

AUGUSTO HUGUES VON MONTFORT

**ENCALHES DO BOTO-CINZA, *Sotalia guianensis* (CETACEA,
DELPHINIDAE), E SUA RELAÇÃO COM A PESCA
ARTESANAL NA ILHA DE SANTA CATARINA, SUL DO
BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal de
Santa Catarina como requisito para a
obtenção do título de Licenciado em
Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Fábio Daura
Jorge

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Simões
Lopes

Florianópolis/SC
2017

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Montfort, Augusto

Encalhes do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae), e sua relação com a pesca artesanal na Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil / Augusto Montfort ; orientador, Fábio Daura Jorge ; coorientador, Paulo Simões Lopes. - Florianópolis, SC, 2017.

66 p.

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

Inclui referências

1. Ciências Biológicas. 2. *Sotalia guianensis*. 3. Boto cinza. 4. Pesca Artesanal. 5. Emalhe Incidental. I. Daura Jorge, Fábio. II. Simões Lopes, Paulo. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

Augusto Hugues von Montfort

**ENCALHES DO BOTO-CINZA, *SOTALIA GUIANENSIS*
(CETACEA, DELPHINIDAE), E SUA RELAÇÃO COM A PESCA
ARTESANAL NA ILHA DE SANTA CATARINA, SUL DO
BRASIL**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para
obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Florianópolis, 2017.

Prof. Carlos Pinto, Dr.
Coordenador do TCC
Universidade Federal de Santa Catarina

Banca examinadora:

Prof. Fábio Gonçalves Daura Jorge, Dr.
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Natalia Hanazaki, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. José Salatiel Rodrigues Pires, Dr.
Universidade Federal de Santa Catarina

Carolina Bezamat de Abreu, Ma.
Universidade Federal de Santa Catarina

À pessoa mais batalhadora que conheço, minha mãe, Simone. Ela que sempre priorizou meu acesso a um ensino de qualidade, pois segundo ela, uma boa educação é a melhor herança que poderia me deixar. Te amo e te adoro, não vivo sem você!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à pessoa sem a qual eu nada seria, meu maior exemplo de guerreira, minha mãe, Simone. Ela que sempre me ajudou e me incentivou nos momentos mais difíceis, e da qual sem o apoio financeiro e emocional eu não teria condições de cursar Biologia em uma cidade tão distante da minha terra natal (Goiás). Obrigado por estar sempre “presente” quando eu preciso.

Ao meu pai, Carlos Guilherme, que sempre instigou meu lado intelectual e meu pensamento lógico, e que foi o agente responsável por criar em mim o gosto pela leitura. Por consequência agradeço também ao incompreensível acaso envolvido no encontro de meus genitores e da combinação única de material genético, que juntamente com a criação de ambos, gerou o meu ser.

Ao meu orientador Prof. Dr. Fábio Gonçalves Daura Jorge, agradecimento e admiração especial, pela incomensurável paciência, pelo constante apoio e estímulo sem nunca desistir do trabalho (mesmo nos momentos mais escuros), pelas horas de seu tempo (que eu sei que é muito requisitado) investidas nessa monografia e pela excelente orientação. Esse trabalho é seu!

Ao meu co-orientador Prof. Dr. Paulo Cesar de Azevedo Simões-Lopes, por me aceitar como co-orientando, pelo tempo investido no trabalho e pelos pontos de vista que somente sua grande experiência na área foi capaz de mostrar.

A todos os meus amigos da Biologia, principalmente aos que mantenho contato até hoje. Agradecimento especial ao meu “co-orientador não oficial” Alexandre Marcel da Silva Machado, que desde o início do projeto esteve presente me dando feedbacks, dicas valiosas sobre como escrever uma monografia e táticas para combater a procrastinação (pena que fui aprender elas só no final)!

À Ma. Isabela Zignani, por me dar a oportunidade de participar dos esforços de campo do seu mestrado, me proporcionando um primeiro contato com a realização de entrevistas e me dando várias dicas de como realizá-las da forma mais eficiente.

A todos integrantes do Laboratório de Mamíferos Aquáticos (LAMAQ-UFSC). Em especial à Macarena Agrelo e ao Prof. Dr. José Salatiel Rodrigues Pires pela ajuda com os softwares de georreferenciamento, e à Bruna Raupp e à Bruna Bergman pela ajuda nos esforços de campo.

A todos os meus amigos que conheci através da dança, em especial à Bruna Gomes de Barros, pela cobrança e incentivo a tentar ser

organizado igual a ela durante a escrita deste trabalho (eu bem que tentei), e pela parceria na atividade que manteve minha sanidade nesses últimos anos (a dança de salão).

A todos meus outros familiares que auxiliaram na minha criação, em especial meu padrinho Adriano e minha madrinha Vânia, dos quais as “bênçãos” sempre me acompanharam onde quer que eu fosse.

Aos meus amigos de Goiânia, que mesmo distantes, mantiveram contato e me apoiaram durante essa jornada de seis anos. Agradecimento especial ao Paulo Roberto, que veio junto comigo para Florianópolis, dividindo o peso dos desafios iniciais de fazer uma graduação longe da família, e cuja amizade já perdura mais de 18 anos.

Ao corpo docente e servidores da Universidade Federal de Santa Catarina por me proporcionarem a oportunidade de realização deste trabalho.

A todos os envolvidos, meu sincero muito obrigado!

RESUMO

Na Baía Norte de Santa Catarina ocorre uma pequena população residente de *Sotalia guianensis* (boto-cinza), em seu limite sul de distribuição. Essa população está exposta a múltiplas atividades humanas, com destaque para o turismo desordenado e a pesca artesanal, sendo o emalramento incidental em redes de pesca uma das atividades que provavelmente mais contribuiu para mortalidades não naturais. Com o objetivo de proteger essa população de botos-cinza, foi criada em 1992, a Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim (APAA). No entanto, as ameaças locais persistem mesmo dentro da APAA, e em 2011 o Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina (CONSEMA) classificou o boto-cinza, em uma escala regional, como “em perigo”. Uma das recomendações da APAA é a elaboração de normativas suplementares e uma fiscalização mais efetiva das atividades pesqueiras, com fins a mitigar aquelas práticas que ameaçam esta população residente de botos. Neste contexto, este trabalho tem como objetivo último contribuir com informações que possam orientar estratégias de normatização e fiscalização locais. Para isso, um banco de dados com mais de três décadas de registros de encalhes de carcaças de *Sotalia guianensis* foi utilizado para identificar padrões de ocorrência sazonais e espaciais. Estes padrões foram relacionados com as principais atividades de pesca artesanais existentes na área, com fins a identificar as artes e/ou petrechos de pesca que possam contribuir com eventos de mortalidade. Como resultado, foi verificado que há uma considerável sobreposição da distribuição sazonal e mensal da ocorrência de encalhes ao longo dos últimos 30 anos com a distribuição temporal do esforço de pesca para algumas pescarias de emalhe, em especial a que utiliza o petrecho caceio, nos anos de 2015 e 2016. Foi observado ainda que as áreas com maior esforço de pesca coincidem com as áreas de maior ocorrência dos encalhes. Estes resultados indicam uma possível interação entre o padrão de ocorrência de encalhes de carcaças de *Sotalia guianensis* na Baía Norte de Santa Catarina e a dinâmica da atividade de pesca artesanal local, confirmando a pesca como uma importante atividade motivadora de mortalidades não naturais.

Palavras-chave: *Sotalia guianensis*, *bycatch*, emalhe incidental, mortalidade não natural, carcaça, pesca artesanal, APAA.

ABSTRACT

In North Bay of Santa Catarina there is a small resident population of *Sotalia guianensis* (Guiana dolphin), where its southern distribution limit is located. This population is exposed to several human activities, with emphasis on the disoriented tourism and artisanal fisheries, with the bycatch from fishing nets being one of the activities that probably contributed the most for non-natural mortalities. Aiming to protect this Guiana dolphin population the Environmental Protection Area of Anhatomirim (APAA) was founded in 1992. However local threats still persisted even inside the APAA, and in 2011 the Environmental State Council from Santa Catarina (CONSEMA) classified the Guiana dolphin, on a regional scale, as “in danger”. One of APAA’s recommendation was the elaboration of supplementary norms and a more effective oversight on fisheries activities, aiming to mitigate the threatening customs to this resident population of dolphins. In this context, this study aims to contribute with information that could conduct local standardization strategies and inspection. Thereunto, a database with more than three decades of records of strandings from *Sotalia guianensis* was used to recognize seasonal and spatial occurrence patterns. These patterns were related with the main artisanal fisheries activities prevailing in the area, aiming to recognize which type and method of fishery can contribute to death events. As a result, it was verified that there is a considerable overlap in the seasonal and monthly distribution of the strandings over the past 30 years with the temporal distribution of fishing effort for some gillnet fisheries, highlight to the one that utilizes the drift gillnet, in the years of 2015 and 2016. It has been observed that the areas with more fishing effort coincide with the ones that have more strandings. These results point out a possible interaction between the strandings pattern of *Sotalia guianensis* on the North Bay of Santa Catarina and the local artisanal fishery dynamic, supporting that fishery is an activity that induces non-natural mortalities.

