

**Análise espaço temporal da captura acidental de
toninhas, *Pontoporia blainvillei* (CETACEA: Pontoporiidae)
pela frota pesqueira artesanal da Praia Grande, litoral central
de São Paulo.**

GIOVANNA MANUELA DE OLIVEIRA PENELA

São Vicente- SP

2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

“Júlio de Mesquita Filho”

INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS

CÂMPUS DO LITORAL PAULISTA

Análise espaço temporal da captura acidental de toninhas,
Pontoporia blainvillei (CETACEA: Pontoporiidae) pela frota
pesqueira artesanal da Praia Grande, litoral central de São Paulo.

GIOVANNA MANUELA DE OLIVEIRA PENELA**CAROLINA PACHECO BERTOZZI**

Dissertação apresentada ao Instituto de
Biociências, Câmpus do Litoral Paulista,
UNESP, para obtenção do título de Mestre
no Programa de Pós-Graduação em
Biodiversidade de Ambientes Costeiros.

São Vicente- SP
2023

P398a

Penela, Giovanna Manuela de Oliveira

Análise espaço temporal da captura acidental de toninhas,
Pontoporia blainvillei (CETACEA: Pontoporiidae) pela frota
pesqueira artesanal da Praia Grande, litoral central de São Paulo. /
Giovanna Manuela de Oliveira Penela. -- São Vicente, 2023
56 p. : tabs., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Instituto de Biociências, São Vicente
Orientadora: Carolina Pacheco Bertozzi

1. Mamíferos. 2. Golfinho. 3. Sistemas de informação geográfica. 4.
Meio Ambiente. 5. Redes de pesca. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de
Biociências, São Vicente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

*A todos aqueles que estão dispostos a
conservar o meio ambiente, em especial aos
animais marinhos.*

AGRADECIMENTO

Aos meus pais, Joaquim e Lindalva, e ao meu irmão Tiago por estarem ao meu lado, por sempre me apoiarem e me ajudarem independente de qualquer coisa, vocês são a minha maior inspiração. Cada vitória minha é 100% de vocês!

A minha querida orientadora Dr^a. Carolina Pacheco Bertozzi, por ser uma pessoa maravilhosa, e que acreditou em mim e me deu esta oportunidade única na minha vida. Por todos os ensinamentos, contribuições e pela eficiente orientação e competência no desenvolvimento e elaboração do nosso trabalho.

Ao Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade em Ambientes Aquáticos da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – UNESP, e todo seu corpo docente e administrativo, pelos ensinamentos e oportunidade.

Ao LABCOP - Laboratório de Biologia e Conservação de Organismos Pelágicos, em especial a Ana, Malu e a Leticia, que me ajudaram em diversos momentos ao longo desses dois anos, vocês são incríveis.

Ao Diego, que foi meu braço direito em todos os momentos desses dois anos, que me apoiou, me aguentou nos momentos de angústia e ansiedade e me acalmou e me aconselhou. Obrigada por fazer parte de tudo isso.

Ao Tayos, você é sinônimo de amor.

No mais, agradeço a todas as pessoas que durante toda jornada e que diretamente e indiretamente conversaram comigo, deram suporte e estiveram presentes comigo na vida acadêmica e profissional.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Embarcações na região de São Vicente, São Paulo	12
Figura 2: Rede de emalhe.....	13
Figura 3: Rede de emalhe do tipo pescada.....	13
Figura 4: Rede Feiticeira ou tresmalho.....	14
Figura 5: Toninha encontrada no estado de São Paulo.....	16
Figura 6: Áreas de manejo da toninha com as respectivas estimativas de bycatch anual.....	17
Figura 7: Mapa de localização do município Praia Grande, área de estudo.....	19
Figura 8: Esforço total de pesca por ano	23
Figura 9: Esforço total de pesca por mês.....	23
Figura 10: Esforço de pesca por tipo de rede de pesca.....	24
Figura 11: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017.....	28
Figura 12: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca boeira.....	29
Figura 13: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca feiticeira.....	30
Figura 14: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca malhão.....	31
Figura 15: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca pescada.....	32
Figura 16: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca fundo grossa.....	33
Figura 17: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca emalhe.....	34
Figura 18: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 dividido por trimestre.....	35
Figura 19: Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 1999.....	36
Figura 20: Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2000.....	37
Figura 21: Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2001.....	37
Figura 22: Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2002.....	38
Figura 23: Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2003.....	38
Figura 24) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2004.....	39
Figura 25) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2005.....	39
Figura 26) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2006.....	40
Figura 27) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2007.....	40
Figura 28) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2008.....	41
Figura 29) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2009.....	41
Figura 30) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2010.....	42
Figura 31) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2011.....	42
Figura 32) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2012.....	43
Figura 33) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2013.....	43
Figura 34) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2014.....	44
Figura 35) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2015.....	44
Figura 36) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2016.....	45
Figura 37) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2017.....	45

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Síntese da média do CPUE e a soma e da captura incidental de toninhas por ano e rede de pesca.....25

Tabela 2: Média geral do CPUE por ano.....35

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Pesca	10
1.2 Cetáceos	14
2. OBJETIVO	18
2.1. Objetivo Geral	18
2.2 Objetivos Específicos	18
3. MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1 Área de estudo	19
3.2 Coleta de dados	20
3.3 Análise de dados	20
4. RESULTADOS	23
5. DISCUSSÃO	46
6. CONCLUSÃO	48
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA	49

RESUMO

A pesca extrativa marinha desempenha um papel fundamental em termos sociais e econômicos para o mercado mundial, porém a captura acidental de espécies não alvo representa uma ameaça para a conservação de diversas espécies. O efeito acumulativo desses eventos é, muitas vezes, subestimado, pois os registros são relativamente raros e representam uma pequena parcela da biomassa total capturada, porém, dado às características biológicas de diversas espécies, como crescimento lento e baixas taxas reprodutivas, podem ter importante efeito na viabilidade das populações, através disso se tornou uma importante questão na gestão e conservação da pesca mundial, particularmente para espécies de vida longa como os tubarões, tartarugas, aves e mamíferos marinhos. A toninha, também conhecida como franciscana (*Pontoporia blainvillei*), é um pequeno odontoceto com distribuição restrita às águas costeiras do Oceano Atlântico Sul Ocidental, ela é uma das principais espécies diretamente impactada por atividades antrópicas por isso é considerada ameaçada, devida a alta mortalidade em rede de pescas ao longo dos anos em toda a sua distribuição. O presente trabalho tem por objetivo analisar a distribuição espacial e temporal da captura acidental da *Pontoporia blainvillei*, onde foram analisados 24339 lances de pesca realizados pela frota pesqueira artesanal do município da Praia Grande, litoral central de São Paulo. Os resultados desse estudo completam lacunas acerca do conhecimento espacial, anual e trimestral das capturas acidentais no período de janeiro de 1999 a dezembro de 2017, realizadas pelos tipos de rede: pescada, boeira, malhão, fundo grossa, feiticeira e emalhe (esse último sendo o nome utilizado para as redes não identificadas), e 191 registro de capturas acidentais de toninhas durante o período monitorado. Os maiores esforços de pesca foram nos anos 2002, 2013 e 2012, a rede de pesca pescada é a rede com maior número de esforço de pesca, sendo a mais utilizada na região. A rede de malhão foi a rede com maior dispersão de esforços de pesca. Visualizando a sazonalidade as capturas têm alto valor da captura por unidade de esforço (CPUE) no 2º trimestre (abril a junho), e no 3º trimestre (julho a setembro), através do mapa percebemos nitidamente que existe um ponto focal de pesca e alguns pontos altos próximos a outras regiões como São Vicente, Santos e o Guarujá. A criação e atualização de um banco de dados digital que registre os encalhes, avistamentos e capturas acidentais dessa espécie é fundamental, pois democratiza o acesso aos dados e permite sua acumulação, para que seja contínuo o uso de dados históricos para entender os padrões de ocorrência das toninhas.

Palavras chaves: *Pontoporia blainvillei*; Pesca; Captura; CPUE; focos de calor;

ABSTRACT

The commercial fishing industry plays a crucial role in global social and economic markets. However, the accidental capture of non-target species represents a threat to the conservation of several species. The cumulative effect of these events is often underestimated because records are relatively rare and represent a small portion of the total biomass captured. However, given the biological characteristics of various species, such as slow growth and low reproductive rates, they can have a significant effect on the viability of populations. Therefore, accidental capture has become an important issue in the management and conservation of global fisheries, particularly for long-lived species such as sharks, turtles, birds, and marine mammals. The franciscana dolphin, also known as the *Pontoporia blainvillei*, is a small toothed whale with a restricted distribution to the coastal waters of the southwestern Atlantic Ocean. It is one of the main species directly impacted by anthropogenic activities and is considered threatened due to high mortality in fishing nets throughout its distribution. The present study aims to analyze the spatial and temporal distribution of accidental capture of *Pontoporia blainvillei*. The study analyzed 24,503 fishing sets performed by the artisanal fishing fleet in Praia Grande municipality, central coast of São Paulo, Brazil. The results of this study address gaps in spatial, annual, and quarterly knowledge of accidental captures from January 1999 to December 2017, where 24,339 fishing sets were registered using the following types of nets: pescada, boeira, malhão, fundo grossa, feiticeira, and emalhe (the latter being the name used for unidentified nets), and 191 records of accidental captures of franciscana dolphins were reported during the monitoring period. The highest fishing efforts were in the years 2002, 2013, and 2012, and the pescada net was the net with the highest fishing effort and the most used in the region. The malhão net had the highest dispersion of fishing efforts. Seasonally, captures had a high CPUE value in the second quarter (April to June) and in the third quarter (July to September). Through the map, it is clear that there is a focal point of fishing and some high points near other regions such as São Vicente, Santos, and Guarujá. The creation and updating of a digital database that records strandings, sightings, and accidental captures of this species is essential because it democratizes access to data and allows for its accumulation, making it possible to continuously use historical data to understand patterns of franciscana dolphin occurrence.

Key words: *Pontoporia blainvillei*; Fishing; Catch; CPUE; hot spots.

1. INTRODUÇÃO

1.1 Pesca

A pesca é uma ocupação secular, tanto para subsistência como para mercantilização. O fácil acesso ao ambiente aquático e as novas ferramentas de trabalho fizeram que até hoje homens, mulheres e filhos vivessem da pesca como base econômica em várias comunidades no mundo, dados apontam que cerca de 110 milhões de trabalhadores em todo o mundo estão envolvidos com a pesca de pequena escala (FAO, 2020), desempenhando um papel fundamental em termos sociais e econômicos para o mercado mundial.

A produção global de pescado atingiu cerca de 179 milhões de toneladas em 2018, com uma taxa de aumento com média anual de 3,1% de 1961 a 2017, sendo o dobro do crescimento anual da população mundial que foi de 1,6% para o mesmo período, e superior a produção de todos os outros alimentos de proteína animal (carne, laticínios, leite etc.), que aumentaram 2,1% ao ano (FAO, 2020).

O crescimento de uma demanda por proteína e por uma alimentação mais saudável, aumentou a procura por pescado em mercados nacionais e internacionais (PAULY & ZELLER, 2016), sendo registrados uma produção pesqueira extrativista marinha de 96,4 milhões de toneladas (FAO, 2021).

A produção pesqueira marinha extrativista apresenta, desde a década de 2000, uma estabilização nos valores de capturas (78 - 81 milhões de toneladas/ano), porém a intensa, e muitas vezes desordenada, atividade pesqueira exercida sob determinados estoques tem levado a situação de sobrepesca os principais recursos pesqueiros (FAO, 2020).

Estimativas indicam que cerca de 40% das capturas globais são descartadas no mar, por não possuírem valor comercial, devido ao pequeno tamanho, ou ainda, por estarem protegidas por legislação específica (KELEDJIAN et al., 2014).

1.1.1 Pesca no Brasil

O Brasil possui uma extensão costeira com cerca de 8.500 km de extensão. Na região Norte temos águas ricas em nutrientes provenientes do estuário do rio Amazonas que sustentam importantes pescarias; a região Nordeste é banhada por águas equatoriais quentes, com recifes costeiros e manguezais, tendo sua pesca em pequena escala, onde os principais recursos

explorados são lagostas e peixes recifais; e na região Sudeste e Sul do país, por outro lado, as águas frias e mais produtivas favorecem a produção pesqueira em escala industrial. (DIAS NETO E DIAS, 2015).

O Brasil, atualmente, é um dos poucos países que não reporta dados oficiais de produção, tanto de captura, quanto aquicultura, por isso a Organização se vê obrigada a fazer estimativas sobre nossa produção desde 2014 (FAO, 2021), mas estima-se que a produção pesqueira varie ao redor de 500 mil toneladas anuais e ainda não existam números confiáveis acerca da produção pesqueira e do valor das diferentes cadeias produtivas da pesca no Brasil. Este é um segmento que conta com cerca de 1 milhão de trabalhadores diretamente envolvidos na atividade e com uma frota de mais de 24 mil embarcações e possui grande relevância no contexto socioeconômico nacional. (ZAMBONI, 2020).

Segundo Dias (2022) a Lei da Pesca não está adequada para os termos que normalmente apontam, como a saúde de estoques pesqueiros e pescarias, a sobrepesca, a sobre-exploração, e a pesca incidental ou acidental, além das medidas de ordenamento, unidade de gestão, plano de gestão e abordagem ecossistêmica.

Os principais portos de desembarque da frota de pesca de arrasto estão situados ao longo de praticamente toda a costa das regiões Sudeste e Sul, como os portos do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro e Niterói), São Paulo (Santos), Santa Catarina (Itajaí e Navegantes) e Rio Grande do Sul (Rio Grande) (DIAS, 2020).

1.1.2 Pesca em São Paulo

De acordo com a CETESB (2022) a região costeira de São Paulo tem aproximadamente 650 quilômetros (km) de extensão, abrangendo ao todo 16 municípios, com área total de 7.759 km² e possuindo uma população, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), de 2,14 milhões de habitantes, dos quais 16% residem no litoral Norte, 81% no litoral Centro e 3% no litoral Sul.

Segundo o Projeto de Monitoramento da Atividade Pesqueira no Estado de São Paulo (PMAP-SP) no relatório de 2019 informa que entre 2017 e 2018 haviam cerca de 6.818 pescadores artesanais do litoral de São Paulo, que tinham algum vínculo cadastral no Registro Geral da Atividade Pesqueira (RGP), porém a estimativa do PMAP-SP é que existam cerca de

1.814 pescadores que não possuem vínculo cadastral no RGP, o que é uma grande parcela dos números, trazendo uma dimensão da quantidade de pessoas, e consequentemente de famílias, que dependem do meio ambiente e da atividade da pesca artesanal no litoral de São Paulo.

Na região de São Paulo o emalhe é amplamente utilizado, principalmente pela frota artesanal (figuras 1a, 1b, 1c) que pode chegar a envolver mais de 90% dos pescadores artesanais, como ocorre no litoral sul do estado. As redes são um dos aparelhos de pesca mais primitivos, havendo registros do seu uso desde o período neolítico (DIEGUES, 1983). As comunidades que se fixaram no litoral paulista sempre se aproximaram da pesca por conta da escassez de terras. Esse cenário levou às comunidades um desafio para sua subsistência, concentrando suas atividades na pesca artesanal (OLIVEIRA-MONTEIRO, 2017).



Figura 1: Embarcações na região de São Vicente, São Paulo

Fonte: autor (2022)

Segundo Quito (2022) algumas normativas buscam o ordenamento da pesca de emalhe há muito tempo. De 1998 até o momento, foram criados oito normativas que estão em vigor no litoral de São Paulo, que contém aspectos como a estruturas das redes, categorizam o uso conforme características da embarcação, estabelecem áreas e período de pesca, além de

proporem a criação de grupos de trabalho para debater e estabelecer medidas de gestão da pesca de emalhe em águas jurisdicionais brasileiras.

No estado de São Paulo, existe uma larga frota pesqueira, e os principais artefatos utilizados na pesca são redes de arrasto e as redes de emalhe como: pescada, malhão, boeira, feiticeira, e fundo grossa (BERTOZZI & ZERBINI, 2002).

As redes de emalhe (figura 2) são operadas como redes de deriva ou fixas e são colocadas na superfície em meia água ou no fundo (ICMBIO, s.d).

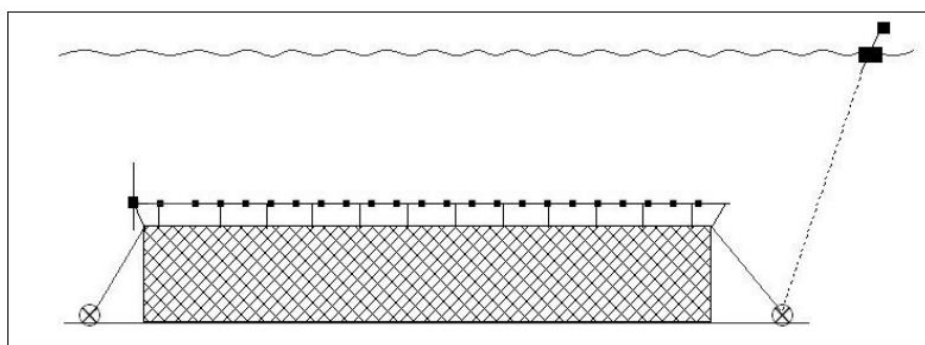


Figura 2: Rede de emalhe.

Fonte: CEPSUL/IBAMA

A rede de pesca **pescada** (figura 3) segundo Bertozzi e Zerbini (2002) é uma rede de fundo com comprimento de 8 a 30 panos (cada pano tem em média 60m), com uma malha de 7 cm, uma altura de 1.6m e espessura de fio de 40mm.

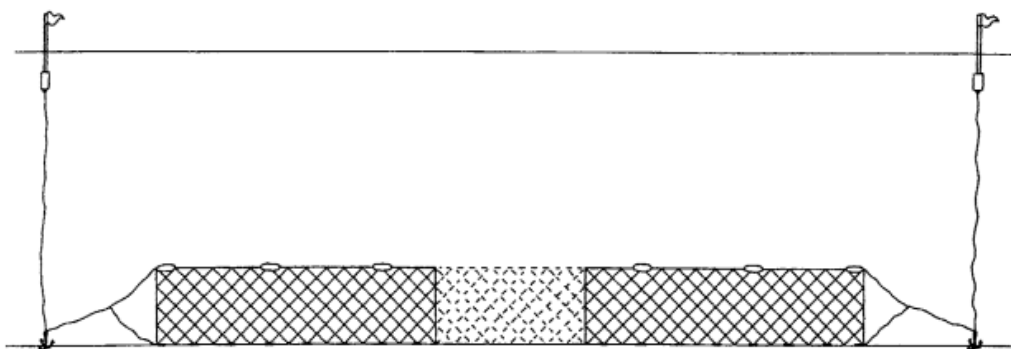


Figura 3: Rede de emalhe do tipo pescada.

Fonte: Bertozzi (2002)

Segundo Bertozzi e Zerbini (2002) as redes de pesca do tipo **boeira** são feitas de nylon, podem ser fixadas tanto no fundo com âncoras ou à deriva (uma operação localmente

conhecida como caceio). Em média, as redes fixas ficam de molho por cerca de 22 horas por dia e as caceio, que são escoltadas por barcos ficam na água entre 1 a 8 horas por dia.

