

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
DEPARTAMENTO DE ECOLOGIA E ZOOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Eduardo Maciel Osorio de Freitas

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

Florianópolis

2020

Eduardo Maciel Osorio de Freitas

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

Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciência Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para a obtenção do título de Licenciado em Ciências Biológicas.  
Orientador: Dr. Heitor Schulz Macedo

Florianópolis

2020

Freitas, Eduardo Maciel Osorio de  
Utilização de plataforma de oportunidades no  
monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim:  
Perspectivas e limitações. / Eduardo Maciel Osorio de  
Freitas ; orientador, Heitor Schulz Macedo, 2020.  
64 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -  
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências  
Biológicas, Graduação em Ciências Biológicas, Florianópolis,  
2020.

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Delfínideo. 3. Dolphin watch.  
4. Unidades de conservação. I. Schulz Macedo, Heitor. II.  
Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em  
Ciências Biológicas. III. Título.

Eduardo Maciel Osorio de Freitas

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

Este Trabalho Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do Título de  
Licenciado e aprovado em sua forma final pelo Curso de Ciências Biológicas

Florianópolis, 24 de novembro de 2020.

---

Prof. Dr. Carlos Roberto Zanetti  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Dr. Heitor Schulz Macedo  
Orientador  
Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

---

Msc. Guilherme Candido de Campos Tebet  
Avaliador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Msc. Melina Chiba Galvão  
Avaliadora  
Instituto Federal de Santa Catarina

---

Profa. Dra. Marina Bazzo de Espíndola  
Avaliadora (suplente)  
Instituição Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho a minha avó Nila e a minha tia Marta.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos meus pais, Nelci e Ivanilda, e ao meu irmão Pedro, pelo apoio incondicional ao longo toda minha trajetória, sem eles nada seria possível.

Também não menos importante na viabilização desse trabalho, agradeço imensamente meu orientador Dr. Heitor Schulz Macedo, por aceitar esse desafio e tornar tão prazeroso o desenvolvimento desse projeto.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa Científica e Tecnológica (CNPq) pela viabilização financeira para o desenvolvimento desse trabalho e por fomentar a pesquisa no país.

Agradeço também a outra mãe, nossa querida e amada UFSC, ou “UFXC” no bom “manezês”, por ter fornecido toda a estrutura para minha formação. Viva a universidade pública!

À equipe do ICMBio, em especial ao chefe da APAA, Marcos Cesar da Silva, por ter me recebido e proporcionado a realização deste trabalho.

Ao colega de laboratório, Msc. Alexandre Marcel da Silva Machado, pelas fundamentais contribuições na estruturação e desenvolvimento desse projeto.

Ao colega Jéferson Dubaj por compartilhar as frustrações e alegrias ao longo do desenvolvimento desse trabalho, além de alguns bons dias de navegação.

## Resumo

O crescente avanço das populações humanas sobre as áreas costeiras põe em sério risco a estabilidade desses ecossistemas e conseqüentemente 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 passaram a vigorar, bem como se deu início ao programa de monitoramento de cetáceos. O monitoramento é realizado por plataforma de oportunidades pelas embarcações turísticas cadastradas na APAA, 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 conseqüentemente ampliar suas possibilidades de uso, tanto no processo de tomada de decisão da unidade como a nível científico.

**Palavras chave:** Delfinídeo. *Dolphin Watch*. Unidades de conservação.



### *Abstract*

The growing advancement 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 anthropic activities practiced in these regions, the Ecotourism and in special activities of dolphin watching have been presenting economically expressive numbers along the last decades. Before this situation, measures need to be adopted in order to moderate the impacts originating from these practices, between them the creation of protected areas. This way, it was created in 1992 the Environmental Protection Area of Anhatomirim (APAA), in Santa Catarina, south of Brazil, with the central objective to protect the resident population of Guiana dolphin (*Sotalia guianensis*). Since the implementation of the plan about handling the unity, in 2013, series of standards started to be implemented, as well the beginning of the cetaceans monitoring program. The program is carried out by platform of opportunities (PoP) through the tourist vessels set up in the APAA, in which those in charge must register the caught sight of a specie, geographical coordinates, size of the group and time-table of the sightings performed in the unity and adjacent areas. This study analyses the data collected in the first 5 years of the program – from 2014 to 2018. The results were plotted cartographically in System of Geographical Information (SIG) and graphically. Also, an assessment of the instruments of collection of the vessels and boarded attendance of same between January and April of 2019 was developed. The 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 inside the APAA limits. When comparing the results met with the bibliography referring to the use of PoP and on the cetaceans in the APAA, there were obvious fragilities in the execution of the monitoring program. Recurrent mistakes were spotted in the coordinates, as well as strong evidence of mistakes on identifying the species, besides outstanding seasonal, concentrating 61 % of the tours and 71 % of the sightings in the summer months. On the other hand, the elevated number of registers brings great potentialities to monitoring program and to the management. Between the proposals for improvement, this work detaches strategies of qualification of the process of sampling, in a way to favor a bigger reliability to the data and consequently to enlarge its means of use, such as in the process of taking decision of the unity and to scientific level.

**Key words:** Toothed cetaceans. Dolphin watch. Conservation units.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização da APA do Anhatomirim no município de Governador Celso Ramos, Santa Catarina.....	23
Figura 2 - Número total de saídas registradas para as embarcações turísticas cadastradas na APA do Anhatomirim no período de 2014 a 2018.....	28
Figura 3 - Quantificação mensal das saídas realizadas pelas embarcações de turismo cadastradas na APA do Anhatomirim.....	29
Figura 4 – Variação temporal dos registros de avistagens do monitoramento de cetáceos de 2014 a 2018 na APA do Anhatomirim. ....	30
Figura 5 - 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. ....	31
Figura 6 - Relação anual dos registros de saídas e avistagens para as embarcações turísticas cadastradas na APA do Anhatomirim. ....	32
Figura 7 - Relação anual da proporção de avistagens/saída para <i>Sotalia guianensis</i> e <i>Tursiops truncatus</i> na APAA e áreas adjacentes para os anos de 2014 a 2018. ....	33
Figura 8 - Relação sazonal da proporção de avistagens/saída para <i>Sotalia guianensis</i> e <i>Tursiops truncatus</i> na APAA e áreas adjacentes para os anos de 2014 a 2018. ....	34
Figura 09: Distribuição geográfica das avistagens registradas pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim (A), com recorte sobre a região da Ilha de Santa Catarina – Brasil (B). ....	35
Figura 10 - 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. ....	36
Figura 11 - 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.....	37
Figura 12 - 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). ....	38
Figura 13 - Distribuição das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa ( <i>Tursiops truncatus</i> ) entre as zonas da APA do Anhatomirim. ....	39

Figura 14 - Proporção de registros de avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa ( <i>Tursiops truncatus</i> ) com relação aos limites e zoneamento da APA do Anhatomirim.....	39
Figura 15 - Distribuição espacial das avistagens de boto-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ) na região norte da Ilha de Santa Catarina e Baía Norte de Florianópolis. ....	40
Figura 16 - Distribuição das avistagens de boto-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ) entre as zonas da APA do Anhatomirim.....	41
Figura 17 - Proporção de registros de avistagens de boto-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ) com relação ao zoneamento da APA do Anhatomirim.....	41
Figura 18 - Registros de avistagens de cetáceos na região da APA do Anhatomirim, com destaque para o zoneamento da unidade.....	42
Figura 19 - 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).....	43
Figura 20 - 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). ....	44
Figura 21: Frequência da ocorrência dos tamanhos de grupo registrados pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para boto-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ). ....	45
Figura 22: Área abrangida pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim classificada em duas zonas: Baía Norte (em branco) e áreas adjacentes (em vermelho).....	46
Figura 23: Proporção entre tamanho dos grupos registrados nas avistagens do monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para boto-cinza ( <i>Sotalia guianensis</i> ), dentro da Baía Norte (Dentro BN) e nas áreas adjacentes.....	47
Figura 24: Tamanhos de grupo registrados pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para golfinho-nariz-de-garrafa ( <i>Tursiops truncatus</i> ). ....	47

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1: Relação dos aparelhos de GPS utilizados para amostragem.....23.

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA - Área de Proteção Ambiental

APAA - Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim

CSA - *Citizen Science Alliance*

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IFAW - *International Fund for Animal Welfare*

IWC - *International Whaling Commission*

MMA -Ministério do Meio Ambiente

PoP - Plataforma de oportunidades

SIG - Sistema de Informação Geográfica

SUDEPE – Superintendência do Desenvolvimento da Pesca

ZPB - Zona de Proteção dos Botos

ZUES - Zona de Uso Especial

ZUEX - Zona de Uso Especial

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 OBJETIVOS .....</b>	<b>21</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
3.1 Área de estudo .....	22
3.2 Registro dos instrumentos de coleta de dados .....	23
3.3 Verificação da distribuição espacial e temporal das avistagens de cetáceos na APAA e áreas adjacentes.....	24
<b>3.3.1 Origem dos dados.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.2 Filtragem.....</b>	<b>24</b>
<b>3.3.3 Quantificação dos registros .....</b>	<b>25</b>
<b>3.3.4 Projeção em plataforma SIG.....</b>	<b>25</b>
<b>3.3.5 Densidade de Kernel .....</b>	<b>25</b>
<b>4 RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
4.1 Relação dos instrumentos de amostragem utilizados nas embarcações .....	27
4.2 Esforço amostral e quantificação temporal das saídas .....	28
4.3 Relação quantitativa e temporal das avistagens .....	29
4.4 Espacialização geográfica dos registros de avistagens.....	34
<b>4.4.1 <i>Tursiops truncatus</i>.....</b>	<b>37</b>
<b>4.4.2 <i>Sotalia guianensis</i> .....</b>	<b>40</b>
<b>4.4.3 Outras espécies de cetáceos .....</b>	<b>42</b>
<b>4.4.4 Densidade de Kernel .....</b>	<b>42</b>
4.5 Tamanho de grupo.....	44
<b>5. DISCUSSÃO E CONCLUSÃO .....</b>	<b>48</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>55</b>

<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>57</b>
<b>8 ANEXO A - Planilha de bordo utilizada nas embarcações turísticas que atuam na APAA para registro dos dados do monitoramento de cetáceos. ....</b>	<b>64</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Os golfinhos da espécie *Sotalia guianensis* (P.J. van Benéden, 1864), popularmente conhecidos como “boto-cinza”, correspondem a um 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 de Honduras (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; 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 aumentou especialmente em consequência da crescente urbanização das áreas costeiras (BEJDER & SAMUELS, 2003; ICMBIO, 2013). Ocorre também 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). 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 cresceu 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). Combinadas à visitação de fortalezas históricas do século XVIII, as atividades de dolphin watch atraem mais de 200.000 turistas por ano à Baía Norte (ICMBIO, 2013), sendo assim o local com maior número de visitas para essa prática na América do Sul (HOYTE, 2001; HOYT & IÑIGUEZ, 2008).