Key words: *Sotalia guianensis*, bycatch, incidental catch, non-natural mortality, stranding, artisanal fishery, APAA.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localização da Baía Norte, dos limites da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim (Área tracejada) e das localidades pesquisadas nesse estudo (Quadrados pretos são referentes apenas às entrevistas realizadas entre 2015 e 2016; As entrevistas de 2006 e 2007 foram realizadas em todas as localidades pontuadas).	26
Figura 2 – Distribuição anual dos registros de encalhes de carcaças de <i>Sotalia guianensis</i> ao longo dos anos, com linha de tendência (vermelho) e linha suavizadora (azul). A) distribuição de todas as carcaças e B) distribuição apenas daquelas que tiveram indícios evidentes interação com pesca.	33
Figura 3 – Média anual e intervalo de confiança, considerando o número de encalhes de carcaças de <i>Sotalia guianensis</i> por mês, ao longo de 30 anos.	33
Figura 4 – Distribuição mensal (A) e sazonal (B) dos registros de carcaças de <i>Sotalia guianensis</i> . Barras representam o número total de carcaças e a linha vermelha com os pontos representam apenas aquelas que tiveram interação com pesca.....	34
Figura 5 – Intensidade de pesca (número de citações em entrevistas) ao longo dos meses (A) e das estações (B) utilizando o petrecho Malha só relatado pelos próprios pescadores em 2006-2007.....	35
Figura 6 – Intensidade de pesca (número de citações em entrevistas) ao longo dos meses (A) e das estações (B) utilizando o petrecho Caceio. As barras representam a intensidade total, a linha vermelha a intensidade com base em relatos de 2006-2007 e a linha azul com base nos relatos de 2015-2016.....	36
Figura 7 – Intensidade de pesca ao longo dos meses (A) e das estações (B) utilizando o petrecho Feiticeira. As barras representam a intensidade total, a linha vermelha a intensidade com base em relatos de 2006-2007 e a linha azul com base nos relatos de 2015-2016.....	36
Figura 8 – Intensidade de pesca ao longo dos meses (A) e das estações (B) de todos os três petrechos de pesca considerados (Malha-só, Caceio e Feiticeira).....	37
Figura 9 – Relação ao longo dos meses entre o número de encalhes (variável dependente) e a intensidade de pesca total (C), e dos petrechos Caceio (A) e Feiticeira (B) separadamente (variáveis explanatórias). Nota-se uma marcante inclinação positiva para a relação caceio e encalhes (A).	38

Figura 10 – Análise de densidade de pontos de Kernel indicando as áreas com maior número de ocorrência de encalhes de <i>Sotalia guianensis</i> (vermelho escuro).	39
Figura 11 – Representação gráfica do número de encalhes de <i>Sotalia guianensis</i> por quadrante (os mesmos utilizados nas entrevistas de 2015-2016; áreas vermelhas), representação aproximada da área de ocupação dessa espécie adaptada ao formato dos quadrantes (área quadriculada; baseada em representações espaciais de 2002; WEDEKIN et al., 2007) e perímetro da Área de Proteção Ambiental de Anahatomirim (linha verde).	40
Figura 12 – Mapa de calor criado a partir da sobreposição das áreas de pesca (união por <i>overlay</i>). As linhas são as delimitações de cada área de pesca relatada nas entrevistas feitas com pescadores no entorno da Baía Norte nos períodos de 2006-2007 e 2015-2016	41
Figura 13. Representação da maior atividade de pesca presente em cada quadrante ao longo da costa nos entornos da Baía Norte, com base em entrevistas realizadas com pescadores nos períodos de 2006-2007 e 2015-2016.	42
Figura 14 – Representação gráfica da relação entre a atividade de pesca nos quadrantes como variável explanatória e o número de encalhes de <i>Sotalia guianensis</i> nos mesmos como variável dependente (Tabela 2, Modelo 1).	44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição das variáveis utilizadas nos Modelos Lineares Generalizados (GLMs) para testar a influência da pesca e de fatores ambientais na ocorrência de encalhes de carcaças de <i>Sotalia guianensis</i> na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina.....	32
Tabela 2 – Variáveis usadas e resultados dos Modelos Lineares Generalizados (GLMs) considerando o número de encalhes de <i>Sotalia guianensis</i> em cada quadrante como a variável dependente, e a distância de cada quadrante para o limite da APAA, a distância de cada quadrante para a entrada da Baía Norte e o nível de atividade de pesca em cada quadrante como variáveis explanatórias.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APAA – Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim
BN – Baía Norte
CEPSH – Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos
CONSEMA – Conselho Estadual do Meio Ambiente
GLMs – Modelos Lineares Generalizados
IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais
LAMAQ – Laboratório de Mamíferos Aquáticos
PMP – Projeto de Monitoramento de Praias
SC – Santa Catarina
TCLE – Consentimento Livre e Esclarecido
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	21
2.	OBJETIVOS	25
2.1.	OBJETIVO GERAL	25
2.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	25
3.	METODOLOGIA	25
3.1.	ÁREA DE ESTUDO	25
3.2.	COLETA DE DADOS	26
3.3.	ANÁLISE DE DADOS	28
3.3.1.	Temporalidade dos Encalhes	28
3.3.2.	Temporalidade da Pesca	29
3.3.3.	Espacialidade da Pesca	30
3.3.4.	Espacialidade dos Encalhes	30
3.3.5.	Relação entre Pesca e Encalhes	31
4.	RESULTADOS	32
4.1.	OCORRÊNCIA TEMPORAL DE ENCALHES	32
4.2.	OCORRÊNCIA TEMPORAL DA PESCA	34
4.3.	INTERAÇÃO TEMPORAL ENTRE ENCALHES E PESCA ...	37
4.4.	OCORRÊNCIA ESPACIAL DOS ENCALHES	38
4.5.	OCORRÊNCIA ESPACIAL DA PESCA	41
4.6.	INTERAÇÃO ESPACIAL ENTRE ENCALHES, PESCA E FATORES AMBIENTAIS	43
5.	DISCUSSÃO	44
6.	CONCLUSÃO	50
7.	REFERÊNCIAS	53
8.	ANEXOS	63

1. INTRODUÇÃO

O boto-cinza, *Sotalia guianensis* (P.J. van Bénédén, 1864), é um Delphinidae de pequeno porte que habita, principalmente, regiões costeiras como estuários, baías, enseadas, manguezais e áreas adjacentes à foz de rios (CARVALHO, 1963; ROSSI-SANTOS et al., 2006). Está amplamente distribuído ao longo da costa Atlântica da América do Sul e Central (BOROBIA et al., 1991; DA SILVA & BEST, 1996) e alcança seu limite sul de ocorrência na Baía Norte de Santa Catarina, sul do Brasil (SIMÕES-LOPES, 1988). Nesta baía ocorre uma pequena população residente, que pode ser avistada ao longo de todo o ano no local (SIMÕES-LOPES, 1988; FLORES, 1999). Esforços recentes estimam que essa população residente de botos-cinza seja de aproximadamente 120 indivíduos (STELLA et al., 2015), sendo que estes requerem uma pequena área de vida para exercer suas atividades vitais, distribuída ao longo da margem continental da Baía (WEDEKIN et al., 2007).

Essa população encontra-se em uma área compartilhada por múltiplas atividades humanas. Seu alto grau de residência e pequeno tamanho populacional maximizam sua vulnerabilidade, aumentando a exposição a impactos antropogênicos e, conseqüentemente, ao risco de uma extinção local (WEDEKIN et al., 2005). Entre algumas das atividades geradoras de impactos, destaca-se o turismo de observação, uma prática constante localmente (PEREIRA et al., 2009) e crescente globalmente (CONSTANTINE, 1999). No entanto, a falta de normas adequadas, orientações e fiscalizações, garantem a desordem desta atividade e a tornam uma ameaça que persiste desde o início da década de 1980 (SIMÕES-LOPES & PAULA, 1997). A perturbação sonora crônica do tráfego intenso de embarcações de turismo, por exemplo, em uma área importante para atividades de alimentação, repouso e reprodução, pode levar a mudanças comportamentais, declínio de abundância e/ou mesmo ao abandono da área (WEDEKIN et al., 2005; BEJDER et al., 2006; STENSLAND & BERGGREN, 2007; CHRISTIANSEN et al., 2010). De fato, observações empíricas nos últimos anos sugerem que a população de *S. guianensis* residente na Baía Norte tenha mudado suas áreas preferenciais de uso, abandonando uma importante área de concentração (WEDEKIN et al., 2010).

Outra atividade regional com a qual há registros de interações negativas com cetáceos é a pesca, com destaque para as ocasionais colisões com embarcações (LAIST et al., 2001; NEILSON et al., 2012)

e o frequente *bycatch* (ou captura incidental) com redes de emalhe (BARLOWAND & CAMERON, 2003; READ et al., 2006; REEVES et al., 2013). De fato, a principal interação da pesca com cetáceos se refere às mortalidades causadas pelo emalhamento incidental (BERTOZZI & ZERBINI, 2002; BEARZI et al., 2011), que pode afetar, significativamente, a viabilidade de populações de grandes baleias, bem como de pequenos cetáceos (DEMASTER et al., 2001; SECCHI et al., 2004; READ et al., 2006; NATOLI et al., 2008). Ao menos 75% das espécies de odontocetos e 64% das espécies de mysticetos apresentaram registros de emalhamento em redes de pesca nos últimos 20 anos (REEVES et al., 2013). Porém, são os pequenos cetáceos que sofrem mais com essa interação (PELTIER et al., 2016), pois várias espécies de hábitos mais costeiros acabam por sobrepor suas áreas de vida com os locais de maior ocorrência da pesca artesanal, em especial com redes de emalhe (DI BENEDITTO, 2003). Para grandes cetáceos é comum o chamado ‘*bycatch* críptico’ (REEVES et al., 2013), no qual o animal se emalha em uma rede e não é ‘capturado’, resultando em ferimentos e até na permanência da rede no animal, e que tem grande chance de passar despercebido. Redes perdidas ou abandonadas, chamadas de redes fantasma, também podem causar *bycatch* (REEVES et al., 2013) e, em alguns casos mais extremos, as mesmas podem causar morte por ingestão (JACOBSEN et al., 2010).