A rede **malhão** é uma rede de superfície, de 2 a 6 panos, com malhas de 15 a 16 cm, altura média de 7.4m e com fios de espessura de 120mm (BERTOZZI E ZERBINI, 2002)

A **feiticeira** ou tresmalho (figura 4) é uma rede de espera constituída de três tecidos superiores: 2 alvitanas (externos) confeccionados com fio mais grosso e malhas maiores (de 200 a 400 mm) e uma rede interna com linha mais fina e malhas menores (50 a 100 mm) (ICMBIO, s.d).

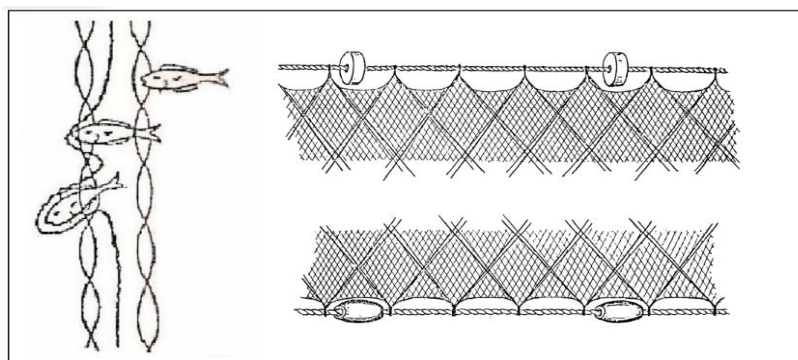


Figura 4: Rede Feiticeira ou tresmalho.

Fonte: Gamba (1994)

1.2 Cetáceos

Uma grande questão que deve ser considerada dentro do sistema de pesca é a gestão e conservação de animais de vida longa a exemplos dos tubarões, tartarugas, aves e mamíferos marinhos (SOYKAN et al., 2008).

No Brasil, segundo IN Interministerial MPA/MMA N°. 10 de 2011 as espécies de captura incidental são *“O conjunto de espécies não passíveis de comercialização, capturadas incidentalmente durante a pesca da(s) Espécie(s) Alvo, as quais coexistem na mesma área de ocorrência, substrato ou profundidade, cuja captura deve ser evitada por estarem protegidas por legislações específicas ou Acordos Internacionais, as quais, quando capturadas, devem ser liberadas vivas ou descartadas na área de pesca ou desembarcadas”*

O efeito acumulativo dos eventos de captura acidental diversas vezes é subestimado, um dos fatores é o volume de registros que são relativamente raros e representam apenas uma pequena parcela total de captura acidental, porém não é levado em consideração às

características biológicas de diversas espécies, principalmente o fator do crescimento lento e baixas taxas reprodutivas que podem ter importante efeito na viabilidade das populações (HEPPELL et al., 2000), mesmo que em baixos níveis (COX et al., 2007).

No Brasil, existem diversos trabalhos que mostram a interação e a influência da pesca demonstrando os altos níveis de captura acidental de diversos animais como as tartarugas marinhas, o albatroz-de-sobrancelha-negra “*Thalassarche melanophris*”, do boto-cinza “*Sotalia guianensis*”, e da toninha “*Pontoporia blainvillei*” (DANILEWICZ et al., 1993; ARECO, 1997; SECCHI et al., 1997; BARATA et al., 1998; BERTOZZI & ZERBINI, 2002, MARCOVALDI et al, 2002; OTT et al., 2002; NEVES et al., 2007; SALES et al, 2008; MMA 2010; MMA 2011), todos os animais citados estão listados como "vulneráveis" ou “em perigo de extinção” (IUCN, 2017; CITES, 2012).

Os cetáceos são mamíferos marinhos e de água doce, sendo popularmente conhecidos como botos, baleias e golfinhos, onde podemos encontrar diversas espécies deste grupo. De acordo com Santos et al. (2022), um total de 47 espécies de cetáceos foram registradas em todo o território nacional.

Pequenos cetáceos em todo o mundo estão sujeitos a uma variedade de ameaças, muitas delas provenientes de atividades humanas que vêm afetando-os de forma negativa e severa. As informações acerca destas ameaças são importantes e devem ser levadas em consideração para o manejo da pesca comercial e do desenvolvimento portuário (KLINOWSKA, 1991; WELLS, et al. 2021).

1.2.1 Toninha

A toninha (figura 5), *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D’Orbigny, 1844) é um pequeno odontoceto, único membro da família *Pontoporiidae*. Ela possui um rosto extremamente longo e estreito, com número de dentes da maxila variando entre 53 e 58 e da mandíbula de 51 a 56 (CRESPO, 2018) além de uma coloração que pode variar de acinzentada a marrom no dorso, tornando-se mais clara principalmente nos flancos e no ventre (TRIMBLE & PRADERI, 2006). A toninha possui hábito costeiro e habita regiões de até 50 metros de profundidade, sendo a maior parte dos registros em locais de até 30 metros (ICMBIO, 2010). Ela tem distribuição restrita às águas costeiras do Oceano Atlântico Sul Ocidental e possui ocorrência relatada por meio de encalhes, capturas acidentais e avistamentos desde Itaúnas

(18°25' S), Espírito Santo no Brasil (SICILIANO, 1994), até o Golfo San Mathias (41°09' S) na Argentina (CRESPO et al. 1998).



Figura 5: Toninha encontrada no estado de São Paulo.

Fonte: Instituto Greomar, 2023

A toninha é o cetáceo mais ameaçado do Atlântico Sudoeste (SECCHI et al., 2021), incluída como “vulnerável” na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN- *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*) (ZERBINI et al., 2017) e “criticamente em perigo” na Lista Nacional da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2022).

Diretamente impactada por atividades antrópicas, estão os altos níveis de captura accidental reportadas ao longo de toda a sua área de distribuição, degradação de habitat por poluentes, além de outros impactos (BERTOZZI & ZERBINI, 2002). Mortalidade por capturas em redes de emalhar é a principal ameaça para a espécie em toda a sua extensão, e apesar dos altos valores de captura accidental reportados ao longo de toda a distribuição da espécie, dados sobre a interação das atividades pesqueiras como está ainda são escassos para algumas regiões, que em sua maioria não há monitoramento sistemático das capturas accidentais (CASTILHOS, 2014).

Desde 2010, existe um Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha- PAN que tem como objetivo evitar o declínio populacional da toninha em todas as áreas de manejo, em especial por meio da redução das capturas incidentais e da proteção do habitat. As áreas estão divididas em três subáreas nos quais a toninha reside nas chamadas FMA - Franciscana

Management Areas ou Áreas de Manejo da Franciscanas (Figura 6): I - trechos entre o norte do Rio de Janeiro e parte do Espírito Santo, FMA II - estados de SP, PR e SC, FMA III - indo de RS até o Uruguai e a FMA IV, que abrange as águas costeiras da Argentina, incluindo as províncias de Buenos Aires, Rio Negro e Chubut (SECCHI; OTT; DANILEWICZ, 2003)

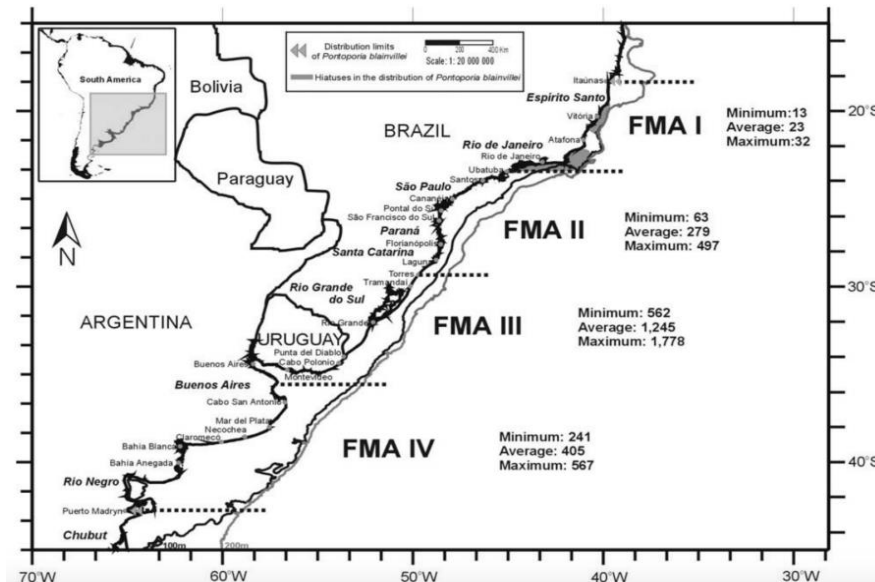


Figura 6: Áreas de manejo da toninha com as respectivas estimativas de bycatch anual.

Fonte: Secchi; Ott; Danilewicz, 2003

O uso de métodos de estatística espacial para encontrar pontos quentes ao longo do tempo é utilizado em diversos trabalhos de conservação, porém para cetáceos esses dados são escassos, levando a um problema nas estratégias de conservação dos mamíferos marinhos, um grande desafio atual, pois tem um processo contínuo de avaliação e desenvolvimento de novas ações (REEVES et al. 2003).

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

O objetivo deste trabalho é a utilização da análise espacial temporal dos dados de esforço de pesca e da captura acidental de toninhas.

2.2 Objetivos Específicos

1. Mapear os lances de emalhe e dos eventos de captura acidental de toninhas;
2. Determinar as áreas de maiores taxas de capturas acidentais;
3. Determinar a variação temporal (anual e sazonal) da captura acidental.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Área de estudo

O trabalho foi realizado em águas costeiras até a isóbata de 20 metros, na área de atuação da frota de emalhe (BERTOZZI & ZERBINI, 2002), no município da Praia Grande (Figura 7) (24°00'S 46°00'W), localizado na Microrregião de Santos, inserida na Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), no litoral centro de São Paulo e posicionando-se a uma altitude de 3 metros acima do nível do mar.

A Baixada Santista foi criada pela Lei Complementar Estadual 815, em 30 de julho de 1996 composto pelas cidades de Praia Grande, São Vicente, Guarujá, Santos, Cubatão e Bertioga. A região caracteriza-se pela grande diversidade de funções presentes entre os municípios, como o parque industrial de Cubatão e o complexo portuário de Santos, o maior da América do Sul, além de outras funções de destaque em nível estadual como as atividades industrial e de turismo, e outras de abrangência regional, como as relativas aos comércios atacadista e varejista, atendimento, saúde, educação, transporte e sistema financeiro (PRADO, 2022)

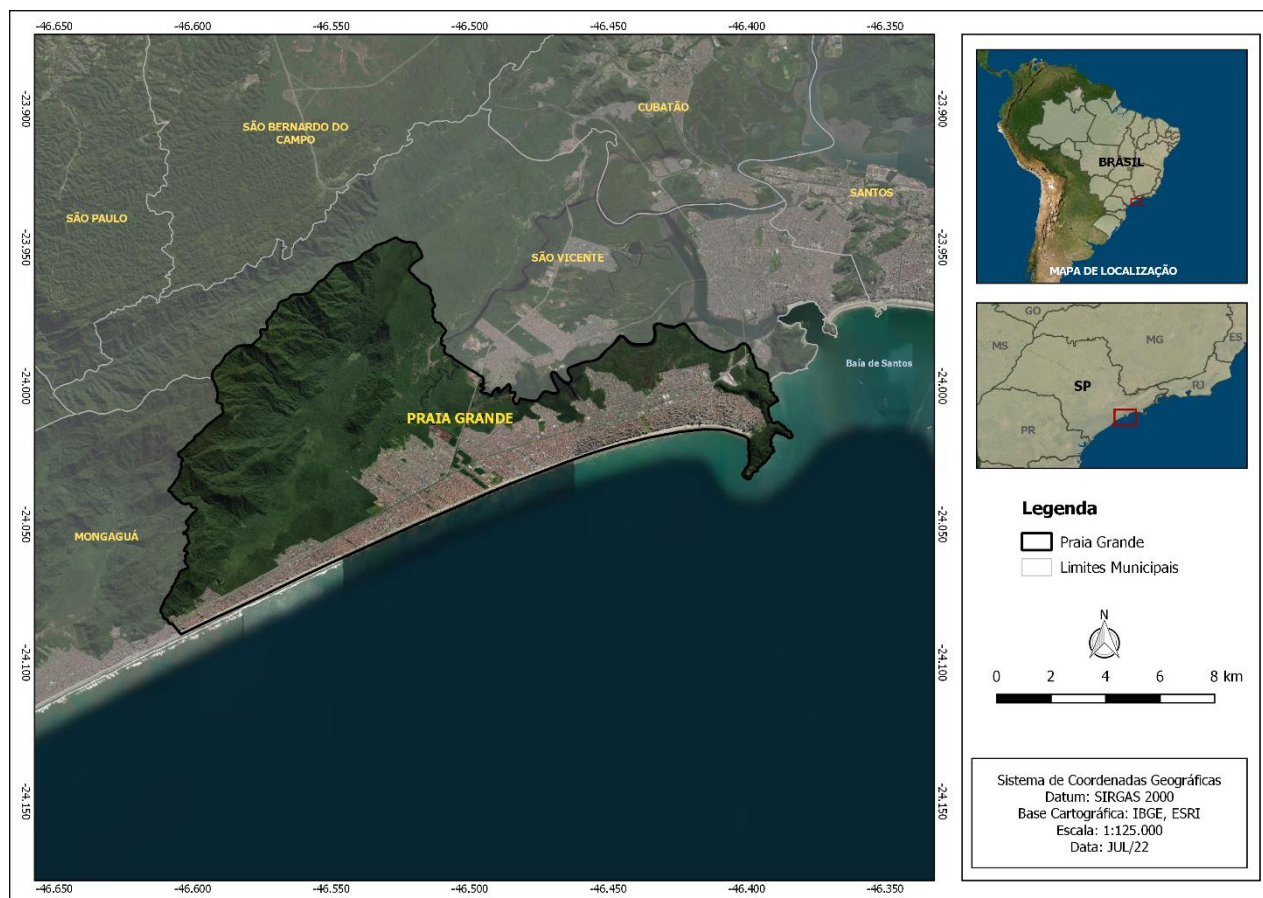


Figura 7: Mapa de localização do município Praia Grande, área de estudo

A área está localizada dentro da FMA II, e está inserida na plataforma Continental Sudeste (PCSE), onde apresenta massas de água que, geralmente, são resultados da mistura entre a Água Costeira, menos salina ($S < 34$), a Água Tropical, quente e salina ($T > 20^{\circ}\text{C}$ e $S > 36,4$) e a Água Central do Atlântico Sul, mais fria ($T < 20^{\circ}\text{C}$ e $S < 36,4$). (CASTRO ET AL., 1987; CASTRO E MIRANDA, 1998).

A Água Costeira é encontrada na região mais próxima à costa e resulta da mistura da descarga continental de águas interiores com as águas da plataforma continental (Castro et al. 2006).

Segundo Bertozzi (2009) as toninhas vivem em profundidades menores que 30 m, com isso pode-se supor que esteja associada à Água Costeira, sofrendo a influência da Água Central do Atlântico Sul quando esta penetra na plataforma continental interna, evento que ocorre com maior frequência no verão.

3.2 Coleta de dados

Os dados utilizados neste trabalho foram coletados durante 18 anos, no período entre janeiro de 1999 a dezembro de 2017, no contexto do monitoramento da captura acidental e esforço de pesca, conduzido pelo Instituto BIOPESCA (<http://www.biopesca.org.br>) no município da Praia Grande. Os dados foram obtidos através de entrevistas semanais estruturadas com os pescadores pelo BIOPESCA e/ou através de observações a bordo.

As informações coletadas incluíram dados sobre: a captura, ou não, das toninhas, além do tipo de rede, o tamanho da malha, comprimento e altura da rede, características das tralhas, os materiais utilizados na confecção das malhas e das tralhas, tempo de imersão, profundidade de pesca, posição geográfica, data da viagem de pesca, município. Os dados encontram-se armazenados em planilhas no *software* Microsoft Excel (2007).

3.3 Análise de dados

A análise de dados foi realizada através da confecção de mapas através da utilização do *software* QGIS 3.26.0. Os pontos coletados foram convertidos para o formato *shapefile* (shp) e inseridos no mapa para as análises de dados. Além disso, foi utilizado um processo automático da ferramenta *Geocoding* do programa QGIS e o estimador de densidade *Kernel*, indicador de ótima visualização dos locais mais críticos, através da intensidade de cores conhecido como “áreas quentes”, de acordo com os locais, nos quais a concentração do fenômeno ou do processo é mais

intensa, sendo bastante utilizado e recomendado para a elaboração de mapas que analisam informações de risco, ameaças ou vulnerabilidades (SILVA, 2020).

3.3.1 Captura por unidade de esforço

A exploração de um recurso pesqueiro pode ser monitorada pela variação da abundância desse recurso ao longo do tempo, sendo submetido a um determinado esforço de captura. Esse monitoramento da variação na abundância permite prever antecipadamente a necessidade do estabelecimento de medidas de ordenamento da atividade pesqueira (HILBORN e WALTERS, 1992; SPARRE e VENEMA, 1997).

Entre esses indicadores o mais utilizado é a captura por unidade de esforço, conhecido como CPUE, que é executado da forma mais direta na mensuração dos resultados da pesca, uma vez que é proporcional à abundância relativa das espécies capturadas (OLIVEIRA, 1987).

A medição do esforço de pesca e da captura fornece as informações básicas para se avaliar as mudanças que uma determinada população, que está sendo alvo da pesca, sofre ao longo do tempo (FONTELES FILHO, 1989). Em virtude das diferenças de eficiência de captura das embarcações, antes dos cálculos de CPUE, é frequente padronizar o esforço, através de estimativa do poder de pesca de cada barco (CAMPOS e ANDRADE, 1998).

Os valores de CPUE foram plotados em relação à latitude e longitude, de forma a avaliar as áreas de maior abundância relativa de captura acidental. A captura por unidade de esforço de pesca foi calculada da seguinte maneira:

$$CPUE = \left(\frac{\text{Número de toninhas acidentalmente capturadas}}{\text{Esforço de Pesca (km x dia efetivo de pesca)}} \right)$$

Para avaliar a variação temporal, os dados de CPUE serão analisados trimestralmente e anualmente.

3.3.2 Mapa de Kernel

Para produção dos resultados, utilizou-se a técnica de elaboração dos mapas de Kernel (BEATO e ASSUNÇÃO, 2008), que é uma técnica de interpolação exploratória que gera uma superfície de densidade para a identificação visual chamadas de “áreas quentes” ou “hotspots”.

Segundo Kawamoto (2012) a técnica de densidade de Kernel “[...] consiste num estimador probabilístico de intensidade do processo pontual não-paramétrico através de função Kernel. As entradas para aplicação são as ocorrências da variável (na área, através de um sistema de coordenadas)”, uma forma de demonstrar a ocorrência de uma área específica e a concentração de eventos que indica de alguma forma a aglomeração de um fenômeno em uma distribuição espacial (SANT’ANA et al., 2014).

Com isso consiste em quantificar as relações dos pontos dentro de um raio (R) de influência, com base em determinada função estatística, analisando os padrões traçados por determinado conjunto de dados pontuais, estimando a sua densidade na área de estudo (BERGAMASCHI, 2010), onde se é aplicada uma função matemática onde a máxima é a posição do ponto e zero a fronteira. Por célula, o valor é a adição dos valores sobrepostos, divididos pela área de cada raio de pesquisa (SILVEMAN, 1986).

Para isto, fez-se uso do estimador de densidade kernel, contido na ferramenta Mapa de Calor do QGIS Desktop 3.26.0 (QGIS Development Team, 2022), por meio da ferramenta “Mapa de calor (Estimativa de densidade Kernel)”.