O turismo embarcado, especialmente o de observação de cetáceos, apesar de muitas vezes ser classificado como “não letal”, tem como principal contraponto aos benefícios econômicos o impacto sobre as populações de cetáceos locais (LUSSEAU, 2005; WEARING *et al.*, 2014; HIGHAM *et al.*, 2016;). As implicações dessas interações não são ainda bem compreendidas, especialmente pela dificuldade na realização 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 interações com as embarcações, são relatadas alterações 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), redução em atividades de alimentação (COSCARELLA, 2003; CARRETA, 2004; OLIVEIRA, 2011; FOX *et al.*, 2015), variações 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 exposição à 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 da área de vida pode indicar um impacto biológico significativo sobre a população. Em função de viabilizar a sobrevivência da população mediante a redução na disponibilidade de recursos, essa perda de habitat tem como potenciais efeitos causar a necessidade de expansão do habitat ou redução no tamanho populacional.

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). Apesar de sua criação estar vinculada diretamente a conservação do boto-cinza, na APAA e áreas adjacentes também há registros de outras espécies de cetáceos, como o golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*), toninha (*Pontoporia brainvillei*), baleia-franca (*Eubalaena australis*), baleia-jubarte (*Megaptera novaeangliae*), que são beneficiados direta ou indiretamente pelo estabelecimento da área de preservação. 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. 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 ficou restrito 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 qualquer espécie de cetáceos dentro dos limites da APAA ou em águas próximas (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. 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.

Perante esse quadro o presente trabalho buscou compreender como está sendo executado o monitoramento por plataforma de oportunidades na APA do Anhatomirim e quais são os resultados alcançados nesses cinco anos de sua aplicação. Duas questões principais o nortearam: quais as informações que o programa de monitoramento está fornecendo para o entendimento da ecologia dos cetáceos? Quais os aspectos positivos e quais as principais dificuldades encontradas?

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar o Programa de Monitoramento de Cetáceos realizado por Plataforma de Oportunidades pelas embarcações turísticas em atividade na Área de Proteção Ambiental do Anhatomirim, assim como suas oportunidades e as limitações.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 2.2.1 Identificar e comparar os instrumentos utilizados nas embarcações para coleta dos dados (modelo de gps ou aplicativo quando se aplica, planilha de bordo).
- 2.2.2 Verificar a distribuição espacial e temporal das avistagens de delfínídeos realizadas pelas embarcações turísticas no interior da unidade e áreas adjacentes nos anos de 2014 a 2018.
- 2.2.3 Avaliar quais os avanços até aqui alcançados pelo Programa de Monitoramento e quais suas limitações.

### 3 MATERIAL 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. Inserida no município de Governador Celso Ramos, a área terrestre da unidade corresponde à cerca de 21,04 % da área do município, não levando-se em consideração a área marinha. Os registros de temperatura na área da APAA mostram média de 12 a 14° no inverno e de 24 a 26° no verão, com média anual entre 18 a 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. Com relação à vegetação da área, há predominância de floresta ombrófila densa com existência também de formações pioneiras representadas por manguezais e restingas (ICMBIO, 2013). 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. Os limites geográficos da Baía Norte já foram alvo de uma série de discussões, sobretudo por estabelecerem os limites para a pesca de arrasto (prática que é proibida no interior de baías conforme Portaria SUDEPE nº 51/83). Esse estudo adotou os limites apresentados por Steenbock *et al.* (2015), propostos em reunião pelos atores envolvidos na exploração, gestão e fiscalização da área (pescadores, membros do ICMBio, IBAMA, Ministério Público Federal, dentre uma série de outros órgãos). Dessa forma, perante os limites adotados, somente uma parte da APAA se encontra inserida na área reconhecida oficialmente como Baía Norte.

Em termos de características físicas, a Baía Norte apresenta-se como um corpo d'água semiconfinado, 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 cultura da região é fortemente ligada à atividade pesqueira, com cerca de 75 % do total da população do município Gov. Celso Ramos ligada direta ou indiretamente à atividade. Entre as principais espécies de peixes alvo dos pescadores estão a corvina (*Micropogonias furnieri*), a tainha (*Mugil liza*), e manjuba (*Cetengraulis edentulus*), sendo as duas últimas componentes importantes na dieta do boto-cinza. Não há avaliação sobre o potencial de exploração da manjuba na área, porém é reconhecido decaimento nos estoques de corvina nas águas do sul do Brasil desde a década de

1960, com índices de exploração insustentáveis a partir da década de 1990 (HAIMOVICI & IGNÁCIO, 2005). Também há relatos de sobre-exploração em 4 das 6 espécies de camarão pescadas na região. Além da atividade pesqueira, a atividade turística também apresenta grande influência sobre a economia local, com grande representatividade por parte do turismo náutico, o qual inclui também a atividade de avistagem de cetáceos (ICMBIO, 2013).

Figura 1 - Localização da APA do Anhatomirim no município de Governador Celso Ramos, Santa Catarina.



Fonte: elaboração do autor.

### 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 20 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 provenientes do programa de monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim, coletados pelas 22 escunas de turismo embarcado registradas junto à gestão da unidade. 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, como médio e desvio padrão, também foram analisados 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 registros. 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 concentração dos registros de avistagens, sem que se faça qualquer inferência sobre a área de vida e uso de habitat desses animais.



## 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 (Quadro 1).

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

	<b>Embarcação</b>	<b>GPS - Aplicativo (App.)</b>
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

Fonte: elaboração do autor.

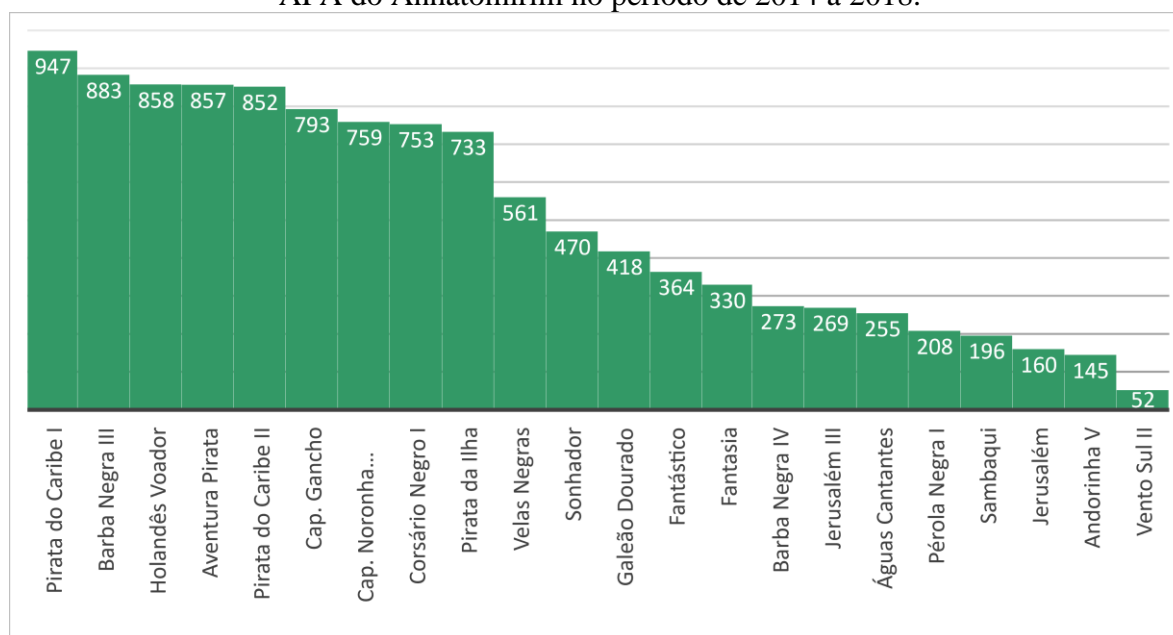
Há a presença 15 embarcações utilizando um aparelho de GPS, sendo a maioria modelos da fabricante Garmin, sendo que apenas 4 embarcações utilizam de aplicativos instalados em smartphones para a verificação das coordenadas geográficas. Para registro dos dados da avistagem é preenchida planilha emitida 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 com desvio padrão de 57,84. 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.

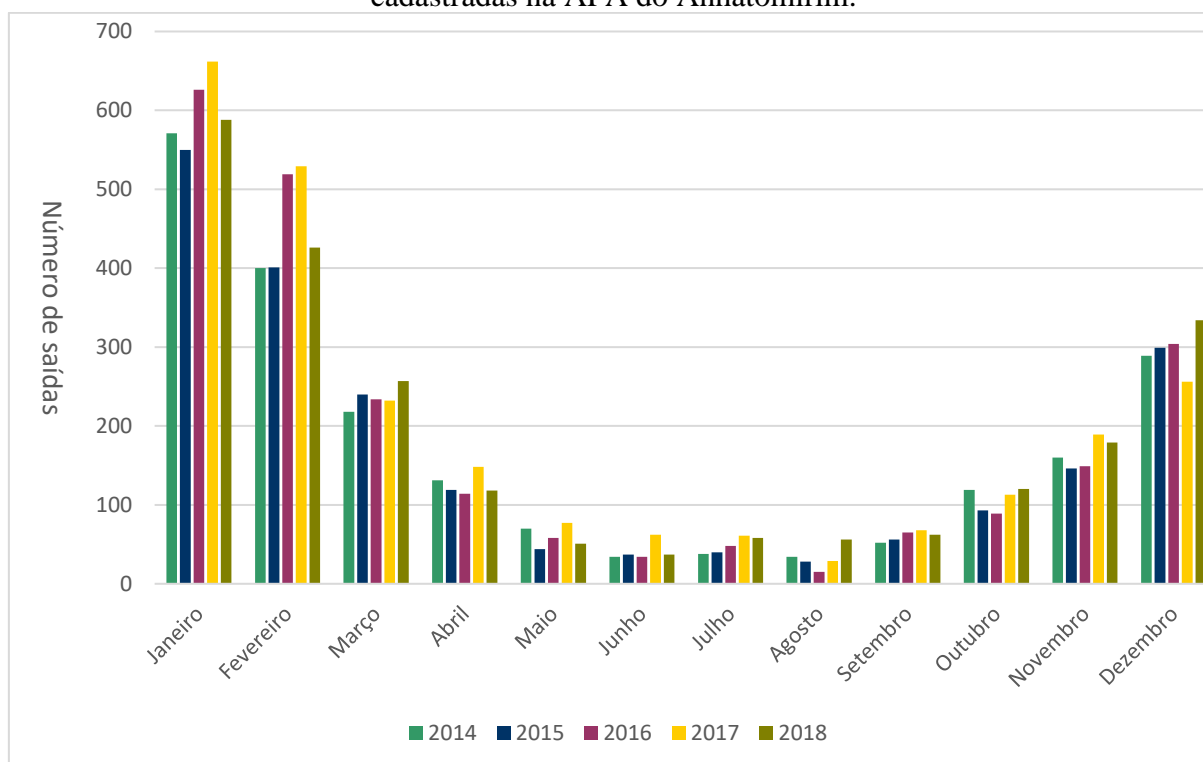


Fonte: elaboração do autor.

