



MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ANHATOMIRIM

Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica do Instituto Chico Mendes de
Conservação da Biodiversidade - PIBIC/ICMBio

Relatório Final
(2018-2019)

**Utilização de plataforma de oportunidades no monitoramento de cetáceos
da APA do Anhatomirim: perspectivas e limitações**

Eduardo Maciel O. de Freitas

Orientador: Heitor Schulz Macedo

Florianópolis
Agosto/2019

Resumo

O crescente avanço das populações humanas sobre as áreas costeiras põe em sério risco a estabilidade desses ecossistemas e consequentemente a existência das espécies locais. Dentre as atividades antrópicas exercidas nessas regiões, o ecoturismo e em especial atividades de avistagens de cetáceos - *dolphin watching* - vem apresentando números economicamente expressivos ao longo das últimas décadas. Perante esse quadro medidas necessitam ser adotadas a fim de mitigar os impactos oriundos dessas práticas, entre elas a criação de áreas protegidas. Dessa forma foi criada em 1992 a Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim (APAA), em Santa Catarina, sul do Brasil, com o objetivo central de proteger a população residente de boto-cinza (*Sotalia guianensis*). Desde a implementação do plano de manejo da unidade, em 2013, uma série de normas passou a vigorar, bem como posteriormente se deu início ao programa de monitoramento de cetáceos. O monitoramento é realizado pelas embarcações turísticas cadastradas na APAA por meio de plataforma de oportunidades, no qual os responsáveis devem registrar a espécie avistada, coordenadas geográficas, tamanho do grupo e horário das avistagens realizadas dentro da unidade e áreas adjacentes. Este estudo analisou os dados coletados nos primeiros 5 anos do monitoramento – de 2014 a 2018. Os resultados foram plotados cartograficamente em Sistema de Informação Geográfica (SIG) e graficamente. Também foi realizado levantamento dos instrumentos de coleta das embarcações e acompanhamento embarcado das mesmas entre janeiro e abril de 2019. As avistagens (N=2022) mostram grande predominância de boto-cinza (*Sotalia guianensis*, N=1459) e golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*, N=546). Com relação ao zoneamento da APAA, os dados mostram 39% do total das avistagens de boto-cinza e 8% das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa dentro dos limites da unidade. Ao compararmos os resultados encontrados com a bibliografia referente ao uso de plataforma de oportunidades e sobre os cetáceos na APAA, ficaram evidentes fragilidades na execução do monitoramento. Foram verificados recorrentes erros nas coordenadas, bem como fortes indícios de erros na identificação das espécies, além de marcante sazonalidade, concentrando 61% das saídas e 71% das avistagens nos meses de verão. Em contrapartida o elevado número de registros traz grandes potencialidades ao monitoramento e à gestão. Entre as propostas para melhoramento, este trabalho destaca estratégias de qualificação do processo de amostragem, de modo a propiciar uma maior confiabilidade aos dados e consequentemente ampliar suas possibilidades de uso, tanto no processo de tomada de decisão da unidade como a nível científico.

Palavras chave: delfinídeos; plataforma de oportunidades; *dolphin watch*; monitoramento

Abstract

The growing occupation of the human populations on the coastal areas puts in serious risk the stability of these ecosystems, and consequently the existence of the local species. Among the economic activities, the ecotourism, and in special dolphin watching, are presenting economically expressive numbers along the last decades. Management strategies are necessary in order to mitigate the negative impacts originating from the dolphin watchin, among them the establishment of protected areas. In this context, in 1992 the Environmental Protection Area of Anhatomirim (APAA) was set, in Santa Catarina, south of Brazil, with the main goal of protecting the resident population of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*). Since the publication of the protected area management plan, in 2013, a series of new zoning and resource use rules were set, as well as the Cetaceans Monitoring Program. The Monitoring Program is carried out by the vessel tour operators allowed to work in APAA, inspired in a platform of opportunities (PoP) approach, in which those in charge must register in each cetaceans' sight which was the species, the geographical coordinates, the size of the group and hour. This study analysed the data collected in the first 5 years of the program – from 2014 to 2018. The results were plot graphically and cartographically in a Geographical Information System (GIS). We also made field research from January until April of 2019, to identify the vessels' instruments for data collection (the GPSs) and their monitoring strategies in practice. The cetaceans' sightings (N=2022) show great predominance of Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*, N=1459) and Bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*, N=546). Regarding the zones of the APAA, the data show 39% of the total sightings of Guiana dolphin, and 8% of Bottlenose dolphin sightings within the APAA boundaries, especially in the Dolphins Zone. When comparing the results with the bibliography regarding the APAA cetaceans and on the use of PoP, problems in the execution of the monitoring program were found. Recurrent mistakes were seen in the coordinates' records, as well as strong evidences of mistakes while identifying the species. Another problem was the seasonability of the Monitoring Program, as 61% of the tours and 71% of the sightings were in the summer months. On the other hand, the high number of sightings evinces great potentialities to monitoring the cetaceans and to the management of the protected area. Among our proposals for improvement, we detail strategies to improve the process of sampling, to favor a better reliability of the data and consequently to enlarge its use possibilities, such as in scientific level and in the decision making of the protected area.

Key words: cetaceans; platform of opportunities; dolphin watch; participatory monitoring

Lista de Figuras

Figura 1: Localização da APA do Anhatomirim no município de Governador Celso Ramos, Santa Catarina. Fonte: MACEDO et al., 2018.....	14
Figura 2: Número total de saídas registradas para as embarcações turísticas cadastradas na APA do Anhatomirim no período de 2014 a 2018.....	19
Figura 3: Quantificação mensal das saídas realizadas pelas embarcações de turismo cadastradas na APA do Anhatomirim.	20
Figura 4: Proporção entre as estações do ano para o número de saídas realizadas pelas embarcações turísticas cadastradas na APA do Anhatomirim para o período de 2014 a 2018.....	20
Figura 5: Proporção de avistagens entre os táxons catalogados pelo monitoramento de cetáceos realizado por plataforma de oportunidades na APA do Anhatomirim.	21
Figura 6: Distribuição mensal dos registros de avistagens do monitoramento de cetáceos na APA do Anhatomirim.....	22
Figura 7: Distribuição sazonal das avistagens registradas pelo monitoramento de cetáceos na APA do Anhatomirim no período de 2014 a 2018.	22
Figura 8: Quantificação das avistagens e saídas entre as embarcações de turismo cadastradas na APA do Anhatomirim nos anos de 2014 a 2018, a linha amarela representa a proporção (%) do número de avistagens realizadas por saída	23
Figura 9: Relação anual dos registros de saídas e avistagens para as embarcações turísticas cadastradas na APA do Anhatomirim.	24
Figura 10: Quantificação das avistagens de boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>) registradas pelo monitoramento na APA do Anhatomirim e áreas adjacentes.	24
Figura 11: Quantificação das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>) registradas pelo monitoramento na APA do Anhatomirim e áreas adjacentes.....	25
Figura 12: Projeção das avistagens registradas pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim (A), com recorte sobre a região da Ilha de Santa Catarina – Brasil (B).....	26
Figura 13: Disposição dos registros de avistagens de cetáceos do monitoramento realizado pela APA do Anhatomirim, sobre a área da Baía Norte e porção norte da Ilha de Santa Catarina, com destaque aos limites da APAA em vermelho.....	26

Figura 14: Proporção de erro aparente nas coordenadas geográficas entre os registros de avistagens de cetáceos para as embarcações que realizam o monitoramento da APA do Anhatomirim.....	27
Figura 15: Distribuição espacial das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>) na região norte da Ilha de Santa Catarina e da Baía Norte de Florianópolis, com destaque para a área da APA do Anhatomirim (em vermelho).....	28
Figura 16: Distribuição das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>) entre as zonas da APA do Anhatomirim.....	29
Figura 17: Proporção de registros de avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>) com relação aos limites e zoneamento da APA do Anhatomirim.....	29
Figura 18: Distribuição espacial das avistagens de boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>) na região norte da Ilha de Santa Catarina e Baía Norte de Florianópolis.	30
Figura 19: Distribuição das avistagens de boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>) entre as zonas da APA do Anhatomirim.....	31
Figura 20: Proporção de registros de avistagens de boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>) com relação aos limites e zoneamento da APA do Anhatomirim.....	31
Figura 21: Registros de avistagens de cetáceos na região da APA do Anhatomirim e áreas adjacentes, com destaque para o zoneamento da unidade.....	32
Figura 22: Mapa de densidade de kernel para as avistagens <i>Sotalia guianensis</i> na região da Baía Norte e áreas adjacentes. Kernel 50% (azul escuro) e kernel 95% (azul claro).....	33
Figura 23: Mapa de densidade de kernel para as avistagens de <i>Tursiops truncatus</i> na região da Baía Norte e áreas adjacentes. Kernel 95% (verde claro) e kernel 50% (verde escuro).....	33
Figura 24: Proporção do tamanho dos grupos de cetáceos registrados pelo monitoramento da APA do Anhatomirim.....	34
Figura 25: Tamanhos de grupo registrados pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>).	34
Figura 26: Área abrangida pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim dividida em duas zonas: Baía Norte (em branco) e região das praias de Jurerê e Canasvieiras (em vermelho).....	35

Figura 27: Proporção do número de indivíduos por grupo registrados nas avistagens do monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para boto-cinza (<i>Sotalia guianensis</i>), dentro da Baía Norte (à esquerda) e na região das praias de Canasvieiras e Jurerê (à direita).	36
Figura 28: Tamanhos de grupo encontrados nos registros de avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (<i>Tursiops truncatus</i>) do monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim.....	36
Figura 29: Disposição dos registros de avistagens do monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim em relação ao horário de ocorrência, o MA=8h a 10h, MB=10h a 12h, MC=12h a 14h, MD=14h a 16h, ME=16h a 18h e NR= não registrado.....	37

Lista de Tabelas

Tabela 1: Relação dos aparelhos de GPS utilizados para amostragem.....	18
---	----

Sumário

1. Introdução.....	8
2. Objetivos	12
2.1 Objetivo geral	12
2.2 Objetivos específicos	12
3. Materiais e métodos	13
3.1 Área de estudo	13
3.2 Registro dos instrumentos de coleta de dados	14
3.3 Verificação da distribuição espacial e temporal das avistagens de cetáceos na APAA e áreas adjacentes	15
3.3.1 Origem dos dados	15
3.3.2 Filtragem	15
3.3.3 Quantificação dos registros	15
3.3.4 Projeção em plataforma SIG	16
3.3.5 Densidade de Kernel	16
3.4 Revisão bibliográfica	16
3.5 Proposição das estratégias de melhoria do Programa de Monitoramento de Cetáceos da APAA.	17
4. Resultados	18
4.1 Relação dos instrumentos de amostragem utilizados nas embarcações	18
4.2 Esforço amostral e quantificação temporal das saídas	18
4.3 Relação quantitativa e temporal das avistagens	20
4.4 Espacialização geográfica dos registros de avistagens	25
4.4.1 <i>Tursiops truncatus</i>	27
4.4.2 <i>Sotalia guianensis</i>	29
4.4.3 Outras espécies de cetáceos	31
4.4.4 Kernel.....	32
4.5 Tamanho de grupo e horário das avistagens.....	34

5. Discussão e conclusão	38
6. Recomendações para o manejo	46
7. Agradecimentos.....	48
8. Referências bibliográficas	49
9. Anexos.....	55
10. Apêndices	56

1. Introdução

Os golfinhos da espécie *Sotalia guianensis* (P.J. van Benéden, 1864), popularmente conhecidos como “boto-cinza”, correspondem a uma espécie de pequeno cetáceo (Ordem: Cetacea) residente nas águas costeiras da faixa oeste do Oceano Atlântico. Possuem tamanho médio de aproximadamente 150cm (ICMBIO, 2013), podendo chegar a mais de 190cm (LODI & CAPISTRANO, 1990), e como o nome popular sugere, apresentam coloração acinzentada, com tons mais fortes na região dorsal. A região ventral apresenta uma coloração mais clara, com tonalidades variando entre branco, tons rosados e cinza claro, especialmente nos mais jovens (ROSAS, 2000). Apresentam distribuição com ocorrência desde a Nicarágua (14° 35’ N) (CARR & BONDE, 2000) até as águas do sul do Brasil no estado de Santa Catarina (27° 35’ S), sendo a população residente na Baía Norte de Florianópolis o limite sul de distribuição para a espécie (SIMÕES-LOPES, 1988).

A espécie apresenta-se bem distribuída na costa brasileira, habitando comumente águas protegidas como estuários e baías (SILVA & BEST, 1996; SIMÕES-LOPES & PAULA, 1997; LODI, 2001; WEDEKIN et al. 2007; CREMER et al., 2012; ICMBIO, 2013). Essa população da Baía Norte vem sendo estudada ao longo das últimas décadas, sendo estimada em 80 indivíduos (FLORES, 2003), apresentando alto grau de fidelidade ao local (FLORES, 1999, 2002), comumente encontrados na área em águas com profundidade de até 5m (FLORES & BAZZALO, 2004; FLORES & FONTOURA, 2006; WEDEKIN et al., 2002, 2010). Utilizam as águas locais para procriação, criação dos filhotes, alimentação e descanso (WEDEKIN et al., 2004; DAURA-JORGE et al., 2005), sendo possíveis avistagens ao longo de todo o ano (FLORES 1999; FLORES & FONTOURA, 2006;), a espécie encontra-se com status de “vulnerável” pela Lista Vermelha da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018), apresentando-se como “em perigo” para o estado de Santa Catarina (CONSEMA, 2011).

No presente, o contato desses animais com atividades antropogênicas vem aumentando especialmente em consequência da crescente urbanização das áreas costeiras (BEJDER & SAMUELS, 2003; ICMBIO, 2013). Vem ocorrendo um fenômeno de aumento do interesse das pessoas por interações com cetáceos (HOYT, 2001) em detrimento principalmente da adoção de políticas em pró da conservação desses animais e contra sua matança (OCONNOR et al., 2009). Na área da Baía Norte as principais pressões sobre esses animais dizem respeito à poluição, e, principalmente, às atividades pesqueiras e ao grande fluxo de embarcações turísticas e de recreio, especialmente no período de verão. Com relação à pesca, há relatos de botos que apresentavam evidente contato com atividade pesqueira (SIMÕES-LOPES &

PAULA, 1997; DAURA-JORGE et al., 2011), além disso o próprio plano de manejo da unidade ressalta a ocorrência de interações negativas desses animais com redes de pesca na área (ICMBIO, 2013). Simões-Lopes e Paula (1997) além de relatarem a identificação de botos com sinais de agressão humana, comentam que os pescadores buscam ocultar os animais encontrados emalhadados, a fim de evitar complicações legais.

Além da atividade pesqueira, a atividade de turismo embarcado, incluindo a de avistagem de cetáceos tem crescido na região, e tem importante papel na dinâmica econômica de Santa Catarina. A prática denominada “*whale watch*” – também referida por “*dolphin watch*”, quando envolve espécie(s) de golfinho(s) - consiste no ato de ver e/ou ouvir cetáceos seja por terra, embarcações ou pelo ar (HOYTE, 2001). A nível global, esse ramo do turismo tem gerado, direta ou indiretamente, bilhões de dólares ao ano (OCONNOR et al., 2009). Essas atividades turísticas, combinadas à visitação de fortalezas históricas do século XVIII, vêm atraindo mais de 200.000 turistas por ano   Baia Norte (ICMBIO, 2013), sendo assim o local com maior número de visita es na América do Sul (HOYTE, 2001; HOYT & I NIGUEZ, 2008).

O turismo embarcado, especialmente o de observa o de cetáceos, apesar de muitas vezes ser classificado como “não letal”, tem como principal contraponto aos benefícios econ micos o impacto sobre as popula es de cetáceos locais (LUSSEAU, 2005; WEARING et al., 2014; HIGHAM et al., 2016;). As implica es dessas intera es não são ainda bem compreendidas, especialmente pela dificuldade na realiza o de estudos dos impactos a longo prazo (LUSSEAU & HIGHAM, 2004; BUUTJENS et al., 2016; HIGHAM et al., 2016;) e também pela ausência de dados anteriores ao início da atividade (BEJDER & SAMUELS, 2003; CONSTANTINE & BEJDER, 2008). Apesar disso há diversos estudos indicando os efeitos negativos nos animais (HOYT, 2001, 2005; BEJDER, 2005; OCONNOR et al., 2009; PARSONS, 2012; MUSTIKA et al., 2015; BUUTJENS et al., 2016). Como resposta às intera es com as embarca es, são relatadas altera es nos padrões de movimento (LUSSEAU, 2005; BEJDER et al., 2006; ARCANGELI et al., 2009; FILBY & STOCKIN, 2015; GUERRA & DAWSON, 2016;), na estrutura de grupo (BEJDER et al., 1999, 2006; TOSI & FERREIRA, 2008; ARCANGELI et al., 2009), no comportamento acústico (GUERRA et al., 2014; GUERRA & DAWSON, 2016), redu o em atividades de alimenta o (COSCARELLA, 2003; CARRETA, 2004; OLIVEIRA, 2011; FOX et al., 2015), varia es no tempo de mergulho (WILLIAMS et al., 2002; LUSSEAU, 2003; VALLE, 2006; MARTINEZ et al., 2011; SANTOS et al., 2013). Além disso, há estudos que indicam declínio na abundância como consequência a longo prazo da exposi o a atividade turística (BEJDER & SAMUELS,

2003; BEJDER et al., 2007; HIGHAM & BEDJER, 2008). Estudos também relatam uma redução das reações negativas e aumento das neutras em cetáceos perante constante contato com embarcações (PEREIRA et al., 2007), assim como um aumento na tolerância a essa perturbação (BEJDER et al., 2006). Lusseau (2005) aborda essa tolerância em termos de custo benefício para os animais, onde um abandono de área pode indicar um impacto biológico significativo.

Sendo as atividades pesqueiras e turísticas fundamentais para a economia da região, esses problemas tornam-se recorrentes. Dessa forma, visando conciliar propósitos conservacionistas e sociais, por meio do Decreto Federal nº 528, de 20 de maio de 1992, foi criada a Área de Preservação Ambiental do Anhatomirim (APAA), tendo como objetivos “assegurar a proteção de população residente de boto da espécie *Sotalia fluviatilis*, a sua área de alimentação e reprodução” (Art.1). Unidade de conservação de uso sustentável, que visa conciliar desenvolvimento socioeconômico e conservação ambiental, a APAA permaneceu sob administração do IBAMA até 2007 quando teve sua gestão transferida para o recém-criado Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), o qual assim como o IBAMA se apresenta como Órgão Executivo Federal vinculado ao Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Apesar de criada ainda no início da década de 90, a unidade apresentava pouquíssima fiscalização, dificultando o cumprimento das normas. Carrera (2004) relatou inclusive perseguições de embarcações aos botos dentro da área de proteção. Somente em 2013 foi publicado o Plano de Manejo da APA do Anhatomirim, visando estabelecer e formalizar os processos de planejamento e gestão, essenciais para viabilizar o cumprimento dos propósitos da unidade. Atualmente, mesmo após a execução do plano de manejo, diversas atividades conflitantes com os objetivos de criação da unidade ainda são desenvolvidas na área, como atividades de pesca predatória, maricultura desordenada, etc. Práticas que se apresentam fortemente ligadas a cultura local, onde um total de 75% da população de 14.000 habitantes do município de Governador Celso Ramos é influenciada direta ou indiretamente pela atividade pesqueira (ICMBIO, 2013).

Assim, como parte do plano de manejo, entrou em vigor o regramento com relação à atividade turística. Entre uma série de normas passou-se também a requerer o cadastramento das embarcações turísticas e registradas na área da APAA, limitando a essas embarcações cadastradas o acesso a chamada Zona de Proteção dos Botos (ZPB). Também foram restritas a 22 o número de embarcações turísticas atuantes na área, bem como foi imposto limite de 150 passageiros para adentrar na ZPB, além de terem de passar uma série de informações a respeito

da APAA. Somado a isso, as embarcações também passaram a ter de registrar alguns dados quando efetuam a avistagem de golfinhos (coordenadas geográficas, estimativa de tamanho de grupo, hora da avistagem e espécie) (ICMBIO, 2013).

Essa prática de coleta de dados por uso de fontes alternativas àquela executada por “cientistas”, como no caso as embarcações turísticas, é denominada atualmente como Plataforma de Oportunidades (PoP) (DAVIDSON et al., 2014). Essa ferramenta tem se mostrado muito útil para estudos com cetáceos, proporcionando a coleta de informações ecológicas importantes para conservação do táxon (KAUFMAN et al, 2011; MOURA et al., 2012; DAVIDSON et al., 2014; HUPMAN et al., 2014; LODI & TARDIN, 2018).

O presente trabalho busca analisar o programa de monitoramento de cetáceos aplicado na APAA por PoP, visando avaliar os resultados até hoje obtidos, aprimorar sua execução e potencializar os estudos ecológicos com os botos na região. Foram analisados com caráter quantitativo e qualitativo os dados coletados pelo monitoramento de cetáceos da unidade em um período de 5 anos (2014 a 2018). Além disso, por meio de pesquisas de campo a bordo das embarcações, foram observadas as práticas relacionadas ao desenvolvimento da atividade turística. Com a execução deste trabalho espera-se contribuir no desenvolvimento de políticas e ações que possibilitem conciliar de forma mais harmônica diretrizes conservacionistas e socioeconômicas, aumentando os benefícios mútuos oportunizados pela biodiversidade local sem que essa sofra demasiados impactos.