Por ser um pequeno cetáceo de hábito costeiro, uma das principais ameaças as populações de *S. guianensis* também é o emalhamento incidental em redes de pesca (WEDEKIN et al., 2005), que contribui diretamente para eventos de mortalidade (NERY et al., 2008; DE MOURA et al., 2009) e certamente para reduções populacionais (MONTEIRO-NETO et al., 2000; FLACH et al., 2008), como já bem documentado para múltiplas espécies de cetáceos (READ, 2008). Muito dessas mortalidades causadas pela pesca são registradas quando há ocorrência de encalhes de carcaças (chegada de carcaças na costa; DOMICIANO et al., 2016). Os primeiros registros de encalhes de cetáceos na ilha de Santa Catarina são de 1940 (SIMÕES-LOPES & XIMENEZ, 1993), sendo que em fevereiro de 1989 houve o primeiro registro de encalhe de *S. guianensis* nesta região, quando a carcaça de uma fêmea grávida foi encontrada com indícios de emalhamento em rede de pesca (SIMÕES-LOPES & XIMENEZ, 1990).

A pesca de emalhe é muito comum no litoral de Santa Catarina, onde encontra-se um dos maiores contingentes de pescadores artesanais costeiros do Brasil (CASTELLO et al., 2009). Nas adjacências da área de vida desta população de botos é possível mapear ao menos 10

comunidades pesqueiras artesanais que utilizam intensamente as águas da Baía Norte para a realização de uma ampla gama de pescarias. Entre alguns petrechos utilizados localmente, destacam-se as redes de Feiteira, a Malha-só, o Caceio, entre outros emalhes (DAURA-JORGE et al., 2007; ZIGNANI, 2016), todas com relatos de interação negativa com pequenos cetáceos (PINEDO & POLACHECK, 1999; PINHEIRO & CREMER, 2003; ZAPPES et al., 2016), incluindo *S. guianensis* (PINHEIRO & CREMER, 2003; NERY et al., 2008; DE MOURA et al., 2009; AZEVEDO et al., 2009).

Com o principal objetivo de proteger esta população residente de botos-cinza, além da proteção dos remanescentes da Floresta Pluvial Atlântica e fontes hídricas de relevante interesse para a sobrevivência das comunidades de pescadores artesanais da região, foi criada a Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim (APAA) em 1992 (BRASIL, 2013). No entanto, a efetividade da APA na proteção do boto-cinza foi prejudicada pela alteração do comportamento espacial da espécie e pelo uso constante de áreas que vão além dos limites da Unidade (WEDEKIN et al., 2002). Adicionalmente, encontros entre o boto-cinza e redes de pesca são registrados em numerosas ocasiões durante todas as estações do ano, mesmo dentro dos limites da APAA (FLORES & BAZZALO, 2004). Esta sobreposição de área de uso entre a população de boto-cinza e a atividade de pesca artesanal aumenta a probabilidade de incidentes de emalhamento, tornando este um fator relevante para os casos de mortalidade observados na área. Muitos aspectos ecológicos e comportamentais já foram explorados para essa população de botos (e.g. FLORES, 1999; FLORES & BAZZALO, 2004; DAURA-JORGE et al., 2007; WEDEKIN et al., 2010; DAURA-JORGE et al., 2011), no entanto, existe uma lacuna de conhecimentos sobre os parâmetros populacionais, entre eles a mortalidade natural e não-natural, e suas principais causas.

Segundo a União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) não há dados suficientes para uma adequada avaliação do estado global de conservação do *Sotalia guianensis* (SECCHI, 2012). Já em uma escala local, o Conselho Estadual do Meio Ambiente de Santa Catarina reconhece oficialmente o boto-cinza na categoria “em perigo”, destacando como motivação, principalmente, a ameaça representada pela captura incidental em redes de pesca de emalhe e pela destruição de habitats (Resolução CONSEMA nº 002/2011). No entanto, pouco se sabe sobre a real contribuição da pesca para as taxas de mortalidade observadas e como essa mortalidade

pode contribuir para o risco local de extinção. Desta forma, as informações aqui geradas auxiliarão na gestão da APAA, orientando uma melhor fiscalização de atividades de pesca, identificando petrechos e pescarias com maiores conflitos – risco de interação negativa –, bem como áreas e épocas de maior incidência de emalramento. Estas informações são essenciais para motivar a implementação de futuras iniciativas de manejo de pesca com fins a mitigar a ocorrência de casos de emalramento.

Este estudo analisou registros de encalhes de carcaças ocorrentes na área e explorou padrões temporais e espaciais para a área de estudo, como apresentado em trabalhos anteriores em uma escala espacial maior (VIANNA et al., 2016), relacionando os mesmos com os padrões da atividade de pesca na região, conforme descrito pelos próprios pescadores. Sabe-se, no entanto, que esses registros de encalhes não são necessariamente consequência de um emalramento incidental e que representam apenas uma parte da mortalidade real, pois muitas carcaças não são recuperadas ou nunca chegam a encalhar (e.g. WILLIAMS et al., 2011). Por exemplo, para *Delphinus delphis* (golfinho comum) é estimado que apenas 8% das carcaças são recuperadas (PELTIER et al., 2012), enquanto que para *Pontoporia blainvillei* (toninha) é estimado 10% de taxa de recuperação (PRADO et al., 2013). Esses dados são referentes a carcaças que encalharam ao longo de costas em mar aberto, mas para espécies mais costeiras e residentes em baías protegidas – como é o caso dessa população de *S. guianensis* residente na Baía Norte – a probabilidade de detecção e recuperação das carcaças tende a ser maior (FAERBER & BAIRD, 2010; PELTIER et al., 2012; WELLS et al., 2015). Portanto, é esperado que a taxa de recuperação de carcaças seja maior neste trabalho, possibilitando uma melhor representação da mortalidade real na população de boto-cinza residente na área. Assim, além de permitir uma discussão sobre a relação da pesca com a mortalidade local, no momento que se conhecer melhor os parâmetros demográficos desta população, os resultados deste trabalho poderão também ser utilizados para uma estimativa de mortalidade por pesca e para uma avaliação da taxa de carcaças recuperadas (CARRETTA et al., 2016), sendo estas informações capitais para estudos de viabilidade populacional e para a conservação (PELTIER et al., 2014).

Desta forma, este trabalho tem como objetivo central relacionar a atividade de pesca artesanal com as ocorrências de carcaças do boto-cinza na Baía Norte. Para isto, foi utilizado um banco de dados que possui 33 anos de registros de encalhes de *Sotalia guianensis* em Santa Catarina, e que foi organizado e disponibilizado pelo Laboratório de

Mamíferos Aquáticos (LAMAQ) do Departamento de Ecologia e Zoologia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (cf. VIANNA et al., 2016). Os padrões observados neste banco de dados foram cruzados com uma descrição da pesca artesanal local, buscando entender relações entre a variação espaço-temporal das ocorrências de carcaças com variações espaço-temporais nas atividades de pesca.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

- Relacionar as ocorrências de carcaças de *Sotalia guianensis* com as atividades de pesca artesanal existentes na Baía Norte de Santa Catarina e áreas adjacentes.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar tendências temporais em escala anual das ocorrências de carcaças na área de estudo;
- Descrever padrões espaciais e sazonais das principais atividades de pesca na área de estudo;
- Avaliar padrões temporais de ocorrência de carcaças e correlacionar com a temporalidade de pescarias com rede de emalhe;
- Avaliar padrões espaciais de ocorrência de carcaças e correlacionar com a distribuição espacial de pescarias com rede de emalhe.

3. METODOLOGIA

3.1. ÁREA DE ESTUDO

A Baía Norte – que na verdade apresenta a geomorfologia de um canal – está localizada na costa central do estado de Santa Catarina e é adjacente a Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil (27°30'S, 48°32'W; Figura 1). É uma baía alongada delimitada por costões rochosos, praias arenosas, manguezais, marismas, um estreito canal de ligação com a Baía Sul e outro canal ao norte, abrindo-se para o Oceano Atlântico (CERUTTI, 1996). No seu entorno estão os municípios de Florianópolis, São José, Biguaçu e Governador Celso Ramos. Florianópolis a envolve

tanto pelo lado insular quanto pelo lado continental. Já São José, Biguaçu e Governador Celso Ramos apenas pelo lado continental, do sul para o norte. As ilhas mais conhecidas dessa baía são a ilha de Anhatomirim, na qual há uma grande fortaleza colonial, e as ilhas dos Ratores. Localizada na margem continental noroeste da Baía Norte, a Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim encontra-se dentro da região costeira do município de Governador Celso Ramos, SC. A APAA possui uma região terrestre que engloba porções de Mata Atlântica e áreas urbanizadas, e uma região aquática adjacente (WEDEKIN et al., 2002).