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. 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. Isso se reflete na distribuição mensal, tendo janeiro registrando 26,91 % do total, sendo o mês de

maior número de saídas registradas, seguido por fevereiro e dezembro com 20,42 % e 13,30 % do total, respectivamente. Em contrapartida 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 (Figura 3).

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



Fonte: elaboração do autor.

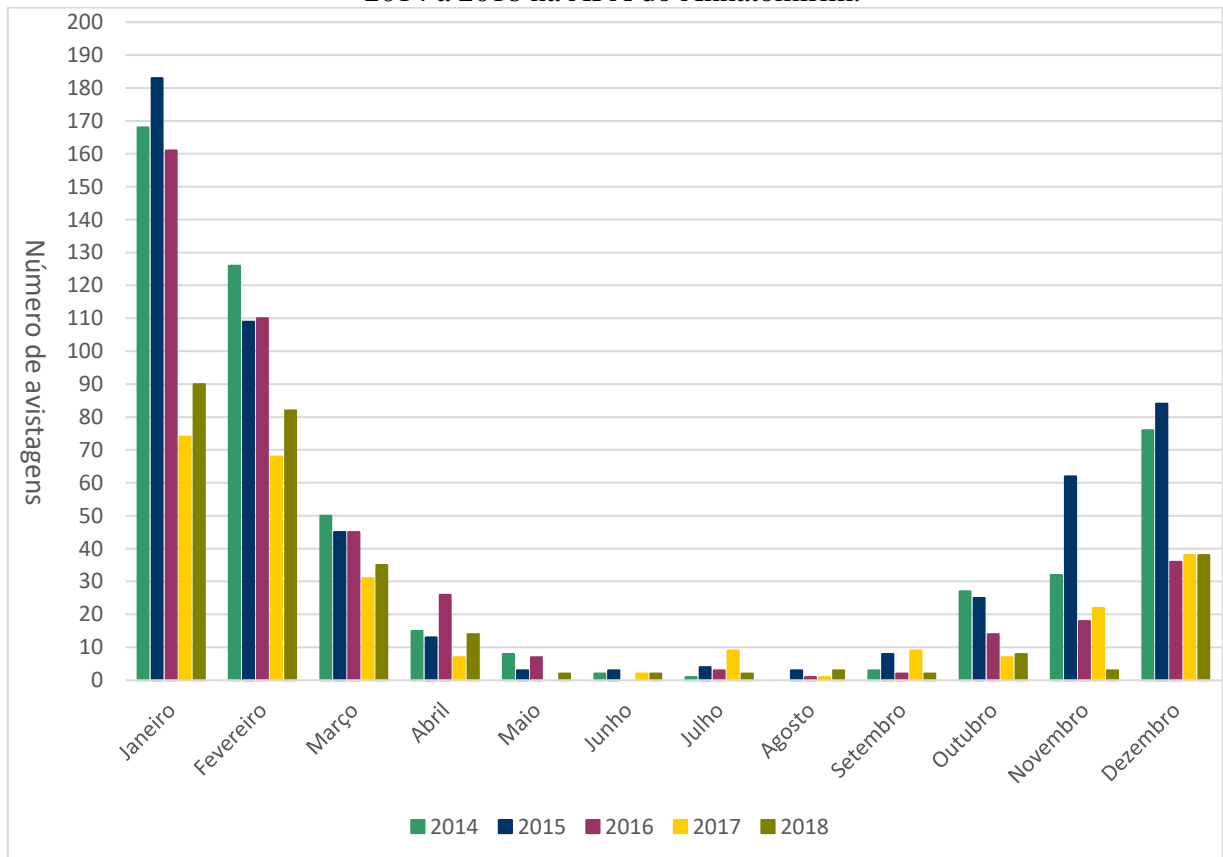
#### 4.3 Relação quantitativa e temporal das avistagens

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), 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. Brevemente, destaca-se que há registros de avistagens para toninha em todas as estações do ano, com 50 % (N=4) das avistagens tendo sido realizadas no verão. Em termos de período anual, ocorreram 3 registros no ano de 2014, 4 no ano de 2015 e 1 no ano de 2018. Com relação a baleia-franca, 6 avistagens foram efetuadas durante a primavera, com apenas 1 registro para o verão. Em período anual, foram registradas 2 avistagens no ano de 2014, 4 no ano de 2015 e 1 em 2016.

Com relação à distribuição mensal dos avistamentos (Figura 4), janeiro abrangeu um total de 676 avistagens no período (33,43 % do total), seguido por fevereiro com 495 (24,48 %) e dezembro com 272 (13,45 %), resultando em 71,36 % do total dos registros no verão. Em contrapartida os meses de inverno – junho, julho e agosto – tiveram respectivamente 9, 19 e 8 registros para os 5 anos abrangidos pelo estudo (1,78 % do total).

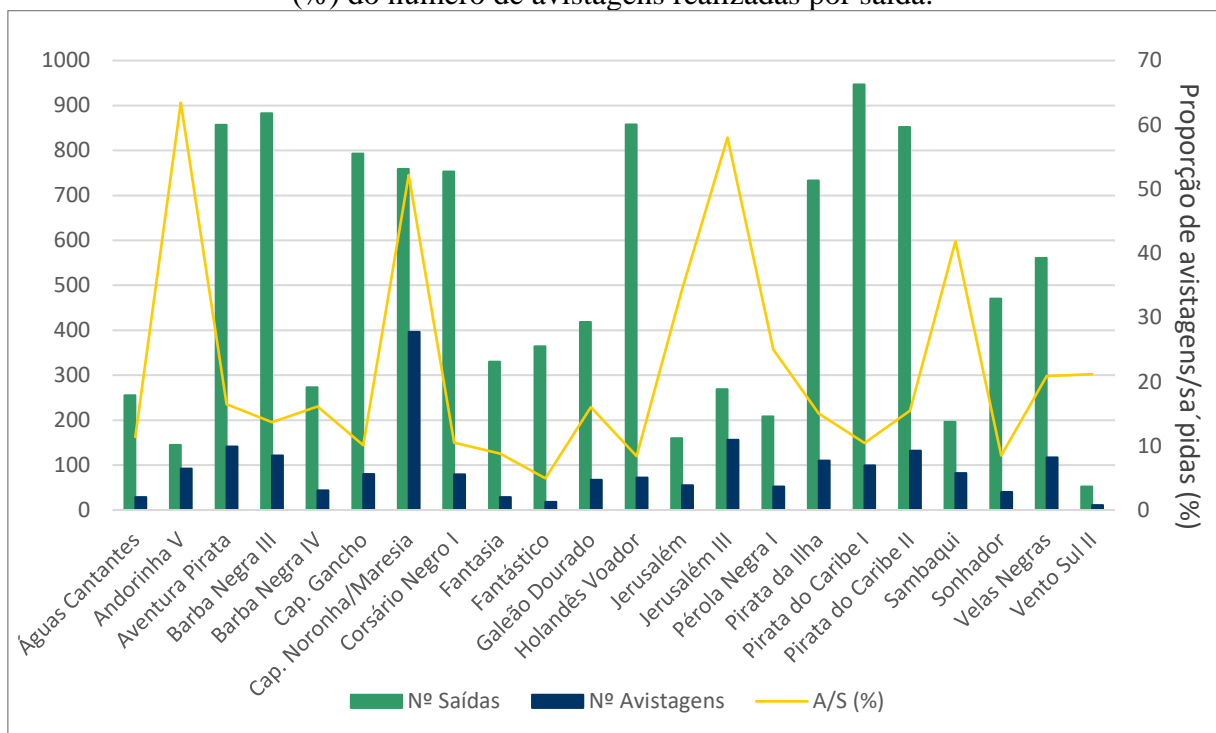
Figura 4 – Variação temporal dos registros de avistagens do monitoramento de cetáceos de 2014 a 2018 na APA do Anhatomirim.



Fonte: elaboração do autor.

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 5).

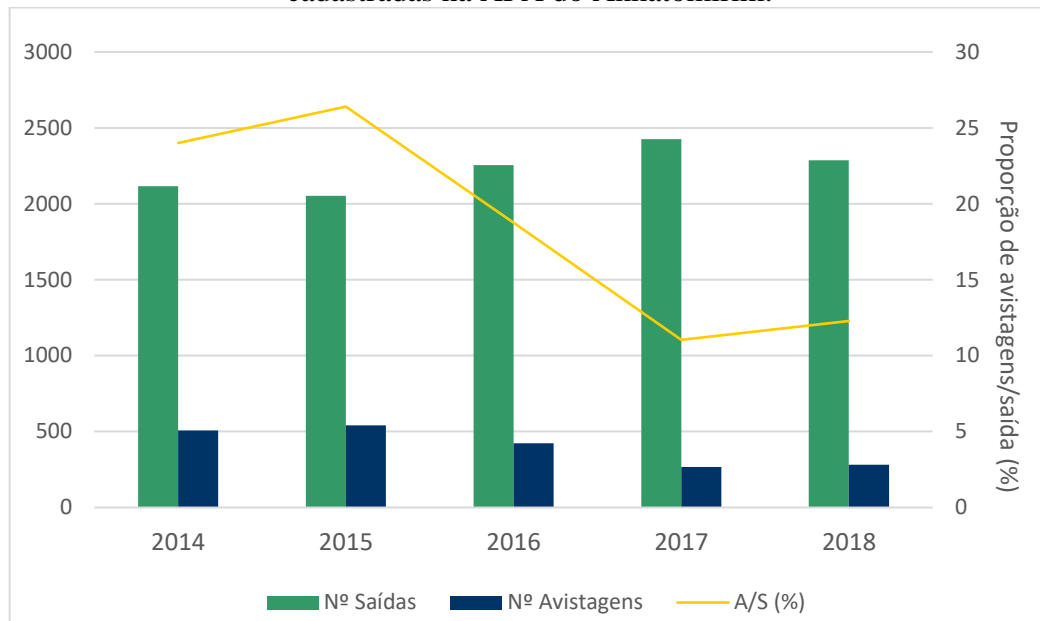
Figura 5 - Quantificação das avistagens e saídas entre as embarcações de turismo cadastradas na APA do Anhatomirim nos anos de 2014 a 2018, a linha amarela representa a proporção (%) do número de avistagens realizadas por saída.



Fonte: elaboração do autor.

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 6), ficando em 18,49 % a média para o período.

Figura 6 - Relação anual dos registros de saídas e avistagens para as embarcações turísticas cadastradas na APA do Anhatomirim.