2. Objetivos

2.1 Objetivo geral

Analisar as oportunidades e as limitações do Programa de Monitoramento de Cetáceos realizado pelas embarcações turísticas em atividade na Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim.

2.2 Objetivos específicos

- 2.2.1 Identificar e comparar os instrumentos utilizados nas embarcações para coleta dos dados;
- 2.2.2 Analisar os dados coletados pelo monitoramento nos anos de 2014 a 2018;
- 2.2.3 Verificar a distribuição espacial e temporal das avistagens de delfinídeos realizadas pelas embarcações turísticas no interior da unidade e áreas adjacentes, e como essas se relacionam com os estudos prévios de distribuição no local;
- 2.2.4 Compreender como é realizado o monitoramento de cetáceos por Plataforma de Oportunidades em outros locais e comparar com o realizado na área;
- 2.2.5 Propor estratégias de melhoria do Programa de Monitoramento de Cetáceos e gestão da APAA.

3. Materiais e métodos

3.1 Área de estudo

A Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim (APAA) (Figura 1) foi criada por meio do decreto federal nº 528 de 20 de maio de 1992, abrangendo uma área total de 4.750,39 hectares entre ambientes costeiros, marinhos e terrestres. A porção terrestre abrange o município de Governador Celso Ramos e corresponde à cerca de 21,04% da área do município, não levando-se em consideração a área marinha. Com relação à vegetação da área, há predominância de floresta ombrófila densa com existência também de formações pioneiras representadas por manguezais e restingas. A área marinha se constitui por praias, costões rochosos, ilhas costeiras, baías e enseadas, totalizando cerca de 60% da área da APAA e inserida na Baía Norte de Florianópolis. A Baía Norte apresenta-se como um corpo d'água semi-confinado, possuindo mais ampla conexão com o mar do que a Baía Sul, tendo esse fator grande influência na hidrodinâmica local (ICMBIO, 2013). O sistema da baía se apresenta de modo geral como pouco profundo, raramente ultrapassando os 5m de profundidade, com profundidade média em torno de 3,5m (CERUTTI, 1996). A temperatura na área da APAA varia em média de 12°-14° no inverno e de 24°-26° no verão, com média anual entre 18°-20° (IBGE, 1997), enquanto a temperatura da água varia de 15 a 29°C, com média anual de 20°C (CERUTTI, 1996). A precipitação apresenta-se bem distribuída ao longo do ano com média de 1.467mm para o período de 1930 a 1987 (ICMBIO, 2013).

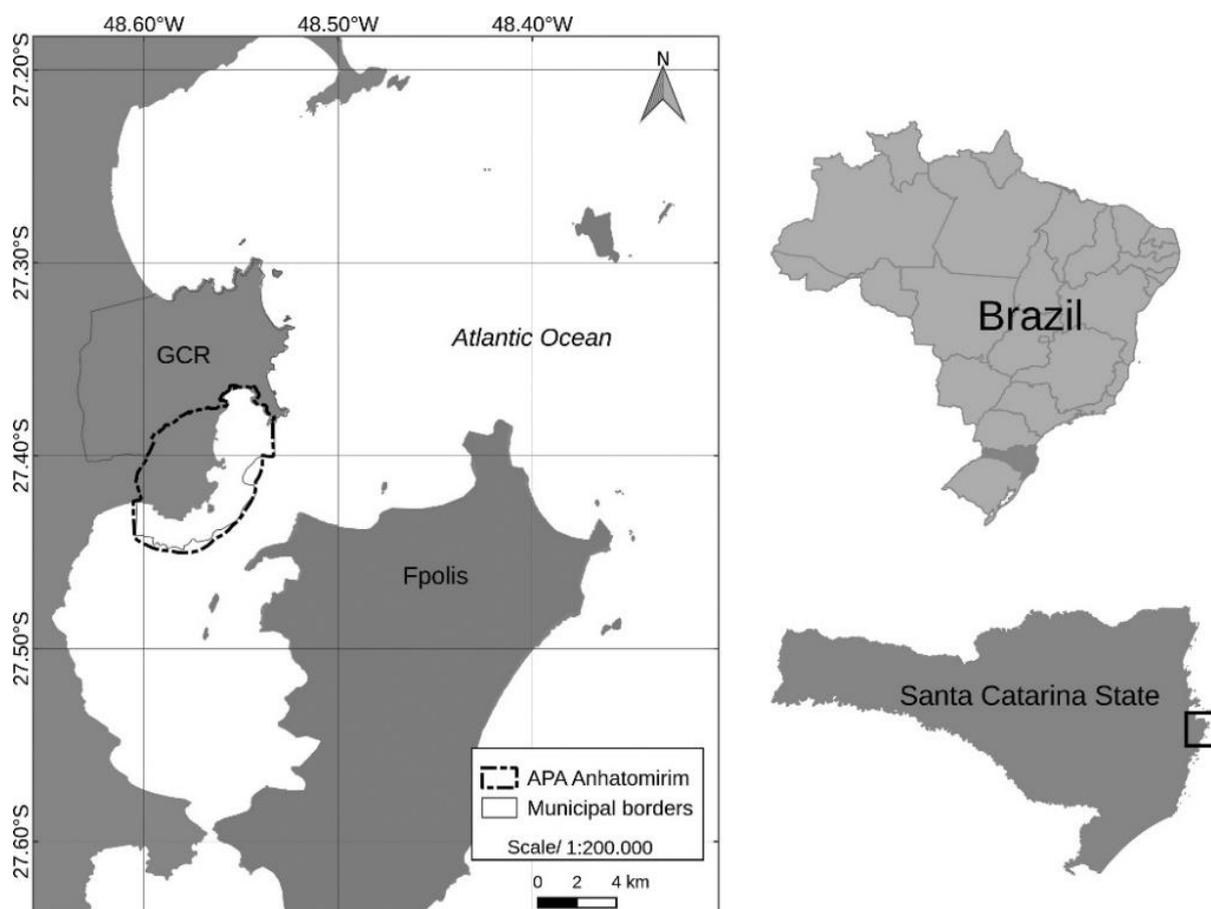


Figura 1: Localização da APA do Anhatomirim no município de Governador Celso Ramos, Santa Catarina. Fonte: MACEDO et al., 2018.

3.2 Registro dos instrumentos de coleta de dados

Para recolhimento de informações dos artefatos utilizados pelas embarcações de turismo para coleta dos dados do monitoramento (modelo de GPS e planilha de bordo para anotação dos dados (Anexo A)) foram realizadas saídas a bordo das embarcações entre os meses de janeiro e maio de 2019. Durante as expedições foi observado o processo de preenchimento da planilha de bordo (quando ocorreram avistagens) e verificados os instrumentos para coleta de posição geográfica (aparelho de GPS ou aplicativo de *smartphone*). As embarcações que não puderam ser verificadas pessoalmente, tiveram seus materiais de coleta verificados por meio de contato via telefone ou endereço de e-mail, ambos cedidos pelo ICMBio.

3.3 Verificação da distribuição espacial e temporal das avistagens de cetáceos na APAA e áreas adjacentes

3.3.1 Origem dos dados

Foram utilizados os dados de avistagens de cetáceos coletados pelas 22 escunas de turismo embarcado registradas na APA do Anhatomirim. O período de amostragem abrange os 5 anos posteriores a implementação do plano de manejo da unidade, publicado em 2013, englobando os anos de 2014 a 2018. O material foi disponibilizado pelo ICMBio, no formato de planilhas, e estas organizadas com utilização do software Excel pacote Microsoft Office Professional Plus 2019. A organização do banco de dados se deu em dois arquivos:

1. Planilha organizada em colunas, denominadas: “Embarcação”, “Dia”, “Mês”, “Ano”, “Espécie”, “Hora da Avistagem”, “Período”, “Latitude”, “Longitude” e “Tamanho de Grupo”; onde o “Período” corresponde a categorização das horas do dia em intervalos de 2h, sendo: MA (8h-10h), MB (10h-12h), MC (12h-14h), MD (14h-16h) e ME (16h-18h);
2. Planilha com a relação do número de saídas realizadas pelas embarcações no período de interesse, organizada também na forma de colunas em: “Embarcação”, “Número de Saídas”, “Número de Avistagens”, “Nº A/Nº S (%)” (indicando a proporção de saídas em que há avistagens por cada embarcação).

3.3.2 Filtragem

Devido ao fato de os dados serem coletados por plataforma de oportunidades, com ausência de uma amostragem sistemática, os mesmos foram filtrados com objetivo de redução de erros. Primeiramente foram filtrados e removidos de todas as análises os registros não correspondentes a animais pertencentes a ordem Cetaceae e os registros com inexistência de identificação de espécie. Para elaboração de alguns mapas foram excluídos todos os pontos com ausência de registro de coordenadas, bem como os pontos em ambiente terrestre e/ou afastados da rota das embarcações.

3.3.3 Quantificação dos registros

Os gráficos utilizados foram plotados com uso do software Excel pacote Microsoft Office Professional Plus 2019. Os tipos gráficos utilizados foram pizza, colunas e barras, com a utilização de gráficos mistos com linhas. Foram plotadas relações entre número de avistagens e número de saídas por embarcação, também analisadas a nível de meses e estação, a fim de

verificação de tendências e padrões com relação a esses registros. Para verificação da taxa de avistagem por embarcação foram considerados somente os registros de *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus* devido ao baixo número de registros de outras espécies.

3.3.4 Projeção em plataforma SIG

As projeções cartográficas foram produzidas por meio do software livre Quantum Gis versão Desktop 3.4.3 with GRASS 7.4.2. As planilhas Excel foram convertidas para arquivos do tipo *shapefile* para utilização no SIG como camada vetorial, com cada ponto correspondendo a um registro de avistagem. Todos os registros estavam contidos no mesmo arquivo, tendo sido categorizadas por espécie para algumas representações. A camada raster utilizada para projeção foi obtida por meio do complemento QuickMapService, na plataforma ESRI, opção ESRI Gray (dark). Foi utilizado também *shapefile* no formato camada vetorial contendo o zoneamento da APAA em sobreposição ao raster. O sistema de referência de coordenada de origem utilizado para as projeções foi o EPSG: 4326 – WGS 84.

3.3.5 Densidade de Kernel

Foram realizadas análise de densidade de kernel 95, levando em consideração 95% das avistagens, e kernel 50 com 50% das avistagens, com o intuito de elencar áreas com maior concentração de avistagens. As projeções de densidade de kernel foram plotadas via Quantum Gis versão Desktop 3.4.3 with GRASS 7.4.2, com a utilização de *shapefile* produzido por meio do software livre de programação R Studio versão 1.2.1335. Para produção do arquivo *shapefile* da densidade de kernel foi utilizado pacote adehabitatHR, que contém em uma série de ferramentas utilizadas principalmente para análises de estimativa de área de vida e uso de habitat a partir de coordenadas geográficas (CALENGE, 2015). Apesar disso, ressalta-se que as densidades de kernel apresentadas nesse trabalho mostram apenas a área de contração dos registros de avistagens, sem que se faça qualquer inferência sobre a área de vida e uso de habitat desses animais.

3.4 Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica se deu inicialmente com base em artigos indicados pelo orientador, conceituando e introduzindo as temáticas envolvidas no trabalho. Foram selecionados trabalhos relacionados à atividade turística de *whale* e *dolphin watch* referentes a diversas localidades, bem como estudos a respeito dos possíveis impactos e respostas dos

cetáceos a essas práticas. Também foram buscados estudos que retratavam a utilização de plataforma de oportunidades no monitoramento e obtenção de dados ecológicos de cetáceos. Além disso, paralelamente buscou-se por trabalhos realizados a nível local, de modo a buscar melhor entender a população de boto-cinza da APAA e a atividade turística na região.

A partir da literatura base, referências relacionadas foram buscadas de maneira a ampliar a revisão e melhor direcionar a execução deste trabalho. Os materiais foram buscados nas plataformas web: *Scholar Google*, *Research Gate*, *Science Direct*, *SciELO*, *JSTOR*, *Scopus*, e também no repositório da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Para acesso aos portais restritos foi utilizada a Rede Privada Virtual (VPN) da UFSC. Com o embasamento teórico obtido buscou-se melhor compreender como é realizada e regulamentada a atividade de avistagem de cetáceos em diferentes contextos ao redor do mundo, e também formas de melhor conduzir a coleta de dados científicos por plataforma de oportunidades. Em comparação com o quadro local, essas informações coletadas serviram para fomentar reflexões sobre possíveis ações para melhoria no monitoramento de cetáceos e gestão da unidade.

3.5 Proposição das estratégias de melhoria do Programa de Monitoramento de Cetáceos da APAA.

Como resultado decorrente das etapas anteriores, a proposição foi realizada considerando os aspectos positivos e negativos encontrados na experiência de monitoramento desenvolvida na APAA, com considerações também sobre a gestão da atividade. Identificadas as fragilidades, buscamos casos semelhantes em outras experiências e quais suas estratégias para superá-las. Foram feitas sugestões buscando-se levar em consideração o contexto local e sua aplicabilidade, tanto prática quanto econômica, visando aumentar os benefícios socioeconômicos e mitigar os impactos negativos da atividade de turismo embarcado na região.

4. Resultados

4.1 Relação dos instrumentos de amostragem utilizados nas embarcações

Foram averiguados os instrumentos de coleta de coordenadas geográficas de 19 embarcações, enquanto 3 não disponibilizaram seus dados (Tabela 1).

	Embarcação	GPS - Aplicativo (App.)
1	Andorinha V	App. Marine Navigation
2	Águas Cantantes	App. Polaris
3	Aventura Pirata	Raymarine
4	Barba Negra III	Garmin 421s
5	Barba Negra IV	Garmin Echomap 42cv
6	Capitão Gancho	Garmin 421s
7	Capitão Noronha	App. GPS Coordenadas
8	Corsário Negro	Garmin 441s
9	Fantasia	ND
10	Fantástico	Garmin Echomap 42cv
11	Galeão Dourado	Garmin 441s
12	Jerusalém	ONWA GPS Navigator KP-32
13	Jerusalém III	ND
14	Pérola Negra	Furuno GPS 32
15	Pirata da Ilha I	Garmin Echomap 42cv
16	Pirata da Ilha II	Garmin 182c
17	Pirata do Caribe I	ND
18	Pirata do Caribe II	Garmin Echomap 42cv
19	Sambaqui	Garmin 421s
20	Sonhador	App. Marine Navigator
21	Velas Negras	Furuno GPS 32
22	Vento Sul	Garmin 71s

Tabela 1: Relação dos modelos de GPS e aplicativos utilizados pelas embarcações. ND=Não disponibilizado.

Há a presença 15 embarcações utilizando um aparelho de GPS, sendo a maioria modelos da fabricante Garmin, sendo que apenas 4 embarcações utilizam de aplicativos instalados em smartphones para a verificação das coordenadas geográficas. Para registro dos dados da avistagem é preenchida planilha emitida pelo ICMBio (Anexo 1).

4.2 Esforço amostral e quantificação temporal das saídas

A análise do registro das embarcações mostrou que foram realizadas 11.136 saídas pelas 22 embarcações de turismo cadastradas na APAA no período de 5 anos abrangido pelo estudo

(2014 a 2018), resultando em uma média anual de 101,23 saídas/embarcação. Considerando-se o tempo de duração dos passeios em 6h, sendo destas 4h no mar e 2h em terra, o esforço amostral total em ambiente marinho foi de aproximadamente 44.544 horas.

Entre as embarcações, o barco “Pirata do Caribe I” concentrou o maior número de saídas abrangendo 8,50% do total registrado. Em contrapartida a embarcação “Vento Sul II” foi responsável por realizar 0,46% das saídas registradas, sendo o menor valor para o período amostrado (Figura 2).

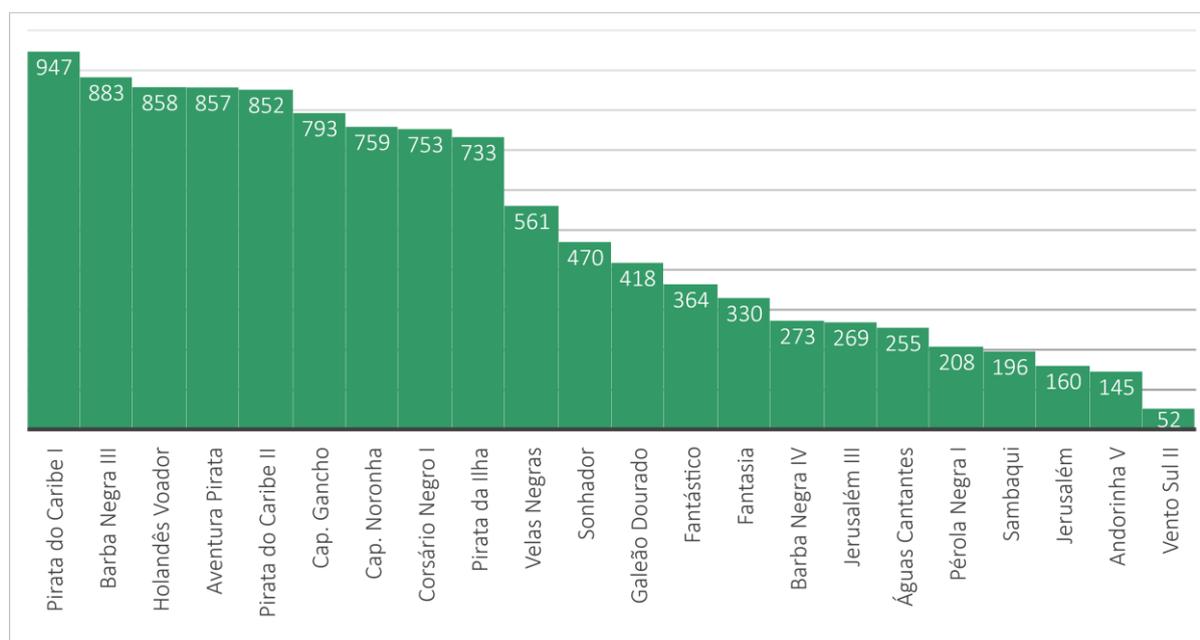


Figura 2: Número total de saídas registradas para as embarcações turísticas cadastradas na APA do Anhatomirim no período de 2014 a 2018.

Na distribuição mensal de saídas se destacam os meses de verão com janeiro registrando 26,91% do total, sendo o mês de maior número de saídas registradas. Em sequência aparecem fevereiro e dezembro, onde respectivamente foram registradas 20,42% e 13,30% das saídas. Em contra partida o mês de junho foi o que apresentou um menor fluxo de embarcações turísticas, totalizando cerca de 1,83% do total. O valor máximo registrado para um único mês foi de 662 saídas em janeiro de 2017 e o valor mínimo foi de 15 saídas, em agosto de 2016. Com relação à distribuição anual, 2015 apresentou os números mais baixos, totalizando 2053 saídas, enquanto no outro extremo da escala está o ano de 2017 com 2426 realizadas (Figura 3).

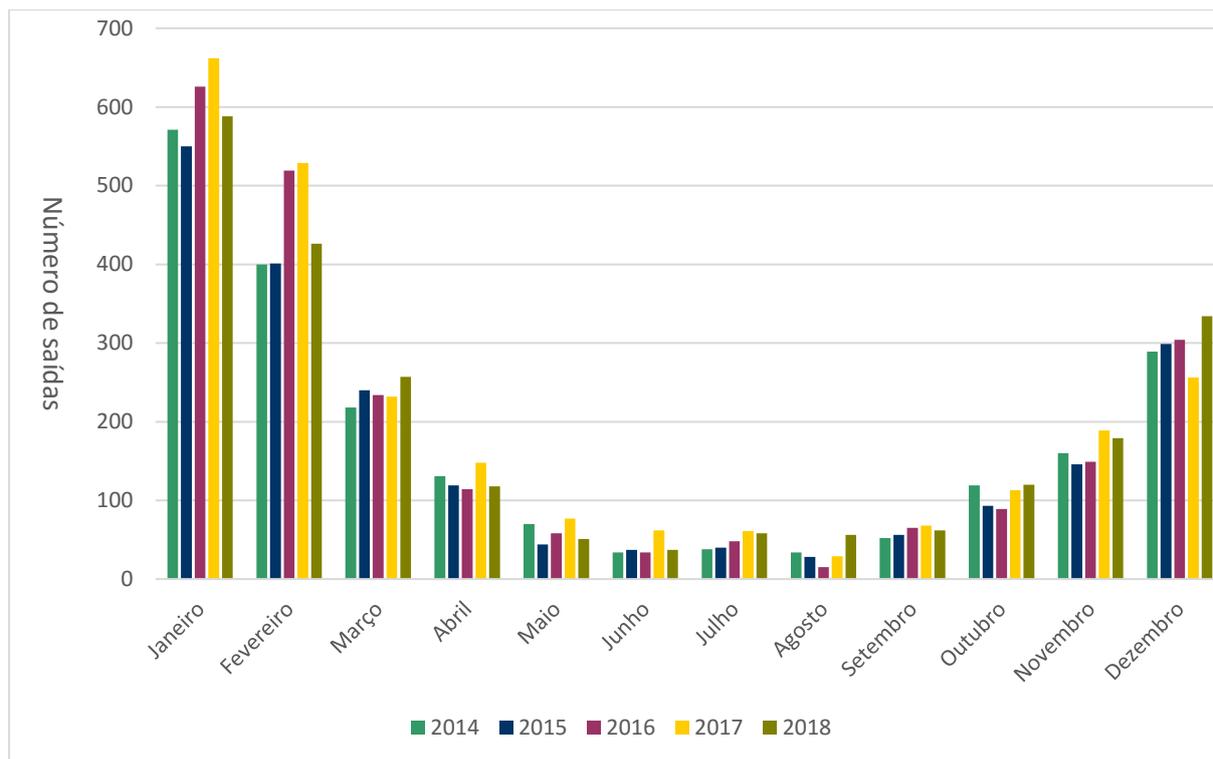


Figura 3: Quantificação mensal das saídas realizadas pelas embarcações de turismo cadastradas na APA do Anhatomirim.