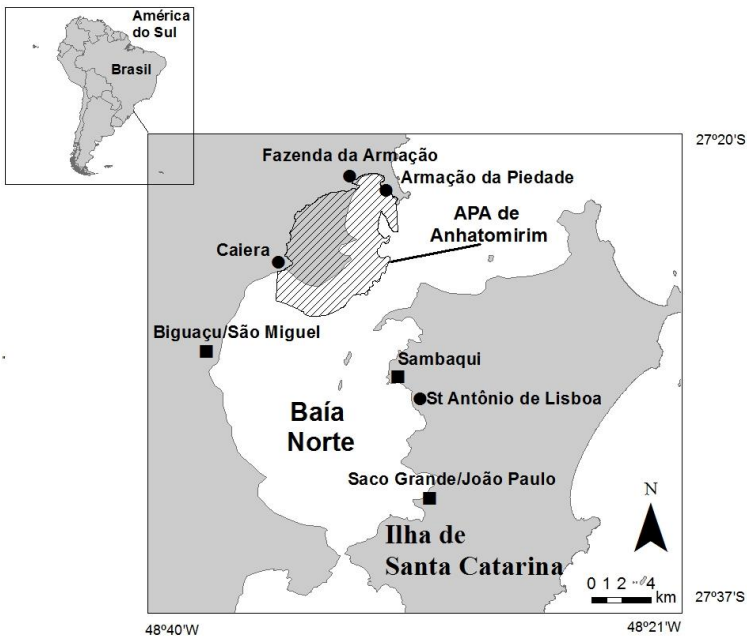


Figura 1 – Localização da Baía Norte, dos limites da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim (Área tracejada) e das localidades pesquisadas nesse estudo (Quadrados pretos são referentes apenas às entrevistas realizadas entre 2015 e 2016; As entrevistas de 2006 e 2007 foram realizadas em todas as localidades pontuadas).

3.2. COLETA DE DADOS

Entre 2006 e 2007 foram realizadas entrevistas em diversas comunidades pesqueiras marginais à Baía Norte, sendo algumas delas:

Sambaqui, São Miguel, Biguaçu, Caiera, Fazenda da Armação, Armação da Piedade, St Antônio de Lisboa e João Paulo/Saco Grande (Figura 1). Essas entrevistas tinham como um dos objetivos coletar informações de pescadores sobre a temporalidade e espacialidade dos petrechos de pesca que os mesmos utilizavam, sendo que as informações coletadas serviram para auxiliar na criação de um livreto sobre a pesca artesanal no litoral de Santa Catarina (DAURA-JORGE et al., 2007). Parte dessas entrevistas foram selecionadas para serem utilizadas neste estudo.

Com o objetivo de complementar e validar os dados coletados durante 2006-2007 foram realizadas novas entrevistas entre 2015 e 2016 – que permitiu também uma avaliação sobre possíveis alterações de padrões temporais entre esses dois períodos – nas seguintes comunidades: Sambaqui, São Miguel, Biguaçu e João Paulo/Saco Grande. Em cada comunidade de pesca pré-selecionada para as entrevistas de 2015-2016 foram realizadas entrevistas semiestruturadas (BERNARD, 2006) com pescadores artesanais em atividade. Para isto, este trabalho foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) para aprovação, junto com o termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE; Anexo I). Os informantes receberam e assinaram o TCLE antes das entrevistas para participar deste estudo, que os assegura o direito de se recusar a participar ou interromper a entrevista a qualquer momento, sem justificar sua decisão, assim como a não divulgação do nome e dos dados para outras finalidades que não acadêmicas. Não há finalidade de bioprospecção, desenvolvimento tecnológico ou de acesso ao patrimônio genético.

As entrevistas foram realizadas com pescadores artesanais de ambos os sexos seguindo alguns critérios de seleção: maiores de 18 anos, residentes nas comunidades propostas e que se dispuseram a colaborar com a pesquisa (cf. DAURA-JORGE et al., 2007). Eles foram selecionados de acordo com a disponibilidade, de forma incidental e oportunista, utilizando também o método de amostragem “bola-de-neve”, onde alguns pescadores já entrevistados apontaram outros possíveis informantes dentro do mesmo domínio cultural (BERNARD, 2006).

As entrevistas foram baseadas em questionários (Anexo II) organizados com o objetivo de descrever: os locais de pesca e a temporalidade dos principais petrechos de pesca utilizados, podendo explorar alguns dados eventuais sobre emalhes incidentais. Juntamente com o questionário aplicado, para cada pescador entrevistado eram

elaborados mapas mentais (ARCHELA et al., 2010), solicitando uma indicação das áreas onde pescam em um mapa simplificado da área de estudo, com uma divisão da parte marinha em quadrantes de três quilômetros de aresta (Anexo III). Esses quadrantes foram criados a partir de uma subdivisão da Baía Norte, com intuito de facilitar a visualização das áreas de pesca e possibilitar futuras análises espaciais.

Como as entrevistas pretéritas (2006-2007) foram realizadas ao longo de uma área que vai muito além da distribuição conhecida para a população de *Sotalia guianensis* residente na Baía Norte de Santa Catarina, foi utilizado um filtro para selecionar apenas as entrevistas procedentes de comunidades da Baía Norte. Assim, das 108 entrevistas realizadas por Daura-Jorge et al. com uma descrição espacial e temporal da utilização de diferentes petrechos de pesca, apenas 38 foram consideradas (que eram aquelas que incluíam relatos de pesca na Baía Norte). Para o período 2015-2016, foram adicionadas 29 novas entrevistas.

Os dados da atividade de pesca foram relacionados com os dados de ocorrência de carcaças de *Sotalia guianensis* na Baía Norte, obtidos a partir do banco de dados disponibilizado pelo LAMAQ. Este banco de dados possui informações georreferenciadas de registros de encalhes de carcaças de diversas espécies de mamíferos aquáticos (incluindo 24 espécies de cetáceos e 6 de pinípedes) no litoral de Santa Catarina. Esses registros são o resultado de esforços ocasionais e oportunistas, porém contínuos ao longo das últimas três décadas. O número de estagiários e/ou colaboradores atuantes no laboratório (LAMAQ), e o acaso das carcaças serem encontradas e reportadas, podem ter influenciado o número de encalhes recolhidos e registrados. No entanto, como os dados aqui utilizados são procedentes apenas da Baía Norte, uma área próxima e muito urbanizada, este efeito provavelmente foi minimizado, mantendo uma possibilidade constante de se recuperar carcaças procedentes da área de estudo. Foram utilizados 56 registros de encalhes de *S. guianensis*, com informações como data e local de recolhimento, e provável *causa mortis*.

3.3. ANÁLISE DE DADOS

3.3.1. Temporalidade dos Encalhes

Os dados das carcaças provenientes do banco de dados disponibilizado pelo LAMAQ foram analisados por estatística

descritiva, interpretados e descritos com a ajuda de gráficos realizados no ambiente R (R CORE TEAM, 2016). Para avaliar tendências temporais, modelos lineares simples foram ajustados aos dados anuais totais, ou apenas daqueles registros com indícios de 'interação com pesca'. Para avaliar a dispersão dos registros ao longo de cada ano, foi confeccionado um gráfico com a média e intervalo de confiança anual, considerando os registros de cada mês, utilizando a função *Lineplot.CI* do pacote SCIPLOT (MORALES, 2011). Gráficos de barras com linhas foram elaborados para visualizar padrões mensais e/ou sazonais de encalhes, ou daqueles com indícios evidentes de 'interação com a pesca', utilizando o pacote PLOTRIX (LEMON, 2006). Dos 56 encalhes de *Sotalia guianensis*, 17 carcaças tinham a *causa mortis* associada a atividades antropogênicas, como colisão com embarcações e emalhamento em redes de pesca. Porém esse número é seguramente uma subestimativa, pois além do fato de que várias carcaças recolhidas estavam em estágio muito avançado de decomposição para possibilitar uma correta confirmação da *causa mortis*, a ausência de marcas de rede de pesca não exclui a possibilidade de morte por emalhamento.

3.3.2. Temporalidade da Pesca

Os dados de atividade de pesca obtidos a partir das entrevistas foram organizados e tabulados no Excel, analisados através de estatística descritiva, interpretados e descritos por gráficos lineares e de barra (também realizados no ambiente R com o pacote PLOTRIX; LEMON, 2006) para visualização de padrões mensais e/ou sazonais. Para avaliar de forma quantitativa a intensidade de utilização dos diferentes petrechos pelos pescadores, foi considerado o número de vezes (citações) em que cada petrecho aparecia nas entrevistas. No entanto, quando em uma entrevista o uso de um petrecho era citado como contínuo ao longo de todo o ano, mas com uma maior utilização em um período específico (relacionada a sazonalidade de uma determinada presa), para valorizar um contraste neste período, este petrecho era contabilizado duas vezes, enquanto no restante do ano, apenas uma. Os petrechos considerados foram os de rede de emalhe, historicamente apontados como possíveis causadores de emalhamento incidental de pequenos cetáceos (PINEDO & POLACHECK, 1999; PINHEIRO & CREMER, 2003), sendo eles: Malha-só, que se caracteriza por ser uma rede única com apenas um tipo de malha; Caceio, que se caracteriza por ser uma rede única que pode possuir mais de um tipo de malha (uma

malha grande em cima e pequena em baixo por exemplo) e que é utilizada à deriva na maré corrente; e Feiticeira, caracterizada por ser uma junção de três redes de malhas variadas (uma rede de malha menor no meio de duas redes de malha maior) (DAURA-JORGE et al., 2007).