Os mapas foram confeccionados com raio de 5000m para o kernel e pixel de 100m e o teste do qui-quadrado foram aplicados para verificar se há diferença estatística significativa entre o número de indivíduos capturados entre os diferentes tipos de rede, os anos e entre os trimestres do ano, fazendo uma distribuição espacial entre a área de estudo e verificando os locais de maiores ocorrências.

4. RESULTADOS

No total, no período de 1999 a 2017 foram registrados 24.339 lances de pesca realizadas pelos tipos de rede: pescada, boeira, malhão, fundo grossa, feiticeira e emalhe (esse último sendo o nome utilizado para as redes não identificadas), 191 registro de capturas acidentais de toninhas durante o período monitorado.

Os esforços de pescas foram separados anualmente para uma visualização dos dados (figura 8), nos anos de 2002 e 2013 foram os anos em que tivemos os maiores esforços com 2.371 e 2.220 respectivamente.



Figura 8: Esforço total de pesca por ano

Já os dados de esforço de pesca mensal (figura 9) obtiveram os maiores dados nos meses de janeiro, novembro e dezembro com 2.742, 2.406 e 2.458.

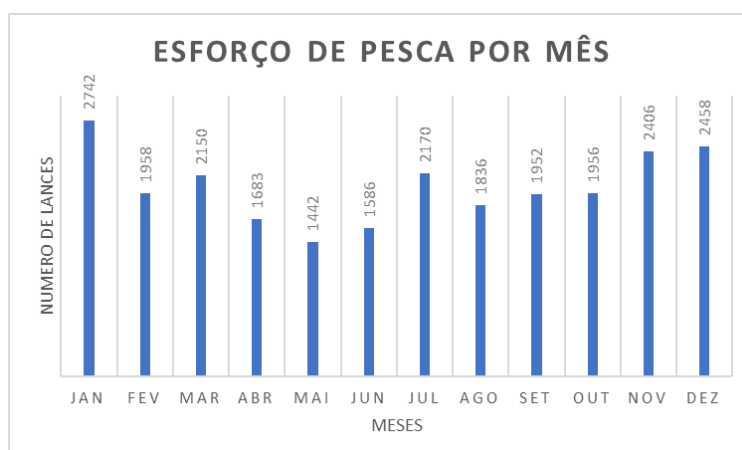


Figura 9: Esforço total de pesca por mês

Apesar do grande número de esforços de pesca (24.339 lances), os números de capturas foram de 726 espécies divididas em tartarugas, pinguins, raias, entre outros, com um esforço de pesca.

Na figura 10 obtivemos valores entre o esforço de pesca dos diferentes tipos de redes utilizadas, obtendo uma discrepância com os tipos de rede, sendo a rede de pesca "pescada" o maior valor, estando bem acima da média e sendo o tipo de rede mais utilizada entre os pescadores nos anos estudados.

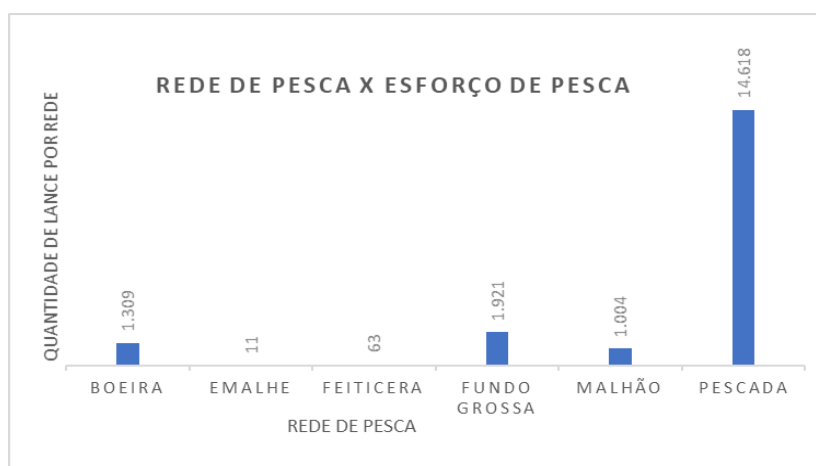


Figura 10: Esforço de pesca por tipo de rede de pesca

Os dados de CPUE foram calculados e plotados em mapas, com cores para melhor retratar seus dados e trazendo informações substanciais para podermos ter a percepção de quais são as maiores capturas e quais redes têm o maior índice de captura por tempo de pesca, podendo avaliar as abundâncias das espécies em pontos focais.

Para os mapas de kernel, o baixo (número 0) é relacionado diretamente apenas ao esforço de pesca, significa que temos dados de esforço, porém não possui dado de captura, e os valores de médio, alto e muito alto estão ligados ao CPUE, pois temos capturas de toninhas, considerando os diferentes tipos de redes.

Na tabela 1 temos a divisão de rede de pesca por ano com a quantidade de toninhas capturadas e a média do esforço de pesca e o valor da média de esforço de pesca que é a média do esforço de Pesca (km x dia) por tipo de rede em cada ano.

Ano/Rede de pesca	Média de Esforço de Pesca	Nº de captura de toninha
1999	0,42	7

Boeira	0,16	5
Fundo Grossa	0,34	1
Malhão	0,20	1
Pescada	0,69	0
2000	0,45	18
Boeira	0,21	5
Feiticera	0,17	0
Fundo Grossa	0,31	6
Malhão	0,19	6
Pescada	0,80	1
2001	0,55	10
Boeira	0,29	6
Feiticera	0,19	0
Fundo Grossa	0,41	2
Malhão	0,25	1
Pescada	0,85	1
2002	0,69	9
Boeira	0,27	2
Feiticera	0,12	0
Fundo Grossa	0,49	0
Malhão	0,26	0
Pescada	0,95	7
2003	0,62	8
Boeira	0,47	1
Feiticera	0,14	0
Fundo Grossa	0,44	4
Malhão	0,30	0
Pescada	0,81	3
2004	0,67	19
Boeira	0,21	0
Emalhe	0,51	4
Feiticera	0,13	0
Fundo Grossa	0,30	1
Malhão	0,27	3
Pescada	0,96	11
2005	0,46	20
Boeira	0,18	3
Emalhe	0,51	10
Feiticera	0,15	2
Malhão	0,35	3
Pescada	0,62	2
2006	0,76	7
Boeira	0,43	0
Emalhe	0,51	1
Feiticera	0,35	0
Fundo Grossa	0,47	4
Malhão	0,10	1
Pescada	1,19	1

2007	0,67	7
Boeira	0,36	4
Feiticera	0,22	0
Fundo Grossa	0,40	2
Malhão	0,44	0
Pescada	0,92	1
2008	0,66	14
Boeira	0,32	10
Feiticera	0,15	0
Fundo Grossa	0,42	0
Malhão	0,20	0
Pescada	1,12	4
2009	0,64	2
Boeira	0,22	1
Emalhe	0,51	1
Feiticera	0,09	0
Fundo Grossa	0,39	0
Malhão	0,31	0
Pescada	1,09	0
2010	0,80	0
Boeira	0,27	0
Malhão	0,39	0
Pescada	1,38	0
2011	0,91	14
Boeira	0,46	3
Emalhe	0,51	6
Feiticera	0,17	0
Fundo Grossa	0,91	3
Malhão	0,38	0
Pescada	1,32	2
2012	1,03	9
Boeira	0,34	2
Feiticera	0,20	0
Fundo Grossa	0,76	3
Malhão	0,39	0
Pescada	1,50	4
2013	1,10	6
Boeira	0,39	3
Feiticera	0,18	0
Fundo Grossa	0,54	0
Malhão	0,41	0
Pescada	1,47	3
2014	1,12	22
Boeira	0,27	2
Feiticera	0,16	0
Fundo Grossa	0,53	12
Malhão	0,28	1
Pescada	1,52	7

2015	1,02	6
Boeira	0,34	1
Emalhe	0,51	2
Fundo Grossa	0,75	2
Malhão	0,41	1
Pescada	1,33	0
2016	0,44	11
Boeira	0,26	1
Emalhe	0,51	1
Fundo Grossa	0,74	3
Malhão	0,35	0
Pescada	0,55	6
2017	0,62	2
Boeira	0,37	0
Fundo Grossa	0,74	0
Malhão	0,30	0
Pescada	0,77	2

Tabela 1: Síntese da média do CPUE e a soma e da captura incidental de toninhas por ano e rede de pesca.

Através do mapa da figura 11 é possível identificar onde estão sendo lançadas as redes de pesca utilizadas ao longo destes anos. Percebe-se que são lançadas em outras regiões costeiras, como Mongaguá e Guarujá, porém ainda é possível verificar que existe uma maior predominância, um maior esforço de pesca, nas proximidades da comunidade pesqueira no município da Praia Grande.

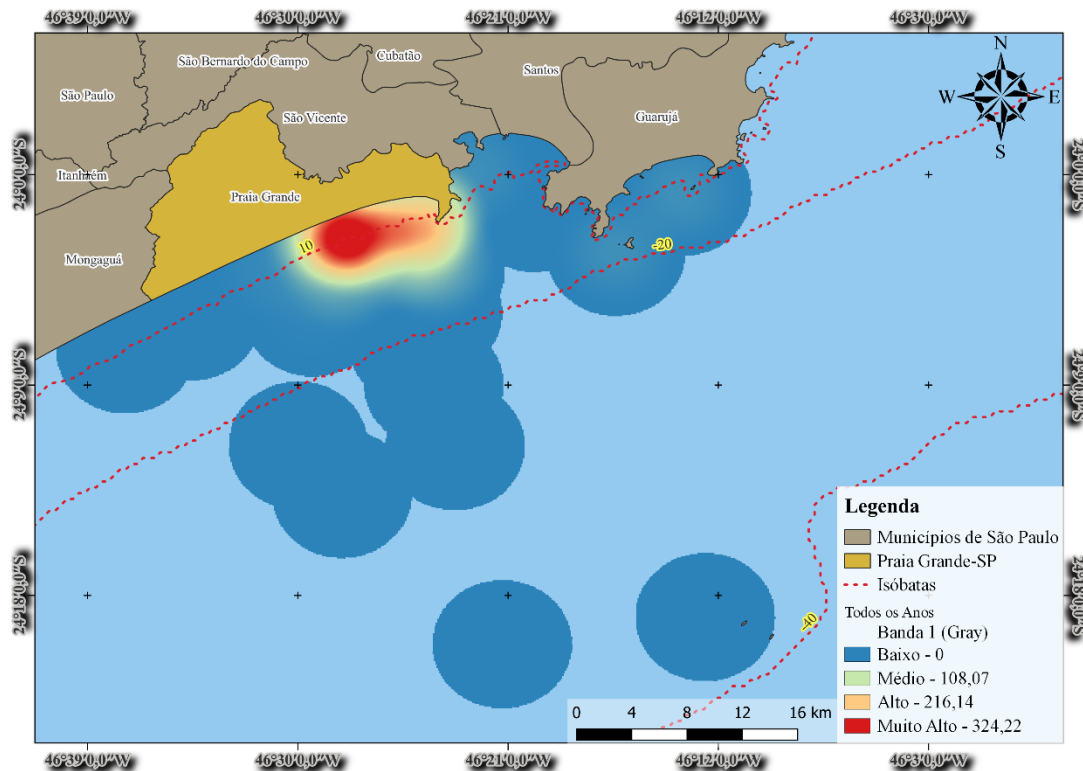


Figura 11: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017

Para o CPUE, em relação à rede do tipo “Boeira” (figura 12) podemos verificar padrões de muito alto, em vermelho, e de valores altos, em amarelo, em locais diferentes, fazendo com que tenha uma região mais específica, um outro fator que podemos ver também é o número de esforço disperso, com diversos focos ao longo da região. Podemos analisar através deste mapa que nem todos os locais no qual há o esforço de pesca existem capturas.

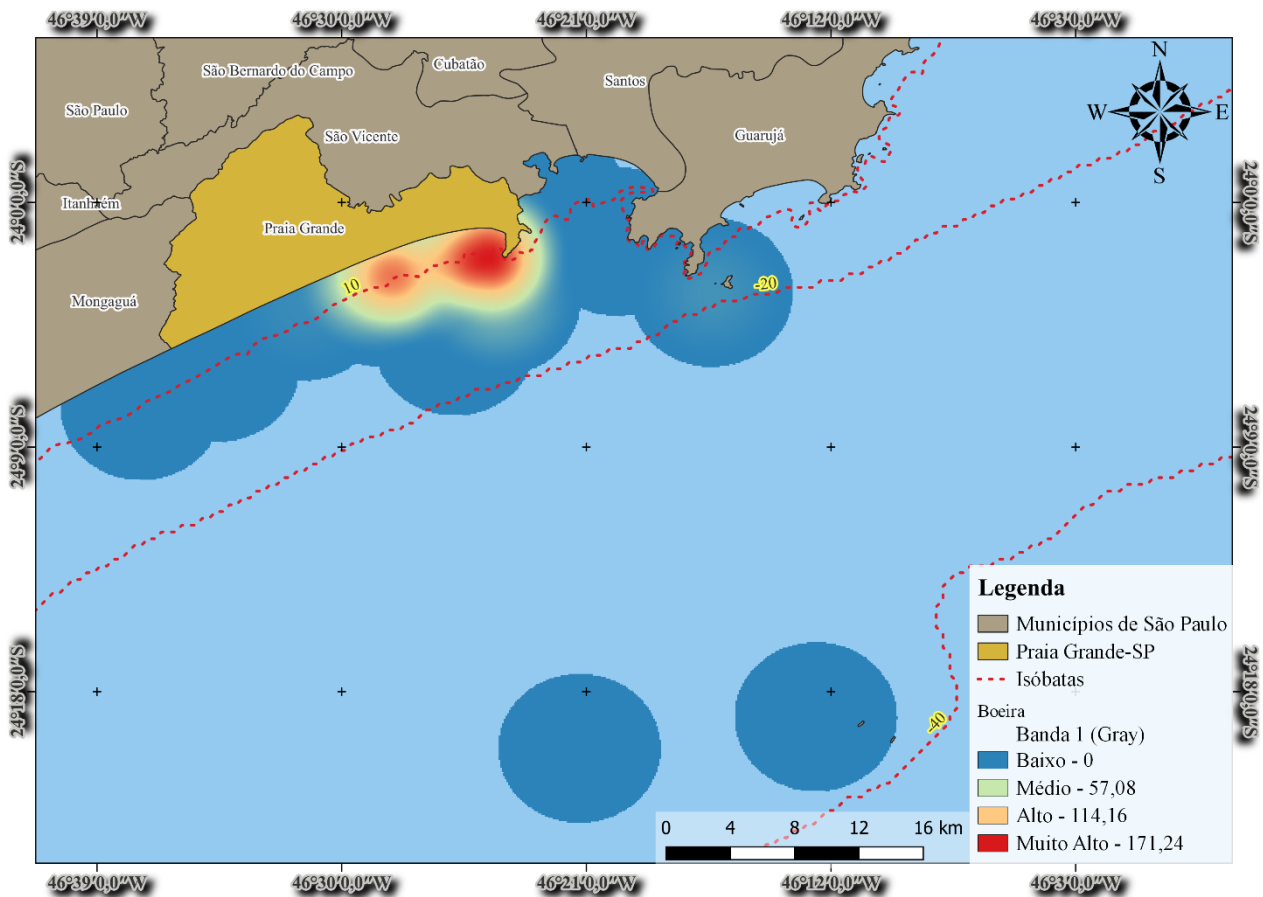


Figura 12: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca boeira

A rede de pesca “feiticeira” (figura 11), apesar de ter resultados muito baixos em relação aos outros com apenas 63 dados de lances de pesca, é visível que se tem uma concentração em uma área muito específica.

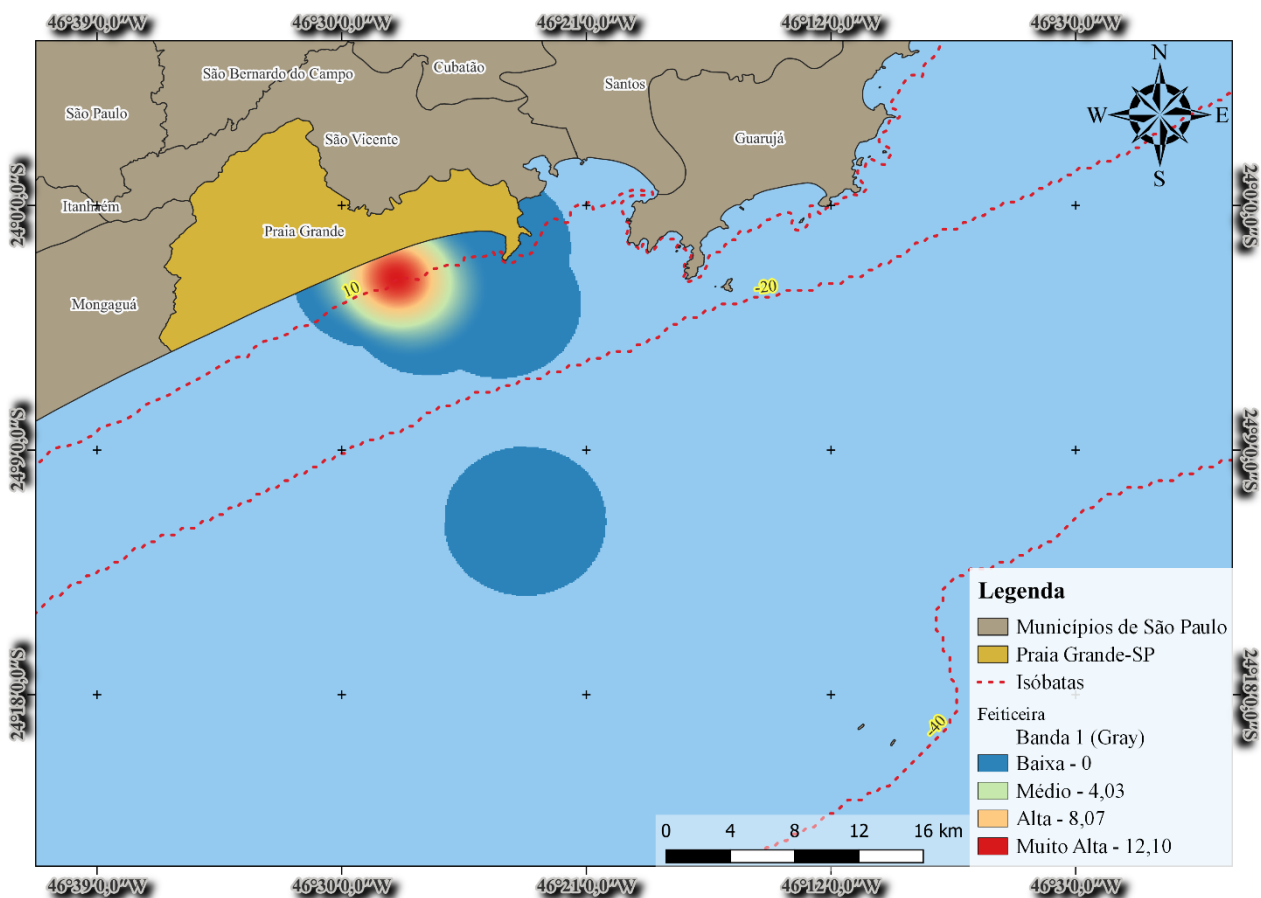


Figura 13: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca feitaiceira

Para o tipo de redes “malhão” (figura 14) percebemos a concentração dos esforços em uma única região, apesar do número de esforços de pesca ser menor em relação a outras redes que estão concentradas. Um ponto importante sobre este tipo de rede é que o último dado que possuímos é em 2014, vendo que esse tipo foi inutilizado nos últimos anos na região da Praia Grande.