Entre as estações do ano, a disposição das saídas apresentou marcante sazonalidade, com apenas 611 saídas tendo sido realizadas no período do inverno e 6.754 nos meses de verão. As estações transitórias apresentam registro de 2.111 saídas realizadas no outono e 1.660 na primavera (Figura 4).

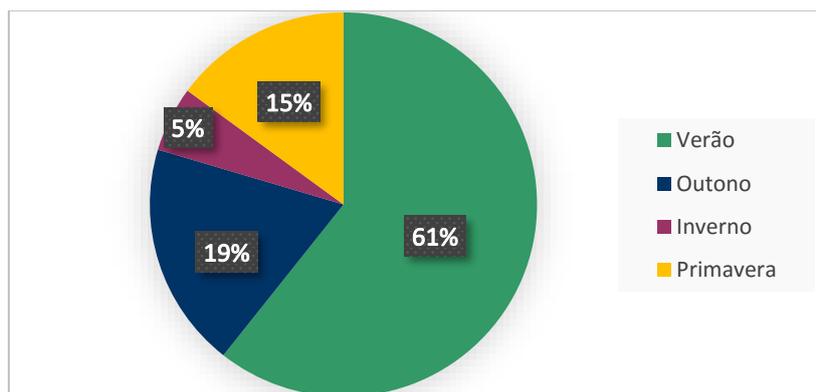


Figura 4: Proporção entre as estações do ano para o número de saídas realizadas pelas embarcações turísticas cadastradas na APA do Anhatomirim para o período de 2014 a 2018.

4.3 Relação quantitativa e temporal das avistagens

Foram registrados um total de 2.029 avistagens no período, tendo sido prontamente descartados 5 registros que não apresentavam identificação de espécie, 1 registro de tubarão-

martelo e 1 de leão-marinho. Entre os cetáceos 6 espécies foram registradas: boto-cinza (*Sotalia guianensis*, N=1459), golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*, N=546), toninha (*Pontoporia brainvillei*, N=8), baleia franca austral (*Eubalaena australis*, N=7), baleia jubarte (*Megaptera novaeangliae*, N=1) e baleia cachalote (*Physeter macrocephalus*, N=1) (Figura 5), totalizando 2022 avistagens catalogadas. Foram considerados para análises mais detalhadas somente os registros de boto-cinza e golfinho-nariz-de-garrafa, devido ao baixo número de ocorrência das demais espécies.

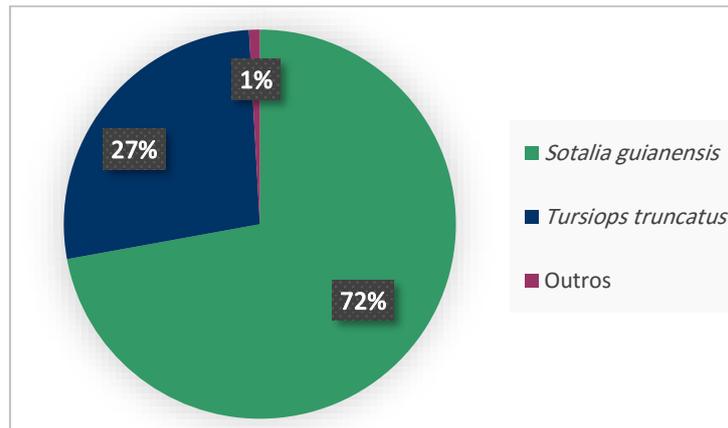


Figura 5: Proporção de avistagens entre os táxons catalogados pelo monitoramento de cetáceos realizado por plataforma de oportunidades na APA do Anhatomirim.

Com relação à distribuição mensal dos avistamentos, janeiro abrangeu um total de 676 avistagens no período (33,43% do total), seguida por fevereiro com 495 registros (24,48%). Em contrapartida os meses de inverno – junho, julho e agosto – tiveram respectivamente 9, 19 e 8 registros para os 5 anos abrangidos pelo estudo (Figura 6).

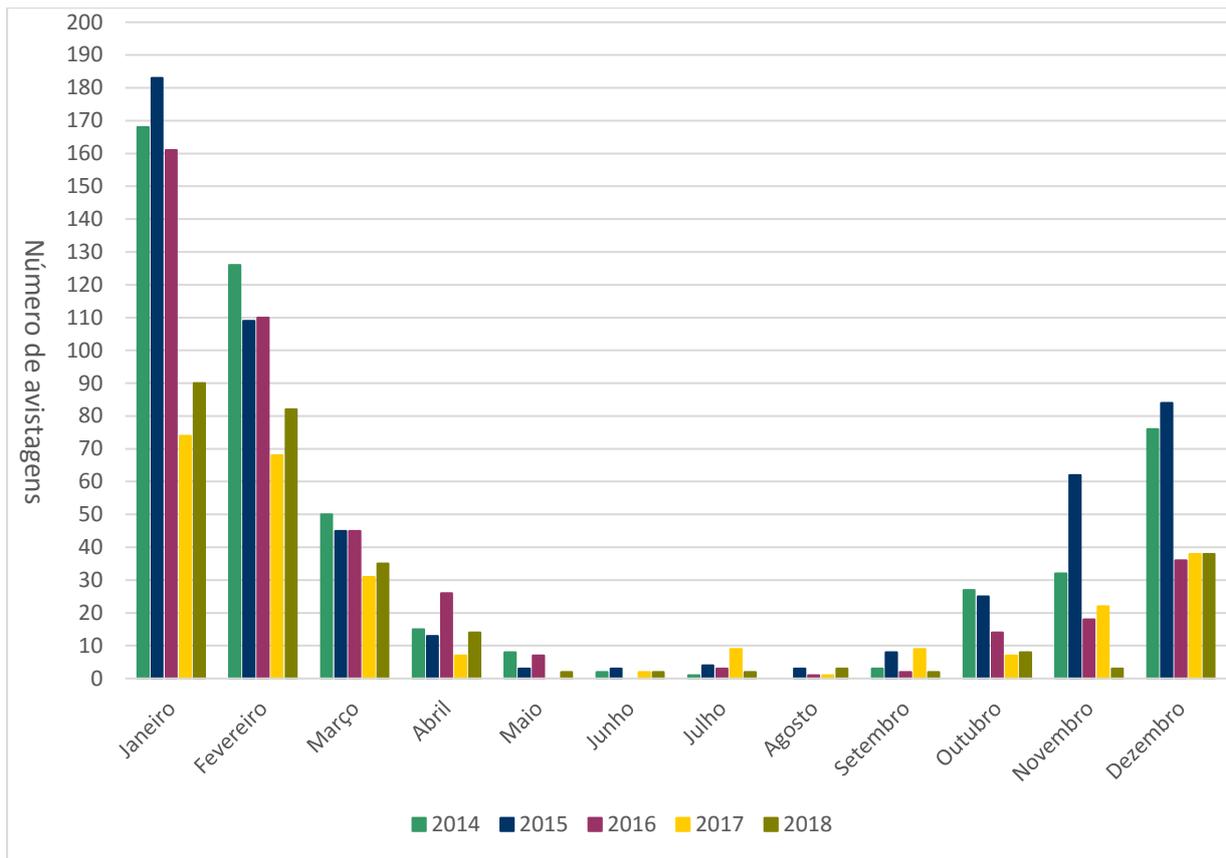


Figura 6: Distribuição mensal dos registros de avistagens do monitoramento de cetáceos na APA do Anhatomirim.

Essa marcante sazonalidade resultou na concentração de 71% dos registros nos meses de verão (Figura 7).

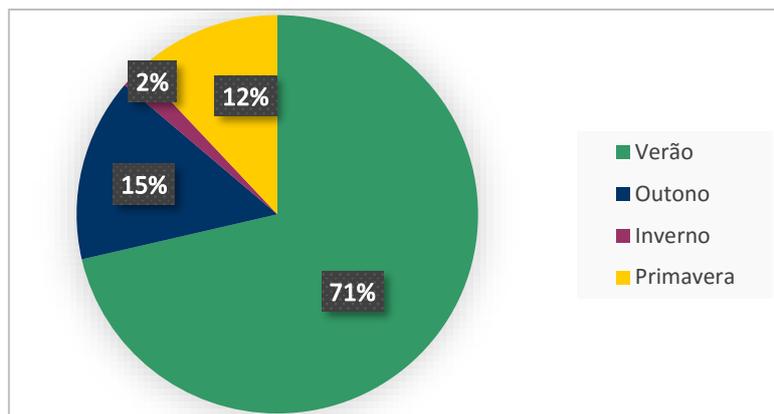


Figura 7: Distribuição sazonal das avistagens registradas pelo monitoramento de cetáceos na APA do Anhatomirim no período de 2014 a 2018.

Entre as embarcações, 396 avistagens foram registradas pela embarcação “Capitão Noronha”, sendo o número mais elevado, enquanto a embarcação “Vento Sul II” efetuou 11 registros. Com relação à proporção entre avistagens e saídas (A/S (%)), a embarcação “Andorinha V” apresenta uma proporção de 66,44% de avistagens, sendo este o maior índice

registrado para o período. No outro extremo a embarcação “Fantástico” possui um índice de 4,94% (Figura 8).

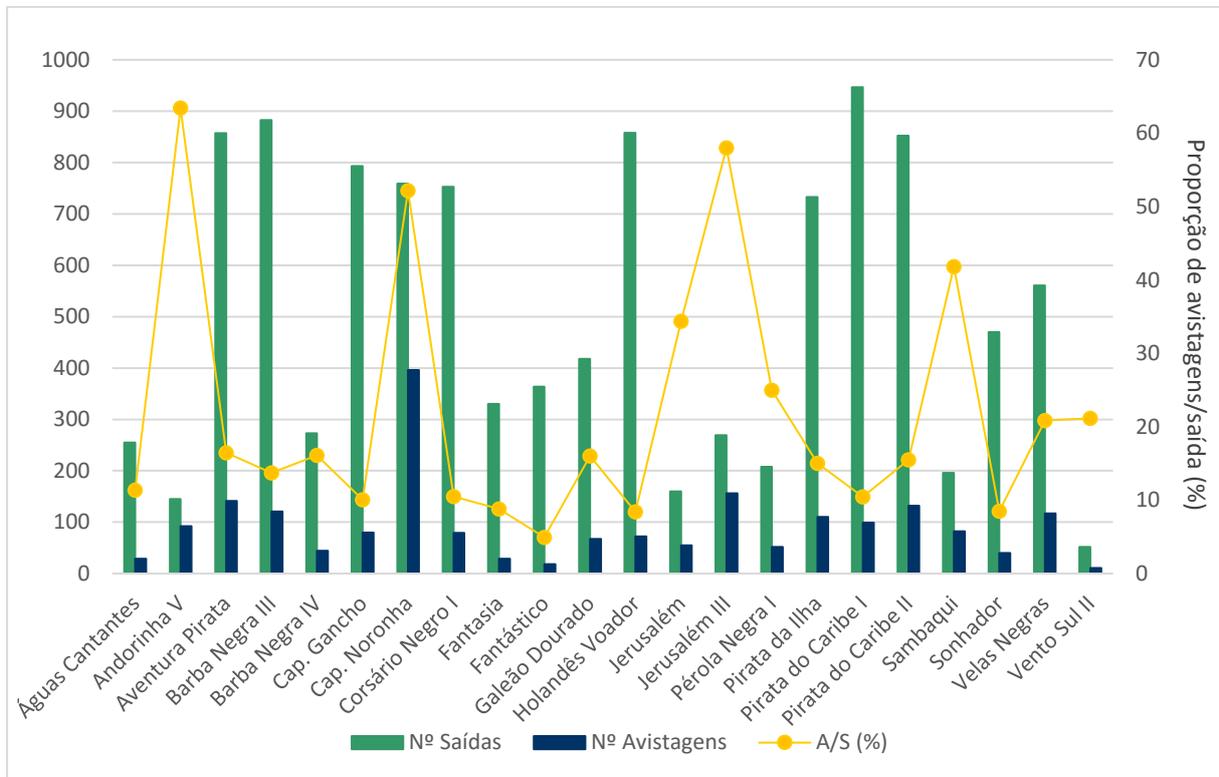


Figura 8: Quantificação das avistagens e saídas entre as embarcações de turismo cadastradas na APA do Anhatomirim nos anos de 2014 a 2018, a linha amarela representa a proporção (%) do número de avistagens realizadas por saída.

Em termos de período anual, 2015 apresenta o maior número de registros (542) e 2017 o menor número, com 268 encontros catalogados. Proporcionalmente, 2015 apresenta também o maior índice de avistagens por saídas com 26,4% e 2017 o menor índice com 11,04% (Figura 9), ficando em 18,49% a média para o período.

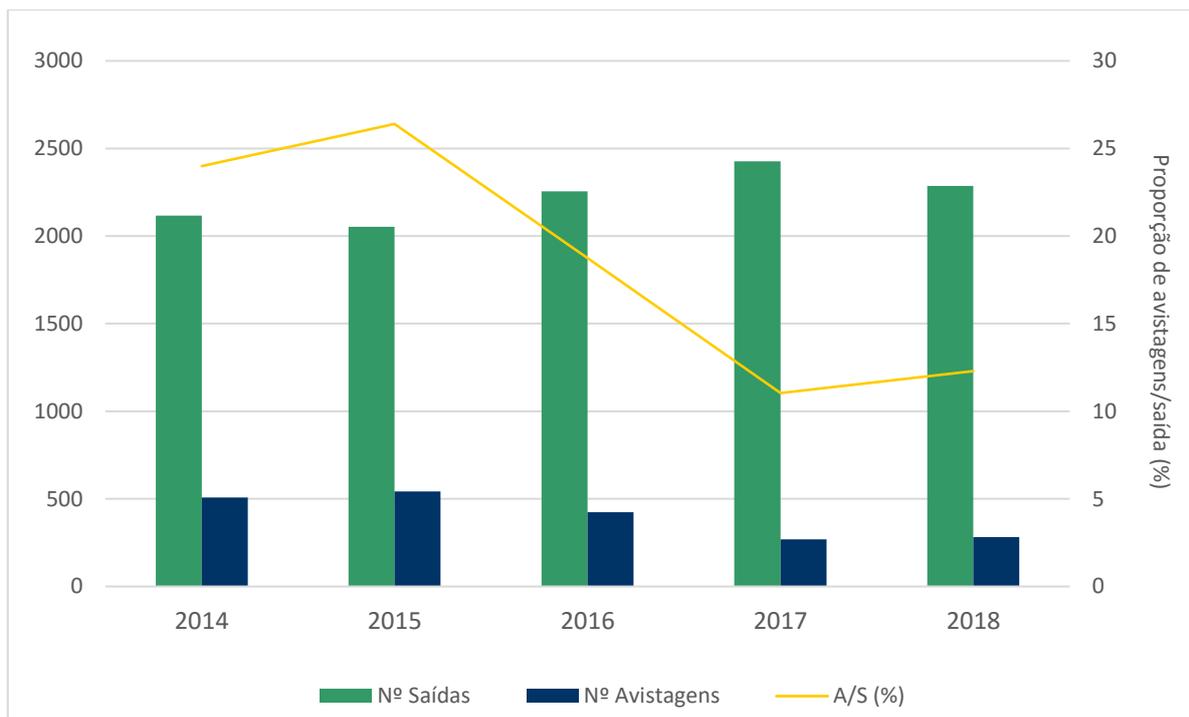


Figura 9: Relação anual dos registros de saídas e avistagens para as embarcações turísticas cadastradas na APA do Anhatomirim.

Comparando as duas espécies mais avistadas, para o boto-cinza (*Sotalia guianensis*) foram registrados 1459 encontros ao longo do período de estudo. O ano de 2014 abrangeu o maior número de registros bem como o maior índice de avistagens para o período, enquanto 2017 apresenta os menores valores para ambas as variáveis. Também se evidencia uma queda de 51,39% no índice de avistagens do ano de 2015 ao ano de 2017 (Figura 10).

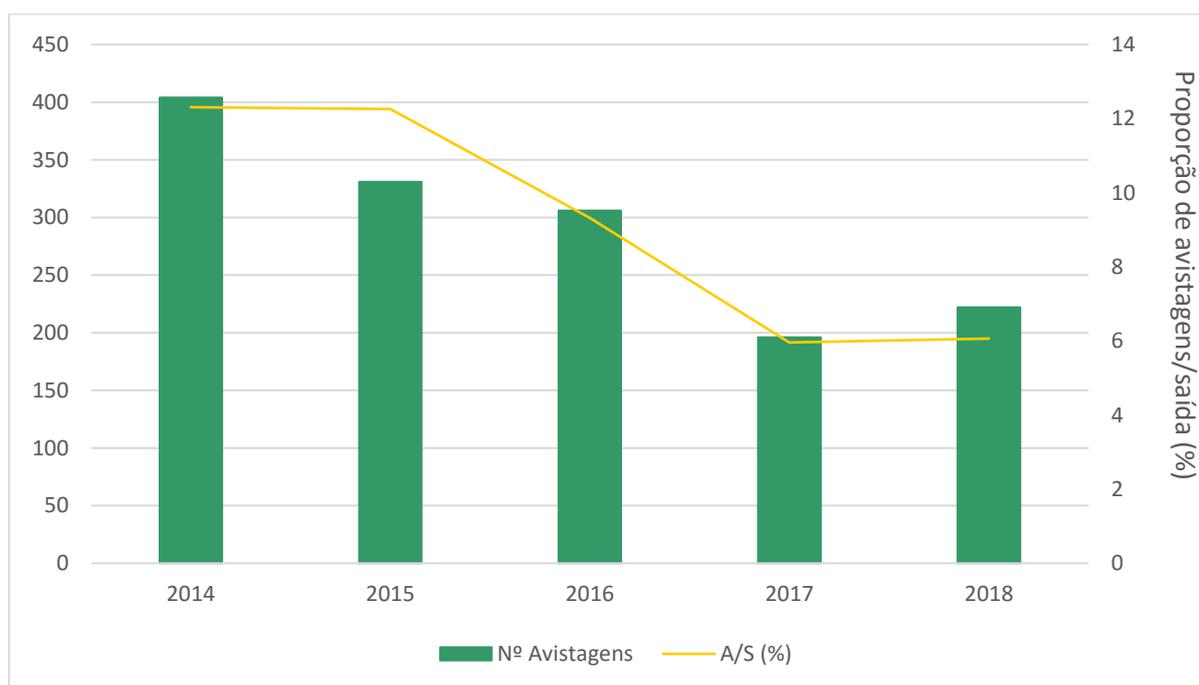


Figura 10: Quantificação das avistagens de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) registradas pelo monitoramento na APA do Anhatomirim e áreas adjacentes.

Os registros de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), por sua vez, trazem um total de 546 avistagens para os anos de estudo, com o ano de 2015 registrando o maior número de encontros. O menor número de registros se deu em 2018, onde é visível uma redução de 71,14% no total de avistagens em comparação a 2015 (Figura 11).