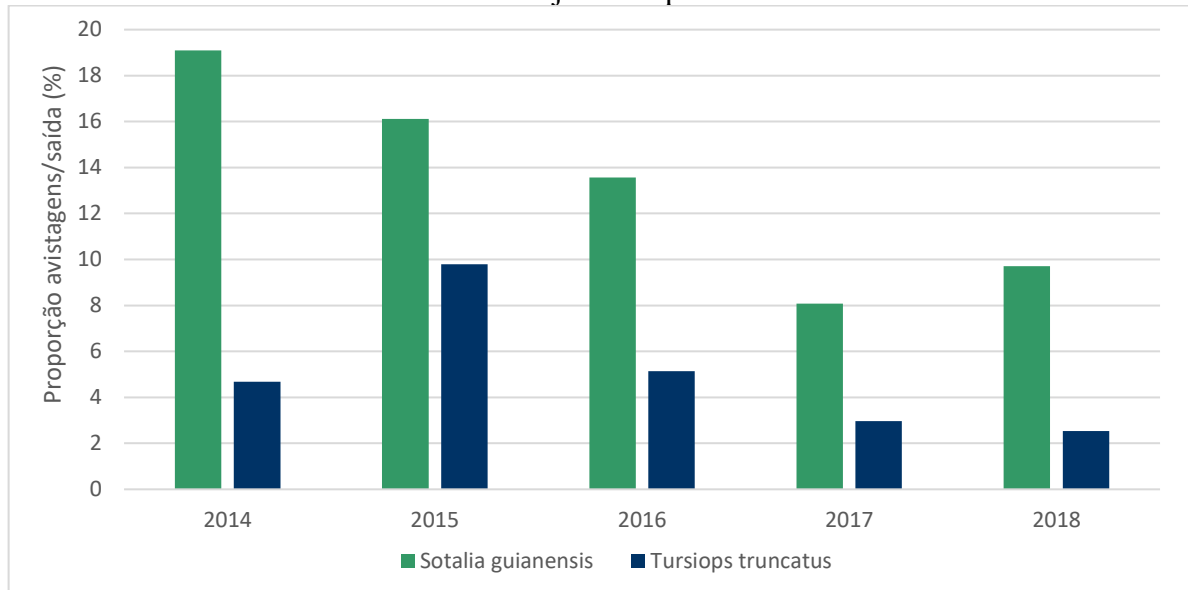
Fonte: elaboração do autor.

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.

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 7).



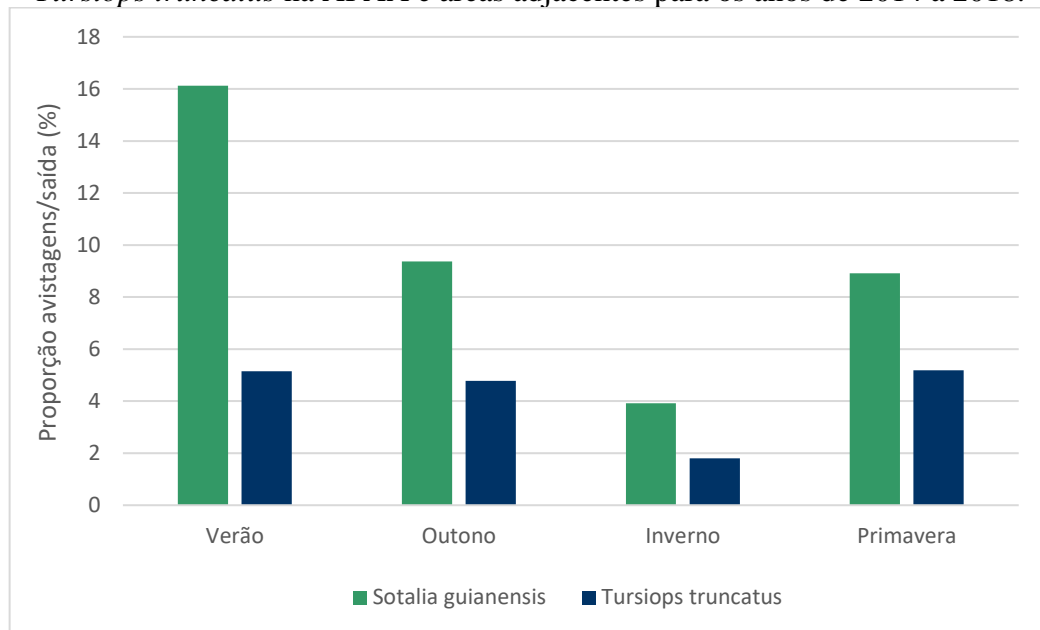
Figura 7 - Relação anual da proporção de avistagens/saída para *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus* na APAA e áreas adjacentes para os anos de 2014 a 2018.



Fonte: elaboração do autor.

Entre as avistagens de boto-cinza, houve grande diferença no índice de avistagens entre as estações do ano, com desvio padrão de 5,01, enquanto para o golfinho-nariz-de-garrafa os valores apresentam uma menor variação sazonal, com desvio padrão de 1,62. Para ambas as espécies a menor taxa de avistagens se deu no inverno, porém diferem quanto ao mês com maior percentual de ocorrências por saída, sendo verão para o boto-cinza e primavera para o golfinho-nariz-de-garrafa (Figura 8).

Figura 8 - Relação sazonal da proporção de avistagens/saída para *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus* na APAA e áreas adjacentes para os anos de 2014 a 2018.

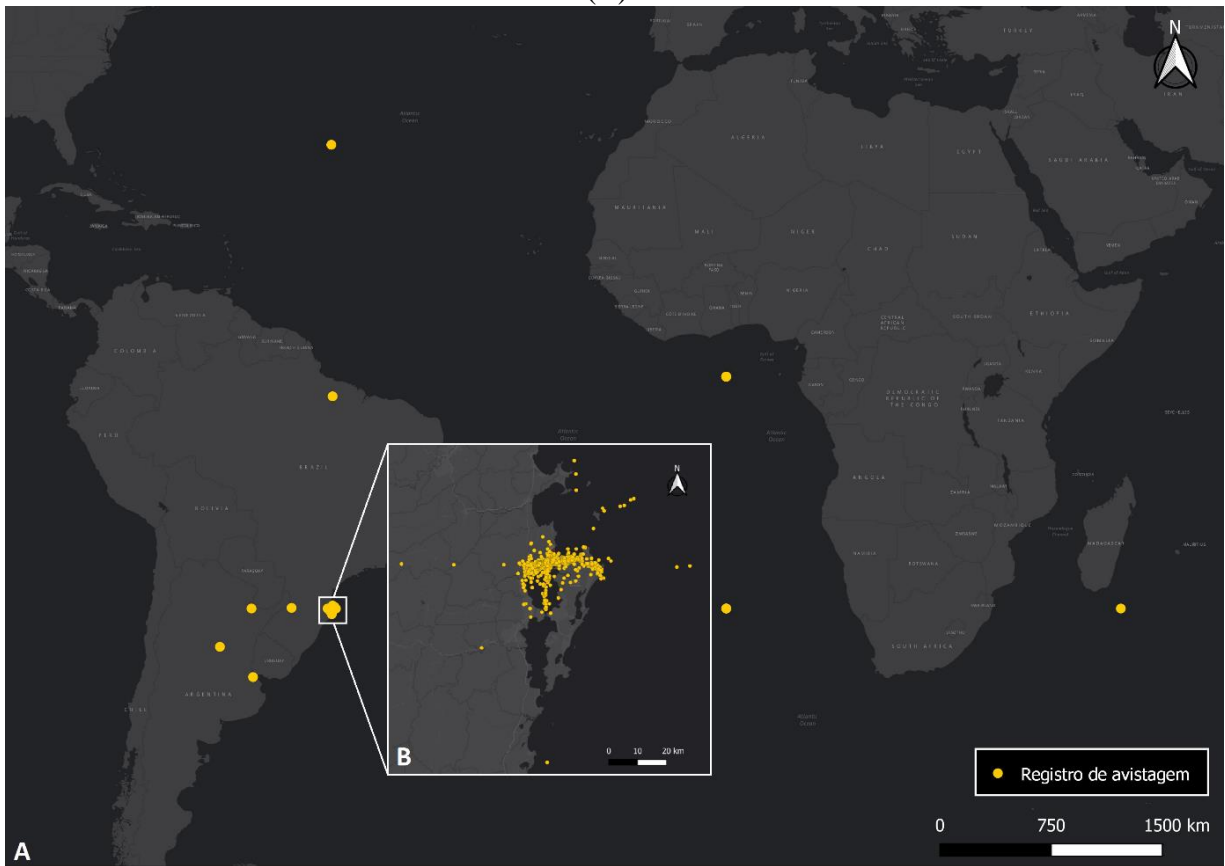


Fonte: elaboração do autor.

#### 4.4 Espacialização geográfica dos registros de avistagens

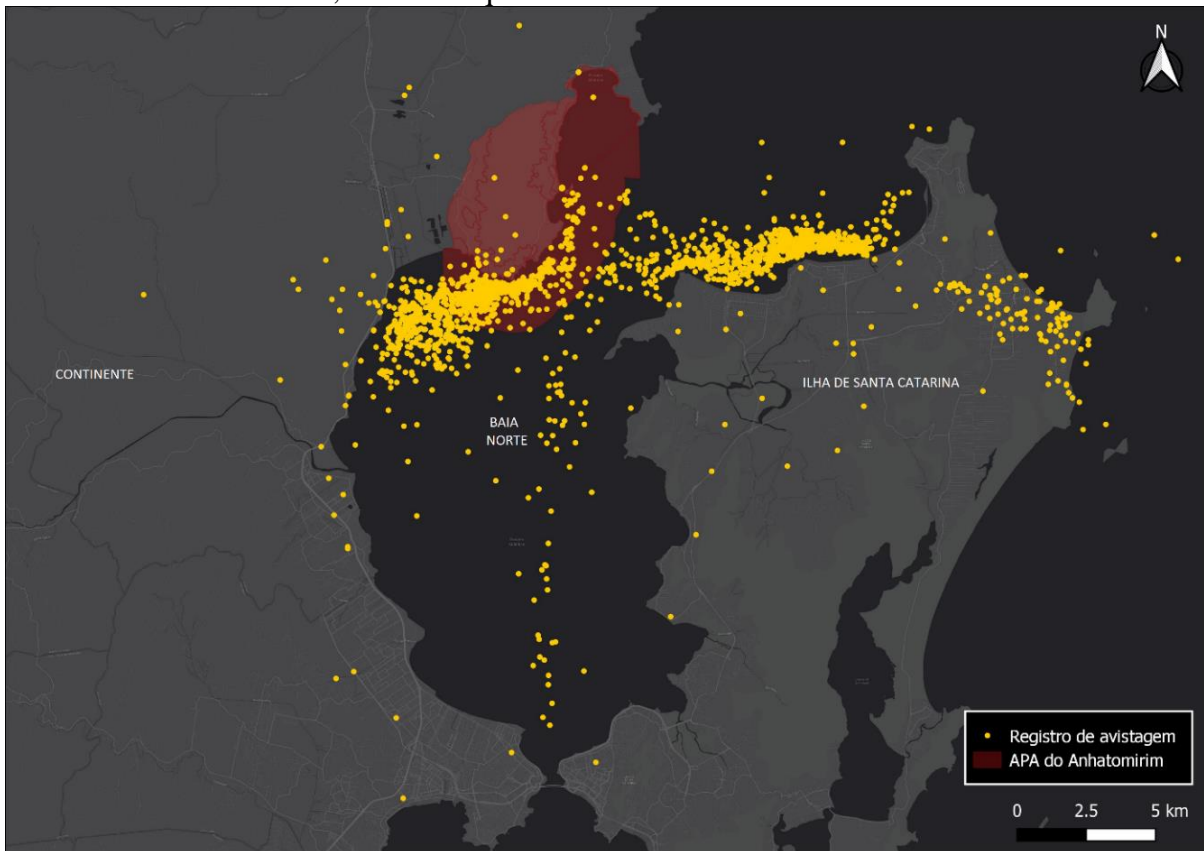
Projetados em Sistema de Informação Geográfica (SIG), prontamente os registros mostram avistagens catalogadas em localizações totalmente afastadas da área de monitoramento. Sobre a região da Grande Florianópolis é possível a visualização de diversos registros situados em ambiente terrestre ou afastados da área de tráfego das embarcações (Figura 09 e Figura 10).