3.3.3. Espacialidade da Pesca

Para explorar a distribuição espacial da atividade de pesca, foi utilizado um mapa (Anexo III) referenciado a partir das informações dos pescadores. As áreas apontadas pelos pescadores foram digitalizadas, convertidas em polígonos e georreferenciados. Para avaliar a intensidade de pesca, os polígonos das áreas de pesca de cada entrevistado foram sobrepostos através de uma ferramenta de união por *overlay*, para criar um mapa de calor (cf. ROBERTS, 2010; ver Figura 12). A análise de *map overlay* é uma ferramenta comumente utilizada em Sistemas de Informações Geográficas (SIG) que permite cruzar informações georreferenciadas. Esta é uma técnica que permite a análise espacial de dados complexos avaliando a correlação entre diferentes fenômenos e fatores (físicos, biológicos e sociais) em diferentes escalas de espaço e tempo (MCHARG & MUMFORD, 1969). Por isso, foi realizada uma análise da sobreposição direta de todos os quadrantes com o mapa de calor da atividade de pesca, em que o maior valor de atividade presente em cada quadrante da linha da costa, foi atribuído para o mesmo no intuito de representar graficamente quais quadrantes costeiros tiveram um maior peso de atividade de pesca.

3.3.4. Espacialidade dos Encalhes

Para avaliar padrões espaciais da ocorrência de encalhes ao longo da Baía Norte, os dados georreferenciados das carcaças recuperadas foram utilizados em uma análise de densidade de Kernel no estilo *point density* (cf. ROBERTS, 2010). Esses dados foram também sobrepostos com os quadrantes das entrevistas de 2015-2016 (Anexo III), no qual foram atribuídos valores a cada quadrante de acordo com o número de encalhes nele contido. A partir disso foi gerado um mapa de quadrantes com peso de acordo com o número de ocorrência dos encalhes. Nesse mesmo mapa foi representada, de forma aproximada, a área de vida de *Sotalia guianensis* (apresentada sobreposta aos quadrantes), estimada por Wedekin et al (2007), em estações dos anos de 2001 e 2002. Todas

as análises espaciais e composições de mapas foram realizadas no software ARCMAP 10.1 (WONG & LEE, 2005).

3.3.5. Relação entre Pesca e Encalhes

A relação entre os padrões temporais de utilização de cada trecho de pesca com os padrões temporais das ocorrências de carcaças ao longo dos últimos anos foi explorada graficamente. Adicionalmente, um Modelo Linear Generalizado, considerando uma distribuição de Poisson (cf. ZUUR et al., 2009), incluindo como variáveis explanatórias a intensidade da atividade de Caceio, de Feiticeira e de pesca total, foi ajustado aos dados de ocorrência mensal de carcaças. Modelos Lineares Generalizados (GLMs), com distribuição de Poisson (cf. ZUUR et al., 2009), também foram utilizados para testar se variáveis espaciais e a atividade pesqueira influenciam a incidência de encalhes do boto-cinza na Baía Norte. Os quadrantes presentes no mapa das entrevistas de 2015-2016 (Anexo III) foram numerados, sendo que apenas aqueles na linha de costa foram considerados. Os valores atribuídos aos quadrantes na análise espacial dos encalhes foram utilizados aqui como variável resposta. A intensidade de pesca em cada quadrante, e os fatores espaciais distância da APAA e distância da entrada da Baía Norte, foram utilizados como variáveis explanatórias (Tabela 1). A seleção de modelos foi realizada pelo procedimento *Stepwise Reduction* (cf. ZUUR et al., 2009). Todas as variáveis foram incluídas no modelo inicial e aquela com menor contribuição para o modelo foi removida a cada novo modelo, até o modelo mais simples. O modelo mais parcimonioso foi selecionado com base no valor do Critério de Informação de Akaike (AIC; cf. ANDERSON & BURHAM, 2002). A modelagem estatística foi realizada em ambiente R (R CORE TEAM, 2016), utilizando os pacotes MASS (RIPLEY, 2013) e MuMIn (BARTON, 2014).

Tabela 1 – Descrição das variáveis utilizadas nos Modelos Lineares Generalizados (GLMs) para testar a influência da pesca e de fatores ambientais na ocorrência de encalhes de carcaças de *Sotalia guianensis* na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina.

Variáveis	Níveis de Fator	Tipo de influência nos encalhes
Número de encalhes	Variável Contínua; Número de encalhes registrados no quadrante	Variável dependente
Intensidade de pesca	Variável Categórica; Valor máximo da atividade de pesca no quadrante (0 a 8) obtido a partir do mapa de calor dos polígonos de pesca	Socioambiental e comportamental; Emalhe em rede de pesca de diferentes artes utilizadas por pescadores artesanais locais
Distância da APAA	Variável Contínua; Distância do centro do quadrante para o perímetro da APAA	Socioambiental; APAA tem em parte o intuito de proteção da área de ocupação da população residente de boto-cinza
Distância da entrada da Baía Norte	Variável Contínua; Distância do centro do quadrante para a entrada da Baía Norte	Ambiental; Testar se a geografia da Baía Norte pode influenciar na distribuição de carcaças da população residente de <i>Sotalia guianensis</i>

4. RESULTADOS

4.1. OCORRÊNCIA TEMPORAL DE ENCALHES

A análise gráfica da variação dos encalhes totais por ano, e dos encalhes com indícios evidentes de interação com pesca, demonstram uma dispersão marcante dos dados entre anos e um padrão temporal não evidente (Figura 2-A e 2-B). A média anual de encalhes foi de 1.8 (± 1.9) e de carcaças com indícios de interação com pesca foi de 0.77 (± 1.02). As linhas de tendência linear ajustadas indicam ausência de tendências significativas, tanto no número de encalhes por ano ($R^2 = 0.008$; $gl = 29$; $p = 0,48$), quanto no número de encalhes com interação com pesca por ano, este marginalmente não significativo ($R^2 = 0.164$; $gl = 20$; $p = 0,06$). Uma dispersão intra-anual dos dados também fica evidente em alguns anos quando plotada a média e intervalo de confiança mensal por ano (Figura 3).

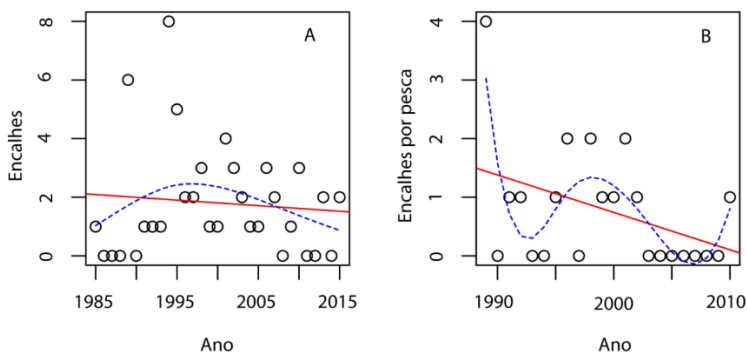


Figura 2 – Distribuição anual dos registros de encalhes de carcaças de *Sotalia guianensis* ao longo dos anos, com linha de tendência (vermelho) e linha suavizadora (azul). A) distribuição de todas as carcaças e B) distribuição apenas daquelas que tiveram indícios evidentes interação com pesca.

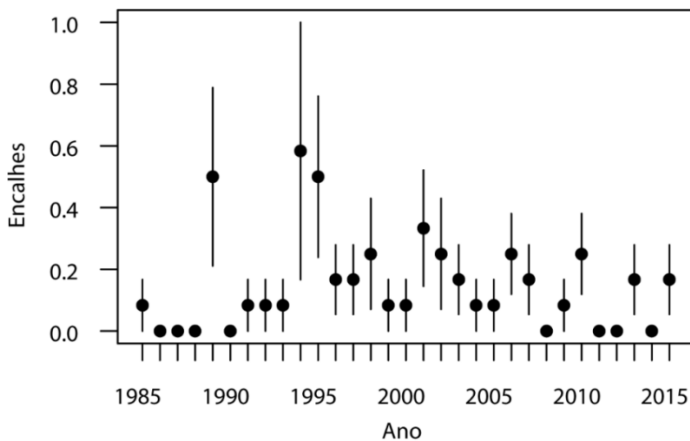


Figura 3 – Média anual e intervalo de confiança, considerando o número de encalhes de carcaças de *Sotalia guianensis* por mês, ao longo de 30 anos.

Ao avaliar os padrões mensais (Figura 4-A) e sazonais (Figura 4-B) de encalhes, é possível observar um pico de ocorrência de carcaças de *Sotalia guianensis* nos meses de inverno (julho, agosto e setembro). Destaque para o mês de agosto, que na distribuição da ocorrência total das carcaças, apresentou um valor maior que o dobro da maioria dos outros meses (com exceção de julho). A quantidade de registros de

encalhes com indícios de interação com pesca é mais escassa, com apenas 17 indivíduos no banco de dados, limitando a janela dessa análise entre os anos de 1989 e 2010 (Figura 2-B), que foi quando ocorreram a primeira e última carcaça com indícios de interação com a pesca. Apesar disso, a tendência gráfica de uma maior ocorrência de encalhes no inverno se mantém com o pico ainda no mês de agosto (Figura 4-A, linha vermelha).