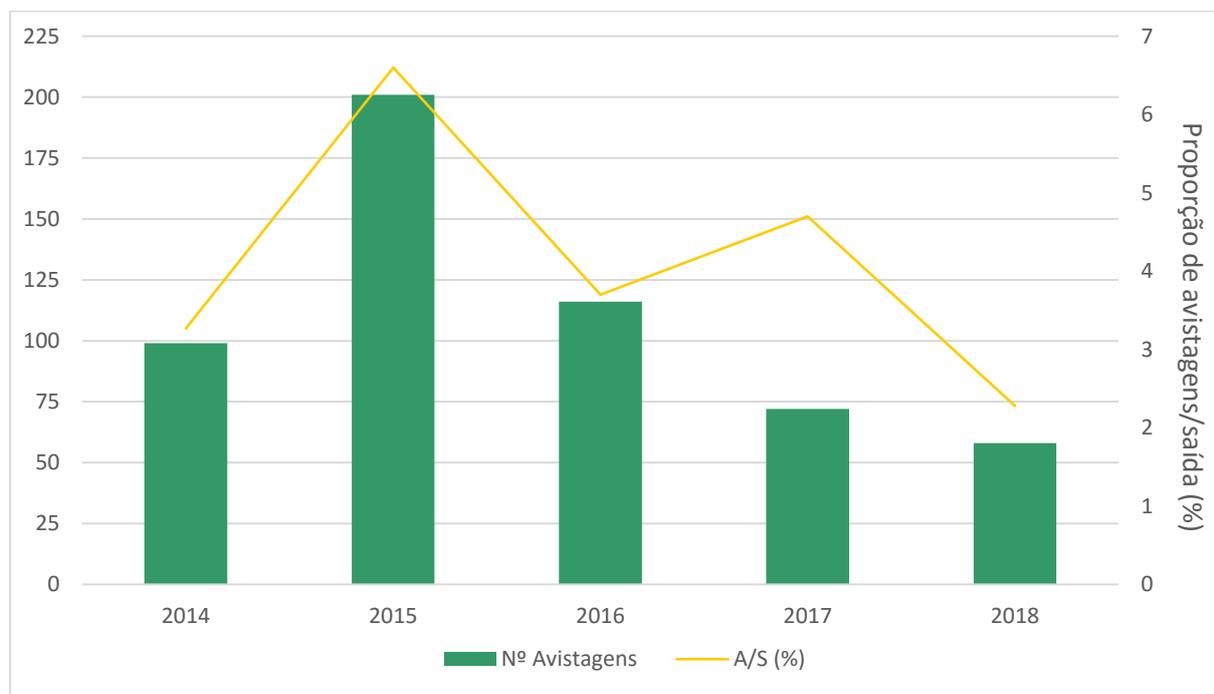


Figura 11: Quantificação das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) registradas pelo monitoramento na APA do Anhatomirim e áreas adjacentes.

4.4 Espacialização geográfica dos registros de avistagens

Projetados em Sistema de Informação Geográfica (SIG), prontamente os registros mostram avistagens catalogadas em localizações totalmente afastadas da área de monitoramento. Sobre a região da Grande Florianópolis é possível a visualização de diversos registros situados em ambiente terrestre ou afastados da área de tráfego das embarcações (Figura 12 e Figura 13).

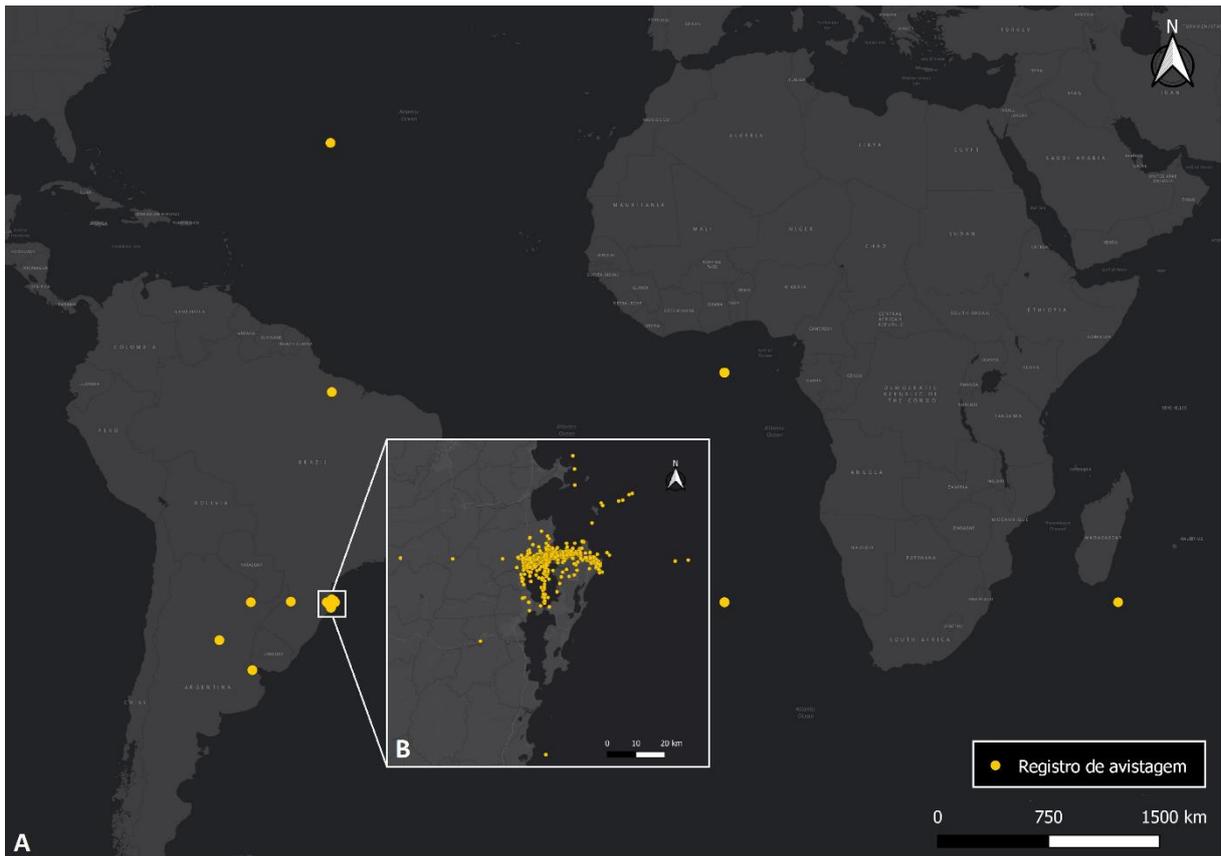


Figura 12: Projeção das avistagens registradas pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim (A), com recorte sobre a região da Ilha de Santa Catarina – Brasil (B).

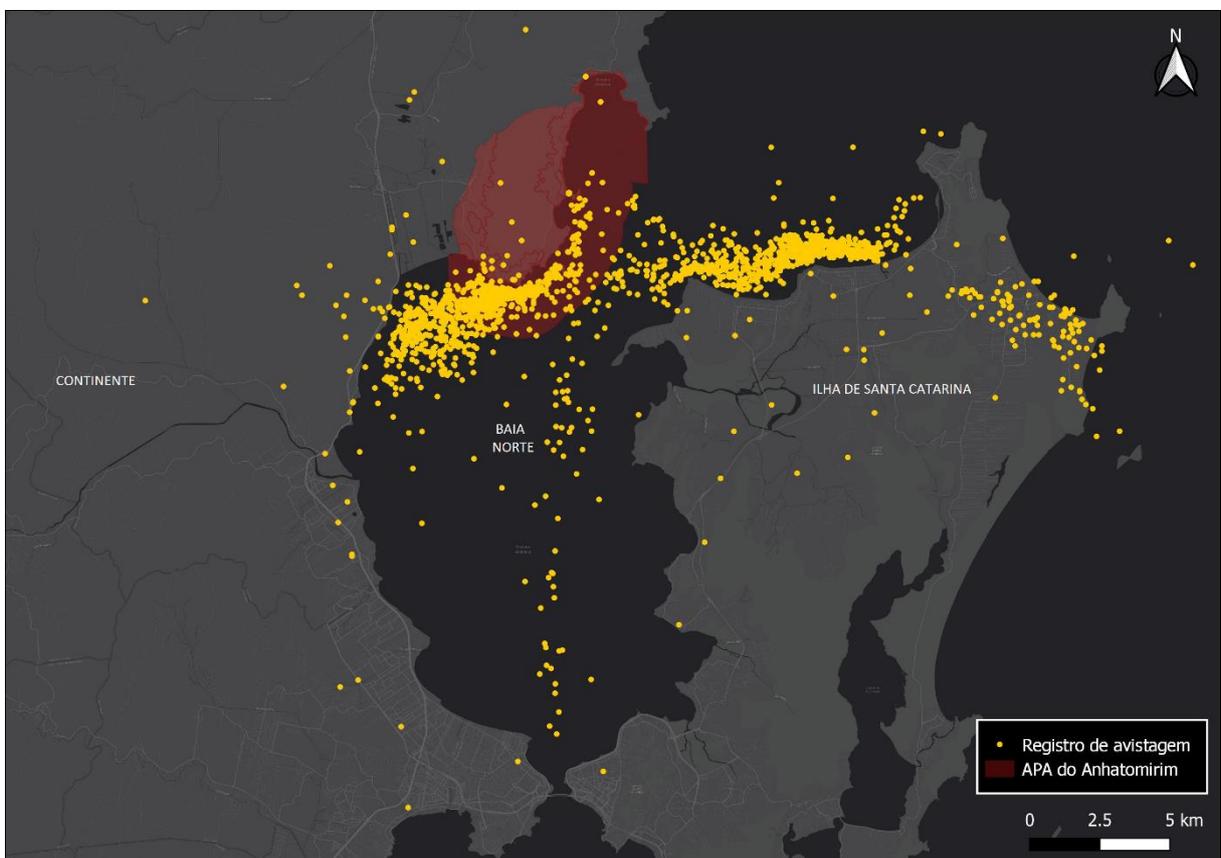


Figura 13: Disposição dos registros de avistagens de cetáceos do monitoramento realizado pela APA do

Anhatomirim, sobre a área da Baía Norte e porção norte da Ilha de Santa Catarina, com destaque aos limites da APAA em vermelho.

Esses registros foram considerados na análise como erros no processo de amostragem das coordenadas geográficas do local de avistagem. Quantificados entre as embarcações, esses dados mostram a embarcação Capitão Noronha como responsável por 131 registros errôneos, o que representa 51,17% do total entre as 22 embarcações. Proporcionalmente essa embarcação apresenta equívocos em 33,08% dos seus registros de coordenadas (Figura 14). O Andorinha V foi a segunda embarcação com maior número de erros abrangendo 8,59% do total.

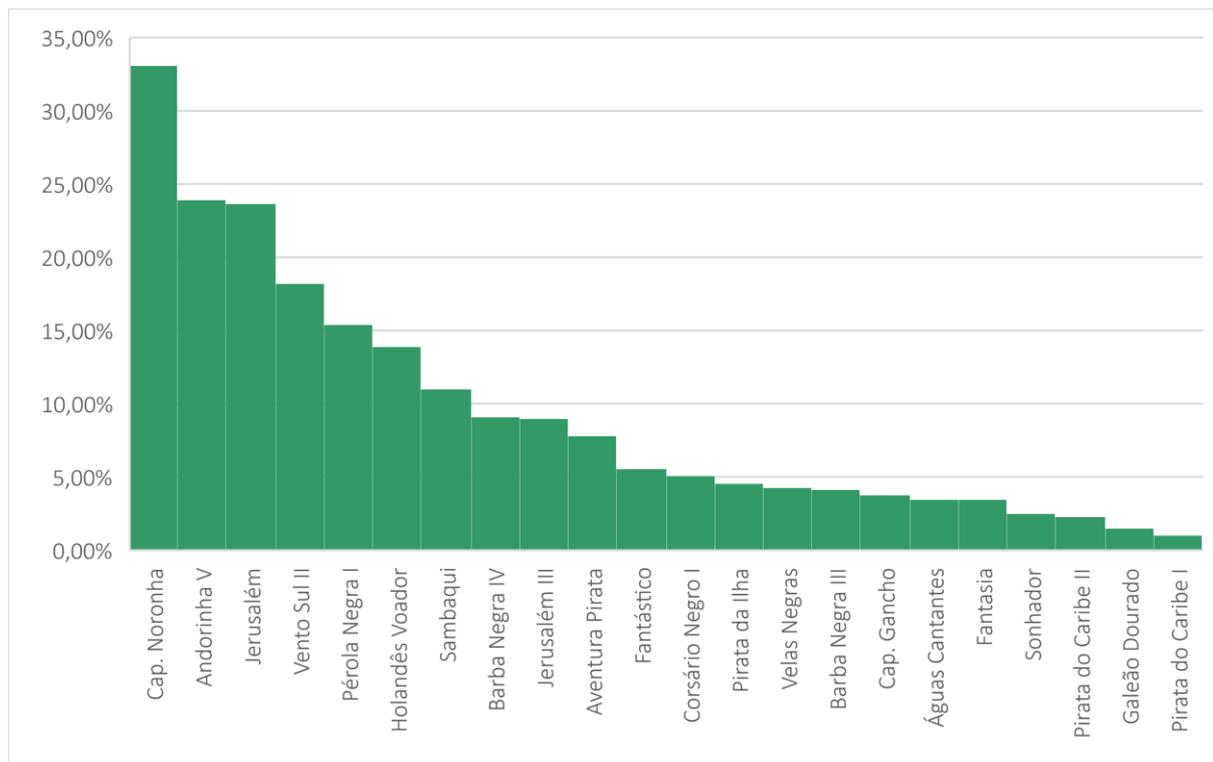


Figura 14: Proporção de erro aparente nas coordenadas geográficas entre os registros de avistagens de cetáceos para as embarcações que realizam o monitoramento da APA do Anhatomirim.

4.4.1 *Tursiops truncatus*

Com relação a espacialização das avistagens catalogadas para golfinho-nariz-de-garrafa (N=546), grande parte se deu na região em frente às praias de Canasvieiras e Jurerê. O número de registros ocorridos na área da Baía Norte foi relativamente baixo, com menos de 10% do total inseridas dentro dos limites da APAA (Figura 15).

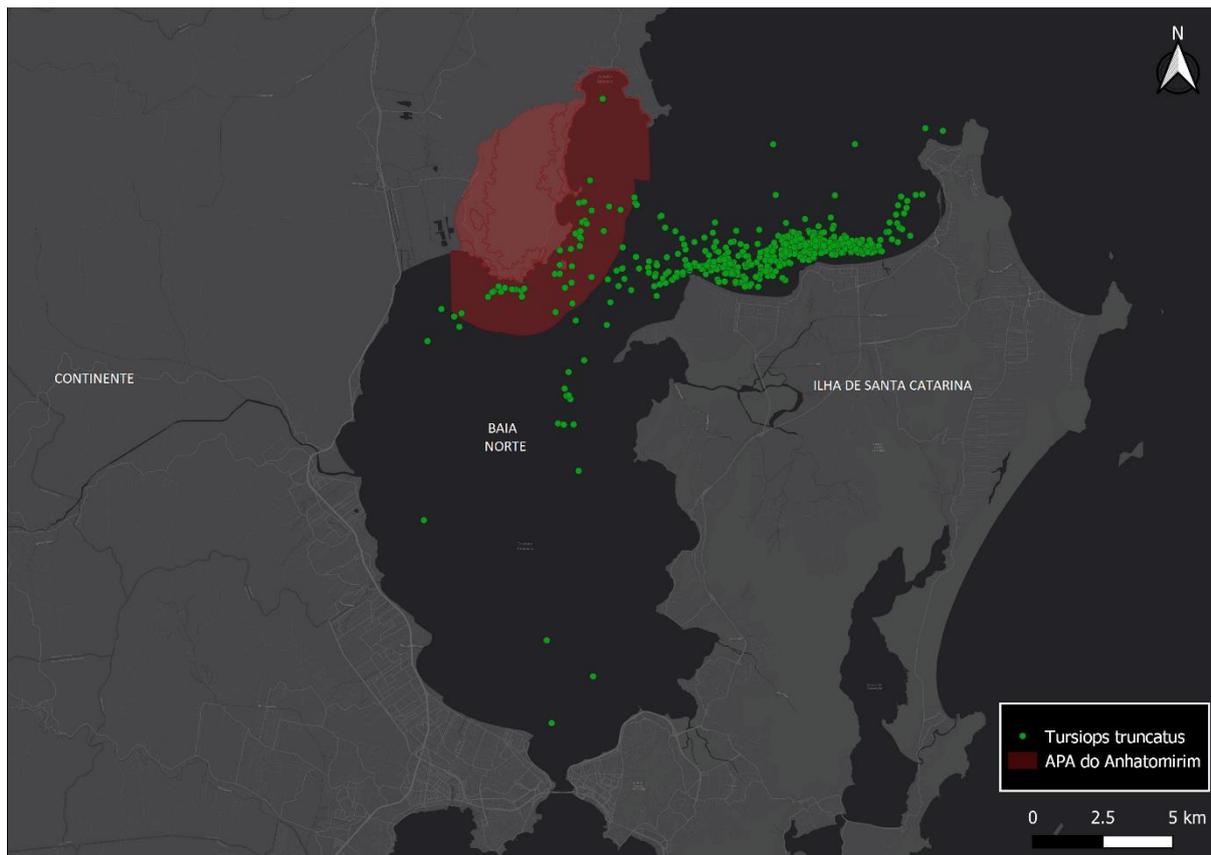


Figura 15: Distribuição espacial das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) na região norte da Ilha de Santa Catarina e da Baía Norte de Florianópolis, com destaque para a área da APA do Anhatomirim (em vermelho).

Dentre o zoneamento da unidade, a Zona de Uso Extensivo (ZUEX) foi a que apresentou o maior número de registros para a espécie, seguido pela Zona de Proteção dos Botos (ZPB) (Figura 16 e Figura 17).

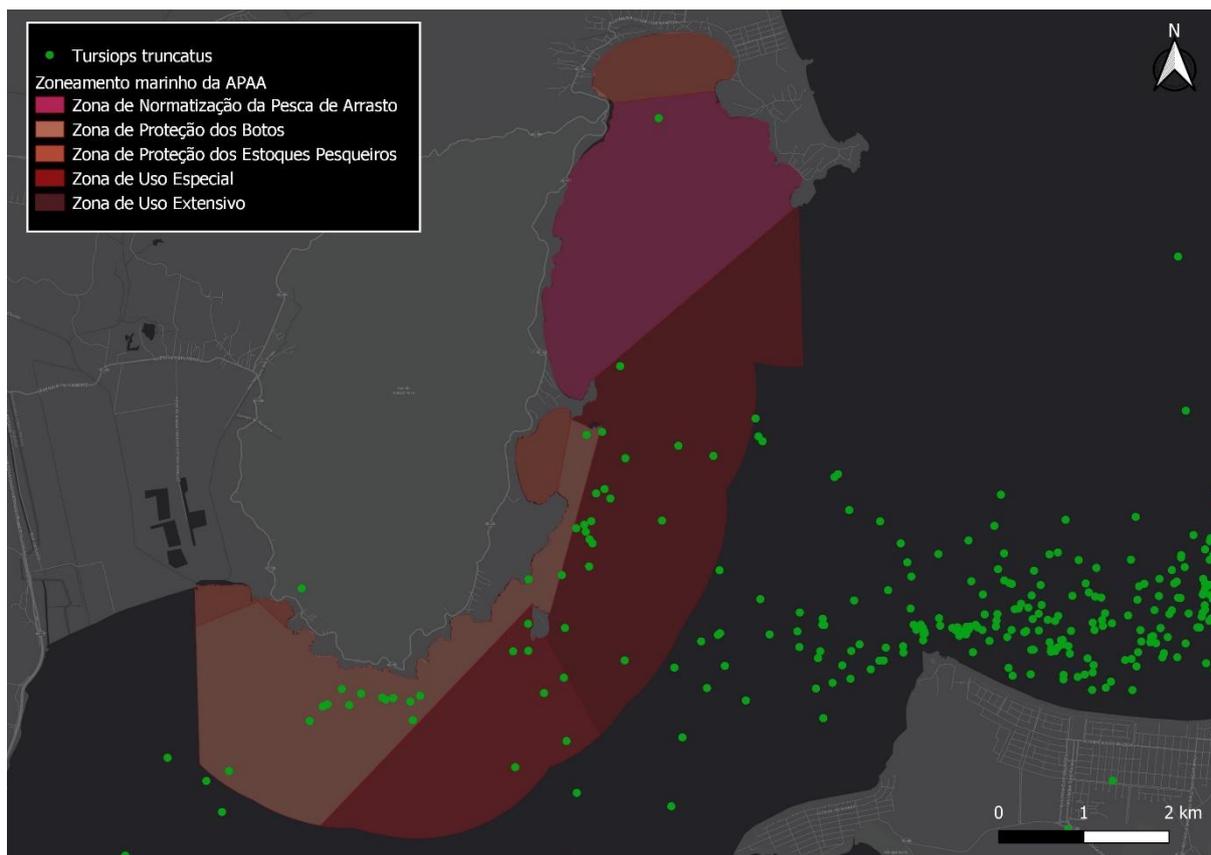


Figura 16: Distribuição das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) entre as zonas da APA do Anhatomirim.

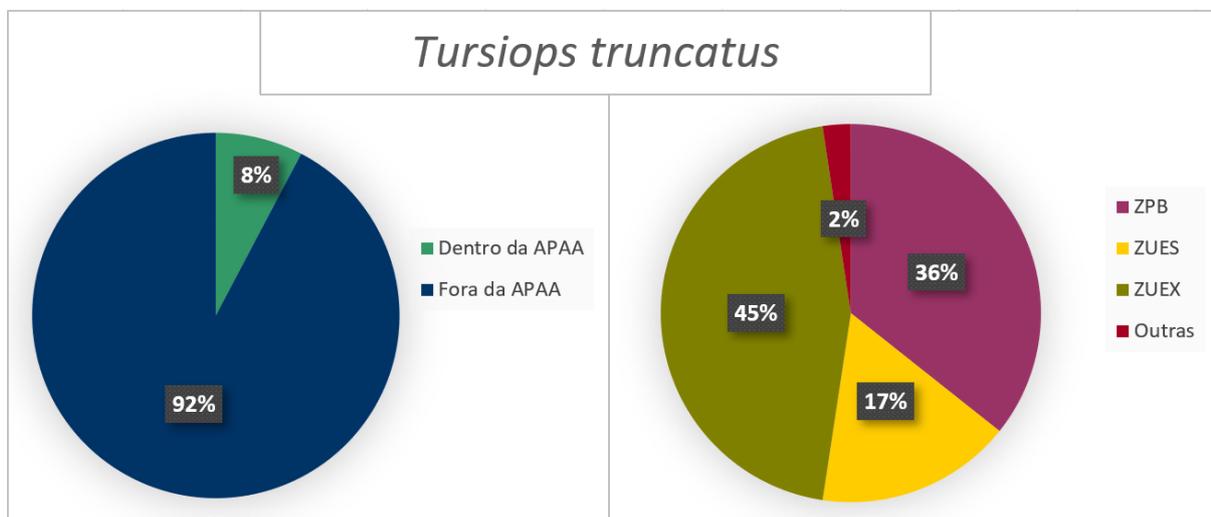


Figura 17: Proporção de registros de avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) com relação aos limites e zoneamento da APA do Anhatomirim.