A rede de malhão foi a rede com maior dispersão de esforços de pesca, encontrando dados até o Guarujá, com um foco médio no CPUE e próximo à isóbata de 40m, apesar da grande concentração de pontos está localizado entre os municípios da Praia Grande e São Vicente.

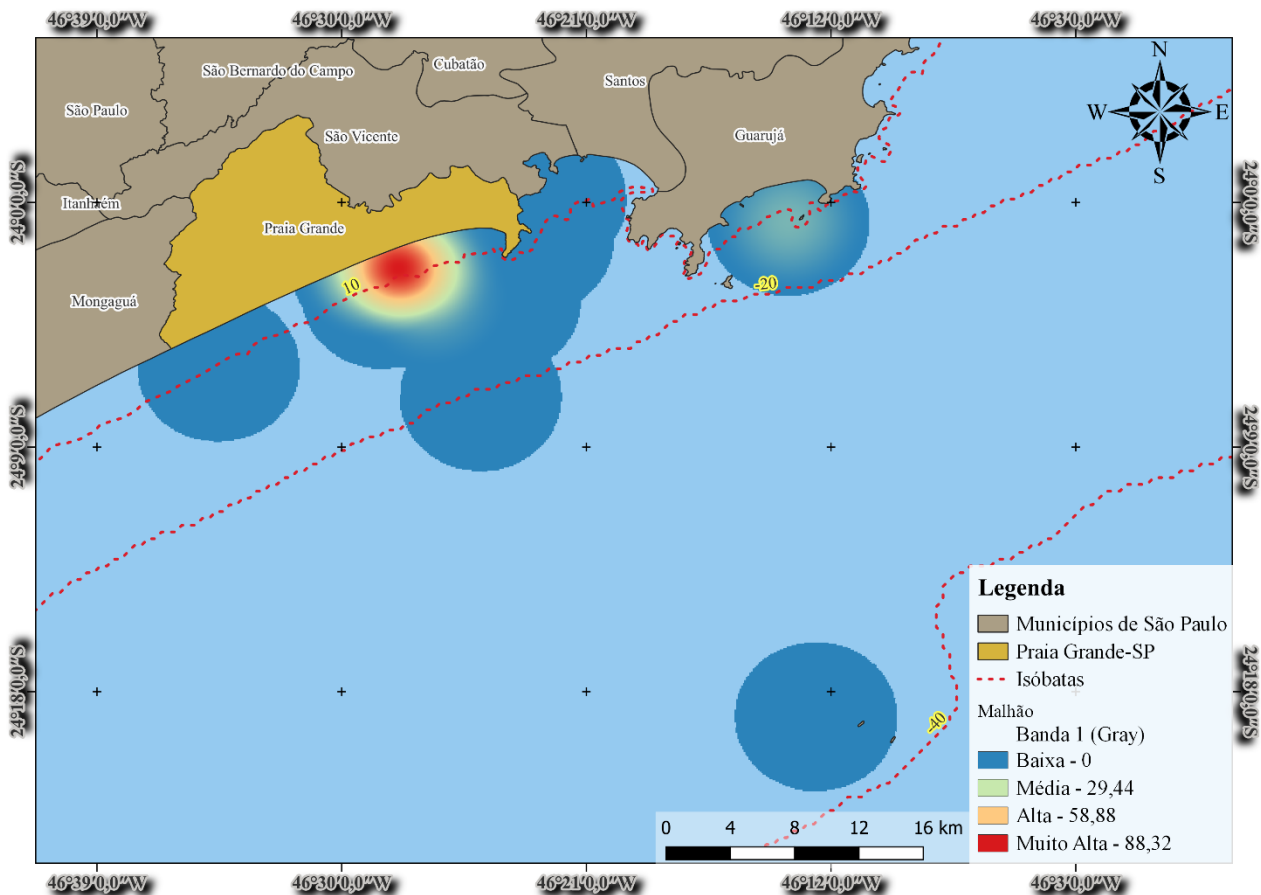


Figura 14: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca malhão

A rede de pesca “pescada” (figura 15) é a que possui o maior número de dados existentes, mostrando que é a principal escolha dos pescadores na hora da utilização. Através do mapa percebemos nitidamente que existe um ponto focal de pesca e alguns pontos altos próximos a outras regiões como São Vicente, Santos e o Guarujá.

Outro ponto de destaque é a distribuição do uso desta rede ao longo de regiões sem a presença de toninhas.

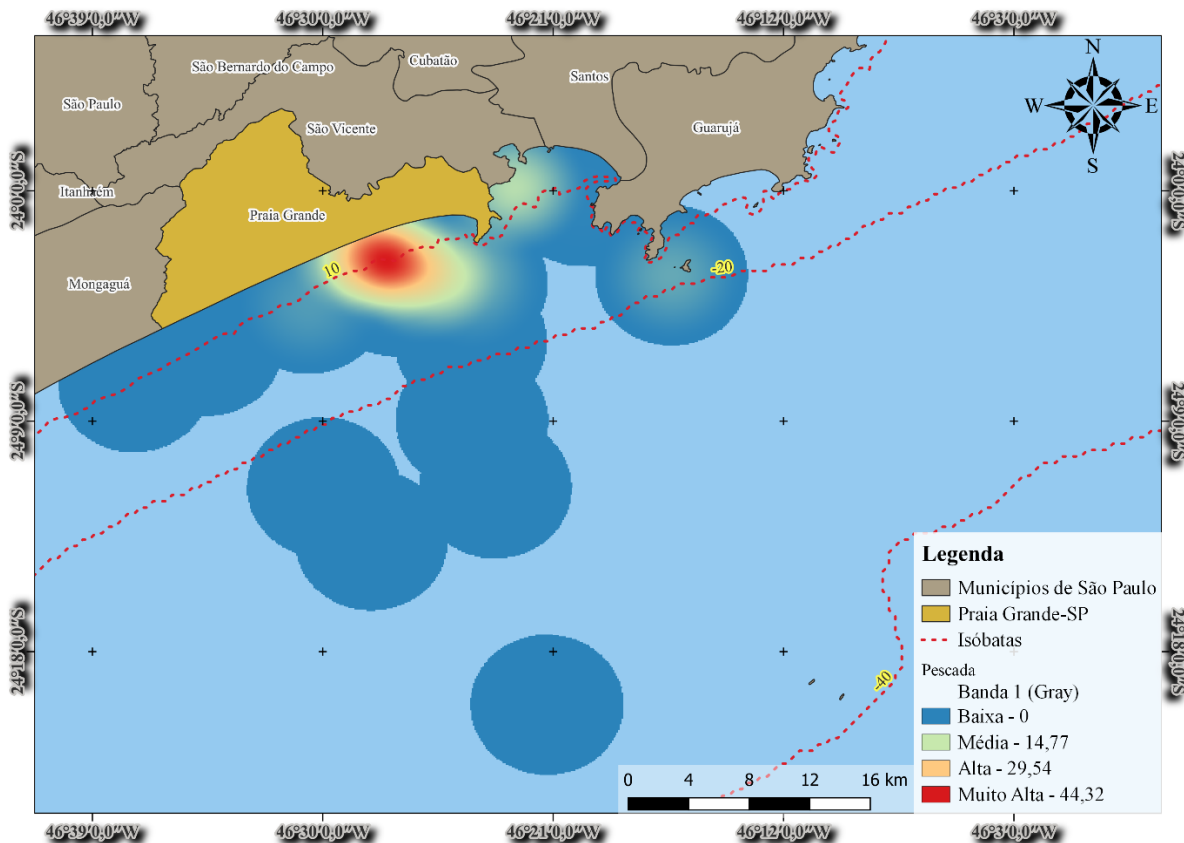


Figura 15: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca pescada

Para o fundo grossa (figura 16) seguimos o mesmo padrão de localidade, visto que esse é um tipo de rede que tem sua extensão em toda a área costeira da Praia Grande até a isóbata 20, essa rede de pesca é a segunda mais utilizada.

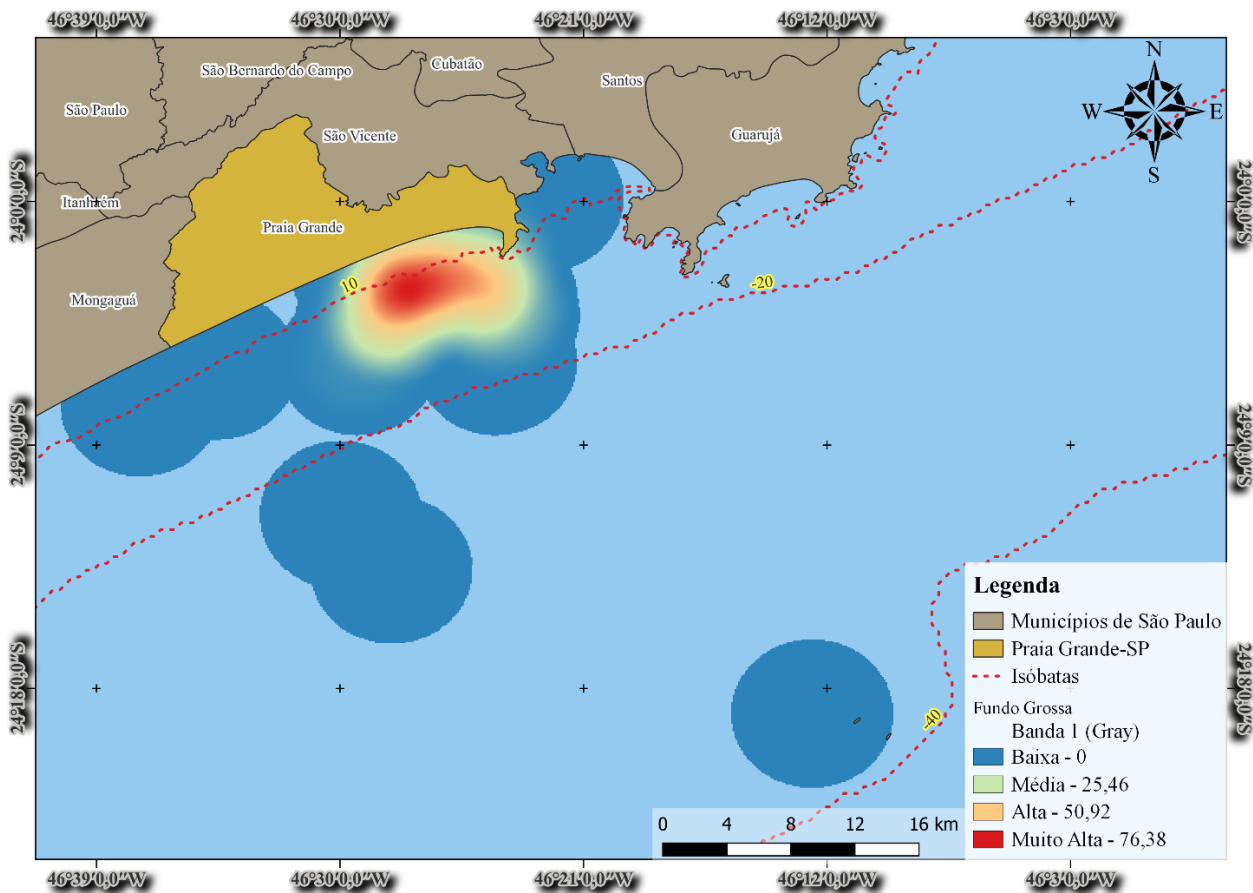


Figura 16: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca fundo grossa

Os dados de emalhe (figura 17) são pontos de esforço de pesca e captura em redes que não foram identificados, e por isso são dados com baixo nível, mas percebemos a concentração deles em um único ponto na área central da praia grande, sendo muito mais predominantes áreas de CPUE diferente das outras redes em que temos um esforço de pesca em uma grande região.

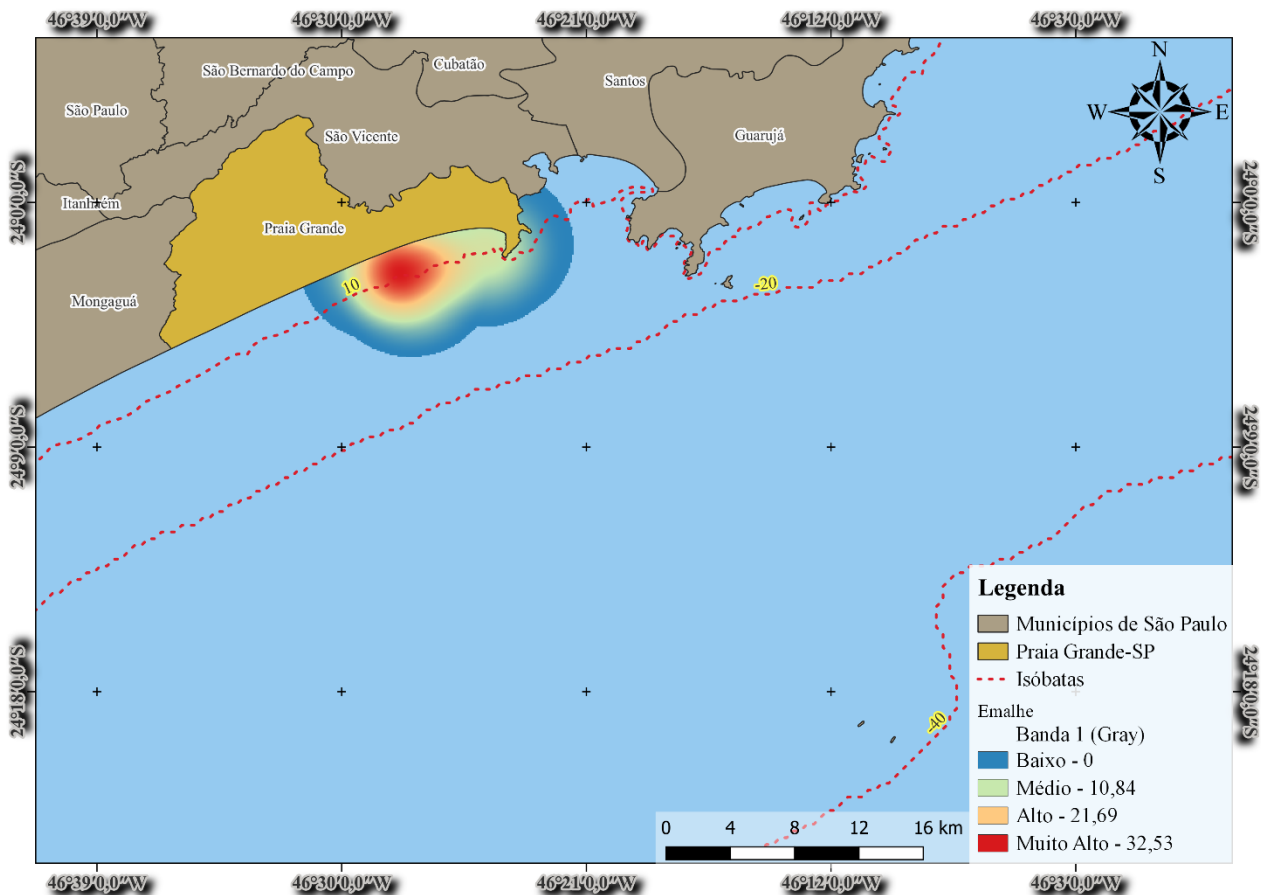


Figura 17: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 na rede de pesca emalhe

Visualizando a sazonalidade (figura 18) as capturas têm diferentes pontos ao longo dos meses e dos anos, porém podemos verificar o alto valor do CPUE no 2º trimestre (abril a junho), e no 3º trimestre (julho a setembro), mostrando as maiores concentrações de captura durante esses meses.

Com isso é possível traçar não apenas as localizações com maiores probabilidades de capturas como também os períodos mais suscetíveis a isso baseado em toda a série histórica existente.

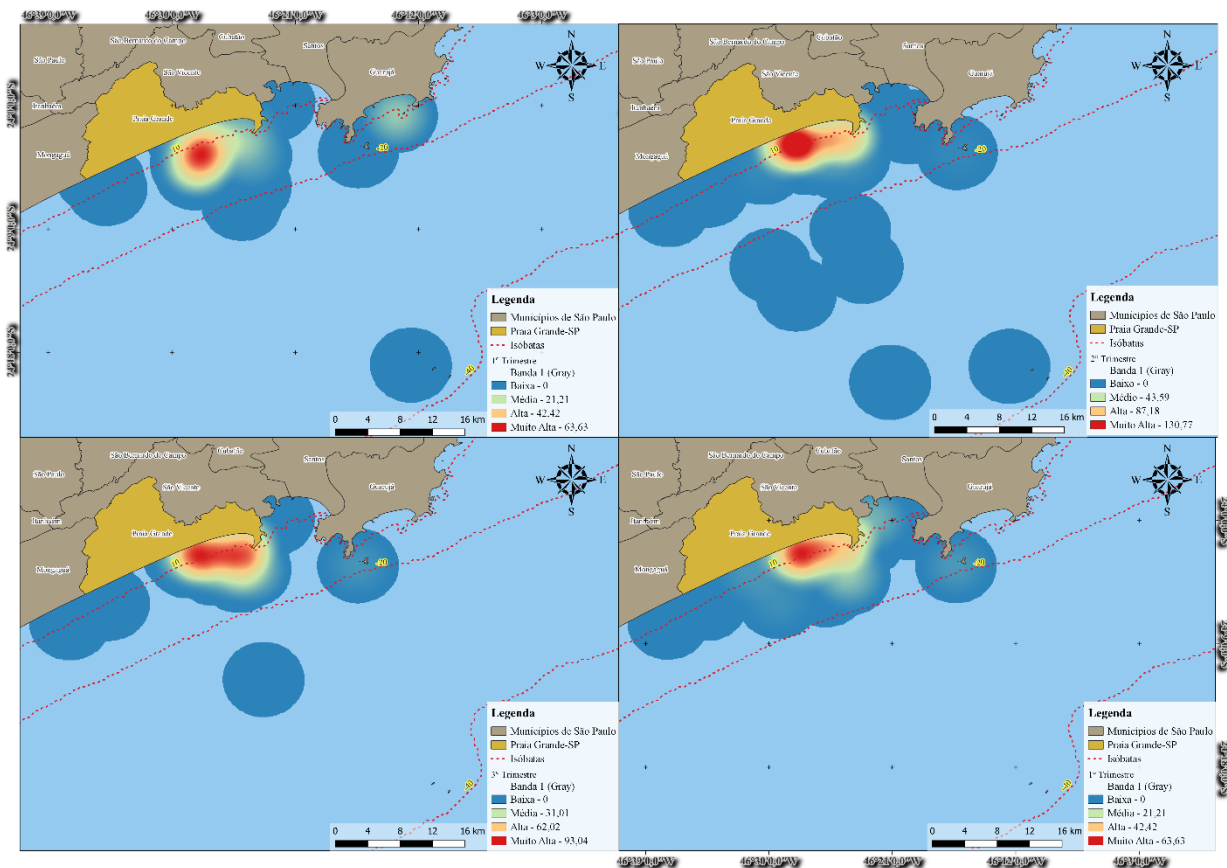


Figura 18: Mapa de CPUE de toninhas durante os anos de 1999 a 2017 dividido por trimestre

Ao longo dos anos é possível verificar a variação do esforço de pesca em todos os 17 anos, mesmo com apenas 191 toninhas capturadas neste período, como podemos ver na tabela 2, algumas informações relevantes podem ser vistas através dos mapas, como o ano de 2001 onde tivemos diversos picos médios espalhados ao longo do perímetro até São Vicente, e no ano de 2014 picos médios ao lado oposto, em direção a Mongaguá.