Figura 09: Distribuição geográfica das avistagens registradas pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim (A), com recorte sobre a região da Ilha de Santa Catarina – Brasil (B).



Fonte: elaboração do autor.

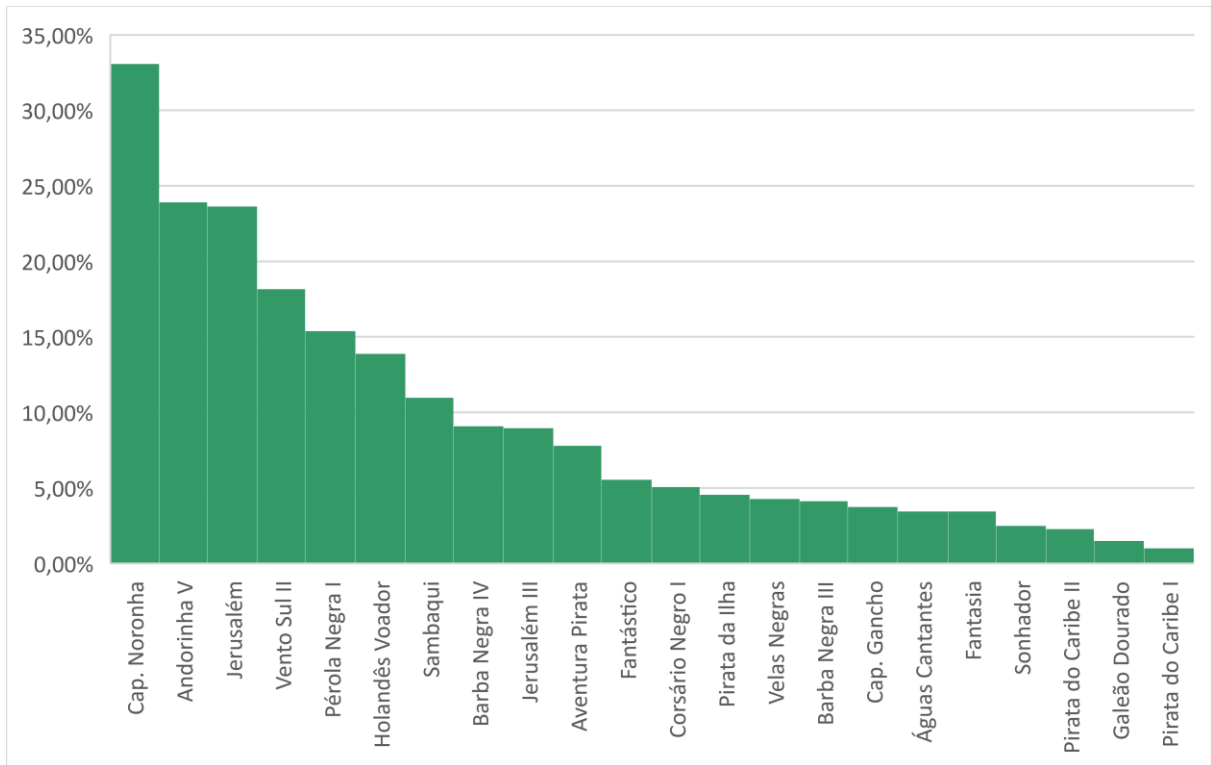
Figura 10 - Disposição dos registros de avistagens de cetáceos do monitoramento realizado pela APA do Anhatomirim, sobre a área da Baía Norte e porção norte da Ilha de Santa Catarina, com destaque aos limites da APAA em vermelho.



Fonte: elaboração do autor.

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. O Andorinha V foi a segunda embarcação com maior número de erros abrangendo 8,59 % do total (Figura 11).

Figura 11 - 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.

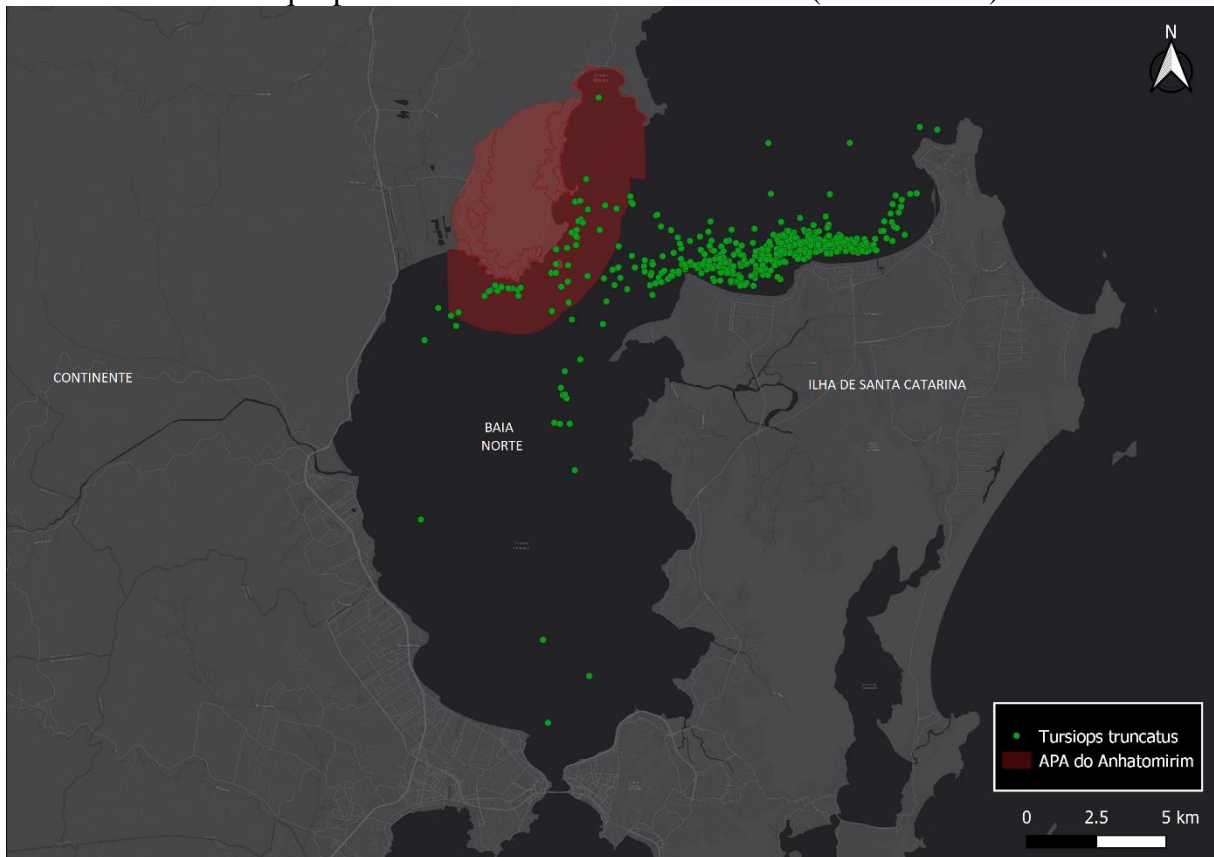


Fonte: elaboração do autor.

#### 4.4.1 *Tursiops truncatus*

Com relação a espacialização das avistagens catalogadas para golfinho-nariz-de-garrafa (N=546), 73,44 % (N=401) ocorreram na região em frente às praias de Canasvieiras e Jurerê, norte da Ilha de Santa Catarina. Foram ainda registradas cerca de 12 % (N=69) dentro dos limites da Baía Norte, e 8 % (N=42) inseridas dentro dos limites da APAA (Figura 12).

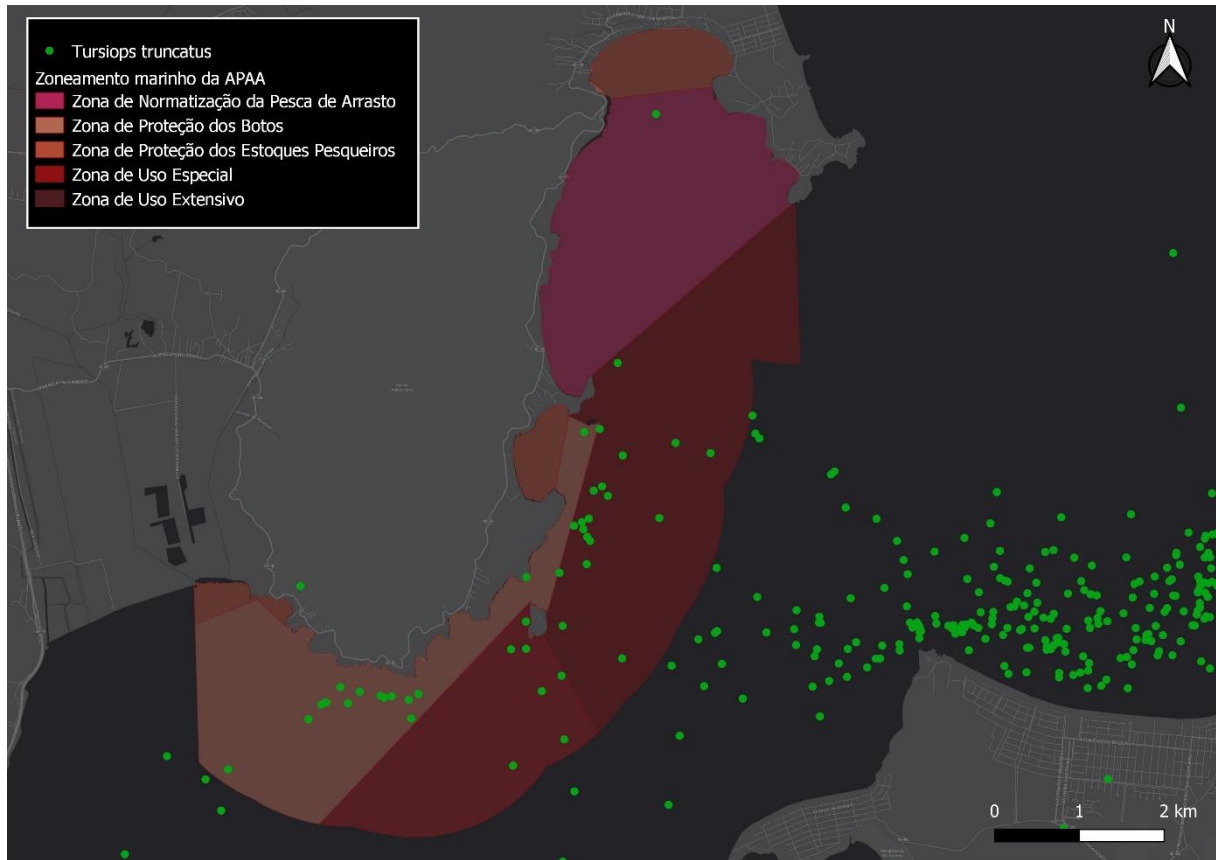
Figura 12 - Distribuição espacial das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) na região norte da Ilha de Santa Catarina e da Baía Norte de Florianópolis, com destaque para a área da APA do Anhatomirim (em vermelho).