4.4.2 *Sotalia guianensis*

Os registros de avistagens de boto-cinza (N=1459) se concentraram principalmente na porção norte da baía, ao sul da APAA, e na região das praias de Canasvieiras e Jurerê (Figura 18).

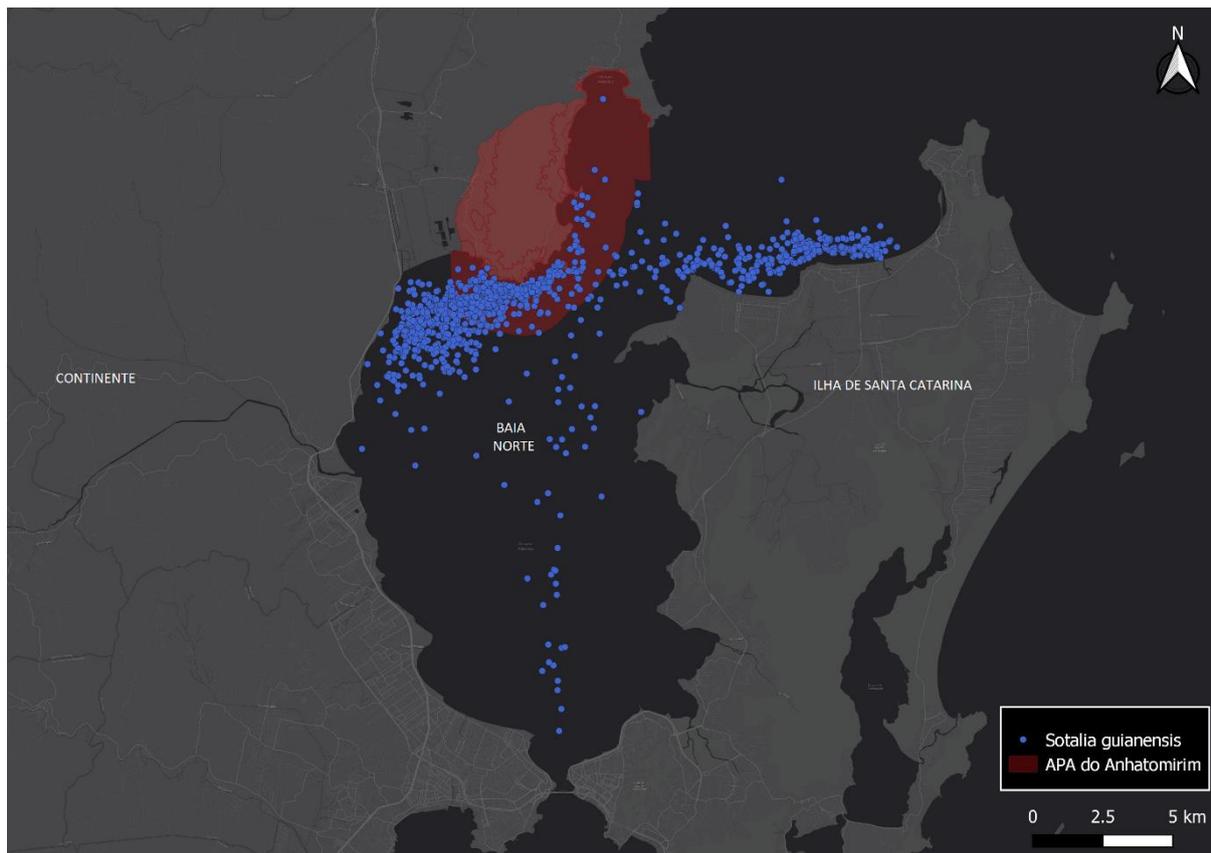


Figura 18: Distribuição espacial das avistagens de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na região norte da Ilha de Santa Catarina e Baía Norte de Florianópolis.

Com relação ao zoneamento da APAA, 890 registros se deram fora da área da unidade. Entre as avistagens dentro dos limites, a Zona de Proteção dos Botos (ZPB) concentrou o maior número de ocorrências, seguida pela Zona de Uso Especial (ZUES), porém esta última com um número bem menos significativo de ocorrências (Figura 19 e Figura 20).

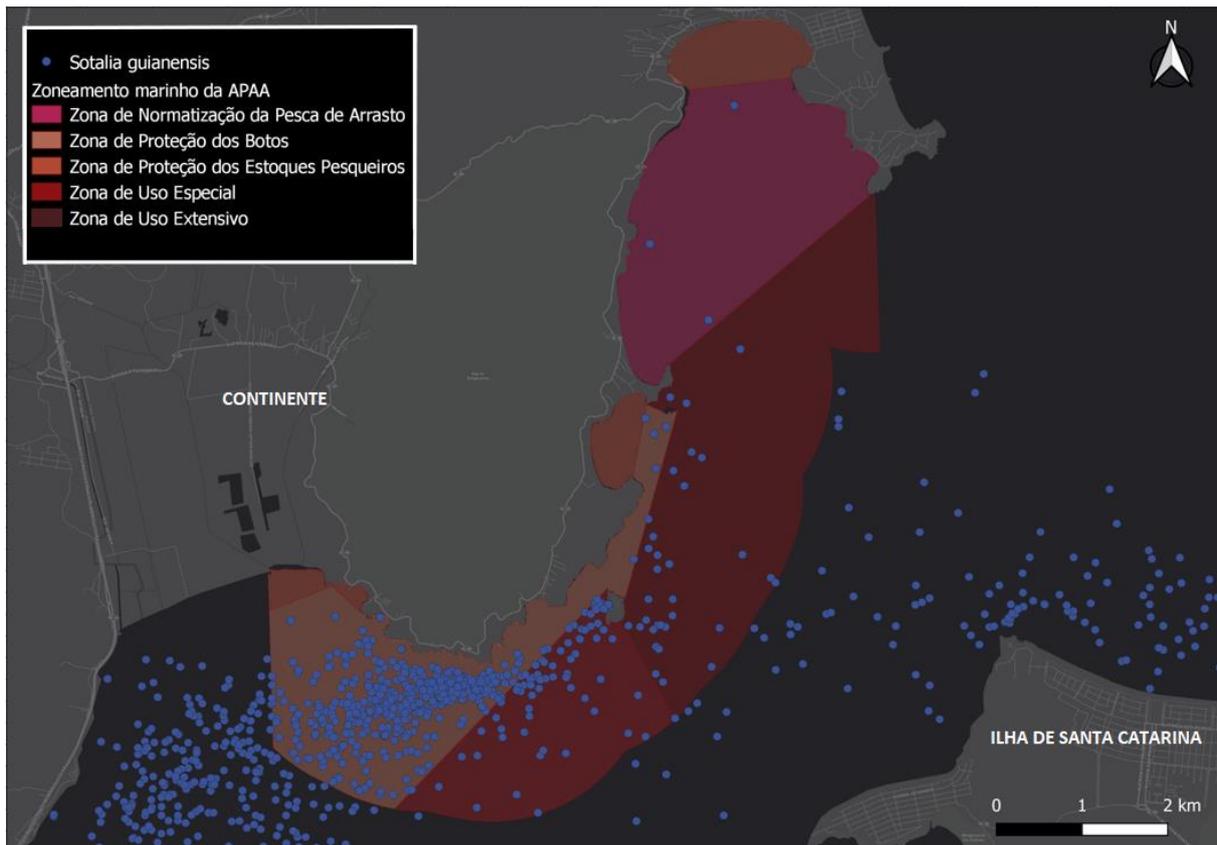


Figura 19: Distribuição das avistagens de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) entre as zonas da APA do Anhatomirim.

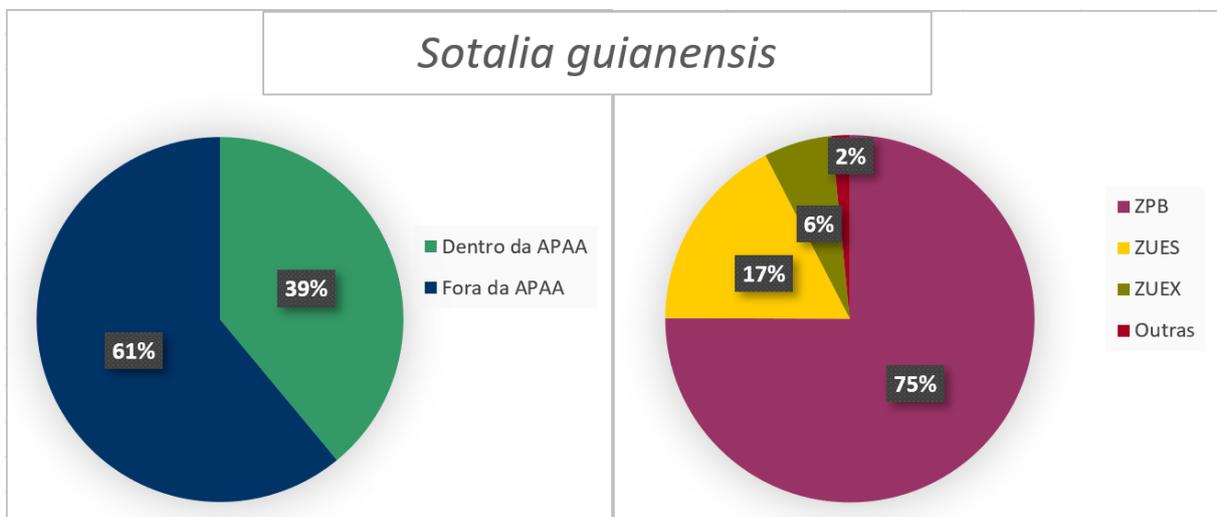


Figura 20: Proporção de registros de avistagens de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) com relação aos limites e zoneamento da APA do Anhatomirim.

4.4.3 Outras espécies de cetáceos

As demais espécies de cetáceos apresentam registros isolados, tendo sido catalogadas avistagens de toninha (*Pontoporia brainvillei*) e baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*) dentro dos limites da unidade. Há também ocorrência de avistagens de baleia-franca (*Eubalaena australis*) e uma ocorrência de baleia-cachalote (*Physeter macrocephalus*) próximas à área da APAA (Figura 21).

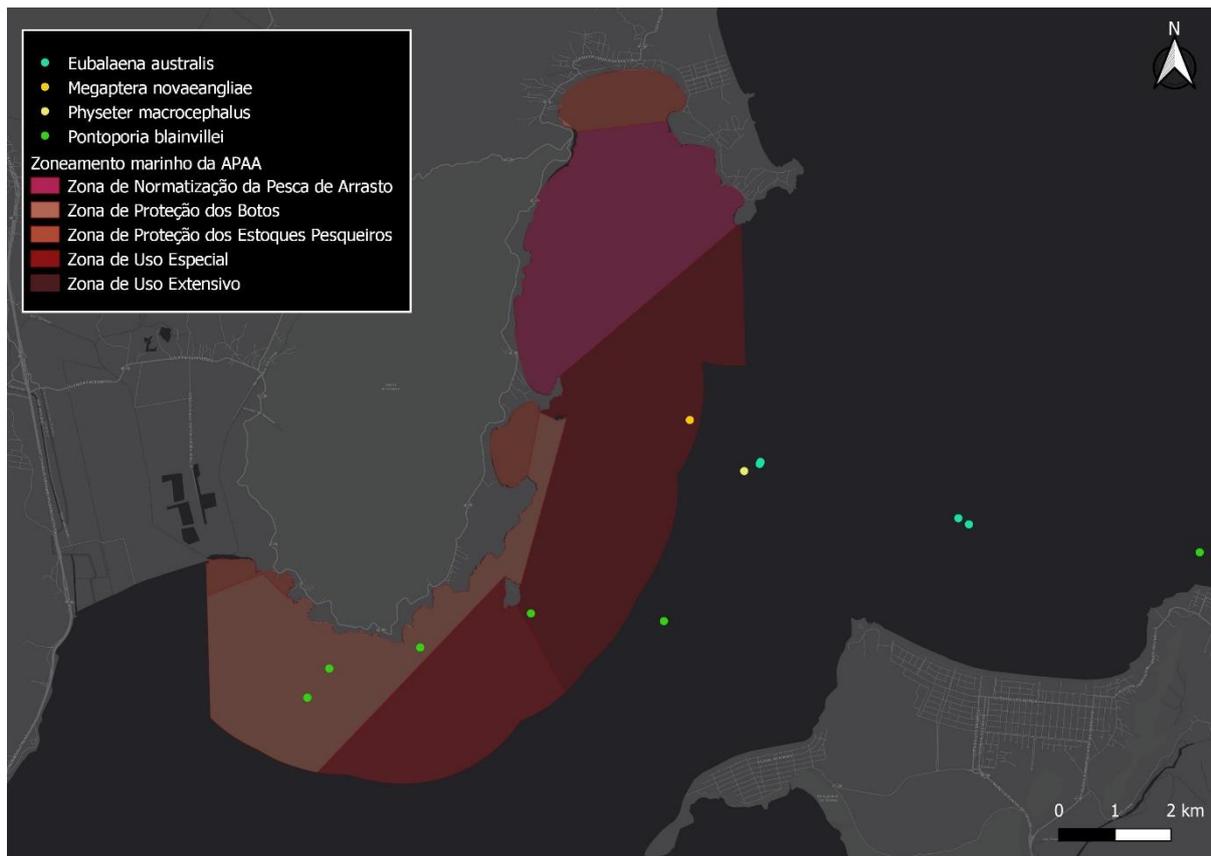


Figura 21: Registros de avistagens de cetáceos na região da APA do Anhatomirim, com destaque para o zoneamento da unidade.

4.4.4 Kernel

Tanto para boto-cinza quanto para golfinho-nariz-de-garrafa a densidade de kernel 95% mostrou ampla área de distribuição das avistagens. Já o kernel 50%, para boto-cinza o método indicou grande concentração de avistagens na região sul APAA, sendo considerável parte da área de maior densidade de encontros fora dos limites da unidade (Figura 21). Enquanto que para o golfinho-nariz-de-garrafa, o kernel 50% mostra grande concentração de avistagens na região das praias de Canasvieiras e Jurerê (Figura 22).

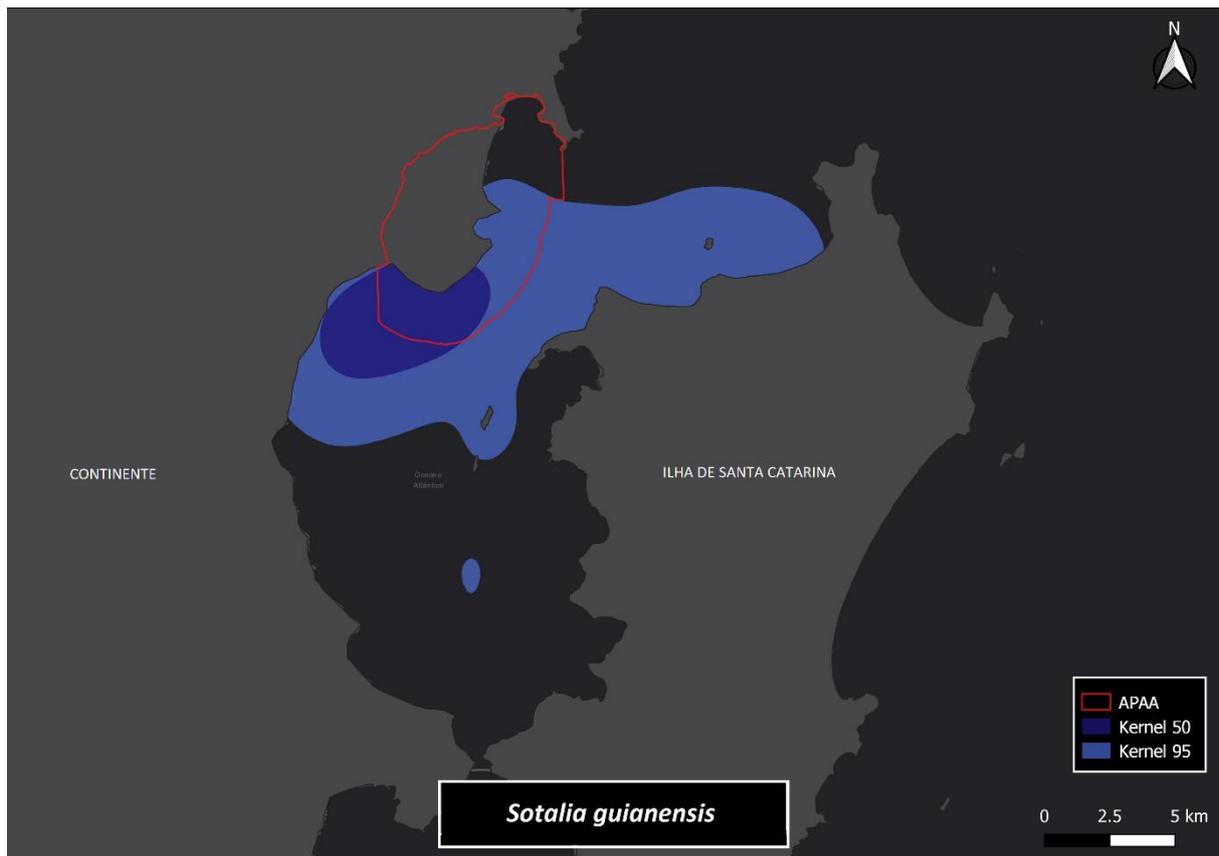


Figura 22: Mapa de densidade de kernel para as avistagens *Sotalia guianensis* na região da Baía Norte e áreas adjacentes. Kernel 50% (azul escuro) e kernel 95% (azul claro).

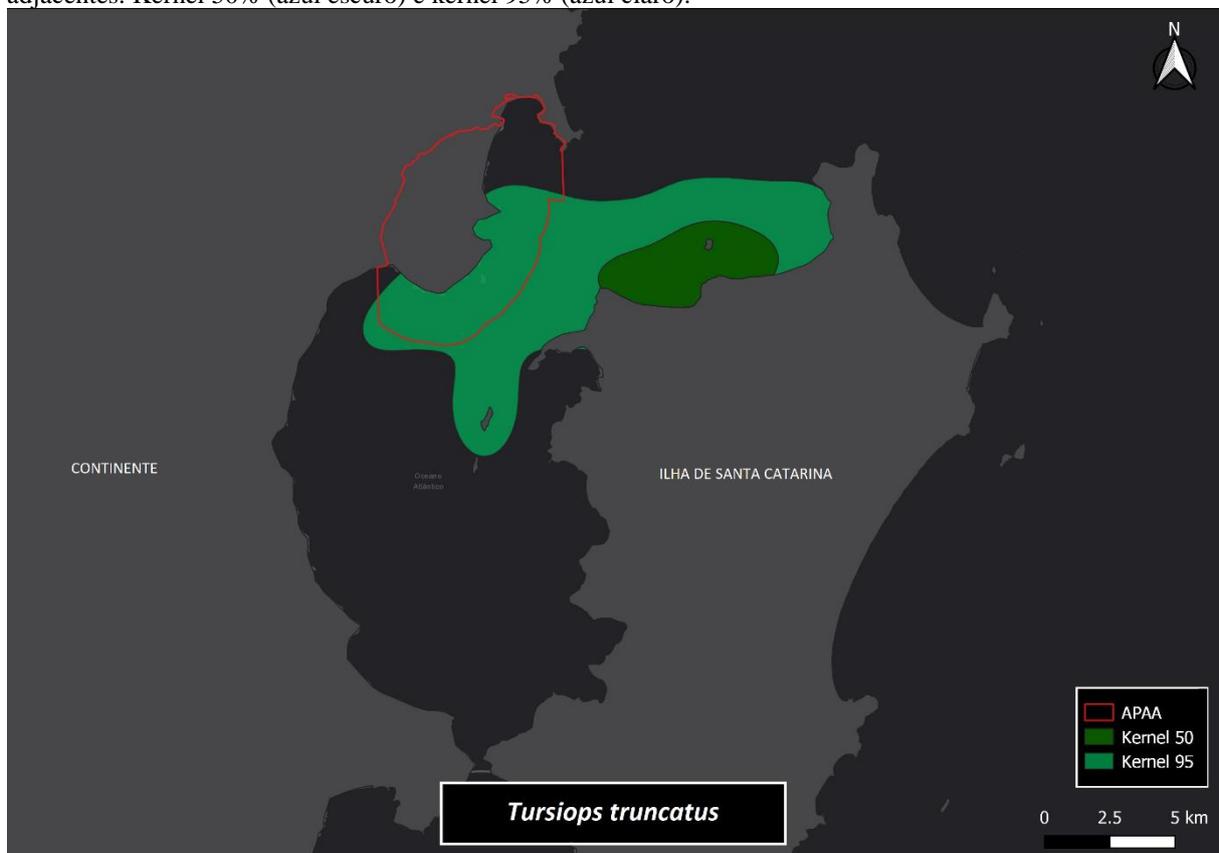


Figura 23: Mapa de densidade de kernel para as avistagens de *Tursiops truncatus* na região da Baía Norte e áreas adjacentes. Kernel 95% (verde claro) e kernel 50% (verde escuro).