Ano	Média do CPUE
1999	0,062
2000	0,075
2001	0,097
2002	0,005
2003	0,020
2004	0,038
2005	0,438
2006	0,032
2007	0,010
2008	0,039
2009	0,007
2010	0,000
2011	0,036

2012	0,014
2013	0,010
2014	0,033
2015	0,008
2016	0,110
2017	0,021
2004	1,961
2005	2,451
2016	1,961

Tabela 2: Média geral do CPUE por ano

Percebemos também o deslocamento da captura por unidade de esforço de pesca entre os anos de 2006 até 2009, após o ano de 2005 que tivemos o maior número de CPUE com o valor de 78,19.

Nos anos 2002, 2013 e 2012 tivemos um grande volume de esforço de pesca como previsto na figura 6, todavia como podemos ver na figura 19 a 37 foram condensados diretamente em uma única região, não tendo esforços em outras regiões.

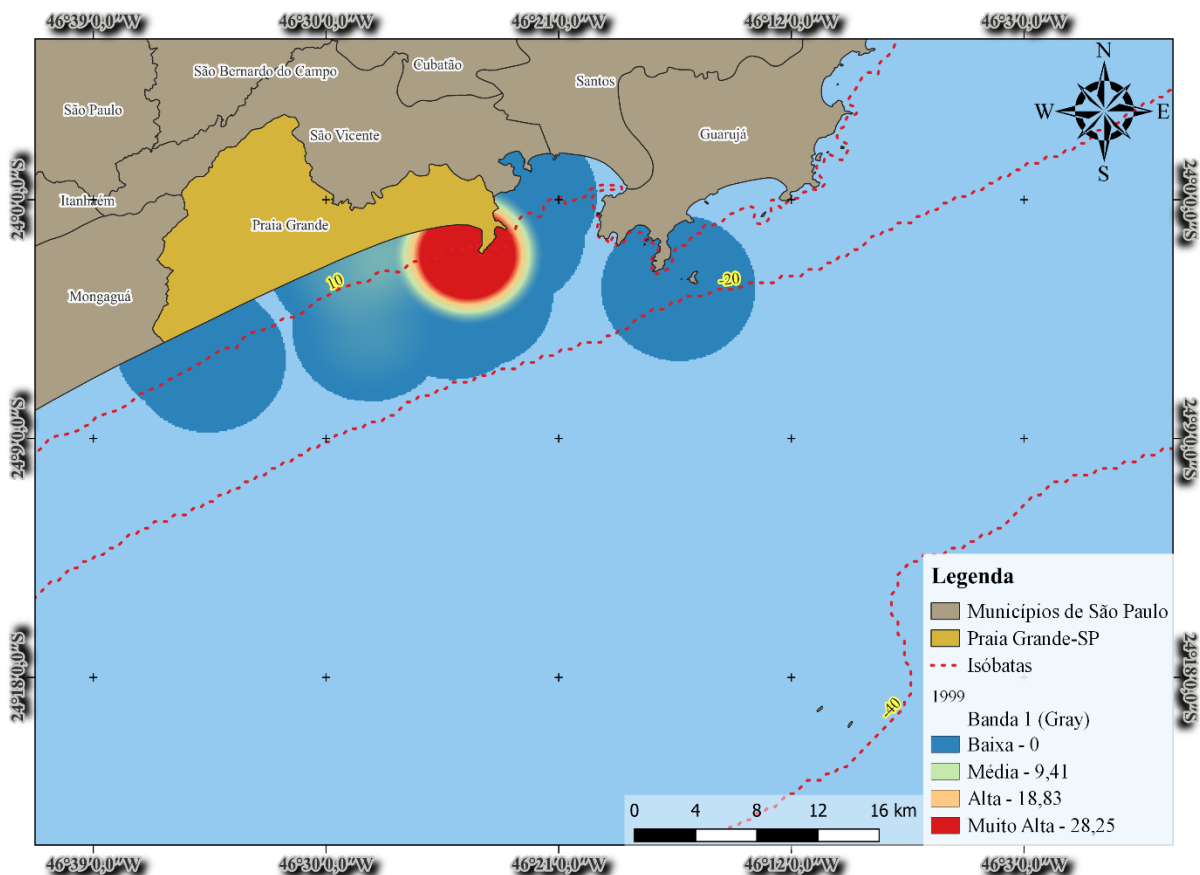


Figura 19: Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 1999

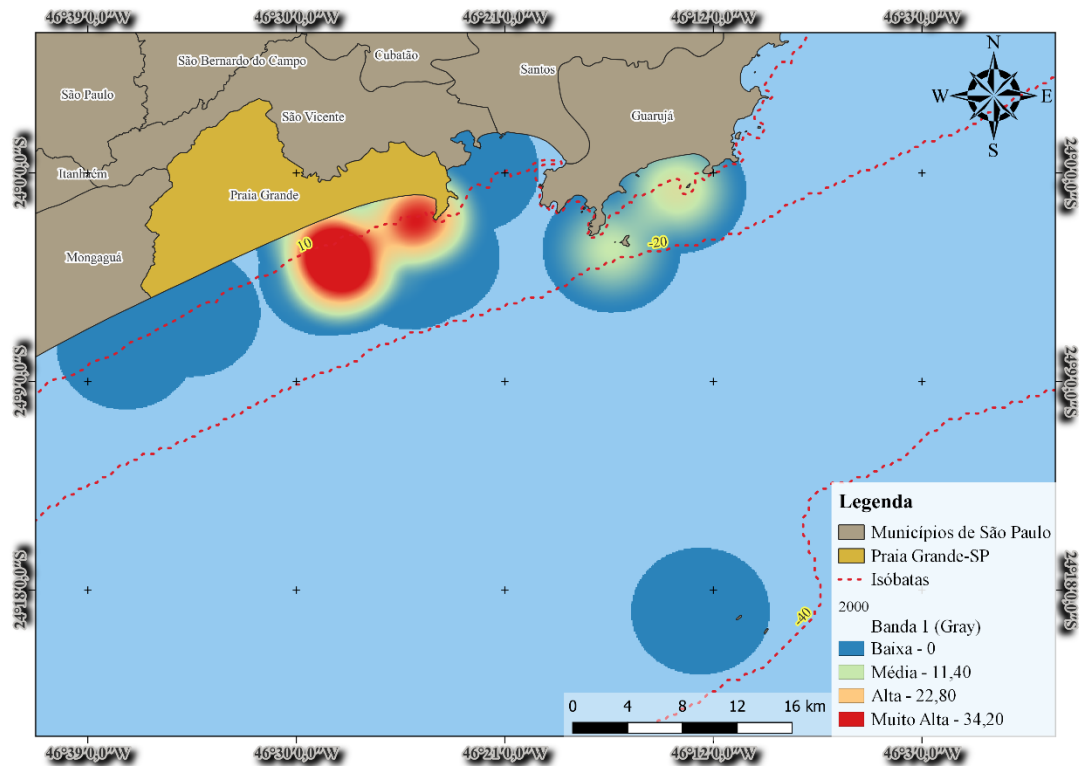


Figura 20) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2000;

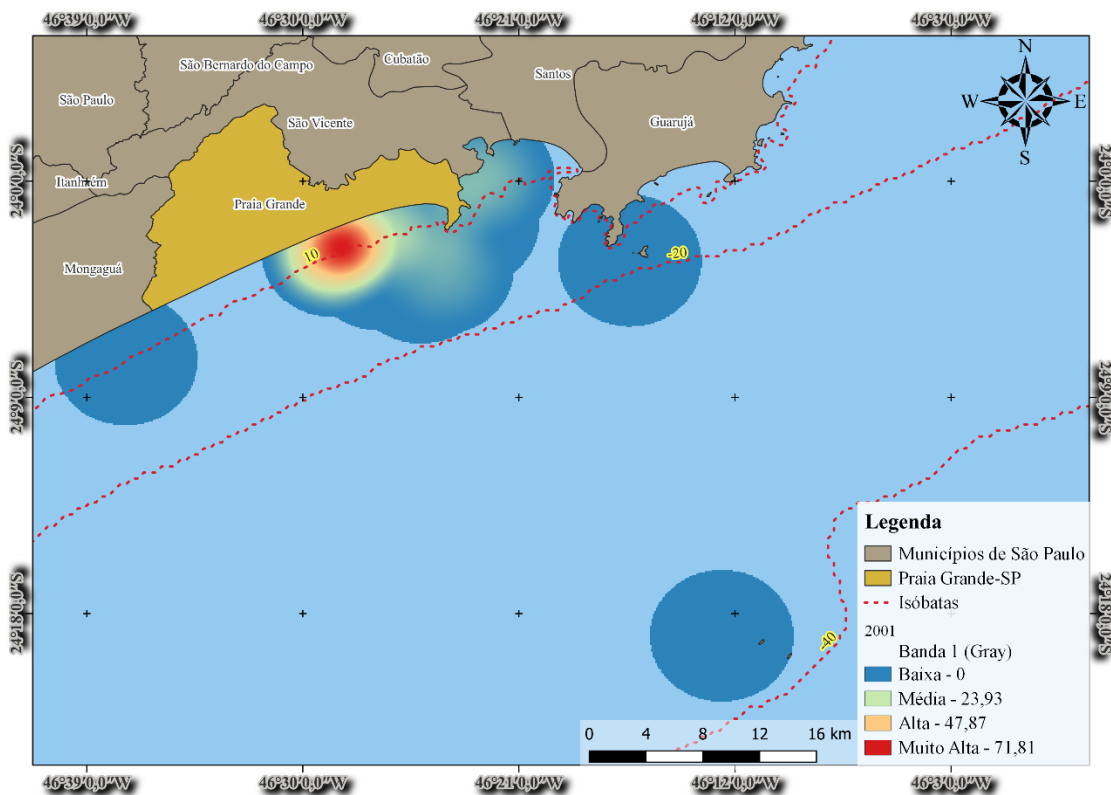


Figura 21) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2001;

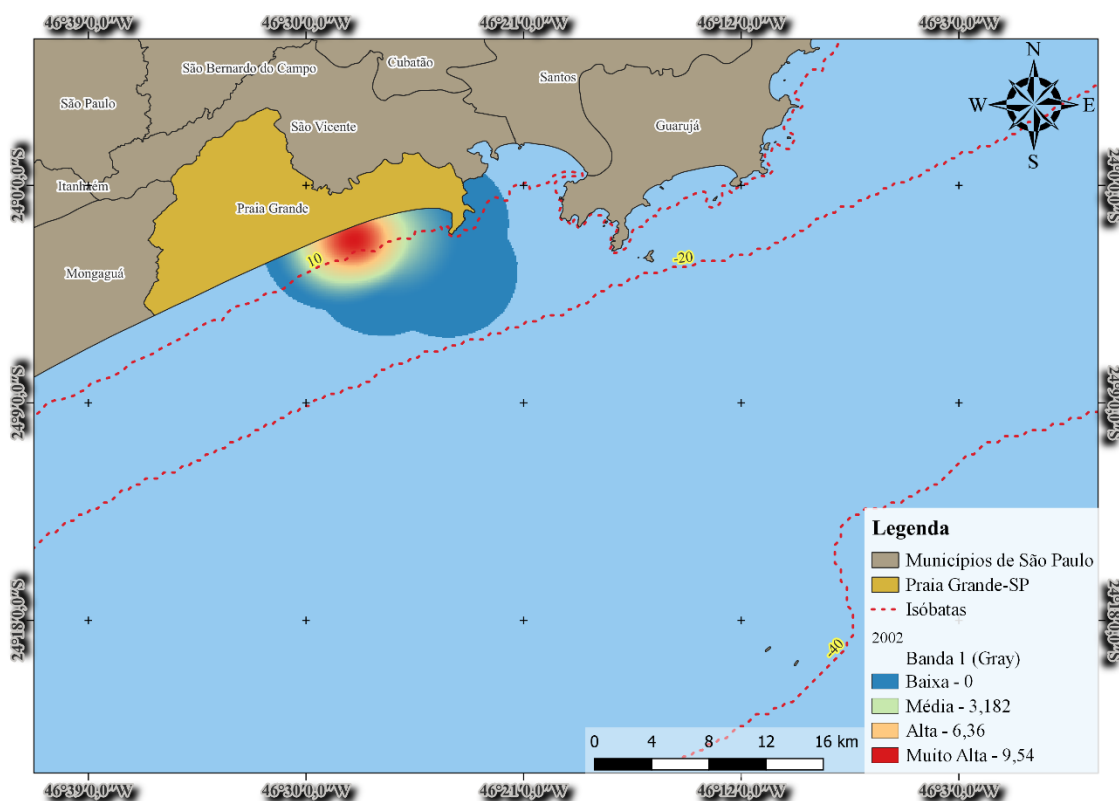


Figura 22) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2002

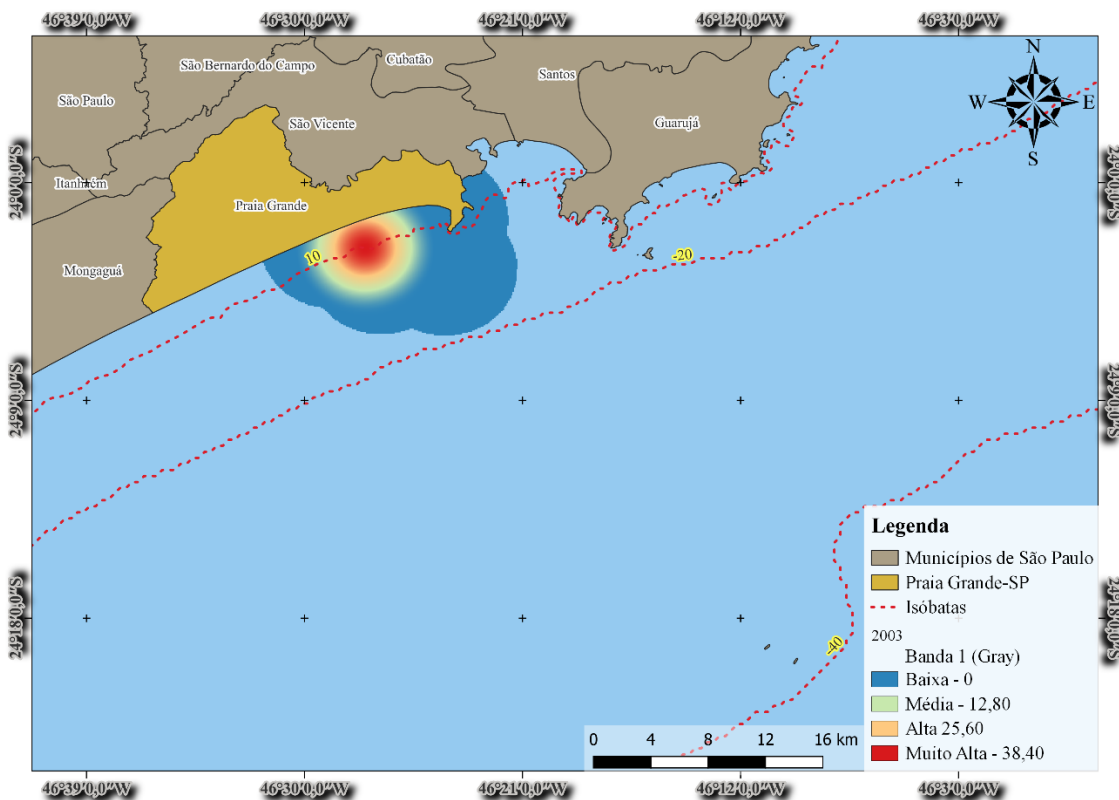


Figura 23) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2003

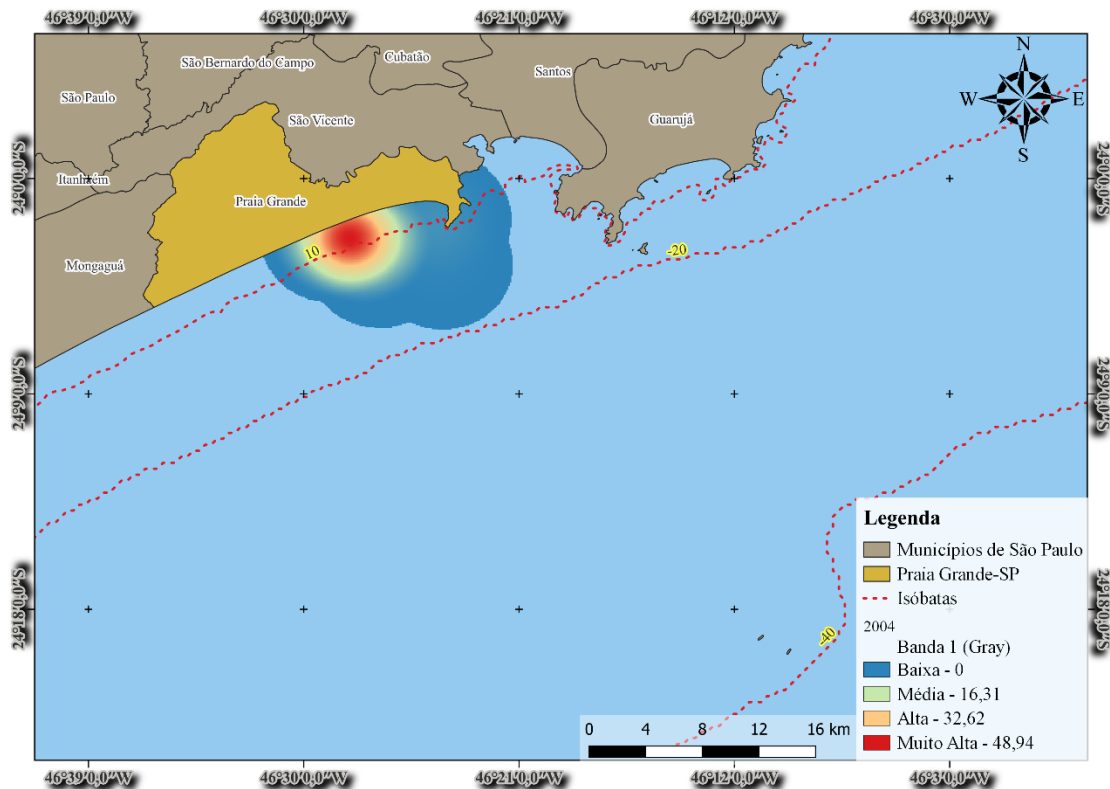


Figura 24) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2004;