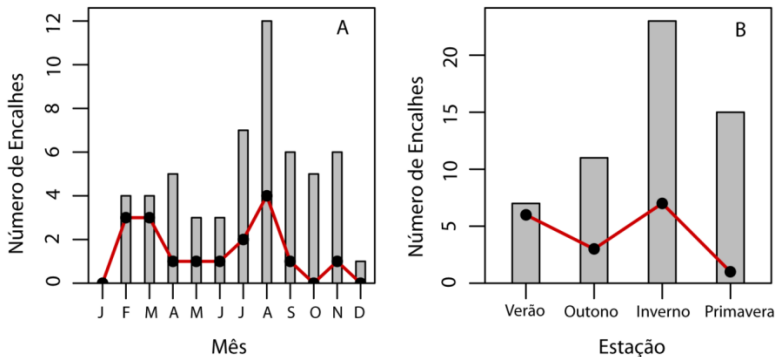


Figura 4 – Distribuição mensal (A) e sazonal (B) dos registros de carcaças de *Sotalia guianensis*. Barras representam o número total de carcaças e a linha vermelha com os pontos representam apenas aquelas que tiveram interação com pesca.

4.2. OCORRÊNCIA TEMPORAL DA PESCA

No total foram analisadas 67 entrevistas, sendo 38 do período 2006-2007 e 29 do período de 2015-2016. Dos três petrechos considerados (Caceio, Malha-só e Feiticeira), a Malha-só foi a menos mencionada nas entrevistas. A ocorrência desse petrecho de pesca foi observada predominantemente nas entrevistas realizadas em 2006-2007 e apresentou um pico de atividade que começa no inverno e vai até o final da primavera (Figura 5-B). Por não haver muitos relatos nas entrevistas de 2015-2016, elas foram desconsideradas nesses anos.

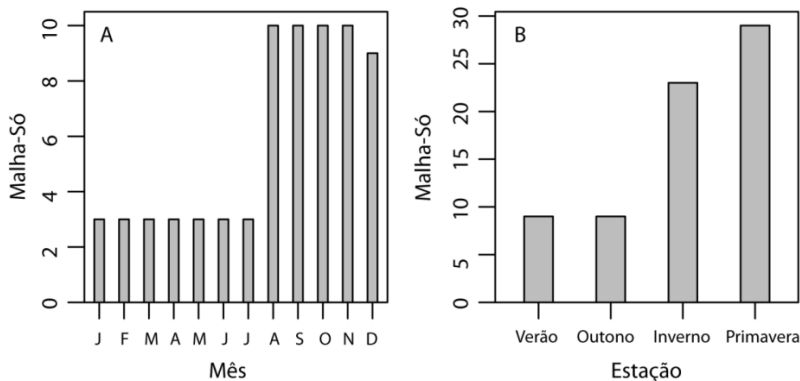


Figura 5 – Intensidade de pesca (número de citações em entrevistas) ao longo dos meses (A) e das estações (B) utilizando o petrecho Malha só relatado pelos próprios pescadores em 2006-2007.

Já a pesca com o petrecho Caceio foi relatada com frequência em todos os anos de entrevista, sendo o petrecho com o maior número de citações, apresentando um pico de atividade no final do inverno (Figura 6-B). No entanto, esse pico é resultante exclusivamente da temporalidade do caceio das entrevistas de 2015-2016 (linha azul), em especial nos meses de agosto e setembro (Figura 6-A), uma vez que a atividade de caceio registrada em 2006-2007 (linha vermelha) se mantém constante ao longo do ano.

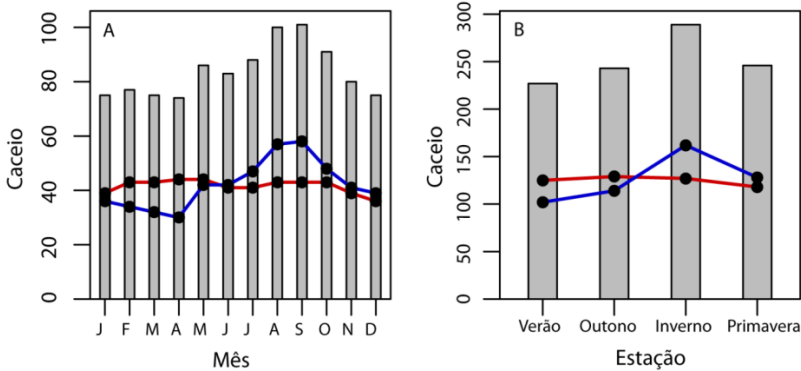


Figura 6 – Intensidade de pesca (número de citações em entrevistas) ao longo dos meses (A) e das estações (B) utilizando o petrecho Caceio. As barras representam a intensidade total, a linha vermelha a intensidade com base em relatos de 2006-2007 e a linha azul com base nos relatos de 2015-2016.

A pesca com o petrecho Feiticeira foi a segunda mais registrada dentre as três analisadas. Ela apresenta uma sazonalidade bem definida com um pico geral de atividade que começa no inverno e vai até a primavera (Figura 6-B), e esse padrão é observado nos dois períodos de entrevista. Já a estação de menor atividade variou entre os anos, sendo ela no verão para as entrevistas de 2006-2007, e no outono nas entrevistas de 2015-2016.

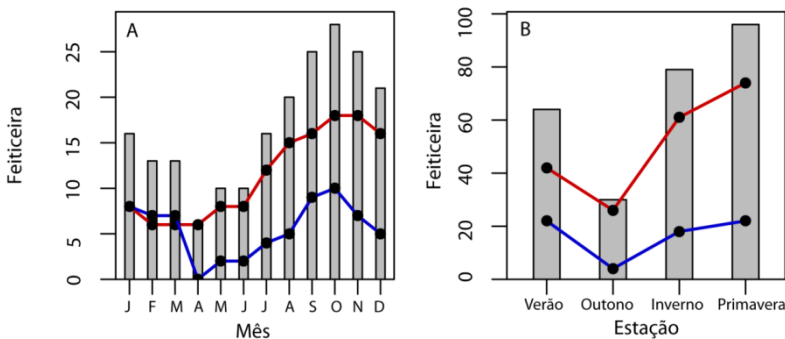


Figura 7 – Intensidade de pesca ao longo dos meses (A) e das estações (B) utilizando o petrecho Feiticeira. As barras representam a intensidade total, a linha vermelha a intensidade com base em relatos de 2006-2007 e a linha azul com base nos relatos de 2015-2016.

Ao observar a soma das ocorrências dos três tipos de petrecho (Figuras 8-A e 8-B), nota-se a confirmação de um pico de atividade de pesca com redes de emalhe nas estações de inverno e primavera, com destaque para os meses de agosto a outubro.

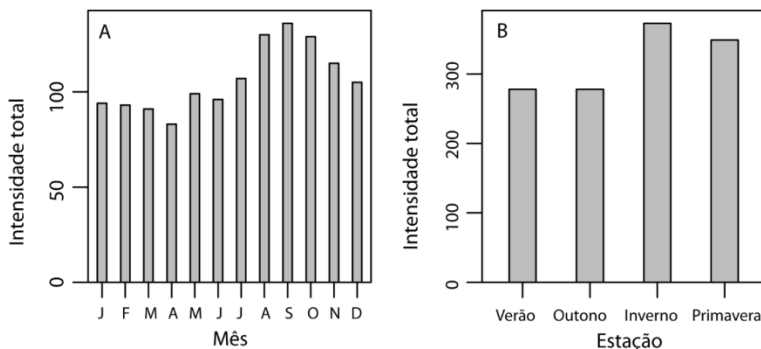


Figura 8 – Intensidade de pesca ao longo dos meses (A) e das estações (B) de todos os três petrechos de pesca considerados (Malha-só, Caceio e Feiticeira).

4.3. INTERAÇÃO TEMPORAL ENTRE ENCALHES E PESCA

É possível observar através dos gráficos de temporalidade de encalhes (Figuras 4-A e 4-B) e de petrechos de pesca (Figuras 5 a 8) que há uma sobreposição da temporalidade da atividade de pesca com a época de maior número de registro de encalhes. A estação que mais apresentou registros de encalhes foi o inverno (Figura 4-B), estação em que houve também o pico de atividades pesqueiras utilizando apenas o petrecho Caceio (Figura 6-B) e atividades pesqueiras no geral (Figura 8-B). Já o mês de agosto, que foi o mês que apresentou a maior ocorrência de encalhes (Figura 4-A), foi para o petrecho Caceio e a pesca no geral, o segundo mês de maior atividade (ficando em ambos os casos pouco abaixo do mês de setembro; Figura 6-A e Figura 8-A respectivamente). O GLM ajustado para a relação entre encalhes e petrechos de maior ocorrência ($Encalhes \sim Caceio + Feiticeira$) sugere que o aumento da atividade de Caceio está relacionado com o aumento no número de carcaças encontradas ($z = 2.936$; $gl = 11$; $p = 0.003$; Figura 9-A).