4.5 Tamanho de grupo e horário das avistagens

Considerando todos os registros de avistagens de cetáceos, grupos contendo 21 ou mais indivíduos corresponderam a 869 registros, sendo o tamanho de grupo mais frequente. Além disso um total de 158 registros não tiveram tamanho de grupo informado (NR) (Figura 22).

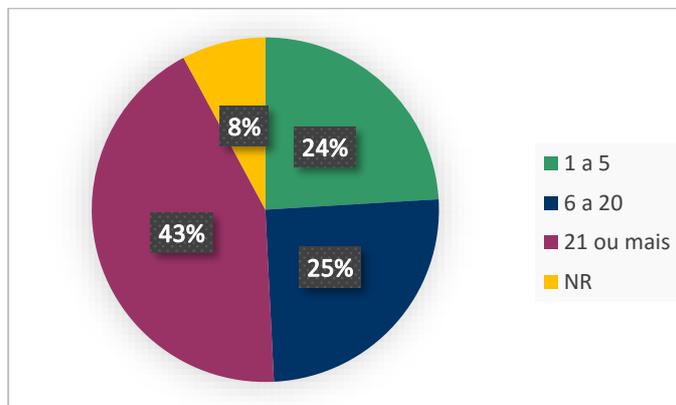


Figura 24: Proporção do tamanho dos grupos de cetáceos registrados pelo monitoramento da APA do Anhatomirim.

Abrangendo-se todos os registros de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) o tamanho de grupo mais frequente catalogado foi de 21 ou mais indivíduos, 852 ocorrências, enquanto grupos de com até 5 indivíduos foram registrados em 163 avistagens (Figura 23).

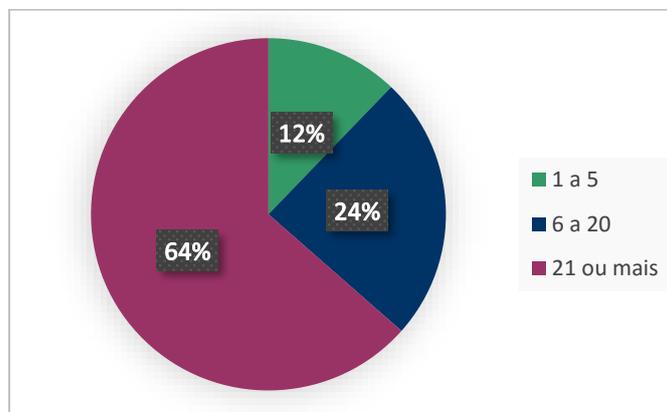


Figura 25: Tamanhos de grupo registrados pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para boto-cinza (*Sotalia guianensis*).

Também foram analisados separadamente os registros de avistagens de *Sotalia guianensis* dentro da área da baía norte e na região das praias de Canasvieiras e Jurerê (Figura 24).

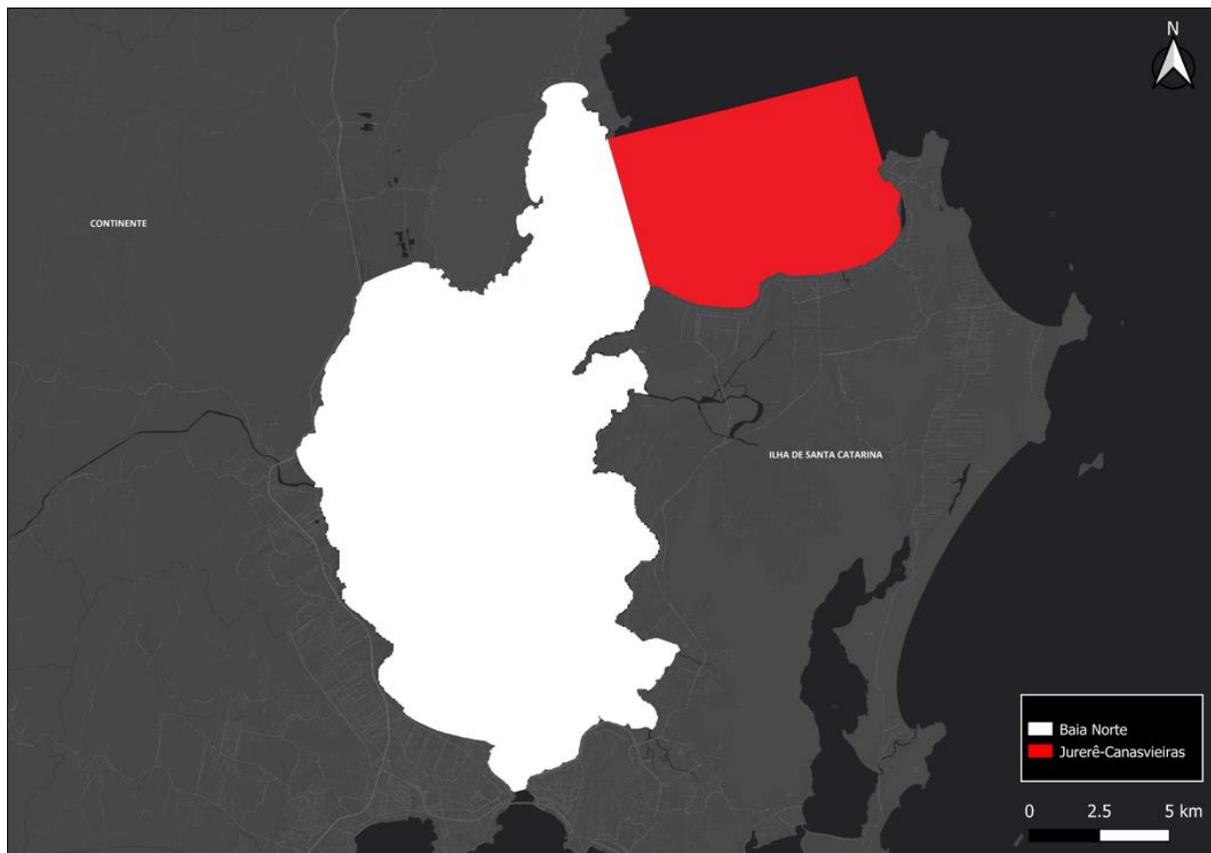


Figura 26: Área abrangida pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim dividida em duas zonas: Baia Norte (em branco) e região das praias de Jurerê e Canasvieiras (em vermelho).

Os dados nesse caso mostram que os grupos de boto-cinza registrados dentro da Baia Norte apresentam tamanho de grupo predominante acima de 20 indivíduos, sendo raras avistagens de grupos pequenos. Já os registros em frente às praias de Canasvieiras e Jurerê apresentam mais comumente grupos menores, contendo até 20 indivíduos, sendo incomum avistagem de grupos grandes na área (Figura 25).

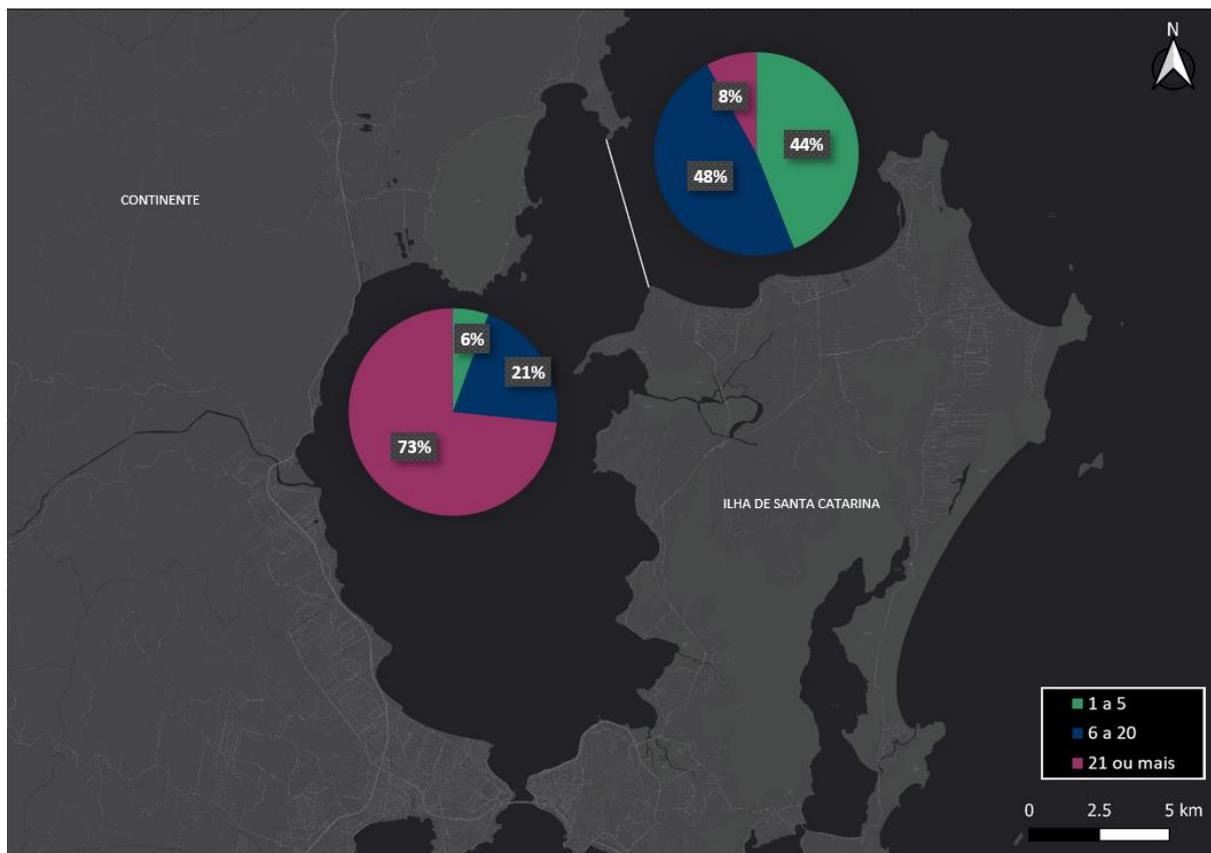


Figura 27: Proporção do número de indivíduos por grupo registrados nas avistagens do monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para boto-cinza (*Sotalia guianensis*), dentro da Baía Norte (à esquerda) e na região das praias de Canasvieiras e Jurerê (à direita).

Para o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) há grande predominância de grupos pequenos com até 5 indivíduos, sendo raros registros de grupos contendo mais de 20 animais. (Figura 26).

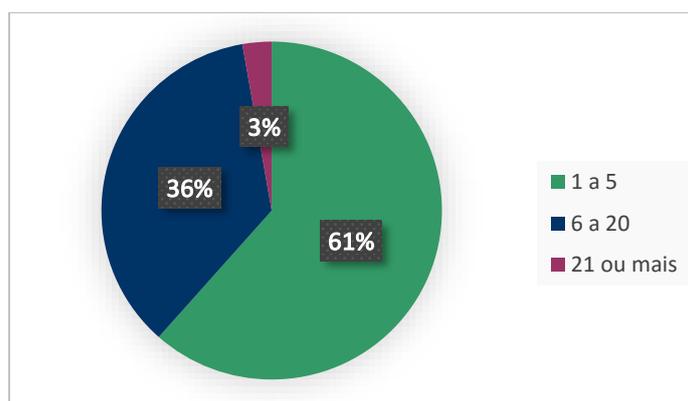


Figura 28: Tamanhos de grupo encontrados nos registros de avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) do monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim.

No que diz respeito aos horários em que foram realizadas as avistagens, 922 encontros ocorreram no período definido na categoria MB (entre 10h e 12h), sendo o período com maior

número de relatos. O período ME (entre 16h e 18h) com 79 avistagens registrou o menor número. Além disso 43 registros não tiveram o horário informado (NR) (Figura 27).

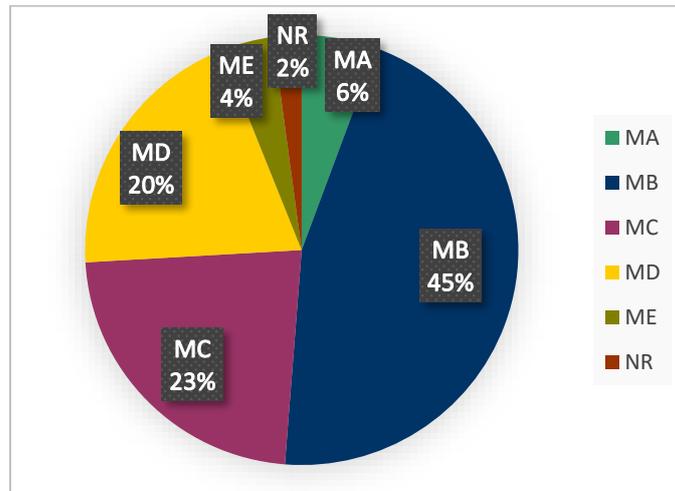


Figura 29: Disposição dos registros de avistagens do monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim em relação ao horário de ocorrência, o MA=8h a 10h, MB=10h a 12h, MC=12h a 14h, MD=14h a 16h, ME=16h a 18h e NR= não registrado.

5. Discussão e conclusão

Perante o quadro analisado, os resultados evidenciam diversas potencialidades para o processo de monitoramento de cetáceos e de gestão do turismo embarcado da APA do Anhatomirim (APAA), bem como se mostram fragilidades.

O grande ponto positivo do monitoramento efetuado por meio das embarcações turísticas se dá pelo grande esforço amostral proporcionado, resultando em um elevado número de avistagens registradas. Dados coletados por Plataforma de Oportunidades (PoP), como no monitoramento executado na unidade, se apresentam extremamente úteis para estudos ecológicos. Além disso o baixo custo do uso dessa plataforma é outro grande trunfo desse tipo de monitoramento (WILLIAMS, 2003; WILLIAMS et al., 2006; MOURA et al., 2012; DAVIDSON et al., 2014; HUPMAN et al., 2014;). Com devido aprimoramento o programa pode ser de ampla aplicação na unidade e fornecer excelente retorno para a conservação dos botos.

Kiszka et al. (2007) tiveram sucesso na utilização de plataforma de oportunidades para coleta de dados de cetáceos na Baía da Biscaia, na costa da França e Espanha. Na oportunidade os dados foram coletados a bordo de navios de cruzeiro, fornecendo importantes informações e permitindo estudos acerca de abundância relativa e preferências de habitat dos odontocetos da região. Hupman et al. (2014) também utilizou de embarcações em atividade de *whale watch* para coleta de dados de Orcas na Nova Zelândia. Na ocasião os dados foram utilizados para estudos de ocorrência, tamanho e composição de grupos, bem como foi realizada coleta de dados abióticos durante as expedições. Da mesma forma, Moura et al. (2012) na costa de Portugal, utilizou também de embarcações de *whale watch* e de embarcações utilizadas por organização de estudo com aves para coleta de dados de cetáceos e de variáveis abióticas. Nesse estudo os dados coletados foram utilizados para inferência acerca de habitats de preferência do golfinho-comum (*Delphinus delphis*).

Em outro caso, Davidson et al. (2014) e Kaufman et al. (2011) tiveram grande retorno com a utilização de plataforma de oportunidades para coleta de dados de cetáceos no Hawaii, por meio de embarcações de avistagem de cetáceos. Em ambos os casos de estudo no Hawaii, a utilização de pessoal qualificado para a amostragem e o uso de plataforma na web para coleta e integração dos dados coletados apresentaram resultados positivos. Nesses casos a plataforma utilizada foi a *Whale and Dolphin Tracker* (WDT) desenvolvido pela *Pacific Whale Foundation* PWF. No Brasil, Lodi & Tardin (2018) também tiveram bom retorno com uso de plataforma web para coleta de dados de cetáceos, nesse caso foi criada página em rede social (“Onde estão

as baleias e os golfinhos?” na plataforma Facebook). A utilização dessas plataformas virtuais, onde é permitida a inserção de informações de localização geográfica, características do grupo, bem como arquivos de mídia audiovisual, pode ser uma ferramenta útil para coleta e integração de informações de ocorrência e distribuição. Somado a isso, as fotos podem conter informações importantes, sendo úteis para estudos utilizando técnica de foto-identificação.

A utilização de plataforma web impulsionada pelo implemento de *citizen science* tem fornecido informações importantes para conservação de grande número de espécies. *Citizen science*, ou “ciência cidadã”, pode ser definida como a utilização de pessoas não vinculadas ao meio científico para coleta, análise, transcrição ou categorização de dados científicos (BONNEY et al., 2009). Em termos mundiais a *Citizen Science Alliance* (CSA) (citizensciencealliance.org) se apresenta como grande destaque. Composta por uma colaboração entre cientistas, desenvolvedores de software e educadores, executando o desenvolvimento e gestão de projetos com o engajamento de pessoas de várias localidades. Por meio da plataforma Zoouniverse (zoouniverse.org), por exemplo, é possível a criação e gestão de projetos de várias áreas as ciências biológicas, humanas e exatas. Há no momento por exemplo, gerido pela Universidade de Minnessota, projeto com a composição e dinâmica de grupo em elefantes na África com base fotos tiradas via PoP por turistas em safaris, tendo contado com a participação de mais de 700 voluntários até o momento. Mais de 3600 voluntários participaram de projeto vinculado a estimativas de abundâncias e estado dos ecossistemas para a conservação das Focas de Weddell na Antártica. No Canadá, durante determinada época do ano quando há presença de baleias beluga (*Delphinapterus leuca*), uma plataforma web transmite imagens subaquáticas ao vivo (explore.org). Assim o projeto estimula as pessoas a tirarem *snapshots* quando verificam a presença de marcas nas baleias, ou quando visualizam sua parte ventral. As fotos coletadas via PoP são utilizadas para foto-identificação dos animais, bem como para estimativas de idade da população.

Lepczy et al. (2009) também apresenta no relatório do simpósio anual da *Ecological Society of America* (ESA) realizado em 2008, relatos de diversos trabalhos bem-sucedidos utilizando plataforma web. Entre eles, destaque para o trabalho de Susanne Masi, do Jardim Botânico de Chicago, com o monitoramento de plantas raras e ameaçadas na área metropolitana da cidade de Chicago. Na ocasião ela verificou uma correlação de 80% entre os dados coletados por *citizen science* e os coletados por pessoas do meio científico. Oldekop et al. (2011) mostrou que a partir de treinamento mínimo e utilização de protocolo adequado os dados coletados por *citizen science* podem ter grande precisão, correspondendo àqueles coletados por cientistas. Danielsen et al. (2014) também reforça que dados provenientes de *citizen science* podem ter

qualidade igual aos coletados por especialistas, contanto que façam uso de um protocolo e técnicas de amostragem adequadas. Bonter e Cooper (2012) nos Estados Unidos, com a utilização de amostragem sistemática e validação dos dados por especialistas, tiveram o primeiro registro de duas espécies de aves até então não catalogadas para a área, também por meio de dados provenientes de *citizen science*.

O grande número de pessoas engajadas por meio dessa prática, especialmente com o uso de plataforma online, permite a gestão e/ou obtenção de dados em uma escala inalcançável para pesquisadores individuais ou pequenos grupos de pesquisa (BONNEY et al. 2009). Além disso, Theobald et al. (2014) ressalta que a utilização da comunidade em ações de pesquisa pode ser útil também em pequena escala, especialmente quando envolvem uma espécie específica como no caso da APAA, podendo essa integração ser diretamente útil à gestão.

Tais práticas mostram que a utilização da comunidade local no processo de gestão e monitoramento de biodiversidade pode ser muito promissora, contanto que corretamente aplicada, podendo ser de grande utilização no contexto da APAA. O programa de monitoramento de cetáceos da APAA efetua uma amostragem sem a utilização de um protocolo adequado e com mínima capacitação dos operadores responsáveis, oferecendo baixo retorno para a conservação e gestão da APAA.

Em uma unidade cujo principal objetivo é a proteção da população residente do boto-cinza, a execução de um monitoramento não efetivo se mostra como uma alternativa não sustentável, especialmente perante a constante perturbação a qual essa população é submetida. Problemas como a falta de capacitação e engajamento por parte dos operadores de turismo são relatados na literatura (MOURA et al., 2012; FILBIE et al., 2014; HUPMAN et al., 2014; GAITREE & IAN, 2015; MUSTIKA et al., 2015; BUUTJENS et al., 2016; LODI & TARDIN, 2018), e conseqüentemente minimizaram o potencial do programa de monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim. Além de registros incompletos, erros na projeção em plataforma SIG resultantes de coordenadas geográficas errôneas foram recorrentes. Com relação aos problemas nas coordenadas geográficas, o aparelho utilizado para coleta pode ter influenciado nos dados. As duas embarcações que mais tiveram erros nos registros das coordenadas coincidentemente fazem o uso de aplicativos de celular para registro da posição geográfica, indicando possível relação. Na presente pesquisa foram considerados erros de amostragem somente aqueles registros cuja projeção gerou pontos longe da área de rota das embarcações e/ou em ambiente terrestre e, não há garantias, portanto, de que os pontos em ambiente marinho tenham sido corretamente registrados.