Fonte: elaboração do autor.

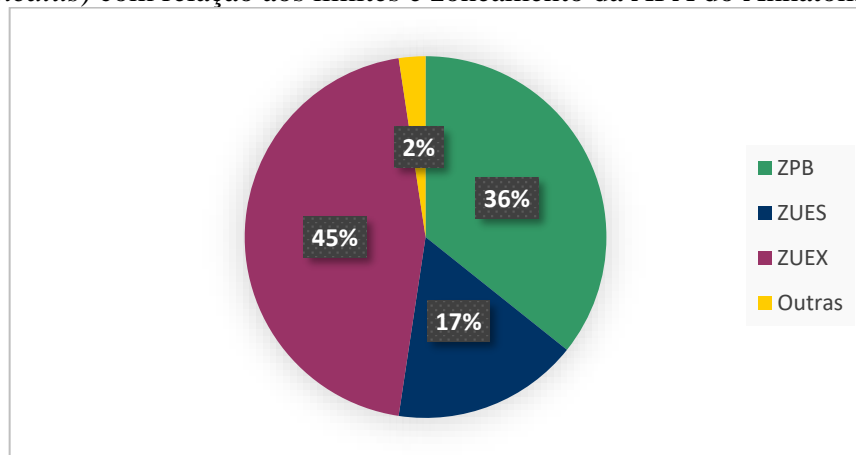
Dentre o zoneamento da unidade, a Zona de Uso Extensivo (ZUEX) foi a que apresentou o maior número de registros para a espécie (N=19), seguido pela Zona de Proteção dos Botos (ZPB) (N=15) (Figura 13 e Figura 14).

Figura 13 - Distribuição das avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) entre as zonas da APA do Anhatomirim.



Fonte: elaboração do autor.

Figura 14 - Proporção de registros de avistagens de golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*) com relação aos limites e zoneamento da APA do Anhatomirim.

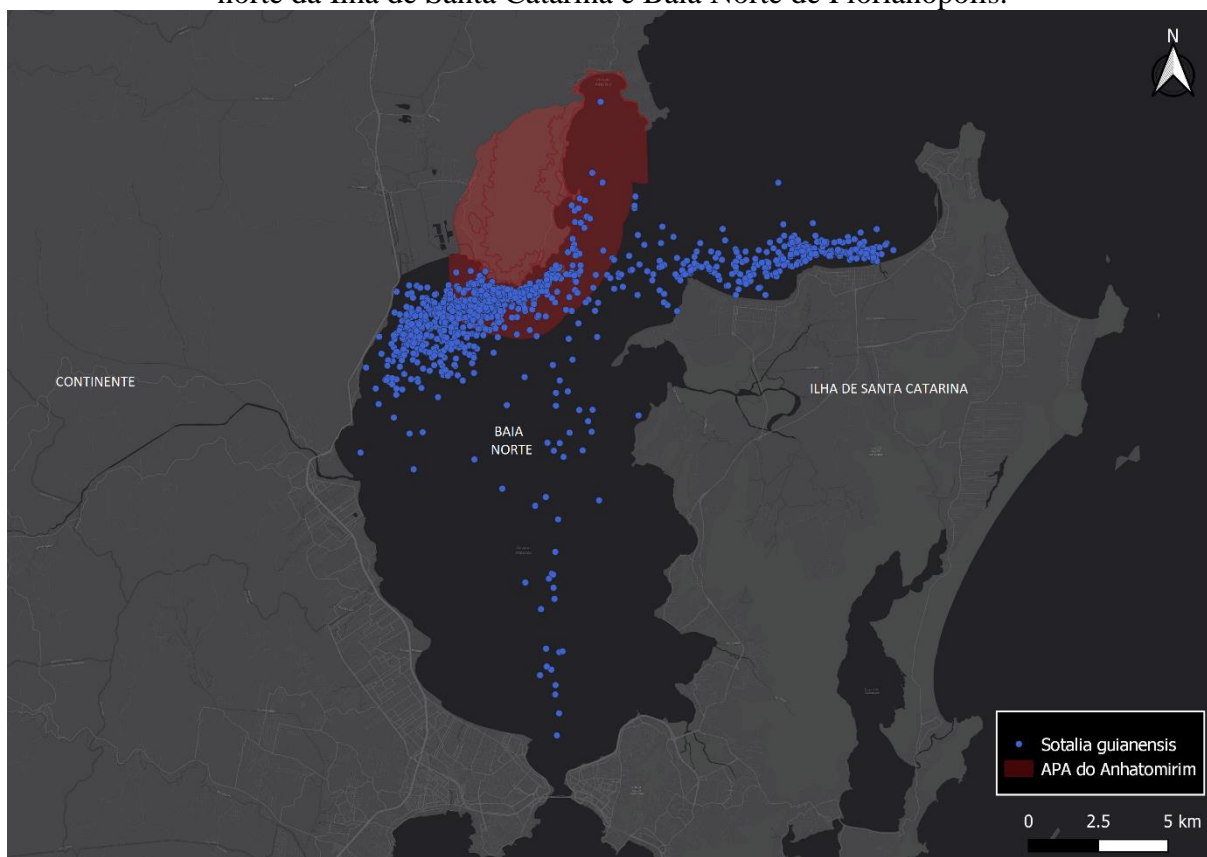


Fonte: elaboração do autor.

#### 4.4.2 *Sotalia guianensis*

Os registros de avistagens de boto-cinza (N=1459) se concentraram principalmente na área ao sul da APAA, e na região das praias de Canasvieiras e Jurerê (Figura 15).

Figura 15 - Distribuição espacial das avistagens de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na região norte da Ilha de Santa Catarina e Baía Norte de Florianópolis.

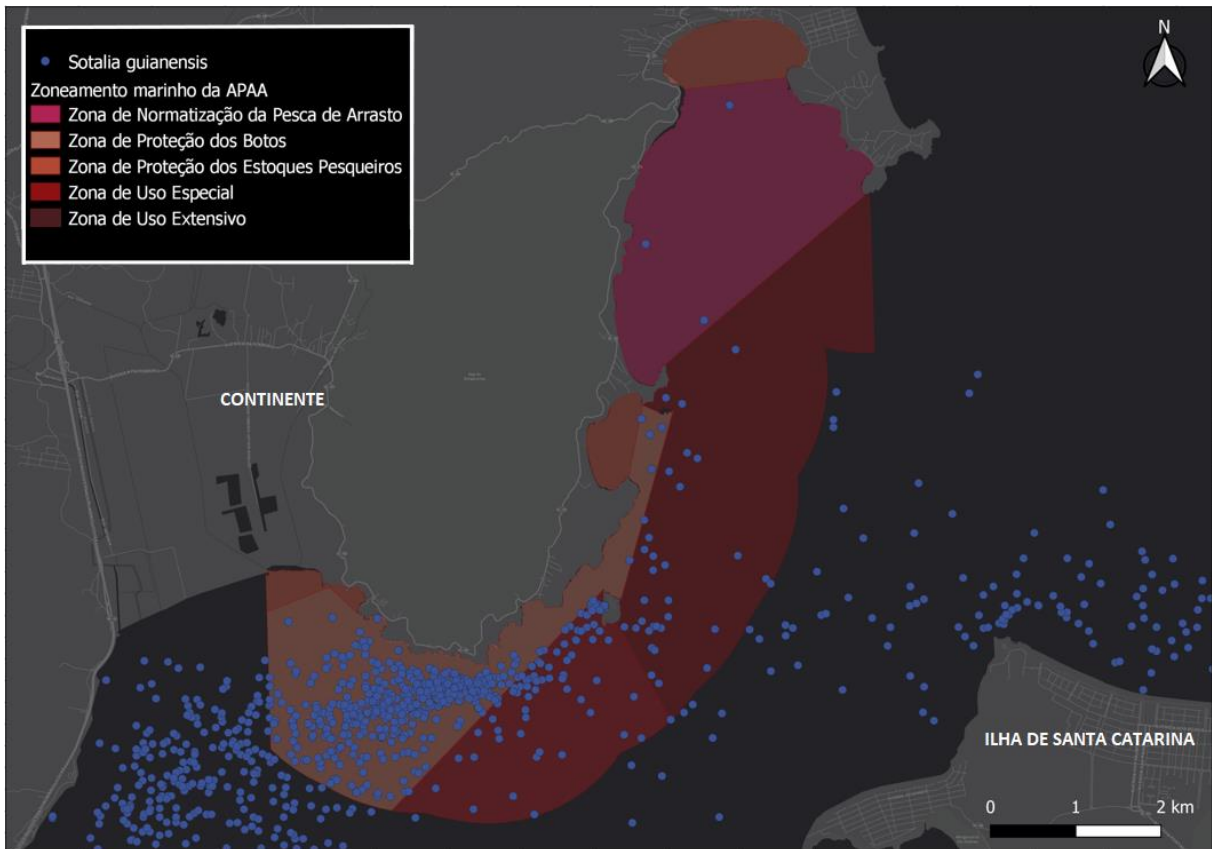


Fonte: elaboração do autor.

Com relação ao zoneamento da APAA, 61 % (N=890) dos registros se deram fora dos limites da unidade. Entre as avistagens dentro da unidade (N=569), a Zona de Proteção dos Botos (ZPB) concentrou o maior número de ocorrências (N=427), seguida pela Zona de Uso Especial (ZUES) (N=99) (Figura 16 e Figura 17).

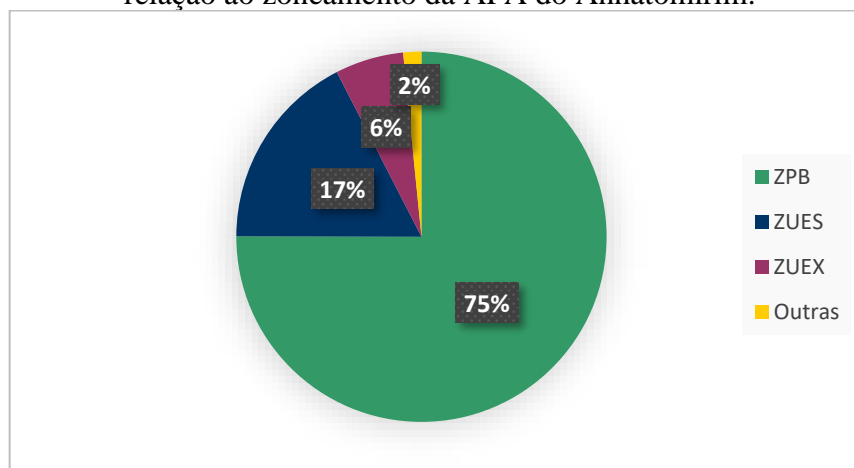


Figura 16 - Distribuição das avistagens de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) entre as zonas da APA do Anhatomirim.



