Genidens barbatus* e *G. planifrons*) no litoral sudeste-sul do Brasil: subsídios para o ordenamento. *Ser.Rel.Tec.*, 56: 77p.

OLIVEIRA FREITAS, M.; MACHADO VASCONCELOS, S.; HOSTIM-SILVA, M. & SPACH, H.L. 2011. Length-weight relationships for fishes caught by shrimp trawl in Santa Catarina coast, south Atlantic, Brazil. *Journal of Applied Ichthyology*, 27(6), 1427-1428. doi: 10.1111/j.1439-0426.2011.01749.x

PINHEIRO, M.A.A.; FISCARELLI, A.G. & HATTORI, G.Y. 2005. Growth of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Brachyura, Ocypodidae). *Journal of Crustacean Biology*, 25(2), 293-301.

PINHEIRO, M.A.A.; SILVA, P.P.G.; DE ALMEIDA DUARTE, L.F.; ALMEIDA, A.A., & ZANOTTO, F.P. 2012. Accumulation of six metals in the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Ucididae) and its food source, the red mangrove *Rhizophora mangle* (Angiosperma: Rhizophoraceae). *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 81: 114-121.

PMAP-SP. 2019. Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo. Instituto de Pesca - SAA/SP. Disponível em: <<http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/>>

SANT'ANNA, B.S.; BORGES, R.; HATTORI, G & PINHEIRO, M.A.A. 2014. Reproduction and management of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea, Brachyura, Ucididae) at Iguape, São Paulo, Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 86(3): 63-73.

TOMÁS, A.R.G. Avaliação das Capturas Não Reportadas Marinhas e Estuarinas no Estado de São Paulo. Projeto de pesquisa. Coordenador: Acácio Ribeiro Gomes Tomás, dados não publicados.

VELASCO, G.C.; REIS, E.G.; VIEIRA, J.P. 2006. Calculating growth parameters of *Genidens barbatus* (Siluriformes, Ariidae) using length composition and age data. *Journal of Applied Ichthyology*, 1 (6).