Há também indícios de falhas na identificação de espécies, mais precisamente na distinção entre *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus*. Nas projeções cartográficas é possível a visualização de grande número de registros de *Sotalia guianensis* em frente às praias de Canasvieiras e Jurerê (região norte da Ilha de Santa Catarina), o que não era esperado. Pesquisas científicas realizadas ao longo das últimas décadas na região nunca relataram a presença do boto-cinza na área das praias ao norte da ilha (SIMÕES-LOPES, 1988; SIMÕES-LOPES & XIMENEZ, 1990; SIMÕES LOPES & PAULA, 1997; FLORES, 1999, 2003; WEDEKIN et al. 2002, 2004, 2007; FLORES & BAZZALO, 2004; FLORES & FONTOURA, 2006; DAURA-JORGE et al., 2004, 2005, 2011), tendo a população distribuição restrita concentrando-se principalmente na região oeste da Baía Norte (FLORES & BAZZALO, 2004; FLORES & FONTOURA, 2006, WEDEKIN et al., 2010). Apesar de não trazer informações da área de vida da espécie, indicando somente a distribuição espacial dos registros de avistagens, a aplicação do método de kernel 50% mostrou a maior concentração das avistagens de boto-cinza na região oeste da Baía Norte, o que corresponde a distribuição verificada na bibliografia. Já para o golfinho-nariz-de-garrafa, o kernel 50% mostrou grande concentração das avistagens na área de Canasvieiras e Jurerê.

Além disso, o tamanho de grupo registrado nas avistagens da região de Canasvieiras e Jurerê não condiz com o esperado para o boto-cinza na área. Segundo Daura-Jorge et al. (2005), o tamanho médio de grupo relatado para a espécie na área foi de aproximadamente 29 indivíduos, tendo poucos registros de grupos pequenos com até 10 indivíduos durante o estudo. Flores & Fontoura (2006) também mostram predominância de grupos grandes para o boto-cinza na região. Porém, o que se observa nos registros da área de Canasvieiras e Jurerê é a predominância de grupos pequenos, sendo raros os registros de grupos com mais de 20 indivíduos. A diferença se expressa também em relação às avistagens catalogadas pelas embarcações turísticas dentro da área da Baía Norte, onde conforme o esperado, a maioria dos registros foi de grupos grandes. Essa predominância de grupos pequenos nos registros de Canasvieiras e Jurerê apresenta-se mais semelhante ao tamanho de grupo encontrado para o golfinho-nariz-de-garrafa, o que aumenta ainda mais os indícios de que houve erros na identificação das espécies. Ao contrário do boto-cinza, o golfinho-nariz-de-garrafa é encontrado na região de Florianópolis normalmente em grupos pequenos, em média com menos de 10 indivíduos, com uso de área mais abrangente que o boto-cinza (FLORES & FONTOURA, 2006; WEDEKIN et al., 2008).

A grande concentração de saídas verificada nos meses de verão (Figuras 3 e 4), bem como a concentração das saídas entre 10 e 12h, representam uma limitação temporal de

amostragem, uma das fragilidades do monitoramento por plataforma de oportunidades (KISZKA et al., 2007; HUPMAN et al., 2014). Outro fator referente à sazonalidade da atividade se dá pelo fato de os meses de verão representarem o período com maior número de registros de filhotes nos grupos de boto-cinza na região, além de ser o período em que os animais se alimentam com mais frequência (DAURA-JORGE et al., 2005). Além disso, os impactos causados pela atividade turística nos animais, a curto prazo (LUSSEAU, 2005; BEJDER et al., 2006; ARCANGELI et al., 2009; TOSI & FERREIRA, 2009; GUERRA et al., 2013; FILBY & STOCKIN, 2014; GUERRA & DAWSON, 2016;) e a longo prazo podem ser um sério risco a população (BEJDER et al., 1999, 2007; BEJDER & SAMUELS, 2003; HIGHAM & BEDJER, 2008), sendo potencialmente mais perturbatórios em populações pequenas, isoladas, e submetidas a um grande número de turistas (BEJDER et al., 2007; HIGHAM et al., 2009).

Bejder et al., (2007) apresenta dados que indicam um declínio populacional para *Tursiops spp.* em *Shark Bay*, Austrália, com o aumento do número de operadores de turismo. Detalhe que nesse estudo foi de apenas 2 o número de operadores relatados utilizando a área, um número muito menor do que os que utilizam a região da APAA. Por exemplo, somente no dia 27 de fevereiro de 2017 foram registradas 29 saídas de embarcações turísticas (ICMBIO, *unpublished*), um número extremamente alto e com grande potencial de impacto sobre os botos. Lusseau (2003) destaca que as perturbações podem transpassar a zona de contato físico, alertando para o fato de que mesmo as embarcações destinadas a outras atividades, que não a avistagem de cetáceos, também podem potencialmente impactar os botos. A população de boto-cinza da Baía Norte inclusive apresentou mudança dos habitats de preferência e ocupação da área ao longo dos últimos anos (ICMBIO, 2013), deixando de frequentar uma área que era utilizada preferencialmente para alimentação (DAURA-JORGE et al., 2005; ICMBIO, 2013). Dessa forma, apesar de serem necessários estudos mais aprofundados sobre a ecologia dos cetáceos na área, se parece demasiado o fluxo de embarcações na área, de modo a tornar impensável a sustentabilidade a longo prazo da atividade nessas condições. Fatalmente essas práticas vão em confronto à proteção conferida por lei a esses animais, que proíbe o molestar de todas as espécies de cetáceos em águas brasileiras (BRASIL, 1987). Além disso, certamente não condizem com os objetivos de criação da unidade, os quais asseguram proteção à população residente de *Sotalia guianensis* (BRASIL, 1992).

Analisando-se proporcionalmente o número de avistagens com relação às saídas realizadas por cada embarcação, ficam evidentes as distintas propostas de turismo oferecidas por elas. Cinco embarcações (Andorinha V, Capitão Noronha, Jerusalém, Jerusalém III e Sambaqui) apresentam grande proporção de avistagens, algumas delas com avistagens em mais

de 50% de suas saídas. Isso se deve principalmente ao fato de essas embarcações oferecerem passeios mais voltados à atividade de *dolphin watch*, efetuando rotas muitas vezes mais amplas e não lineares, abrangendo locais distintos das demais, com o intuito de encontrar os animais. As distintas abordagens presenciadas entre as embarcações são também perceptíveis no público alvo e na participação dos operadores, onde as embarcações direcionadas ao *dolphin watch* apresentam maior comprometimento com as atividades de educação ambiental, além de promoverem passeios com caráter mais educativo que as demais embarcações. Com relação à localização dos animais, pontua-se o fato de haver comunicação entre os capitães das embarcações turísticas e destes com os pescadores locais, facilitando assim o encontro com os animais. As outras embarcações, apesar de muitas vezes utilizarem os botos como atrativo mercadológico aos passeios, proporcionam uma abordagem com foco maior nas atrações artísticas e musicais oferecidas a bordo e no patrimônio histórico da área, dando menos atenção ao caráter ecológico e educacional. Essas embarcações cujo objeto centralvai além dos golfinhos, utilizam de rota linear, ocasionando em um menor número de avistagens.

Esses diferentes propósitos nas abordagens dos passeios turísticos exigem clarificar que na área há dois tipos distintos de PoP (MOURA et al., 2012). O primeiro através de rotas constantes lineares, oferecendo um espaço de amostragem limitado inerente em diversos casos de amostragem realizada por PoP (KISZKA et al., 2007; KAUFMAN, 2011; HUPMAN et al., 2014). Nesse caso o espaço amostral também é reduzido pela sazonalidade da atividade, conferindo um esforço amostral desproporcional entre o verão e as demais estações. O segundo, seriam os registros obtidos por meio de observações direcionadas, nesse caso embarcações destinadas primeiramente à atividade de *dolphin watch*, utilizando rotas variáveis de acordo com a localização dos animais (DAVIDSON et al. 2014). Em período anual após o ápice do número de avistagens em 2015, houve significativa queda no número de registros com relação aos anos seguintes, tendo ocorrido leve crescimento no último ano de amostragem. A principal razão disso provavelmente é a alteração da rota das embarcações. Anteriormente elas se deslocavam para a parada do almoço até uma área mais ao sul da APAA, onde há o maior número de avistagens, porém a partir de 2016 passaram a almoçar em um local mais próxima a Ilha do Anhatimirim e Praia dos Currais (Praia da Costeira), onde as avistagens já não são mais tão frequentes. Corroborar com essa ideia o fato de a redução no número de registros de avistagens não ser observado nas embarcações destinadas primeiramente a atividade de *dolphin watch*.

Apesar de não ser o objetivo desse trabalho, o autor ressalta que a fragilidade na capacitação dos operadores foi observada também durante o processo de educação ambiental

fornecido a bordo das embarcações. Primeiramente referente à disposição do material de divulgação obrigatório (folder e pôster informativos da APAA) que deve estar presente na embarcação. Na grande maioria dos casos, o material estava em local pouco acessível aos turistas, limitando assim sua divulgação e mostrando falta de comprometimento por parte dos operadores com a conservação da área. Além disso, por diversas vezes considerei insuficientes as informações fornecidas pelos condutores referentes a APAA, tendo ocorrido casos onde os botos ou a unidade sequer foram mencionados. Conforme a Portaria do IBAMA nº 117, de 26 de dezembro de 1996, “Para operação de embarcações de turismo comercial no interior de Unidades de Conservação nas quais ocorrem regularmente a presença de cetáceos, é obrigatória a provisão, em caráter permanente, de informações interpretativas sobre tais animais e suas necessidades de conservação, aos turistas transportadores até aquelas Unidades” (Art. 5º). Além da obrigatoriedade, a atividade se apresenta com grande potencial para promover a conservação das espécies envolvidas por meio da informação aos turistas, sendo ferramenta importante na melhoria de sua gestão (HOYT, 2001; OCONNOR et al., 2009; PARSONS, 2012; DIMMOCK et al., 2014; WEARING et al., 2014; GAITREE & IAN, 2015; FILBIE et al., 2015;). Finkler & Higham (2010) e Filbie et al. (2015) citam o interesse de turistas por receber informações ecológicas da área bem como sobre os impactos que eles causam. Na Nova Zelândia por exemplo, a concessão de licença para execução de atividade turística com cetáceos se dá mediante o cumprimento de uma série de normas, entre elas a existência de pessoa com experiência em cetáceos a bordo da embarcação e da apresentação de proposta com valor educacional para compor o passeio (MMPR, 1992). Assim, se mostra necessário um maior engajamento por parte dos operadores de turismo, de forma a possibilitarem um melhor aproveitamento da oportunidade educacional existente na atividade turística (LUSSEAU & HIGHAM, 2004; KAUFMAN et al., 2011; MUSTIKA et al., 2015).

Apesar das demandas conflitantes existentes na área, é perceptível também o grande potencial para uma gestão sustentável e participativa dentro da APAA, com algumas ressalvas. Um fato observado pelo autor diz respeito a apropriação econômica decorrente dos recursos naturais da unidade, nos quais os botos estão incluídos. Conforme observado nos registros do ICMBio (ICMBIO, *unpublished*), há diversos casos onde os donos possuem mais de uma embarcação atuando com turismo na área (foi verificada inclusive que 6 embarcações estão registradas para um único dono). Isso indica a utilização e apropriação do patrimônio ecológico e histórico da área em benefício de pouquíssimas pessoas. Além disso, o pouquíssimo engajamento com a conservação ambiental demonstrado pelos operadores gera potencialmente pouco retorno científico-social para a região.

Em contraponto um fato positivo é a adoção de gestão participativa da APAA, fazendo-se presente a comunidade local na criação do plano de manejo e no estabelecimento das demandas da unidade (ICMBIO, 2013; MACEDO & MEDEIROS, 2018). Esse tipo de gestão é defendido em diversos estudos como sendo a mais adequada para atividades envolvendo cetáceos (HOYT, 2001; BEJDER et al., 2007; OCONNOR et al. 2009; HIGHAM et al., 2009; 2016; DIMMOCK et al., 2014; FILBY & STOCKIN, 2014; BUUTJENS et al., 2016). Seguindo Higham et al. (2009), onde os agentes envolvidos na atividade são separados dentro de uma escala de macro, meso e micro. Onde o macro diz respeito às demandas e regramentos a nível global (*International Fund for Animal Welfare (IFAW)*, *International Whaling Commission (IWC)*), o meso se aplica a nível nacional e o micro é constituído pela parte mais diretamente afetada e atuante, os operadores, órgãos gestores, turistas, e a comunidade local. Nesse contexto, é fundamental a comunicação entre as partes envolvidas para que as diretrizes de gestão sejam tomadas com base nas necessidades locais e particulares de cada região. Assim, a APAA se apresenta em situação muito favorável, especialmente pela atuação direta de órgão federal na gestão da unidade e na intermediação entre os interesses nacionais e mundiais, e os interesses dos atores locais. Somado a isso, o estímulo e a execução de pesquisas científicas na área, de modo a embasar adequadamente a tomada de decisão, permite a adoção de medidas mitigatórias adequadas às necessidades locais, tornando mais alcançáveis os objetivos de criação da unidade.

6. Recomendações para o manejo

Se mostra crucial que o programa de monitoramento de cetáceos seja executado por pessoas capacitadas, de forma sistemática, para que se produzam dados mais confiáveis sobre a ecologia desses animais. Além disso a coleta de fatores abióticos também se mostra importante, ampliando o retorno científico do monitoramento. Somente a partir disso é possível o desenvolvimento de estratégias de manejo mais adequadas à conservação da unidade. Nesse sentido uma das alternativas seria fornecer treinamento adequado aos responsáveis pela coleta dos dados, sendo que a falta de engajamento por parte dos operadores pode dificultar esse processo.

Outra alternativa seria a utilização de pessoal com formação concluída ou em andamento na área de Ciências Biológicas, Oceanográficas ou afins, para realização do monitoramento. O grande aporte financeiro do qual dispõe a atividade permite também por exemplo a criação de programas de estágio integrados as universidades públicas da região (UFSC e UDESC), com os custos de execução provenientes dos lucros da atividade turística na APAA. A vinculação da atividade às universidades possibilita a inclusão de agente capaz de oferecer grande suporte ao programa de monitoramento e gestão da unidade, fomentando ainda mais a pesquisa e desenvolvimento científico-social na região. De imediato, uma medida aplicável seria a utilização de pessoal capacitado somente nas embarcações destinadas a atividade de *dolphin watch*, as quais possuem um maior número de avistagens. Bem como a obrigatoriedade quanto a utilização de aparelhos de GPS de bordo em todas as embarcações atuantes no monitoramento também se mostra fundamental.

A criação de plataforma digital (aplicativo para smartphone e site) para compilação de dados de avistagens de cetáceos na área aparece também como uma medida cabível e de baixo custo. Essa prática proporcionaria a integração entre dados coletados por diversas fontes, permitindo uma maior integração da comunidade local e turística. A utilização dessas ferramentas têm provido dados ecológicos importantes para a conservação de diversas espécies, permitindo a integração de informações providas de distintas fontes (LEPCZYK et al., 2009; KAUFMAN et al., 2011; BONNEY et al., 2014; DAVIDSON et al. 2015; LODI & TARDIN, 2018; citizenscience.org e zoouniverse.org). Essa prática tem potencial para obtenção de grande número de dados, além de promover o engajamento da população com a conservação das espécies locais.

O elevado número de saídas registradas anualmente se mostra demasiado, sobretudo pelas demais atividades exercidas na área, necessitando que sejam revistos esses números.

Além disso, conforme mencionado em outros estudos (WEDEKIN et al, 2002; ICMBIO, 2013), é necessário um remodelamento na área da unidade de modo a ampliar a proteção sobre os botos, visto que a área da unidade não abrange a área de uso preferencial desses animais atualmente.

Considerando os indícios de problemas na identificação das espécies, o autor apresenta proposta de guias simplificados de identificação para *Sotalia guianensis* (Apêndice A) e *Tursiops truncatus* (Apêndice B) para serem utilizados pelos operadores durante o monitoramento de cetáceos na APA do Anhatomirim e áreas adjacentes. Os guias foram adaptados do “Guia Ilustrado de Cetáceos e Sirênios do Brasil – ICMBio” e do “Guia Ilustrado de Mamíferos Marinhos do Brasil - IpeC”. Com relação as informações apresentadas nos guias, algumas foram adaptadas conforme as características da espécie na região, como o tamanho de grupo e distribuição na área, a fim de facilitar a identificação pelos operadores. Além disso, apesar de o autor utilizar no decorrer deste trabalho a nomenclatura “golfinho-nariz-de-garrafa” para *Tursiops truncatus*, no guia de identificação o nome utilizado para a espécie foi “boto-da-tainha”, nome comumente utilizado pelos moradores da região, de forma a facilitar seu uso pelos operadores. A ilustração referente a *Sotalia guianensis* foi retirada de Flores et al. (2018) e a foto tem os direitos vinculados a Jacob Fahr (disponível em <https://www.inaturalist.org/taxa/112853-Sotalia-guianensis>). Para *Tursiops truncatus* a ilustração foi retirada de Taylor et al. (2016) e a foto tem direitos vinculados *Chicago Zoological Society* (disponível em <https://www.iucnredlist.org/es/species/22563/50377908>).

7. Agradecimentos

Agradeço ao CNPq pelo suporte financeiro fornecido e pelo constante estímulo ao desenvolvimento científico e social no país. Ao ICMBio pela oportunidade e disponibilização de recursos para realização deste trabalho.

Meu muito obrigado ao Drº Heitor Macedo Schulz por ter se disponibilizado e aceito esse desafio até então novo em sua carreira. Agradeço pela orientação e suporte prestado durante o período integral de desenvolvimento deste projeto. Principalmente, o parabenizo pelo profissionalismo impecável, e sobretudo pela pessoa de caráter ímpar que é. Tenho certeza que pelo teu trabalho a APAA tem grandes possibilidades de atingir os objetivos.

Agradeço ao chefe da APAA, Marco César pela disponibilidade e recebimento dentro da sede da unidade, e ao servidor Edson, pela disponibilidade e auxílio prestados.

Ao grande Ale pelo imenso suporte na construção desse trabalho, certamente foi de grande ajuda em diversos aspectos. Ao colega de estágio e amigo Uru por compartilhar das frustrações e alegrias do desenvolvimento deste trabalho.

8. Referências bibliográficas

- ARCANGELI, A.; CROSTI, R. The short-term impact of dolphin-watching on the behavior of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Western Australia. **Journal of Marine Animals and Their Ecology**, 2, 7 pp, 2009
- BEJDER, L. **Linking short and long term effects of nature-based tourism on cetaceans**. PhD thesis, Dalhousie University, 2005.
- BEJDER, L.; DAWSON, S.M.; HARRAWAY, J.A. Responses by Hector's dolphins to boats and swimmers in Porpoise Bay, New Zealand. **Marine Mammal Science**, 15: p. 738–750, 1999.
- BEJDER, L.; SAMUELS, A. Evaluating impacts of nature-based tourism on cetaceans. In: **Marine Mammals: Fisheries, Tourism and Management Issues**, ed. N. Gales, M. Hindell & R. Kirkwood, p. 229–256. Australia: CSIRO Publishing, 2003.
- BEJDER, L.; SAMUELS, A.; WHITEHEAD, H.; GALES, N. Interpreting short-term behavioural responses to disturbance within a longitudinal perspective, **Animal Behaviour**, Volume 72, Issue 5, p. 1149-1158, 2006.
- BEJDER, L.; SAMUELS, A.; WHITEHEAD, H.; GALES, N.; MANN, J.; CONNOR, R.; HEITHAUS, M.; WATSON-CAPPS, J.; FLAHERTY, C.; KRÜTZEN, M. Decline in Relative Abundance of Bottlenose Dolphins Exposed to Long-Term Disturbance. **Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology**. 20. 1791-8, 2007.
- BONNEY, R.; COOPER, C.; DICKINSON, J.; KELLING, S.; PHILLIPS, T.; ROSENBERG, K.; SHIRK, J. Citizen Science: A Developing Tool for Expanding Science Knowledge and Scientific Literacy. **BioScience**, 59, p.977-984, 2009.
- BONTER, D.; COOPER, C. Data validation in citizen science: A case study from Project FeederWatch. **Frontiers in Ecology and the Environment**, 10, p. 305-307, 2012.
- BUULTJENS, J.; RATNAYKE, I.; GNANAPALA, A. Whale watching in Sri Lanka: Perceptions of sustainability. **Tourism Management Perspectives**, Volume 18, p. 125-133, 2016.
- BRASIL. **Decreto Federal nº 528**, de 21 de maio de 1992. Diário Oficial, Seção I. Declara como Área de Proteção Ambiental Anhatomirim, no estado de SC, a região que delimita e dá outras providências. Brasília, 1992.
- CALENGE, C. Home Range Estimation in R : the adehabitatHR Package. **Office national de la classe et de la faune sauvage**, p. 1–61, 2015.
- CARR, T.; BONDE, R.K. Tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) occurs in Nicaragua, 800 km north of its previously known range. **Marine Mammal Science**, 16, p. 447-452, 2000.
- CARRERA, M.L.; **Reações comportamentais na superfície de *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) durante encontros com embarcações na Baía Norte de Santa Catarina**, Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil, 28pp, 2004.
- CERUTTI, R. L. **Contribuição ao conhecimento da poluição doméstica na Baía Norte, área da Grande Florianópolis, SC**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Catarina, Brasil, 129pp, 1996.