Fonte: elaboração do autor.

Figura 17 - Proporção de registros de avistagens de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) com relação ao zoneamento da APA do Anhatomirim.

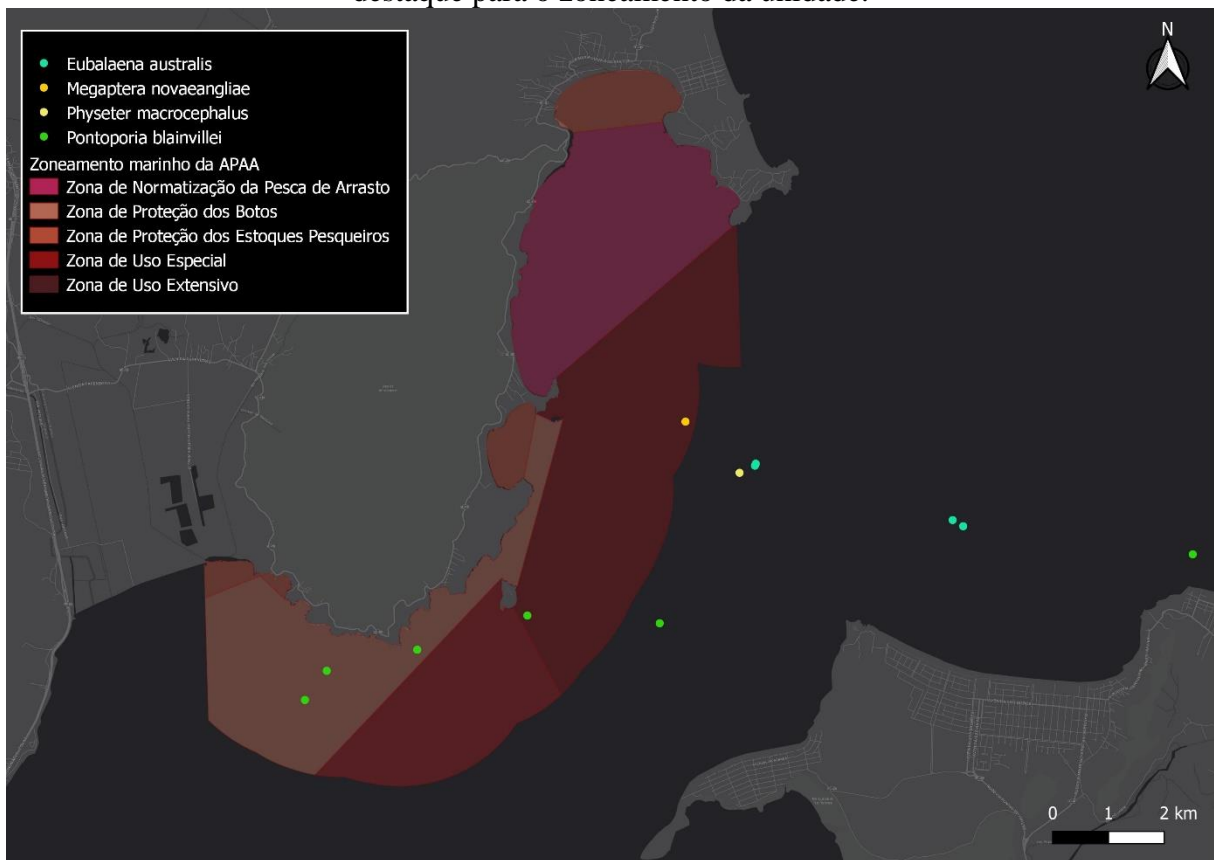


Fonte: elaboração do autor.

#### 4.4.3 Outras espécies de cetáceos

As demais espécies de cetáceos apresentam registros isolados, tendo sido catalogadas avistagens de toninha (*Pontoporia blainvillei*) 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 18).

Figura 18 - Registros de avistagens de cetáceos na região da APA do Anhatomirim, com destaque para o zoneamento da unidade.

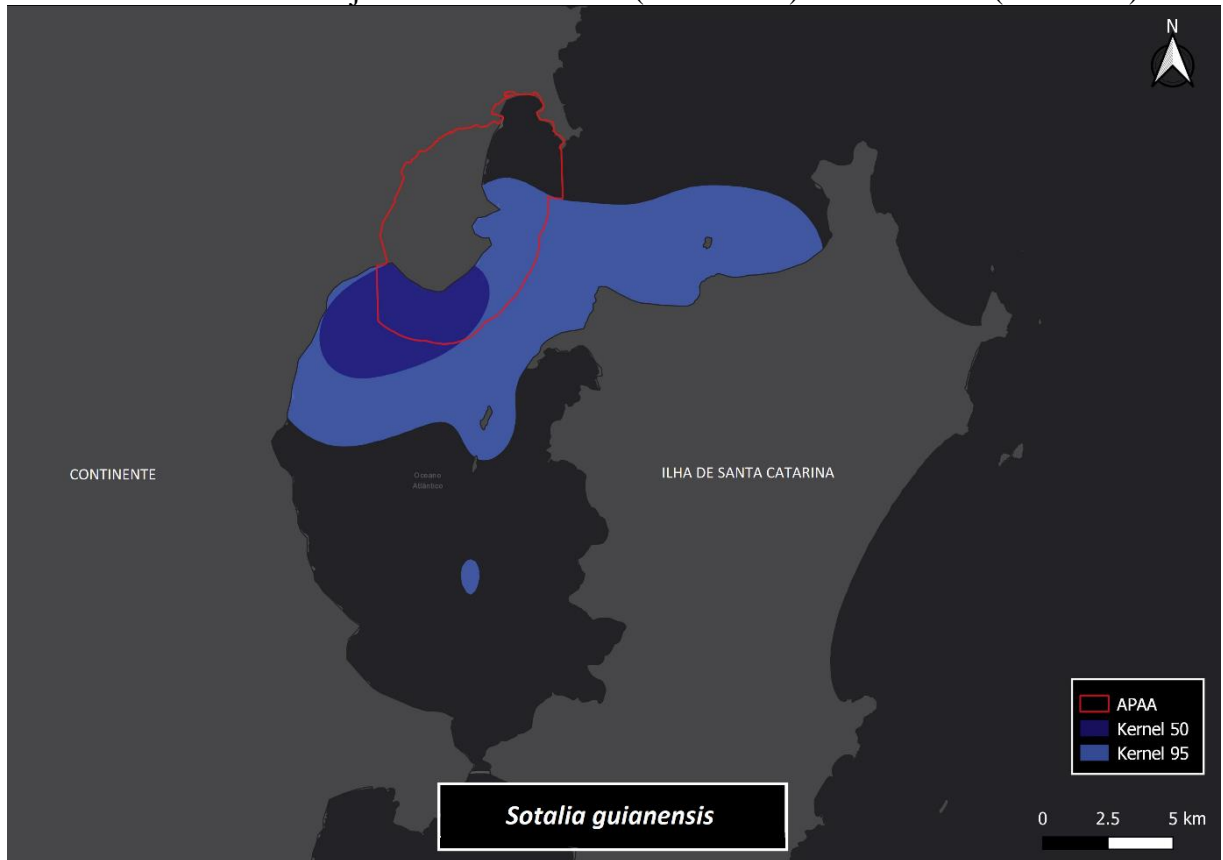


Fonte: elaboração do autor.

#### 4.4.4 Densidade de Kernel

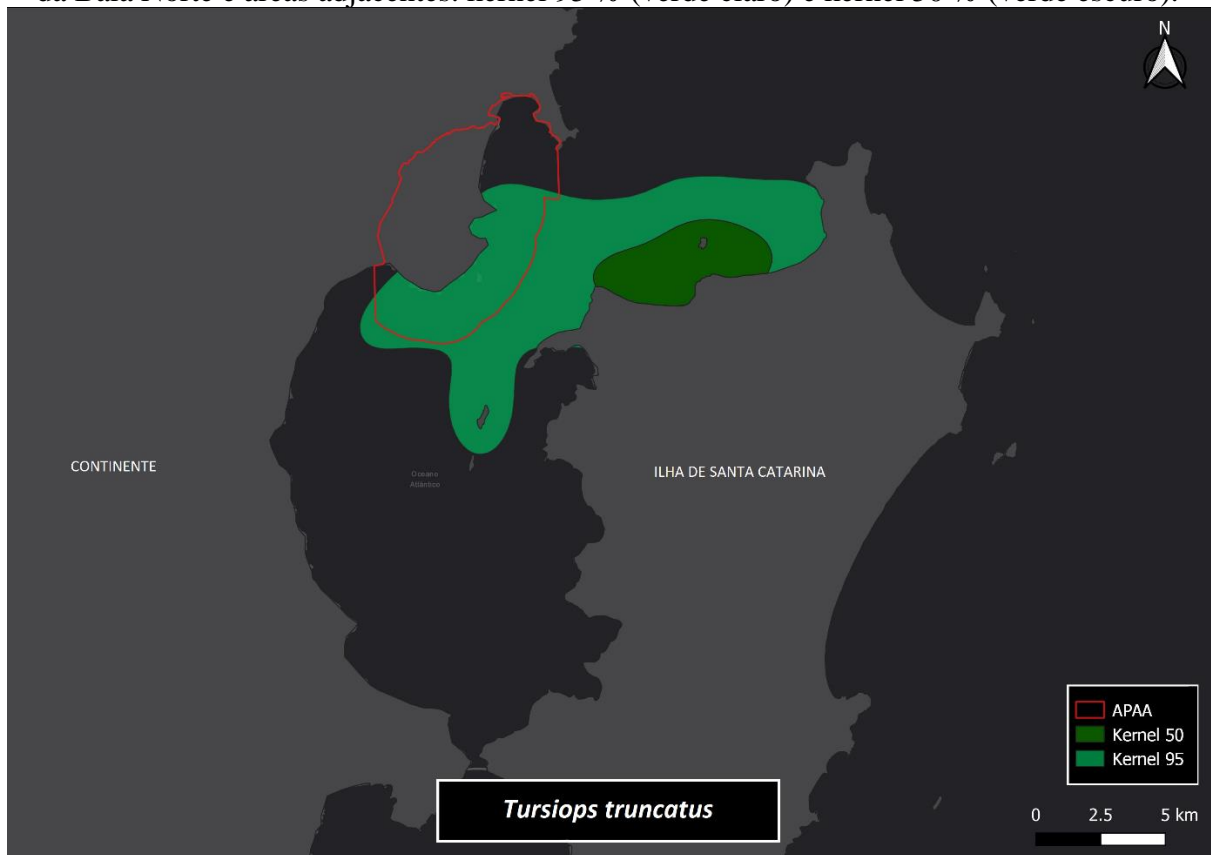
Tanto para boto-cinza quanto para golfinho-nariz-de-garrafa a densidade de kernel 95 % mostrou ampla área de distribuição das avistagens. Já o kernel 50 %, para boto-cinza o método indicou grande concentração de avistagens na região sul APAA, sendo considerável parte da área de maior densidade de encontros fora dos limites da unidade (Figura 19). 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 20).