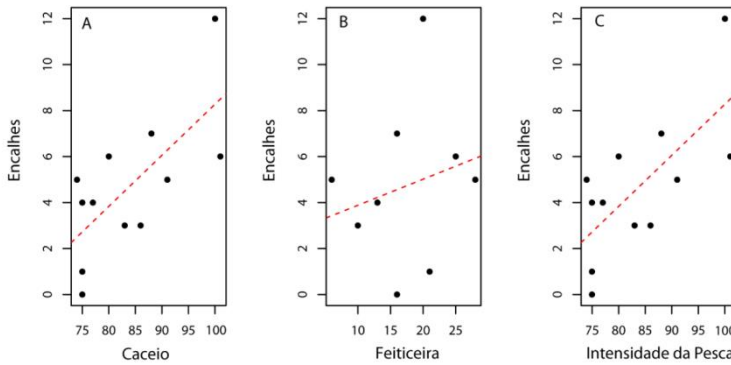


Figura 9 – Relação ao longo dos meses entre o número de encalhes (variável dependente) e a intensidade de pesca total (C), e dos petrechos Caceio (A) e Feiticeira (B) separadamente (variáveis explanatórias). Nota-se uma marcante inclinação positiva para a relação caceio e encalhes (A).

4.4. OCORRÊNCIA ESPACIAL DOS ENCALHES

Com as coordenadas dos encalhes de *S. guianensis* foi confeccionado um mapa de densidade de pontos de Kernel (Figura 10). O branco representa a ausência de encalhes, enquanto que os tons de vermelho representam os locais com ocorrência de encalhes. Muitos pontos estavam sobrepostos, pois a coordenada dada a vários encalhes foi geralmente a da praia onde foram encontrados. Por isso, quanto mais escura a área, maior é a densidade de encalhes registrados naquele local.

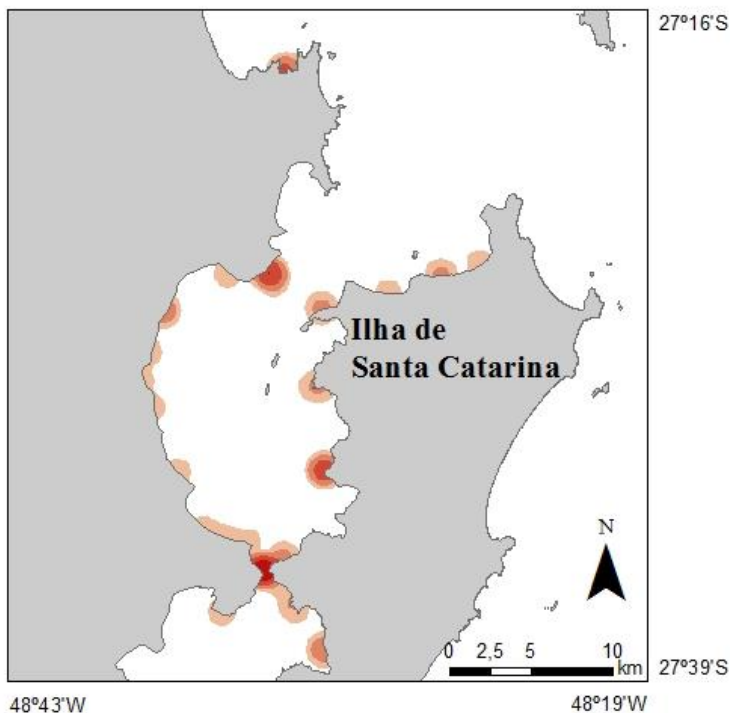


Figura 10 – Análise de densidade de pontos de Kernel indicando as áreas com maior número de ocorrência de encalhes de *Sotalia guianensis* (vermelho escuro).

Já a contagem de encalhes por quadrante os atribuiu valores de 0 a 13, e esses foram representados numa escala de tons de vermelho (Figura 11). Essa representação possui uma escala semelhante à do mapa anterior, onde o vermelho claro representa a ausência de encalhes e os tons mais escuros representam um maior número dos mesmos. Os valores atribuídos a cada quadrante foram também utilizados como variável dependente na realização dos GLMs para testar a relação espacial de fatores ambientais e atividade de pesca, com a ocorrência de encalhes. Também há uma representação aproximada da área de vida de *Sotalia guianensis* adaptada aos quadrantes. Com essas representações é possível visualizar quais quadrantes são *hotspots* (pontos de alta densidade) para a ocorrência de carcaças e se há sobreposição com a área de ocupação do *S. guianensis*.

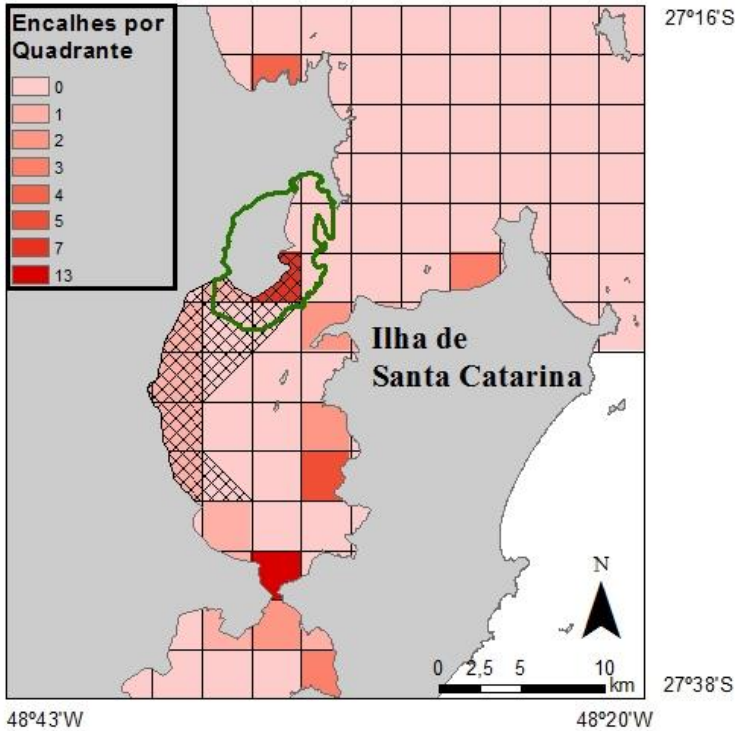


Figura 11 – Representação gráfica do número de encalhes de *Sotalia guianensis* por quadrante (os mesmos utilizados nas entrevistas de 2015-2016; áreas vermelhas), representação aproximada da área de ocupação dessa espécie adaptada ao formato dos quadrantes (área quadriculada; baseada em representações espaciais de 2002; WEDEKIN et al., 2007) e perímetro da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim (linha verde).

Em ambas as representações é possível observar uma ocorrência maior das carcaças dentro da Baía Norte, com alguns registros na Baía Sul, fora da baía, nas praias de Jurerê e Canasvieiras, e no município de Governador Celso Ramos, na praia João de Campo. Dentro da Baía Norte há alguns *hotspots*, sendo o maior deles na região da ponte que liga a Ilha de Santa Catarina ao continente, cujo quadrante apresentou 23% de todos os registros de encalhes ($n=13$). Outro *hotspot* pode ser observado na saída da baía ($n=7$; 12,5% do total de encalhes), dentro da área de ocupação do *Sotalia guianensis* e dos limites da APAA.

4.5. OCORRÊNCIA ESPACIAL DA PESCA

No mapa de calor gerado a partir da união por *overlay* de áreas de pesca (Figura 12) é possível ver uma gradação de cores frias para cores mais quentes, que por sua vez representa a quantidade de vezes que determinada área foi sobreposta por polígonos (quanto mais quente a cor, maior a sobreposição, variando de 0 a 125). Uma maior sobreposição de registros indica uma maior atividade de pesca no local. Esse mapa indica uma maior concentração da atividade de pesca dentro da Baía Norte, sendo essa atividade mais concentrada na região centro-sul da mesma (Ilha de Ratoles para o sul).

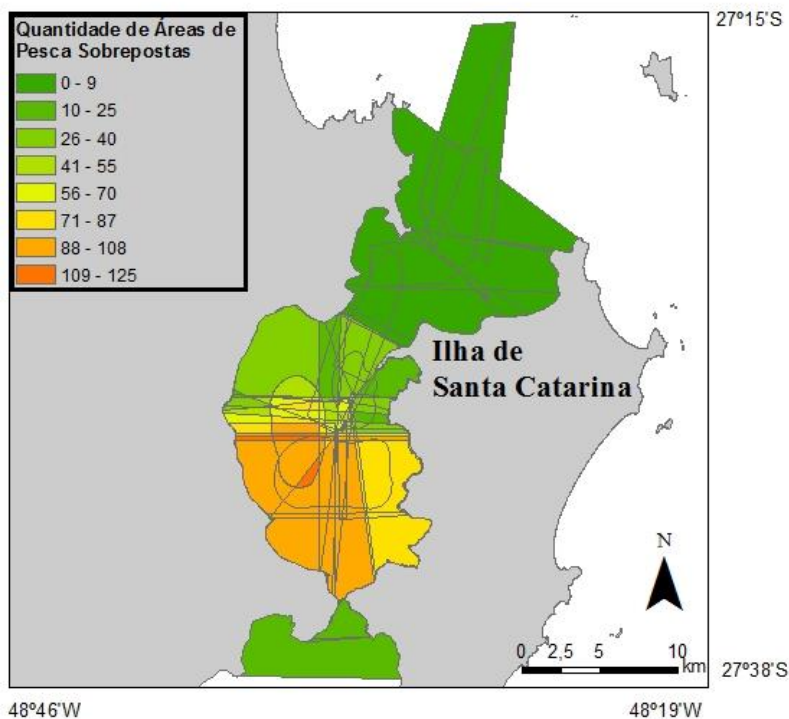


Figura 12 – Mapa de calor criado a partir da sobreposição das áreas de pesca (união por *overlay*). As linhas são as delimitações de cada área de pesca relatada nas entrevistas feitas com pescadores no entorno da Baía Norte nos períodos de 2006-2007 e 2015-2016

De forma semelhante ao mapa anterior (Figura 11), foram atribuídos valores aos quadrantes ao longo da costa, baseando-se no valor máximo de atividade de pesca (Figura 13), variando de 0 a 8 para representar os 8 níveis de sobreposição de áreas de atividade de pesca (Figura 12). Os valores também foram representados em tons de vermelho claro (quadrantes com menor atividade de pesca ou não considerados por não estarem na linha da costa) e vermelho escuro (quadrantes com maior atividade de pesca). Esses valores foram então usados para representar a variável explanatória de pesca nos GLMs (Tabela 2).