CONSEMA. Resolução CONSEMA Nº 002, de 06 de dezembro de 2011. Reconhece a Lista Oficial de Espécies de Fauna Ameaçadas de Extinção no Estado de Santa Catarina e dá outras providências. Florianópolis, 19pp., 2011.

CONSTANTINE, R.; BRUNTON, D.H.; DENNIS, T. Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. **Biol Conserv** 117:299–307, 2004.

CONSTANTINE, R.; BEJDER, L. Managing the whale and dolphin-watching industry: time for a paradigm shift. In: **Marine Wildlife and Tourism Management: Insights from the Natural and Social Sciences**, ed. J.E.S. Higham & M. Lück, pp. 319–333. Oxford, UK: CABI Publishing, 2008.

COSCARELLA, M.; DANS, S.; CRESPO, E.; PEDRAZA, S. Potencial impacts of unregulated dolphin watching activities in Patagonia. *Journal of Cetacean Research and Management*, 5(1), p. 77-84, 2003.

CREMER, M. J.; PINHEIRO, P. C.; SIMÕES-LOPES, P. C. Prey consumed by Guiana dolphin *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) and Franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) in an estuarine environment in southern Brazil. **Iheringia. Série Zoológica**, v. 102, n. 2, p. 131–137, 2012.

DA SILVA, V. M. F.; BEST, R. C. Tucuxi *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853). In: **Handbook of Marine Mammals**, v.5, 1994. 43-69 p. *Sotalia fluviatilis*. In: **Mammalian Species**, v. 527, p. 1-7, 1996.

DAURA-JORGE, F.G.; WEDEKIN, L.L.; PIACENTINI, V.Q.; SIMÕES-LOPES, P.C. Seasonal and daily patterns of group size, cohesion and activity of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (PJ van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae), in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoológica**, v. 22, n. 4, p. 1014–1021, 2005.

DAURA-JORGE, F. G.; WEDEKIN, L. L.; SIMÕES-LOPES, P. C. Feeding habits of the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in Norte Bay, southern Brazil. **Scientia Marina**, v. 75, n. 1, p. 163–169, 2011.

DAURA-JORGE, F. G.; WEDEKIN, L. L.; SIMÕES-LOPES, P. C. Variação sazonal na intensidade dos deslocamentos do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina. **Biotemas**, v. 17, n. 1, p. 203–216, 2004.

DAVIDSON, E.; CURRIE, J.J.; STACK, S.H.; KAUFMAN, G.D.; MARTINEZ, E. (2014). Whale and Dolphin Tracker, a web-application for recording cetacean sighting data in real-time: Example using opportunistic observations reported in 2013 from tour vessels off Maui, Hawaii. **Report to the International Whaling Commission**, 2014.

DI BENEDITTO, A.P.M.; RAMOS, R.M.A. Biology of the marine tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the UK**, 84, p. 1245-1250, 2004.

FILBY, N.; STOCKIN, K.; SCARPACI, C. Social science as a vehicle to improve dolphin-swim tour operation compliance? **Marine Policy**, 51, p. 40–47, 2015.

FLORES, P.A.C. Preliminary results of a photoidentification study of the marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, in southern Brazil. **Marine Mammal Science**, v. 15, n. 3, p. 840–847, 1999.

FLORES, P.A.C. **Ecology of marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in southern Brazil.** Tese de doutorado. PUCRS – Pontifícia Universidade Católica de Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2003.

FLORES, P.A.C.; BAZZALO, M. Home ranges and movements patterns of the marine tucuxi *Sotalia fluviatilis* in Baía Norte, southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 3:1, p. 37-52, 2004.

FLORES, P.A.C.; FONTOURA, N. (2006). Ecology of marine tucuxi, *Sotalia guianensis*, and bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Baía Norte, Santa Catarina state, southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 5, p. 105-115, 2006.

FLORES, P.A.C.; DA SILVA, V.M.F.; FETTUCCIA, D. Tucuxi and Guiana Dolphins: *Sotalia fluviatilis* and *S. guianensis*, Editor(s): Bernd Würsig, J.G.M. Thewissen, Kit M. Kovacs, **Encyclopedia of Marine Mammals** (Third Edition), Academic Press, p. 1024-1027, 2018.

GUERRA, M.; DAWSON, S. Boat-based tourism and bottlenose dolphins in Doubtful Sound, New Zealand: The role of management in decreasing dolphin-boat interactions. **Tourism Management**, 57, p. 3-9, 2016.

GUERRA, M.; DAWSON, S.; BROUGH, T.; RAYMENT, W. Effects of boats on the surface and acoustic behaviour of an endangered population of bottlenose dolphins. **Endangered Species Research**, 24, p. 221-236, 2014.

HEENEHAN, H.; BASURTO, X.; BEJDER, L.; TYNE, J.; HIGHAM, J.E.S.; JOHNSTON, D.W. Using Ostrom's common-pool resource theory to build toward an integrated ecosystem-based sustainable cetacean tourism system in Hawai'i, **Journal of Sustainable Tourism**, 2014.

HIGHAM, J.E.S.; BEJDER, L.; ALLEN, S.J.; CORKERON, P.J.; LUSSEAU, D. Managing whale-watching as a non-lethal consumptive activity, **Journal of Sustainable Tourism**, 24:1, p. 73-90, 2016.

HIGHAM, J.E.S.; BEJDER, L. Managing wildlife-based tourism: edging slowly towards sustainability? **Current Issues in Tourism**, 11, p. 63–74, 2008.

HIGHAM, J.E.S.; BEJDER, L.; LUSSEAU, D. An integrated and adaptive management model to address the long-term sustainability of tourist interactions with cetaceans. **Environmental Conservation**, 35 (4), p. 294-302, 2009.

HIGHAM, J.E.S.; CARR, A. Ecotourism visitor experiences in Aotearoa/New Zealand: challenging the environmental values of visitors in pursuit of pro-environmental behaviour. **Journal of Sustainable Tourism**, 10: 277–294, 2002.

HIGHAM, J.E.S. & LUSSEAU, D. Urgent need for empirical research into whaling and whale-watching. **Conservation Biology**, 21: 554–558, 2007.

HOYT, E. Whale watching 2001: Worldwide tourism numbers, expenditures, and expanding socioeconomic benefits. Yarmouth Port, MA, USA: **International Fund for Animal Welfare**. 2001.

HOYT, E. Sustainable ecotourism on Atlantic islands, with special reference to whale watching, Marine Protected Areas and sanctuaries, for cetaceans. *Biology and Environment-proceedings of The Royal Irish Academy* - **BIOLOGY ENVIRONMENT**, 105, p. 141-154, 2005.

HOYT, E.; IÑÍGUEZ, M. 'The State of Whale Watching in Latin America', WDCS, Chippenham, UK; IFAW, East Falmouth, USA; and **Global Ocean**, London, 60 pp., 2008.

HUPMAN, K.; VISSER, I.; MARTINEZ, E.; STOCKIN K. Using platforms of opportunity to determine the occurrence and group characteristics of orca (*Orcinus orca*) in the Hauraki Gulf, New Zealand. **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research**, 2014.

ICMBIO. **Guia Ilustrado de Identificação de Cetáceos e Sirênios do Brasil**. ICMBio, Brasília, 71pp., 2019.

ICMBIO. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção**. Brasil, 495pp., 2018.

ICMBIO. **Plano de Manejo da APA do Anhatomirim**, ICMBio, Florianópolis, 2013.

IPEC. **Guia Ilustrado de Mamíferos Marinhos do Brasil**. IPeC, São Paulo, 2013.

KASSAMALI-FOX, A., CHRISTIANSEN, F., QUINONES-LEBRON, S., RUSK, A., MAY-COLLADO, LJ, AND B. KAPLIN. Using Markov chains to model the impacts of the dolphin watching industry on the dolphin community of Dolphin Bay, Bocas del Toro, Panama. **International Whaling Commission**, SC/66a/WW11, 2015.

KAUFMAN, G.; MALDINI, D.; WARD, B.; MERRILL, P.; MOORE, B.; KAUFMAN, M. Enhancing Platforms of Opportunity Data Collection Using Newly Developed *Whale & Dolphin Tracker Software*. 2011.

KISZKA, J.; MACLEOD, K.; VAN CANNEYT, O.; WALKER, D.; RIDOUX, V. Distribution, encounter rates, and habitat characteristics of toothed cetaceans in the Bay of Biscay and adjacent waters from platform-of-opportunity data. **ICES Journal of Marine Science** 64(5): 1033–1043, 2007.

LUSSEAU, D. Effects of tour boats on the behavior of bottlenose dolphins: using Markov chains to model anthropogenic impacts. **Conservation Biology**, 17(6): p. 1785–1793, 2003.

LUSSEAU, D. Residency pattern of bottlenose dolphins *Tursiops* spp. in Milford Sound, New Zealand, is related to boat traffic. **Marine Ecology-progress Series**, 295, p. 265-272, 2005.

LUSSEAU, D.; BEJDER, L. The Long-term Consequences of Short-term Responses to Disturbance Experiences from Whale watching Impact Assessment. **International Journal of Comparative Psychology**, v.20, n.2, 2007.

LUSSEAU D.; HIGHAM J.E.S. Managing the impacts of dolphin-based tourism through the definition of critical habitats: the case of Doubtful Sound, New Zealand. **Tourism Management**, 25, p. 657-667, 2004.

LODI, L. Tamanho e composição de grupos dos botos-cinza *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, RJ, Brasil. **Atlântica**, 25, p. 135-146, 2003.

LODI, L.; TARDIN, R. Citizen science contributes to the understanding of the occurrence and distribution of cetaceans in southeastern Brazil—A case study. **Ocean & Coastal Management** 158, 45-55, 2018.

LODI, L.; CAPISTRANO, L. Capturas acidentais de pequenos cetáceos no litoral norte do Estado 36 do Rio de Janeiro. **Biotemas**, v. 3, n. 1, p. 47–65, 1990.

MACEDO, H. S.; MEDEIROS, R. P.; MCCONNEY, P. Are multiple-use marine protected areas meeting fishers' proposals? Strengths and constraints in fisheries' management in Brazil. **Marine Policy**, 2018.

MARTINEZ, E.; ORAMS, M.; STOCKIN, K. Swimming with an Endemic and Endangered Species: Effects of Tourism on Hector's Dolphins In Akaroa Harbour, New Zealand. **Tourism Review International**, 14, p. 99-115, 2011.

MOURA, A.E.; SILLERO, N.; RODRIGUES, A. Common dolphin (*Delphinus delphis*) habitat preferences using data from two platforms of opportunity. **Acta Oecologica**, 38, p. 24–32, 2012.

MUSTIKA, P.; BIRTLES, A.; EVERINGHAM, Y.; MARSH, H. Evaluating the potential disturbance from dolphin watching in Lovina, north Bali, Indonesia. **Marine Mammal Science**, 31, 2014.

NEW ZEALAND GOVERNMENT. Marine Mammal Protection Regulations, Wellington, **New Zealand Government Printer**, 1992.

O'CONNOR, S., CAMPBELL, R., CORTEZ, H.; KNOWLES, T. Whale Watching Worldwide: tourism numbers, expenditures and expanding economic benefits, a special report from the International Fund for Animal Welfare. Yarmouth MA, USA, prepared by **Economists at Large**, 2009.

OLIVEIRA, A. **Ecologia comportamental de interações entre boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Béneden, 1864) (Cetaceae: Delphinidae) e embarcações no litoral paranaense**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil, 59pp, 2011.

PARSONS, E.C.M. The Negative Impacts of Whale-Watching. **Journal of Marine Biology**, 2012.

PEREIRA, M.G.; BAZZALO, M.; FLORES, P.A.C; Reações comportamentais na superfície de *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) durante encontros com embarcações na Baía Norte de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zoociências**, v.9, n.2, p. 123-135, 2007.

ROSAS, F. C. W. **Interações com a pesca, mortalidade, idade, reprodução e crescimento de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do Estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná, Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Paraná. 2000.

SANTOS, M.; SCHIAVETTI, A.; ALVAREZ, M. Surface patterns of *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae) in the presence of boats in Port of Malhado, Ilheus, Bahia, Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Research**, 41, p. 80-88, 2013.

SECCHI, E. 2012. *Sotalia fluviatilis*. **The IUCN Red List of Threatened Species 2012**.

SIMÕES-LOPES, P. C. Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Cetacea, Delphinidae) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, v. 1, n. 1, p. 57-62, 1988.

SIMÕES-LOPES, P. C.; PAULA, G. de S. Mamíferos Aquáticos e Impacto Humano: diretrizes para conservação e “utilização não letal”. **Aquitaine Ocean**, v. 3, p. 67-78, 1997.

SILVA, V. M. F.; BEST, R. 1996. *Sotalia fluviatilis*. **Mammalian Species** 527:1-7, 1996.

THEOBALD, E.; ETTINGER, A.; BURGESS, H.; DEBEY, L.; SCHMIDT, N.; FROEHLICH, H.; WAGNER, C.; & HILLERISLAMBERS, J.; TEWKSBURY, J.; HARSCH, M.; PARRISH, J.K. Global change and local solutions: Tapping the unrealized potential of citizen science for biodiversity research. **Biological Conservation**, 181, p. 236-244, 2014.

TAYLOR, A.; SCHACKE, J.; SPEAKMAN, T.; CASTLEBERRY, S.; CHANDLER, R. Factors related to common bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) seasonal migration along South Carolina and Georgia coasts, USA. **Animal Migration**. 3. 10.1515, 2016.

TOSI, C.H.; FERREIRA, R.W. Behavior of estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae), in controlled boat traffic situation at southern coast of Rio Grande do Norte, Brazil. **Biodiversity and Conservation**, 18, p. 67-78, 2008.

VALLE, A.L.; MELO, F.C.C. Alterações comportamentais do golfinho *Sotalia guianensis* (Gervais, 1953) provocadas por embarcações. **Biotemas**, 19(1): 75-80, 2006.

WEARING, S.; CUNNINGHAM, P.; SCHWEINSBERG, S; JOBBERNS, C. Whale Watching as Ecotourism: How Sustainable is it? **Cosmopolitan Civil Societies: An Interdisciplinary Journal**. 6. 38, 2014.

WEDEKIN, L. L.; DAURA-JORGE, F. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Desenhos de unidades de conservação marinhas com cetáceos: estudo do caso do boto-cinza *Sotalia guianensis*, na Baía Norte de Santa Catarina, sul do Brasil. **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, 2002.

WEDEKIN, LL., DAURA-JORGE, FG., PIACENTINI, VQ. AND SIMÕES-LOPES, P. Seasonal variations in spatial usage by the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) (Cetacea; Delphinidae) at its southern limit of distribution. **Brazilian Journal of Biology**, v. 67, n. 1, p. 1–8, 2007.

WEDEKIN, L.L.; DAURA-JORGE, F. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. An Aggressive Interaction Between Bottlenose Dolphins (*Tursiops truncatus*) and Estuarine Dolphins (*Sotalia guianensis*) in Southern Brazil. **Aquatic Mammals**, v. 30, p. 391–397, 2004.

WEDEKIN, L.; DAURA-JORGE, F. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Habitat preferences of Guiana dolphins, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in Norte Bay, southern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 90, n. 8, p. 1561-1570, 2010.

WILLIAMS, R. **Cetacean studies using platforms of opportunity**. University of St Andrews, Escócia, 238pp, 2003.

WILLIAMS, R.; HEDLEY, S.L.; HAMMOND, P.S. Modeling Distribution and Abundance of Antarctic Baleen Whales Using Ships of Opportunity. **Ecology and Society**, 11, 2006.

WILLIAMS, R.; TRITES, A.; BAIN, D. Behavioural responses of killer whales (*Orcinus orca*) to whale-watching boats: Opportunistic observations and experimental approaches. **Journal of Zoology**, 256, p. 255 – 270, 2002.

9. Anexos

A. Planilha de bordo utilizada nas embarcações turísticas que atuam na APAA para registro dos dados do monitoramento de cetáceos.

		
---	---	---

MONITORAMENTO DAS EMBARCAÇÕES QUE REALIZAM TURISMO EMBARCADO NO INTERIOR DA ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO ANHATOMIRIM (Preenchimento obrigatório)

1) Responsável pelo preenchimento: _____

2) Embarcação: _____

3) Dia: ___/___/___ Hora saída: ___:___ Hora chegada: ___:___

4) N° de passageiros : Adultos: _____ Crianças (até 12 anos): _____ Tripulantes empresa: _____

5) Rota:

	Local	Horário parada	Horário saída
Saída			___:___
Parada 01		___:___	___:___
Parada 02		___:___	___:___
Parada 03		___:___	___:___
Parada 04		___:___	___:___
Parada 05		___:___	___:___
Chegada		___:___	

6) Observação de mamíferos aquáticos: () Sim () Não

a. Golfinho ou boto cinza (*Sotalia guianensis*)

Horário: ___:___ às ___:___ Coordenadas: _____ Quantidade: () até 5 () 6 a 20 () 21+

Horário: ___:___ às ___:___ Coordenadas: _____ Quantidade: () até 5 () 6 a 20 () 21+

b. Boto da tainha (*Tursiops truncatus*)

Horário: ___:___ às ___:___ Coordenadas: _____ Quantidade: () até 5 () 6 a 20 () 21+

Horário: ___:___ às ___:___ Coordenadas: _____ Quantidade: () até 5 () 6 a 20 () 21+

c. Toninha (*Pontoporia blainvillei*)

Horário: ___:___ às ___:___ Coordenadas: _____ Quantidade: () até 5 () 6 a 20 () 21+

Horário: ___:___ às ___:___ Coordenadas: _____ Quantidade: () até 5 () 6 a 20 () 21+

d. Outros (_____)

Horário: ___:___ às ___:___ Coordenadas: _____ Quantidade: () até 5 () 6 a 20 () 21+

Horário: ___:___ às ___:___ Coordenadas: _____ Quantidade: () até 5 () 6 a 20 () 21+

7) Outro fato relevante:

10. Apêndices

A – Guia de identificação para *Sotalia guianensis* na APA do Anhatomirim e áreas adjacentes.

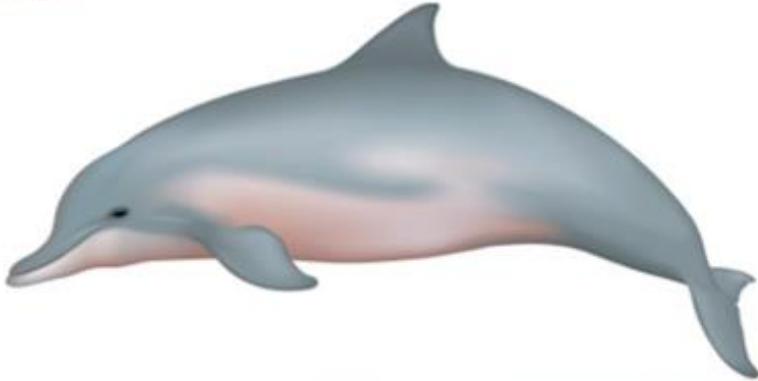


ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL DO
ANHATOMIRIM

Guia de identificação: Boto-cinza (*Sotalia guianensis*)



ICMBio
MMA



Tamanho
Adulto: 1,5m a 1,9m
Filhote: 90cm a 1m

Como reconhecer
nadadeira dorsal
pequena e triangular,
com a base larga com
relação a altura, faixa
cinza na lateral do
corpo.



Coloração: cinza na região dorsal, região ventral com tons mais claros variando entre branco e rosa, principalmente nos mais jovens.

Tamanho dos grupos: normalmente em grupos grandes, com mais de 20 indivíduos, sendo raramente registrado em grupos pequenos.

Área de ocorrência: predominantemente na região oeste da Baía Norte, na área da Baía de São miguel e proximidades.

B – Guia de identificação para *Tursiops truncatus* na APA do Anhatomirim e áreas adjacentes.



ANHATOMIRIM

Guia de identificação: Boto-da-tainha (*Tursiops truncatus*)



ICMBio
MMA



Tamanho
Adulto: 2,5m a 4m
Filhote: 1m

Como reconhecer
nadadeira dorsal alta,
podendos ser falcada,
rosto curto e
arredondado com
mandíbula maior que
maxilar.



Coloração: cinza escuro no dorso e cinza claro no ventre e extremidades, jovens tendem a ter coloração mais clara.

Tamanho dos grupos: normalmente em grupos pequenos com até 10 indivíduos, pode ocorrer em grupos grandes, mas normalmente em águas mais abertas.

Área de ocorrência: pode ocorrer em toda a área da Baía Norte e proximidades, incluindo a região de Canasvieiras e Jurerê.