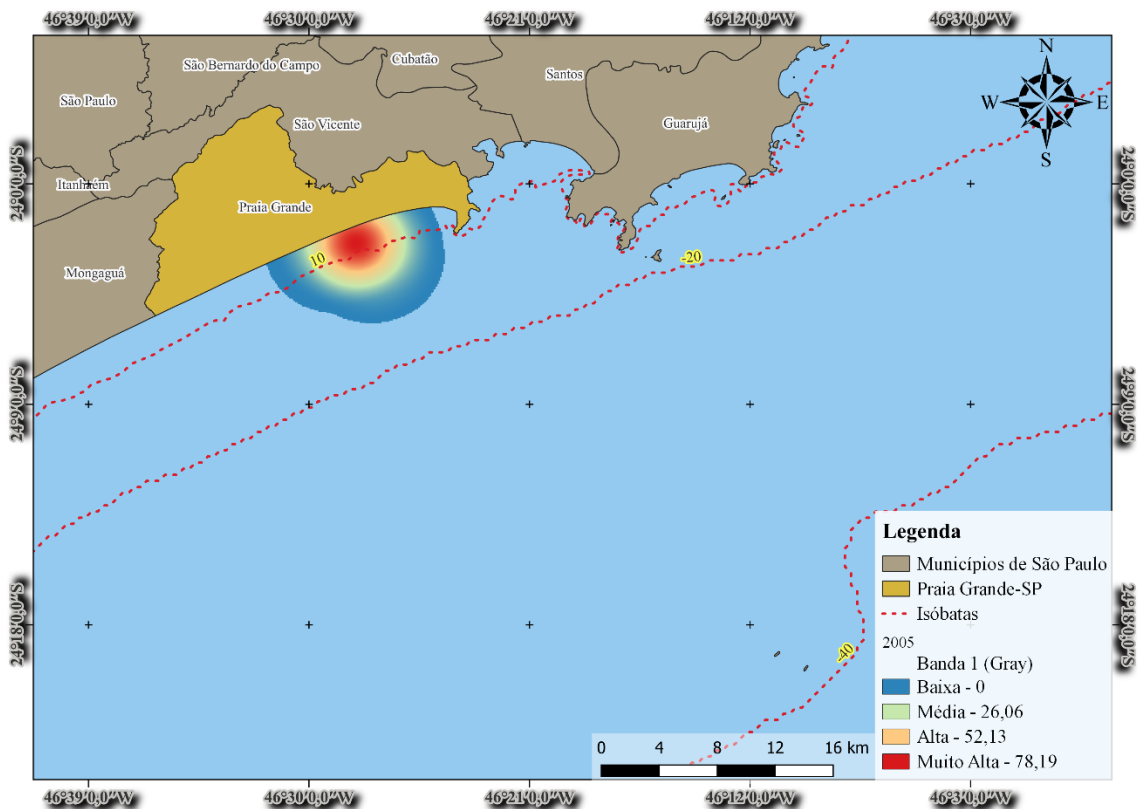


Figura 25) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2005;

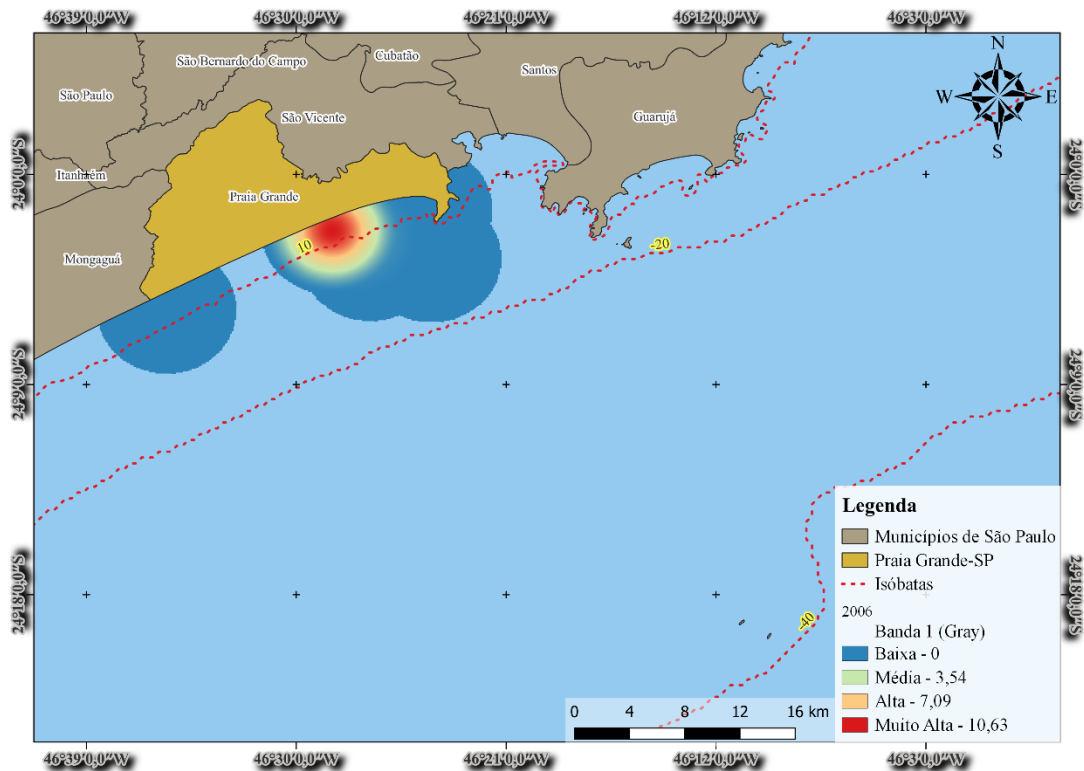


Figura 26) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2006

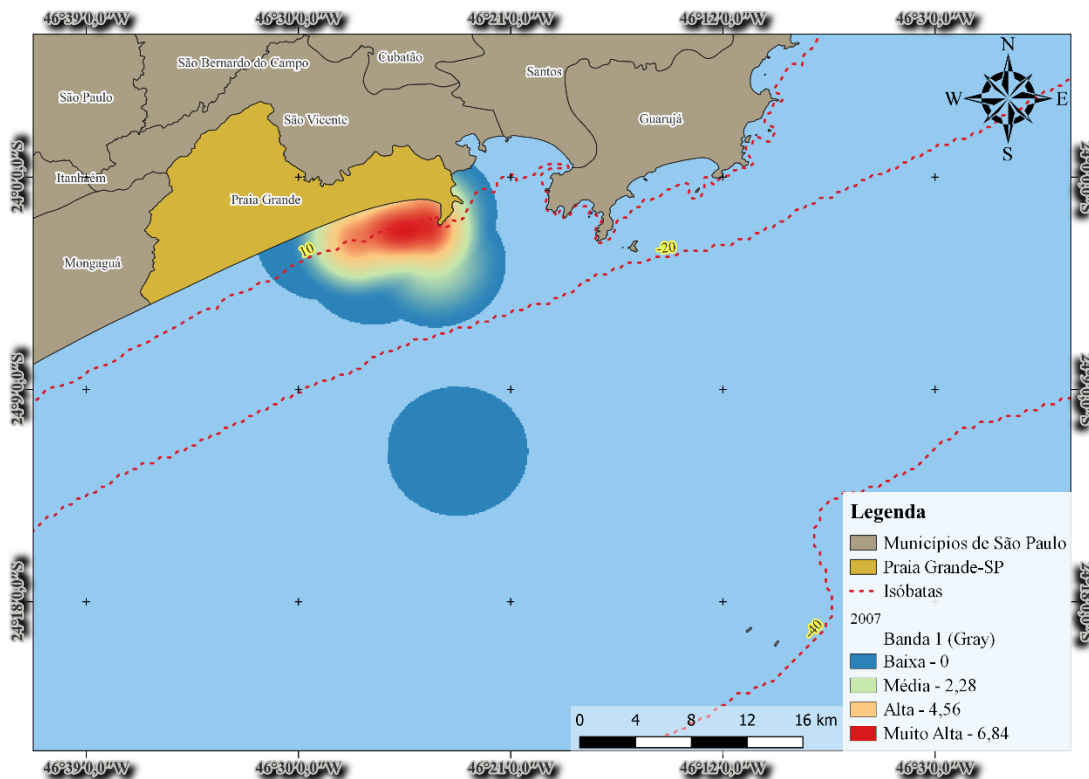


Figura 27) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2007;

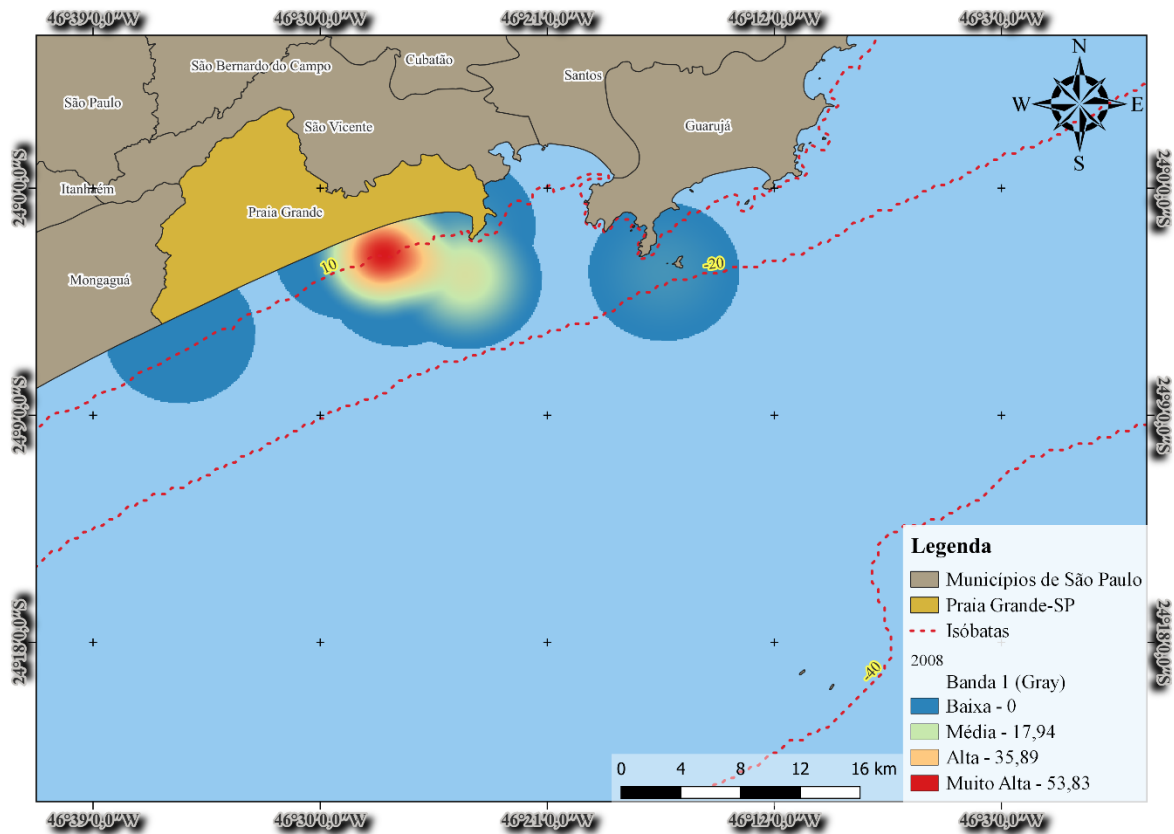


Figura 28) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2008

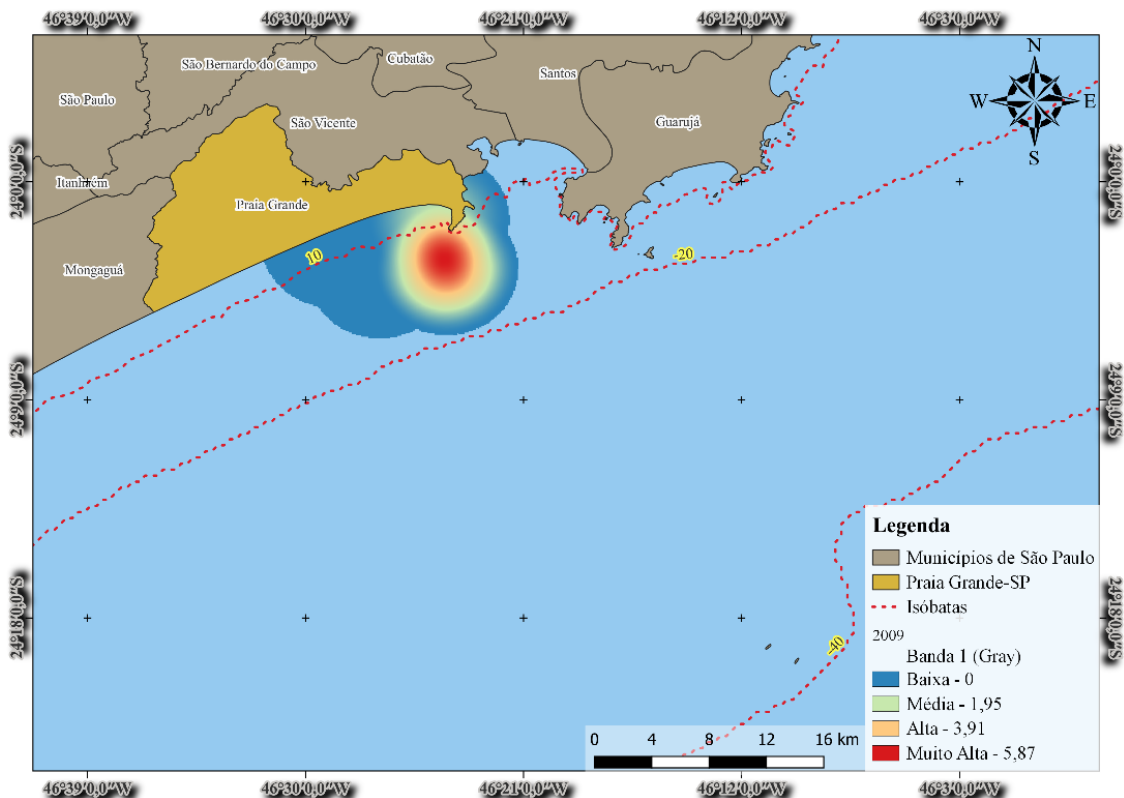
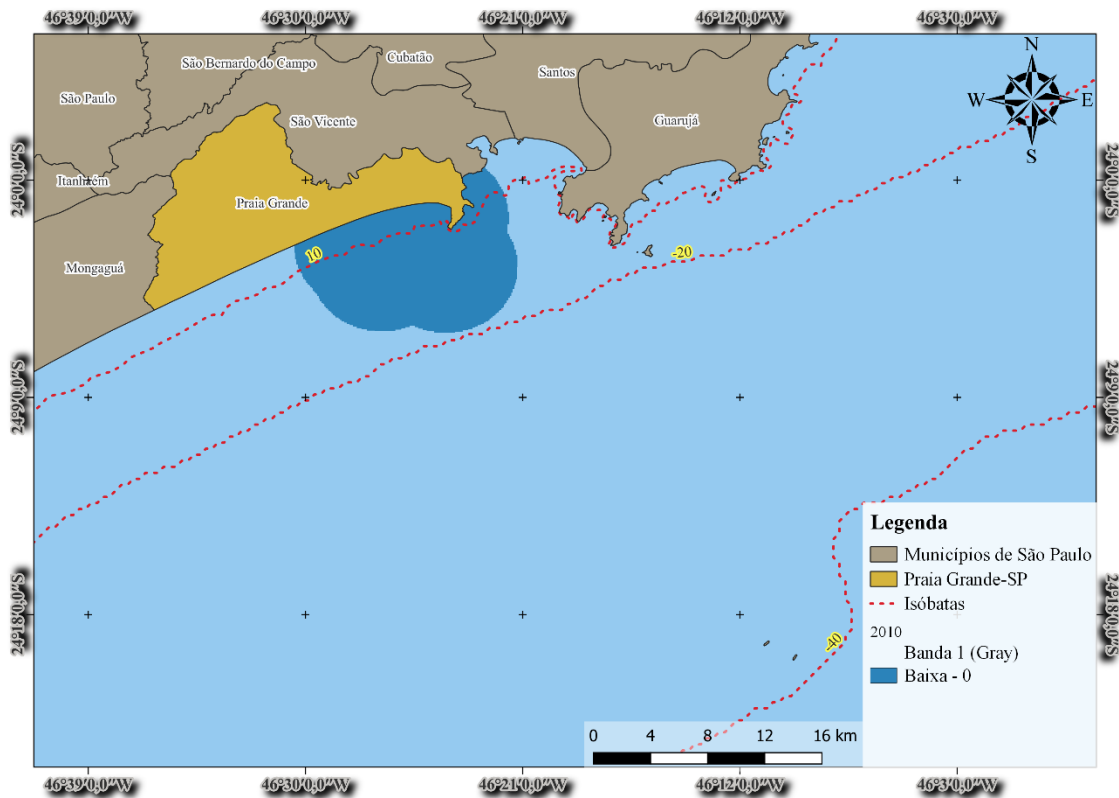


Figura 29) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2009;



30) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2010

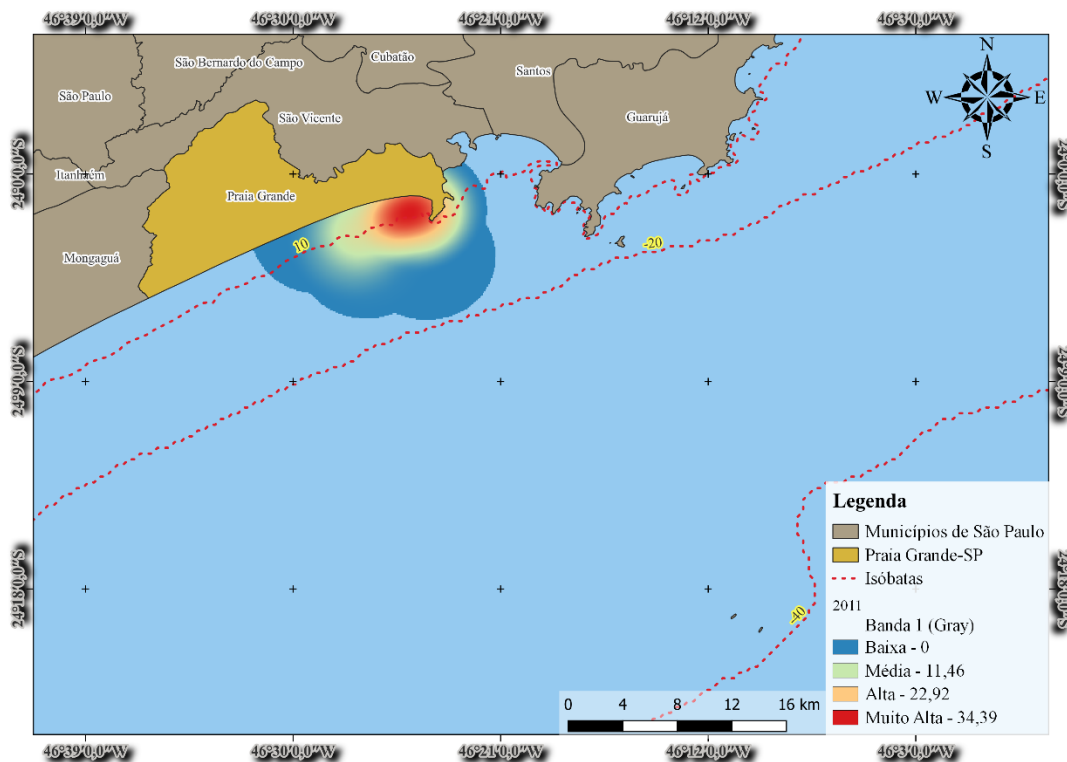


Figura 31) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2011

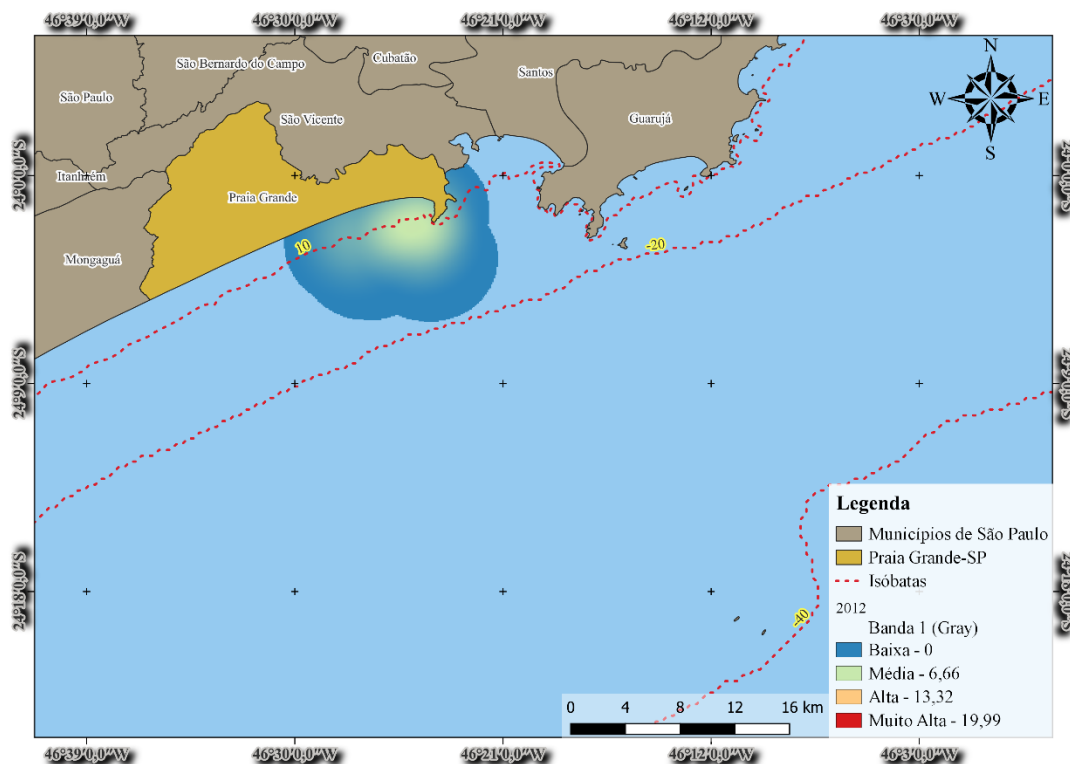


Figura 32) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2012;