Figura 19 - 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).



Fonte: elaboração do autor.

Figura 20 - 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).



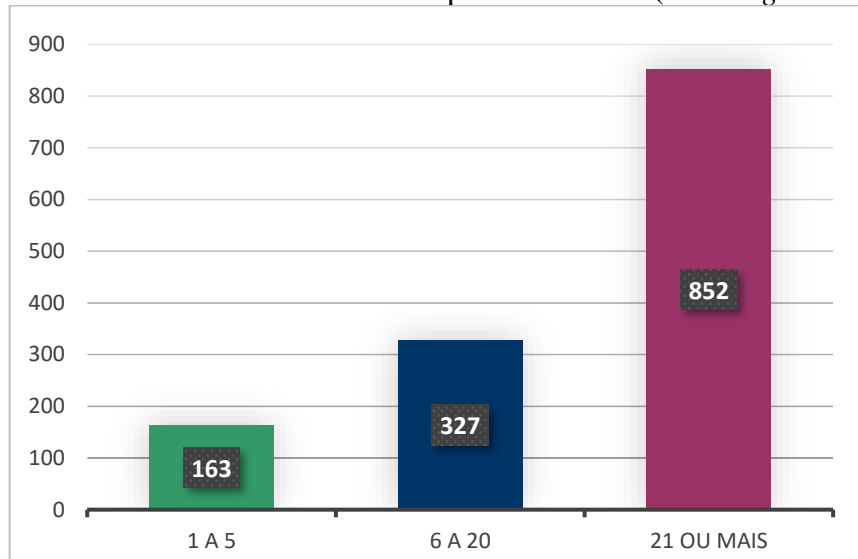
Fonte: elaboração do autor.

#### 4.5 Tamanho de grupo

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).

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 21).

Figura 21: Frequência da ocorrência dos tamanhos de grupo registrados pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para boto-cinza (*Sotalia guianensis*).



Fonte: elaboração do autor.

Também foram analisados separadamente os registros de avistagens de *Sotalia guianensis* e de *Tursiops truncatus* dentro da área da baía norte e nas áreas adjacentes (Figura 22).

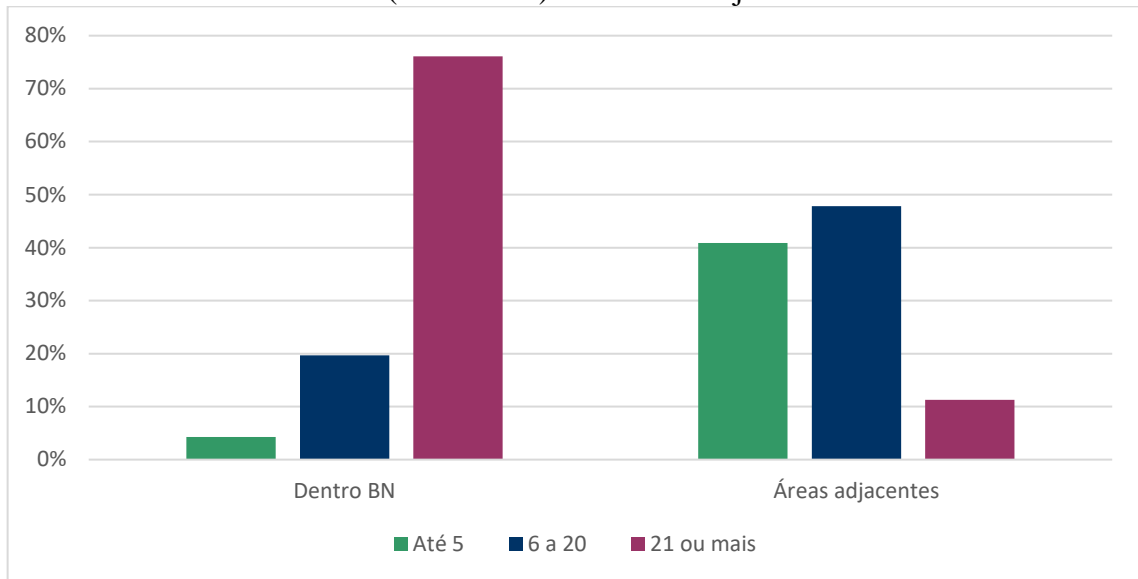
Figura 22: Área abrangida pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim classificada em duas zonas: Baía Norte (em branco) e áreas adjacentes (em vermelho).



Fonte: elaboração do autor.

Os dados nesse caso mostram que os grupos de boto-cinza registrados dentro da Baía Norte apresentam tamanho de grupo predominante acima de 20 indivíduos, sendo raras avistagens de grupos pequenos. Já os registros nas demais áreas apresentam comumente grupos menores, contendo até 20 indivíduos, sendo incomum avistagem de grupos grandes na área (Figura 23).

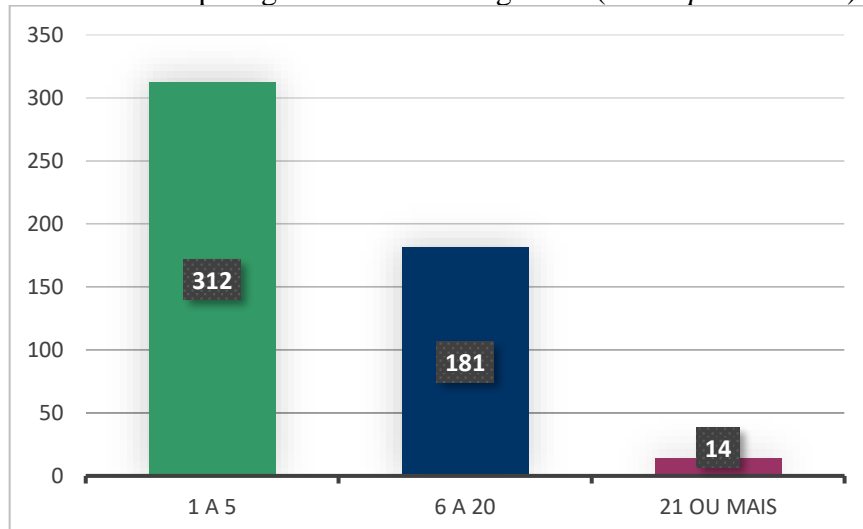
Figura 23: Proporção entre tamanho dos grupos registrados nas avistagens do monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para boto-cinza (*Sotalia guianensis*), dentro da Baía Norte (Dentro BN) e nas áreas adjacentes.



Fonte: elaboração do autor.

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 24). Esse padrão no número de indivíduos se aplica tanto aos grupos registrados dentro dos limites da Baía Norte quanto para os grupos registrados nas áreas adjacentes.

Figura 24: Tamanhos de grupo registrados pelo monitoramento de cetáceos da APA do Anhatomirim para golfinho-nariz-de-garrafa (*Tursiops truncatus*).



Fonte: elaboração do autor.

## 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 gerar excelente retorno para a conservação dos botos.

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](http://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](http://zoouniverse.org)), por exemplo, é possível a criação e gestão de projetos de várias áreas as ciências biológicas, humanas e exatas. 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](http://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.* (2010) 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 consequentemente 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 central vai 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 Anhatomirim e Praia dos Currais (Praia da Costeira), onde as avistagens já não são mais tão frequentes. Corrobora 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, ressalto 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 foram 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 transportados até aquelas Unidades” (Art. 5º). Além da obrigatoriedade, a atividade apresenta 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 verificado 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 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Se mostra crucial que o programa de monitoramento de cetáceos seja executado por pessoas capacitadas, 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.

Uma 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 às 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 à 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 provindas de distintas fontes (LEPCZYK *et al.*, 2009; KAUFMAN *et al.*, 2011; BONNEY *et al.*, 2014; DAVIDSON *et al.* 2015; LODI & TARDIN, 2018; [citizenscience.org](http://citizenscience.org) e [zoouniverse.org](http://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 zona de proteção não abrange a área de uso preferencial desses animais atualmente.



## 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, 1992. **Decreto Federal nº 528**, de 20 de maio de 1992. Declara como Área de Proteção Ambiental Anhatomirim, no estado de SC, a região que delimita e dá outras providências. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 20 mai. 1992.
- BRASIL, 1983a. **Portaria SUDEPE nº N-51**, de 26 de outubro de 1983. Diário Oficial [da] União, Brasília, DF, 28 out. 1983.
- 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 N° 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. **Biological Conservation** 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.

DANIELSEN, F.; JENSEN, P.; BURGESS, N.; ALTAMIRANO, R.; ALVIOLA, P.; ANDRIANANDRASANA, H.; BRASHARES, J.; BURTON, C.; CORONADO, I.; CORPUZ, N.; ENGHOFF, M.; FJELDSÅ, J.; FUNDER, M.; HOLT, S.; HÜBERTZ, H.; JENSEN, A.; LEWIS, R.; MASSAO, J.; MENDOZA, M.; YOUNG, R. A Multicountry Assessment of Tropical Resource Monitoring by Local Communities. **BioScience**. v. 64, p. 236-251.

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 Zoologia**, 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 BENEDETTO, 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.
- HAIMOVICI, M.; J.M. IGNÁCIO. *Micropogonias furnieri*, (*Desmarest, 1823*). p. 101-107. In M.C. Cergole, A.O. Ávila-da-Silva and C.L.D.B. Rossi-Wongtchowski (eds.). Análise das principais pescarias comerciais da região sudeste-sul do Brasil: dinâmica populacional das espécies em exploração. **São Paulo: Instituto Oceanográfico**. 2005.
- 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.

OLDEKOP, J.A; BEBBINGTON, A.J.; BROCKINGTON, D.; PREZIOSI RF. Understanding the lessons and limitations of conservation and development. **Conservation Biology**, v. 24, p. 461– 469, 2010.

OLIVEIRA, A. **Ecologia comportamental de interações entre boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 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.

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: p. 1-7, 1996.

STEENBOCK, W.; ROBERTA AGUIAR DOS SANTOS; MACEDO, H.S.; EDSON GRACINDO DE ALMEIDA; MARCOS CESAR DA SILVA; RODRIGO PEREIRA MEDEIRAS, ELOISA PINTO VIZUETE. Até onde posso arrastar? – Construindo acordos sobre os limites da pesca artesanal de arrasto na Baía Norte de Florianópolis frente à legislação Ambiental. **Biodiversidade e Conservação Marinha – Revista CEPSUL**, v.4, n.1, p. 29-45, 2015.

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.

## 8 ANEXO 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<sup>o</sup> 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:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_