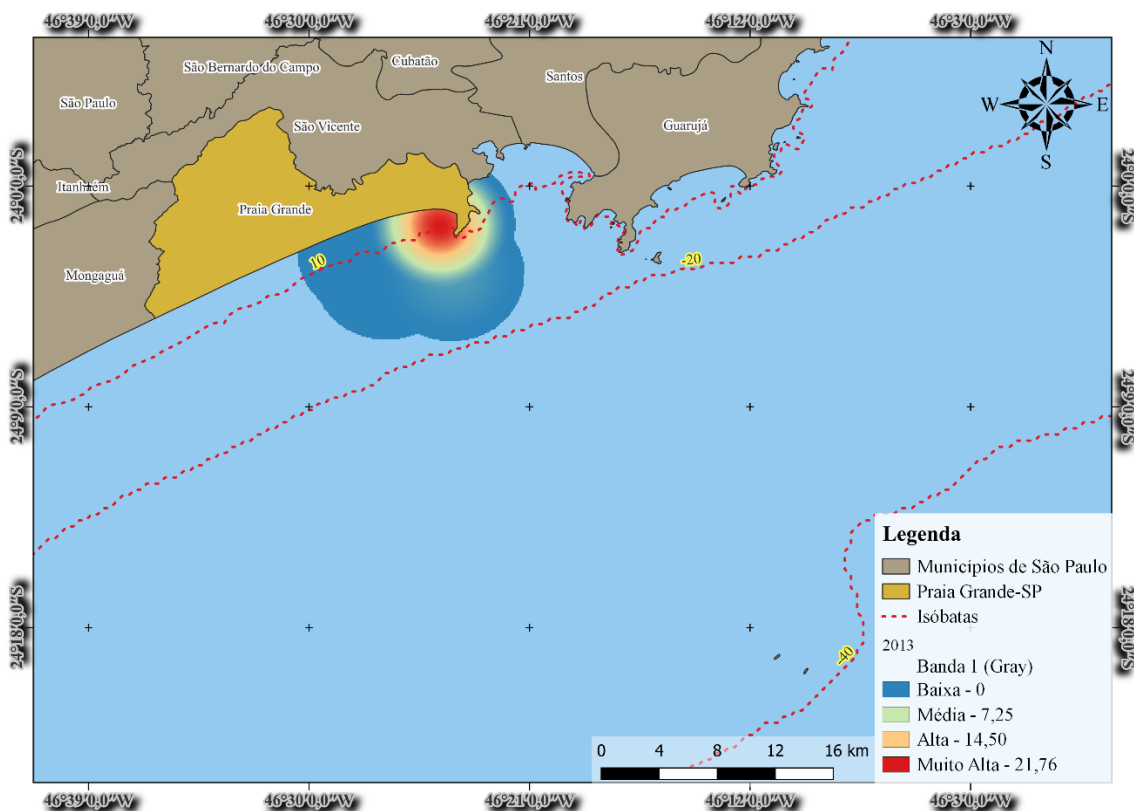


Figura 33) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2013

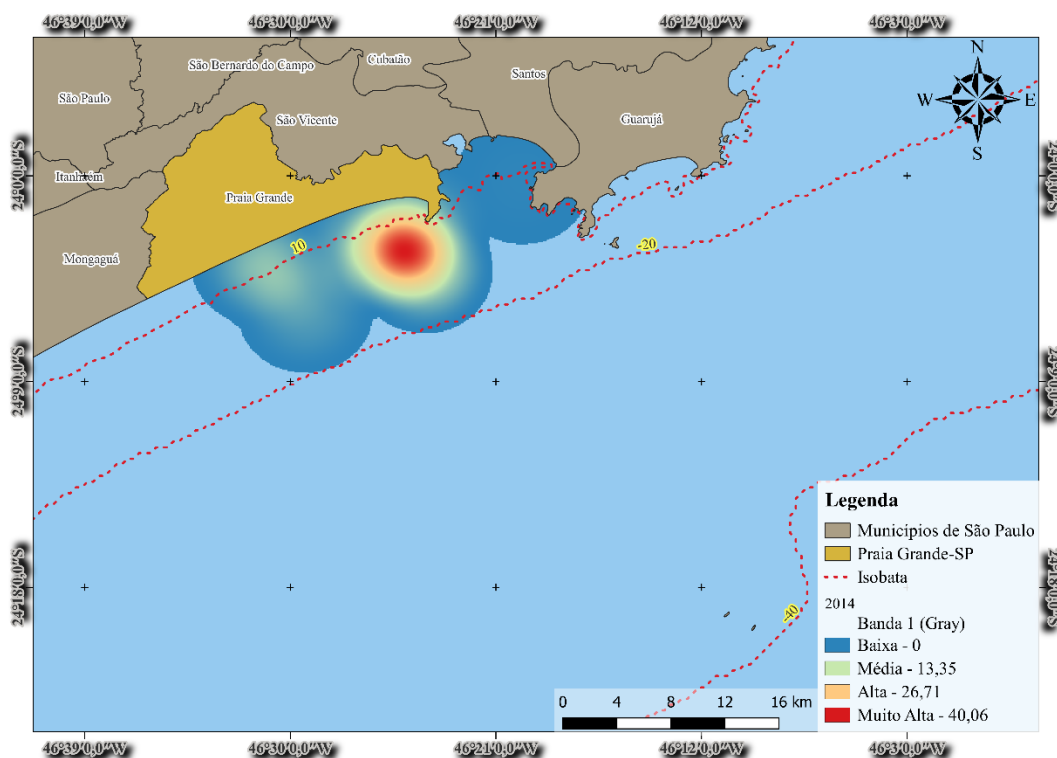


Figura 34) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2014

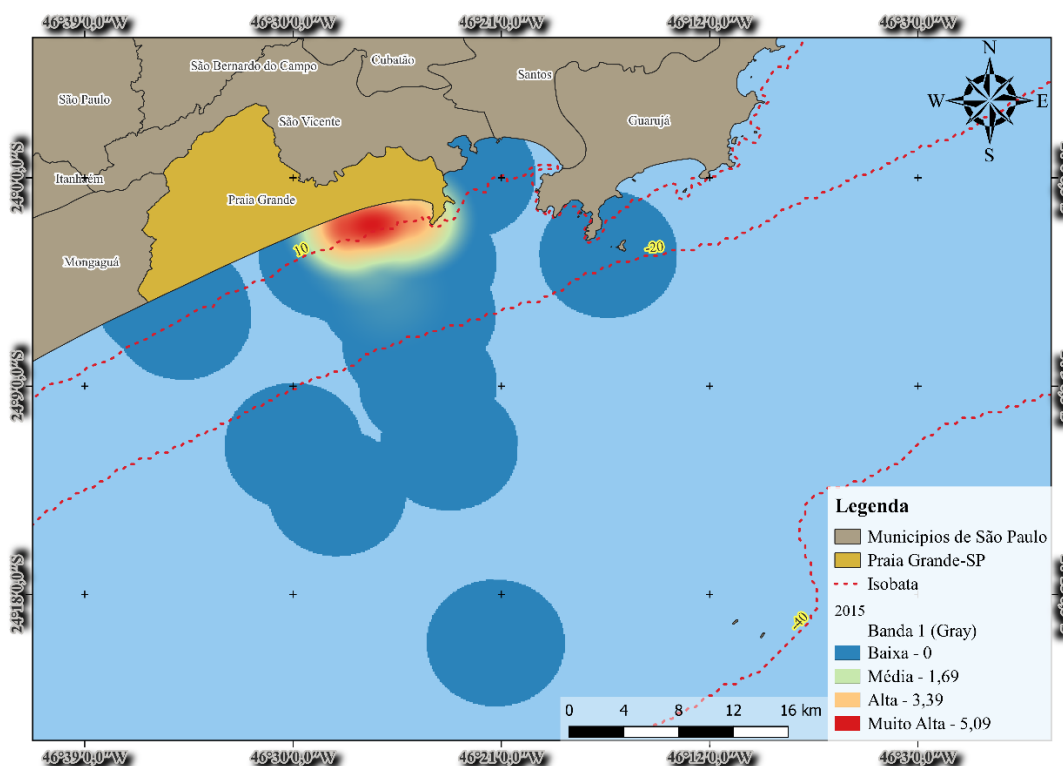


Figura 35) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2015

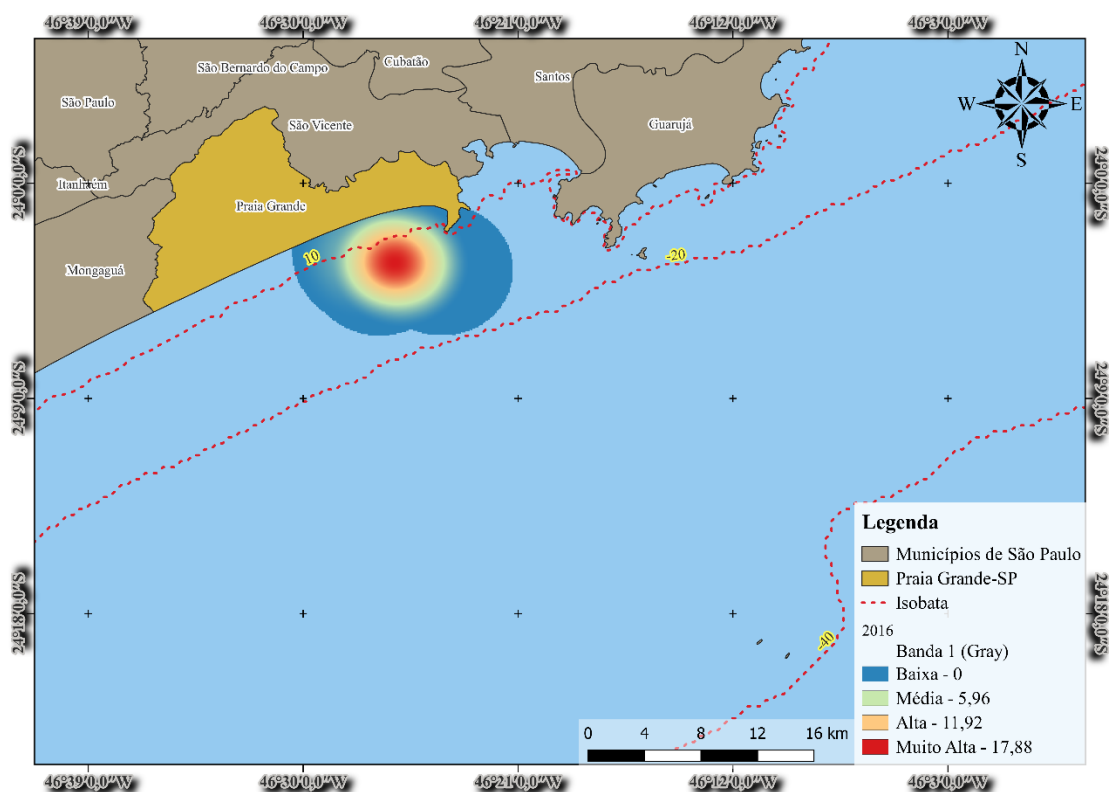


Figura 36) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2016

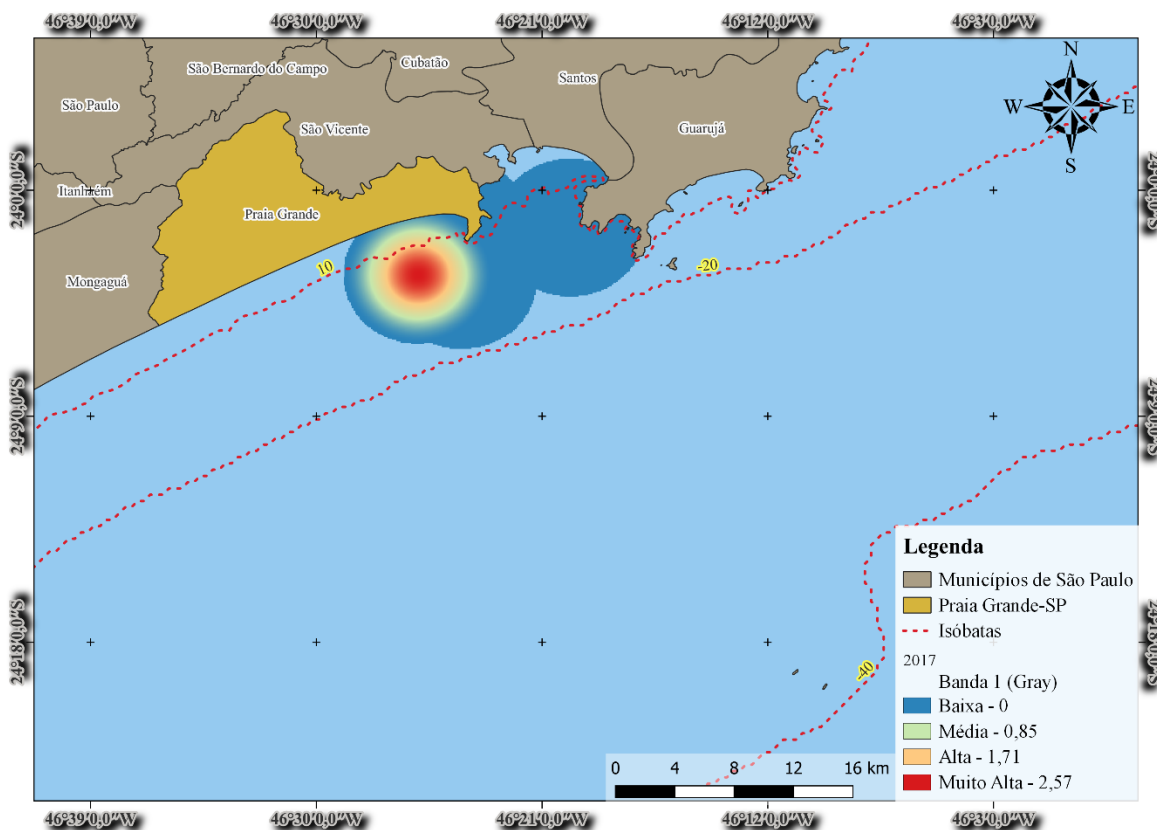


Figura 37) Mapa de CPUE de toninhas durante o ano de 2017

5. DISCURSÃO

A metodologia tradicional resume-se à amostras nos momentos dos desembarques e em entrevistas com pescadores, esse método possui pouca confiança e risco de interpretações errôneas, pois não há segurança sobre a veracidade da informação sobre o real estado da atividade pesqueira (MENDONÇA, 1998).

A distribuição geográfica está diretamente ligada a diversos fatores ecológicos, parâmetros demográficos e características únicas da espécie, como seu hábito alimentar. A distribuição dos cetáceos, em geral, é influenciada por diversos fatores abióticos e bióticos (BAUMGARTNER et al., 2001)

Os esforços de pesca não apresentaram padrões em uma área totalmente mapeada e específica durante o período, assim como a quantidade de captura incidental em relação ao tipo de rede foi muito bem distribuída, trazendo informações que qualquer rede de emalhe pode ser motivo de captura incidental.

Bertozzi e Zerbini (2002) já demonstravam que as toninhas eram capturadas em todas as redes de pescas pré-dispostas no estudo, com isso existe a necessidade de um manejo de artefatos de pesca nas quais diminuem as mortes das toninhas, mas que não prejudiquem os pescadores já que a pesca também é uma prática de subsistência comum no litoral de São Paulo.

Segundo Fiedler (2009) as redes de emalhe voltadas à captura do cação é o artefato com os maiores índices de captura acidental de toninhas na região sudeste e sul do Brasil. Esses dados são subordinados pelo estudo de Ferreira (2009), que diz que a rede utilizada para pesca de corvina, utilizada no fundo e com malha de 13 a 16 cm entre nós, é o artefato que mais captura toninhas.

De 2006 a 2017, segundo dados do Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Instituto de Pesca (IP/APTA/SAA/SP), apenas no ano de 2010 houve uma queda de 11 milhões do valor da receita estimada em 2009. Um fator decisivo para essa diminuição na pesca este ano foi o grande número de casos de dengue no município no período (ROCHA, 2019). Para além das capturas, em 2010 não tivemos dados significativos, possuindo uma base de apenas 33 dados registrados, não podendo afirmar se houve captura.

Assim como Ferreira et al (2010) informa que a maioria das capturas acidentais (93,4%) foram efetuadas em profundidades inferiores a 35 metros, observando-se o mesmo padrão na região da Praia Grande, onde todas as capturas foram feitas na margem de 20 metros de isóbata.

Bertozzi (2002) também demonstra que a área de pesca utilizada pela frota da Praia Grande esteve restrita à área costeira, indo até o máximo de 20 metros de profundidade.

Fonseca (s.d) aponta que uma solução para a conservação da toninha é afastar os pescadores da costa, possibilitando o melhor cenários com a exclusão da pesca em áreas de 5 a 20 metros de profundidade, demonstrando que a mortalidade de toninhas diminui 72% quando as redes usadas em pescaria de emalhe são colocadas em áreas com profundidade acima de 20 metros.

Ao longo da costa sul do Rio Grande do Sul os padrões de encalhes registrados por Pinedo & Polacheck (1999) e Ferreira et al (2010) encontrou maiores taxas de encalhe nos meses de setembro a dezembro, e as menores taxas para os meses de janeiro a agosto. Já em nosso estudo foi encontrado uma maior variação nos meses de abril a setembro.

Schiavon (2007) relata que a CPUE em mortalidade acidental em redes de pesca das toninhas no litoral norte do Rio Grande do Sul não tem alterações significativas, independe do método utilizado pelo pescador, e possui valores maiores no inverno, seguida pelo verão e outono (com valores bastante similares entre si), sendo menor na primavera.

A média de captura (CPUE) registrada anualmente foi de 10.6, um valor considerado extremamente alto se levarmos em consideração que não sabemos a quantidade de toninhas existentes, e que esses dados são apenas de uma região, que no período de 2019 a 2021 foram encontradas 24 espécies no município de Praia grande segundo Souza (2022), demonstrando que essa média vem sendo contínua desde 1999.

É importante a determinação de fatores relacionados às toninhas que devem ser encarados como importante ponto de apoio para medidas de conservação destas espécies e sendo necessário conduzir mais estudos para combater a extinção.

Godoi (2021) considera a necessidade de identificação das áreas marinhas mais frequentadas por animais para constituir os primeiros passos para o desenvolvimento de programas mais eficazes de gestão da pesca e conservação.

Combinando a localização e frequência das ocorrências com outras variáveis do ambiente costeiro, como clima, condições ambientais, qualidade da água e corrente marítima, é possível estabelecer diretrizes para monitorar, controlar e preservar essas espécies. É crucial que os dados de avistamento, captura acidental, encalhe e de materiais tombados sejam registrados com precisão de localização, preferencialmente em coordenadas geográficas, para garantir a eficácia das medidas de proteção. (BARROS e BARROS, 2012).

6. CONCLUSÃO

Através dos dados históricos dos últimos 18 anos (1999-2017), é possível visualizar claramente os principais locais de captura incidental, independentemente da rede utilizada, e em quais períodos as toninhas são mais suscetíveis aos encalhes. Os dados mostram que há uma grande concentração de captura dentro da área da isóbata a 20 metros, próxima à área costeira.

Essas informações são valiosas para avançar em políticas mais eficazes de proteção da espécie, bem como a uma melhor gestão dos recursos marinhos que auxiliem diretamente na diminuição do risco de captura acidental das toninhas, protegendo suas vidas e a espécie como um todo.

A criação e atualização de um banco de dados digital que registra os encalhes, avistamentos e capturas acidentais dessa espécie é fundamental, pois democratiza o acesso aos dados e permite seu registro ao longo do tempo. Estabelecer esses padrões também contribui para o conhecimento da vida desses mamíferos e, combinado com outras variáveis ambientais, possibilita uma compreensão mais ampla dessa espécie e sua interação com o meio ambiente.

Portanto, é importante que os dados de avistamento, captura acidental, encalhe e de materiais tombados tenham registros com precisão de localização, preferencialmente em coordenadas geográficas, para que seja contínuo o uso de dados históricos para entender os padrões de ocorrência das toninhas, que é de suma importância para proteger essa espécie ameaçada.

Com uma política pública bem definida e a conscientização da população para a conservação da biodiversidade, é possível garantir a preservação das toninhas e de outros animais marinhos ameaçados, isso garantirá a eficácia das medidas de proteção e preservação, contribuindo para a conservação da biodiversidade e para a sustentabilidade do meio ambiente marinho.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

- ARECO, D. 1997. Captura incidental de tartaruga marinha na pesca artesanal no litoral sul do Rio Grande do Sul. Rio Grande, FURG. 51p.
- BARATA, P. C. R.; GALLO, B. M. G.; SANTOS, S. DOS; AZEVEDO, V. G. AND KOTAS, J. E. 1998. Captura acidental da tartaruga marinha *Caretta caretta* (Linnaeus, 1758) na pesca de espinhel de superfície na ZEE Brasileira e em águas internacionais. Semana Nacional de Oceanografia, 11, Rio Grande, RS, 18-24 outubro 1998, p 579-581
- BARROS, Ana Carolina Vizintim Fernandes; BARROS, Mirian Vizintim Fernandes. UTILIZAÇÃO DE SISTEMA DE INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA NA ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO DE CETÁCEOS NA COSTA PARANAENSE. Raega-O Espaço Geográfico em Análise, v. 26, 2012.
- BAUMGARTNER, M. F., MULLIN, K. D., MAY, L. N., & LEMING, T. D. 2001. Cetacean habitats in the northern Gulf of Mexico. Fishery Bulletin, 99(2), 219-219.
- BERGAMASCHI, R. B. 2010. SIG aplicado a segurança no trânsito – estudo de caso no município de Vitória – ES. 74 f. (Monografia de Graduação). Universidade Federal do Espírito Santo: Vitória.
- BERTOZZI, Carolina P.; ZERBINI, Alexandre N. 2002. Incidental mortality of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the artisanal fishery of Praia Grande, São Paulo state, Brazil. Latin American Journal of Aquatic Mammals, p. 153-160.
- BERTOZZI, Carolina Pacheco. Interação com a pesca: implicações na conservação da toninha, *pontoporia blainvillei* (cetacea, pontoporiidae) no litoral do estado de São Paulo, SP. 2009. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.
- CAMPOS, R. O; ANDRADE, A. 1998. Uma metodologia para estimativa de captura por área de pesca a partir de dados pouco informativos: O caso da pescaria de Bonito listrado (*Katsuwonus pelamis*) na costa do Brasil, Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology . 61-69 p
- CASTILHOS, G. G. de. 2014. Estudo etnobiológico sobre a captura acidental de *Pontoporia blainvillei* (Gervais: D'Orbigny, 1844), Toninha, em comunidades pesqueiras no Litoral Norte do Rio Grande do Sul.
- CASTRO, B. M.; MIRANDA, L. B. 1998. Physical oceanography of the western Atlantic continental shelf located between 4°N and 34°S : coastal segment (4,W). In: ROBINSON, A. R.; BRINK, K. H. The global coastal ocean: regional studies and syntheses. New York: John Wiley & Sons. p. 209-251
- CASTRO, B. M.; MIRANDA, L. B.; MIYAO, S. Y. 1987. Condições hidrográficas na plataforma continental ao largo de Ubatuba: variações sazonais e em mesoescala. Bol. Inst. Oceanogr., v. 35, n. 2, p. 135-151.
- CETESB 2022. Qualidade das Praias. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/praias/>>. Acesso em: 16 ago de 2022.
- CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora). 2012. Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção. Disponível em: <http://www.cites.org/>

- COX, T.M. et al. 2007. Comparing Effectiveness of Experimental and Implemented Bycatch Reduction Measures: the ideal and the Real. *Conservation Biology* Volume 21, No. 5, 1155–1164.
- CRESPO, E. A. 2018. Franciscana Dolphin. *Encyclopedia of Marine Mammals*, 388–392.
- CRESPO, E. A.; HARRIS G.; GONZÁLEZ, R. 1998. Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. *Mar. mamm. sci.*, v. 14, p. 845-849.
- DANILEWICZ, D. S.; SUSIN, L.; MORENO, I. B.; OTT, P. H.; MONDINMACHADO, R.; SACCHI-SANTOS, L. H. 1993. Interactions of small cetaceans with coastal fishery activities off northern Rio Grande do Sul State, Southern Brazil. Galveston: Tenth Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Abstracts.
- DIAS NETO, J.; DIAS, J. F. O. 2015. O uso da biodiversidade aquática no Brasil: uma avaliação com foco na pesca. Brasília: Ibama, 288p.
- DIAS, M. 2020. Impactos da pesca de arrasto no Brasil e no mundo/ Martin Dias. Brasília, DF : Oceana Brasil.
- DIAS, M. 2022. Auditoria da pesca: Brasil 2021 [livro eletrônico]: uma avaliação integrada da governança, da situação dos estoques e das pescarias / Martin Dias, Ademilson Zamboni, Letícia Canton. -- 2. ed. -- Brasília, DF : Oceana Brasil.
- DIEGUES, A.C.S. 1983. Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar. Ed. Ática, Série Ensaios, São Paulo, nº 94, 287 p.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO. 2021. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. Rome, FAO.
- FAO. 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Sustainability in action. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9229en>
- FERREIRA, E. C. 2009. A dinâmica da pesca costeira de emalhe e o efeito nas taxas de captura acidental de toninhas, *Pontoporia blainvillei* (CETACEA, Pontoporiidae), na costa sul do Rio Grande do Sul. 140f. Dissertação (Mestrado) – Oceanografia Biológica, Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande.
- FERREIRA, Emanuel Carvalho; MUELBERT, Monica Mathias Costa; SECCHI, Eduardo Resende. 2010. Distribuição espaço-temporal das capturas acidentais de toninhas (*Pontoporia blainvillei*) em redes de emalhe e dos encalhes ao longo da costa sul do Rio Grande do Sul, Brasil.
- FIEDLER, F. N. 2009. As pescarias industriais de rede de emalhe de superfície e as tartarugas marinhas: caracterização das frotas de Itajaí, Navegantes, Porto Belo (Santa Catarina) e Ubatuba (São Paulo), suas áreas de atuação, sazonalidade e a interação com as tartarugas marinhas. 87 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) – Programa de Pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Universidade Federal do Paraná, Pontal do Paraná.
- FONSECA, Vandrê. s.d. Proteção para a toninha não cair nas redes. Disponível em: Proteção para a toninha não cair nas redes - ((o))eco (oeco.org.br). Acesso em: 13 de fev. de 2023
- FONTELES FILHO, A. A. 1989. Recursos pesqueiros: biologia e dinâmica populacional. Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará. 296 p

GAMBA, Manuel da Rocha. 1994. Guia prático de tecnologia de pesca. CEPsul/IBAMA, Itajaí, 50p.

GERVAIS, P.; D'ORBIGNY, A. 1844. Mammalogie. Bulletin de la Société Philomathique, Paris, April 27, 1844:38--40.

GODOI, Leonardo Assunção Patrocínio. Ecologia alimentar de *Sotalia guianensis* em um complexo estuarino no litoral do estado do Paraná. 2021. 32 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2021

HEPPELL S.S; CASWELL, H; CROWDER, L.B. 2000 Life histories and elasticity patterns: perturbation analysis for species with minimal demographic data. Ecology 81: 654-665.

HILBORN, R. and WALTERS, C. J. 1992. Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty. Chapman and Hall, Inc., London, New York. 570 p.

IBGE. 2020. Divisão do Brasil e Mesorregiões e Microrregiões Geográficas. 1990. IBGE. Instituto Brasileiro de geografia e Estatística. População.

ICMBIO. 2010. Legislação. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

ICMBIO. Cepsul. ESPINHEL FIXO OU DE FUNDO. s.d. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/artes_de_pesca/artesanal/aparelho_com_anzol/espinhel_fixo_fundo.pdf. Acesso em: 9 fev. 2023.

ICMBIO. Cepsul. REDE DE EMALHE DE FUNDO OU FIXA. s.d. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/artes_de_pesca/artesanal/emalhe/rede_emalhe_fundo.pdf. Acesso em: 9 fev. 2023.

INSTRUÇÃO NORMATIVA MPA/MMA N° 10., 10 jun. 2011. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2011/ini_mpa_mma_10_2011_altrda_regul_permissionamento_completa_altrd_in_14_2014_in_01_2015.pdf. Acesso em: 12 ago. 2022

IP/APTA/SAA/SP. Estatística Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo. Consulta On-line. Programa de Monitoramento da Atividade Pesqueira Marinha e Estuarina do Estado de São Paulo. Instituto de Pesca (IP), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA/SP). Disponível em: <http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/>. Acesso em: 09/02/2023

IUCN, 2017. SSC. Antelope Specialist Group. *Tetracerus quadricornis*, p. 2017-2.

KAWAMOTO, M. T. 2012. Análise de técnicas de distribuição espacial com padrões pontuais e aplicação a dados de acidentes de trânsito e a dados de dengue de Rio Claro–SP. 69 f. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências de Botucatu: Botucatu, SP.

KELEDJIAN, A. et. al. 2014. Wasted Catch: Unsolved Problems in U.S. Fisheries. Oceana.

KLINOWSKA, M. 1991. Dolphins, porpoises and whales of the world: the IUCN Red Data Book.

MARCOVALDI, M. A.; THOMÉ, J. C.; SALES, G.; COELHO, C. A; GALLO, B.; BELLINI, C. 2002. Brazilian plan for reduction of incidental sea turtle capture in fisheries. Marine Turtle Newsletter. v. 96, p.24-25

MMA. 2010. Plano de Ação Nacional para a Conservação do Pequeno Cetáceo Toninha, Pontoporia Blainvillei. Série Espécies Ameaçadas. Brasília: ICMBio-MMA.

MMA. 2011. Plano de ação nacional para a conservação das Tartarugas Marinhas. Série Espécies Ameaçadas. Brasília: ICMBio-MMA ICMBio-MMA.

MMA. 2022. lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção, 7 jun. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Portaria/2020/P_mma_148_2022_altera_anexos_P_mma_443_444_445_2014_atualiza_especies_ameacadas_extincao.pdf>

NEVES, T.; MANCINI, P.L.; NASCIMENTO, L.; MIGUÉIS, A.M.B.; BUGONI, L. 2007. Overview of seabird bycatch by Brazilian fisheries in the South Atlantic Ocean. Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT, 60(6): 2085-2093

OLIVEIRA-MONTEIRO N, SCACHETTI RE, Nagib V. 2017. Identidades de pescadores caiçaras: heroísmo e precariedade em populações tradicionais? Desenvolv Meio Ambient; 41:124-39. Doi: <http://dx.doi.org/10.5380/dma.v41i0.48341>.

OTT, P. H.; SECCHI, E. R.; MORENO, I.B.; DANILEWICZ, D.; CRESPO, E.A.; BORDINO, P.; RAMOS, R.; DI BENEDITTO, A. P.; BERTOZZI, C. P.; BASTIDA, R.; ZANELATTO, R.; PEREZ, J. E.; KINAS, P. G. 2002. Report of the working group on fishery interactions. Lat. Am. j. aquat. mamm., v. 1, n. 1, p. 55-64.

PAULY, D.; ZELLER, D. 2016. Catch reconstructions reveal that global marine fisheries catches are higher than reported and declining. Nature communications. 7:10244;

PETROBRAS. RELATÓRIO TÉCNICO SEMESTRAL BR 04035034/19 – REV 00. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONÔMICA DA PESCA, [s. l.], v. II, 2019. Disponível em: http://www.propesq.pesca.sp.gov.br/arquivos/pagina/1696595346_190627_PMAP-SP_3419_Vol.2_Rev_00.pdf. Acesso em: 9 fev. 2023.

PINEDO, Maria Cristina, T. POLACHECK. 1999. Trends in franciscana (Pontoporia blainvillei) stranding rates in Rio Grande do Sul, Southern Brazil (1979-1998). J. Cetacean Res. Manage., v. 1, n. 2, p. 179-189.

PRADO, D.S.; MARTINS, I. M.; CHRISTOFOLETTI, R. A. 2022. Pesca Artesanal e Conflitos Costeiros e Marinhos no litoral de São Paulo. 2022.

QUITO, L. et al. 2022. Desafios na gestão pesqueira compartilhada: conflitos com a pesca de emalhe na APAs marinhas de São Paulo Challenges to shared fisheries management: conflicts with gillnetting in São Paulo marine APAs. Brazilian Journal of Development, v. 8, n. 4, p. 29106-29117.

REEVES, R. R., SMITH, B. D., CRESPO, E. A. AND NOTARBARTOLO, S. 2003. Giuseppe (compilers). Dolphins, Whales and Porpoises: 2002–2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans. IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK. Ix. p. 139.

ROCHA, Maira Freitas Marques. 2019. Estudo de fatores de risco para casos de dengue no período de 2010 a 2016 no município de Praia Grande (SP). Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SALES, G.; GIFFONI, B.B.; BARATA, P.C.R. 2008. Incidental catch of sea turtles by the Brazilian pelagic longline fishery. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 88 (4): 853-864.

SANTOS JUNIOR, C. F. dos; POLETTO, P. R; BATISTA, S. H. S. da S. 2022. Colônias de pescadores da região costeira do Estado de São Paulo: empoderamento, saúde e qualidade de vida. *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, v. 26.

SCHIAVON, Daniel Danilewicz et al. 2007. A toninha, *Pontoporia blainvillei* (Mammalia: Cetacea), no litoral norte do Rio Grande do Sul: mortalidade acidental em redes de pesca, abundância populacional e perspectivas para a conservação da espécie.

SECCHI, E. R.; ZERBINI, A. N.; BASSOI, M.; DALLA-ROSA, L.; MOLLER, L. M.; ROCHA-CAMPOS, C. C. 1997. Mortality of franciscanas, *Pontoporia blainvillei*, in coastal gillnetting in southern Brazil: period 1994 - 1995. *Rep. Int. Whal. Comm.*, v. 47, p. 653-658.

SECCHI, E.R.; OTT, P.H.; DANILEWICZ, D. 2003. Effects of fishing bycatch and the conservation status of the Franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. p. 174-191. In: Gales, N.; Hildell, M.; Kirkwood, R. (Eds) *Marine mammals: fisheries, tourism and management issues*. CSIRO Publishing, Collingwood, Australia.

SECCHI, Eduardo R. et al. A synthesis of the ecology, human-related threats and conservation perspectives for the endangered franciscana dolphin. *Frontiers in Marine Science*, v. 8, p. 617956, 2021.

SICILIANO, S. 1994. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. In: Perrin, W. F.; Donovan, G. P.; Barlow, J. (Ed.) *Gillnets and cetaceans*. *Rep. Int. Whal. Comm., Spec. issue*, n. 15, p. 241-250.

SILVA, C. N. da et al. 2020. Geotecnologias e informações de risco socioambiental em sites e em aplicativos de celular. *Redução do risco de desastres e a resiliência no meio rural e urbano*.

SOUZA, Larissa Gonçalves de. 2022. Análise dos dados de necropsia de toninhas, *Pontoporia blainvillei* ao longo do litoral de São Paulo, Brasil. Universidade Estadual Paulista (Unesp). Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/216290>>.

SOYKAN, C.U.; MOORE, J.E. ZYDELIS, R. CROWDER, L. B.; SAFINA, C. LEWISON, R.L. 2008. Why study bycatch? An introduction to the Theme Section on fisheries bycatch. *Endangered Species Research*. V 5, 91-102.

SPARRE P. & VENEMA S. C. 1997. Introdução à avaliação de mananciais de peixes tropicais. Parte 1 - Manual. FAO, Documento técnico sobre as pescas. Roma. 404

TRIMBLE, M.; R. PRADERI. 2006. What is the color of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*)?: a review and a proposed assessment method. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*. 5(1):55-63.

ZAMBONI, Ademilson; DIAS, Martin; IWANICKI, Lara. Auditoria da Pesca: Brasil 2020-uma avaliação integrada da governança, da situação dos estoques e das pescarias 1. ed. Brasília: Oceana Brasil, 2020.

ZERBINI, A.N., SECCHI, E., CRESPO, E., DANILEWICZ, D. & REEVES, R. 2017. *Pontoporia blainvillei* (errata version published in 2018). The IUCN Red List of Threatened Species 2017:

e.T17978A123792204. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2017-3.RLTS.T17978A50371075.en>. Accessed on 09 February 2023.