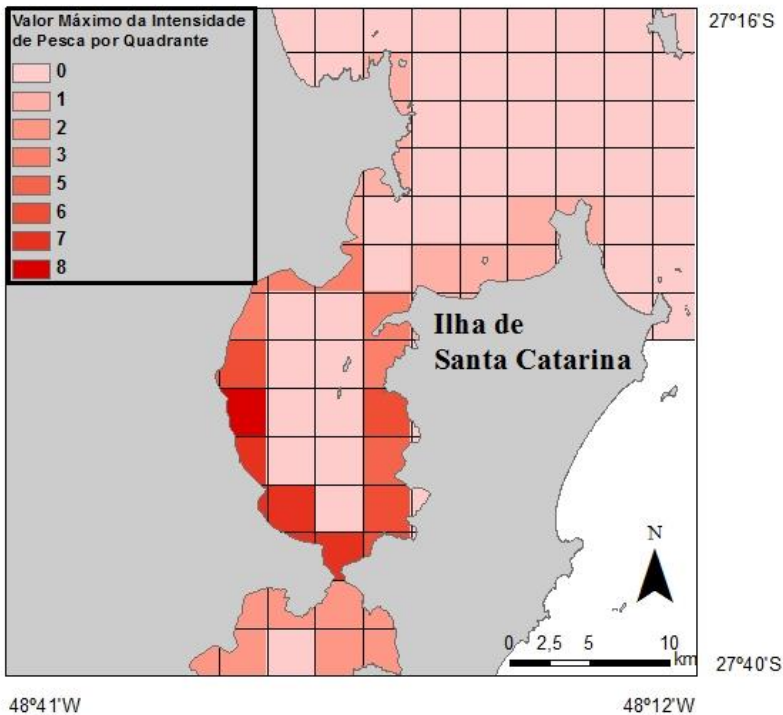


Figura 13. Representação da maior atividade de pesca presente em cada quadrante ao longo da costa nos entornos da Baía Norte, com base em entrevistas realizadas com pescadores nos períodos de 2006-2007 e 2015-2016.

4.6. INTERAÇÃO ESPACIAL ENTRE ENCALHES, PESCA E FATORES AMBIENTAIS

Utilizando os mesmos quadrantes e os valores das figuras 11 e 13 como unidade amostral, três modelos lineares generalizados (GLMs) foram elaborados para testar se fatores ambientais e a atividade pesqueira influenciam a incidência de encalhes do boto-cinza na Baía Norte (Tabela 2). O modelo 1 (*Encalhes ~ Pesca*) foi selecionado, por apresentar menor valor de AIC, indicando que apenas a variável pesca ($z = 3.312$; $gl = 39$; $p = 0,0009$) contribui significativamente para explicar a variável resposta, número de encalhes por quadrante. Logo, os quadrantes com maior atividade de pesca também apresentaram maior número de encalhes (Figura 13).

Tabela 2 – Variáveis usadas e resultados dos Modelos Lineares Generalizados (GLMs) considerando o número de encalhes de *Sotalia guianensis* em cada quadrante como a variável dependente, e a distância de cada quadrante para o limite da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim (DAPAA), a distância de cada quadrante para a entrada da Baía Norte (DBN) e o nível de atividade de pesca em cada quadrante como variáveis explanatórias.

	Intercepto	DAPAA	DBN	Pesca	gl	logLik	AICc	delta	peso
Modelo1 (<i>Encalhes ~ Pesca</i>)	-0.34			0.18		-78.9	162.2	0.0	0.63
Modelo2 (<i>Encalhes ~ Dist. APAA ~ Pesca</i>)	-0.30	-0.00		0.18		-78.9	164.5	2.3	0.20
Modelo3 (<i>Encalhes ~ Dist. APAA ~ Dist. BN ~ Pesca</i>)	-0.00	0.08	-0.10	0.20		-77.9	164.9	2.7	0.16
Modelo Nulo	0.30					-84.3	170.7	8.5	0.01

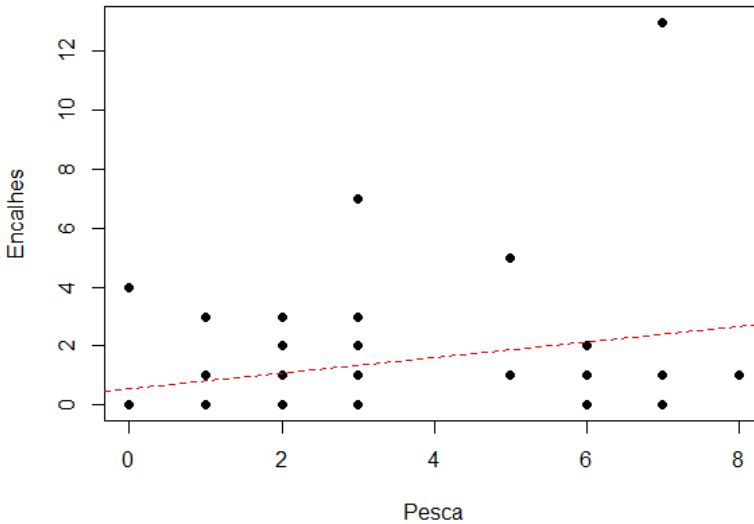


Figura 14 – Representação gráfica da relação entre a atividade de pesca nos quadrantes como variável explanatória e o número de encalhes de *Sotalia guianensis* nos mesmos como variável dependente (Tabela 2, Modelo 1).

5. DISCUSSÃO

Este estudo descreve atributos temporais e espaciais do padrão de encalhes de carcaças de *Sotalia guianensis* em uma escala espacial local – possibilitando sugerir qual a população fonte – e em uma longa escala temporal – possibilitando uma avaliação de tendências. As tendências sazonais da ocorrência de carcaças localmente dessa espécie ficaram bem evidentes, com um pico de ocorrência notável na estação de inverno, em especial no mês de agosto. O mesmo padrão sazonal pode ser observado em três outros estudos que apontaram possível influência da pesca para a ocorrência de encalhes de *S. guianensis*. Um estudo que inclui todos os registros de carcaças dessa espécie em Santa Catarina (cujo número de carcaças de *S. guianensis* era 97; VIANNA et al., 2016), outro que considera apenas registros na Baía da Babitonga (norte de SC; PINHEIRO & CREMER, 2003) e um último que avalia registros no litoral do Ceará (MEIRELLES et al., 2010).

Já em uma escala interanual da ocorrência dos encalhes observados (Figura 2-A e 2-B), não foi possível encontrar uma tendência temporal significativa. A ausência de tendências em tão longo prazo sugere mortalidades constantes, embora tenha-se observado alta dispersão dos dados – especialmente na primeira década –, tanto entre anos como dentro de cada ano, em uma variação mensal (Figura 3). Os esforços de coleta de carcaças desse banco de dados ao longo dos anos foram, em sua maioria, espacialmente oportunistas e não sistemáticos devido à topografia do litoral catarinense, que apresenta uma linha de costa repleta de praias não contínuas (cf. VIANNA et al., 2016). Porém, uma abrangente rede de colaboradores (bombeiros, salva-vidas, autoridades ambientais, moradores locais e turistas) ajudaram a fazer uma cobertura de relatos de carcaças considerável na costa (VIANNA et al., 2016), que acabavam por serem recolhidas pelo LAMAQ. No entanto, ao longo de todo o período (três décadas) ocorreram variações no esforço de coleta – pela disponibilidade de estrutura e pessoal. Esta variação de esforço pode ter pontualmente interferido na taxa de recuperação em anos específicos, gerando parte da dispersão dos dados supracitada, porém dificilmente interferiu de forma marcante na análise de tendência temporal na longa série de 33 anos. De qualquer forma, a falta de uma coleta sistemática e uniforme dos encalhes pode prejudicar inferências nos parâmetros populacionais da espécie analisada (PELTIER et al., 2013). Ou seja, dificultaria uma possível utilização deste banco de dados para alguns estudos futuros de mortalidade e dinâmica populacional. Uma eventual variação interanual de encalhes poderia estar relacionada com um padrão temporal de esforço de pesca (FRUET et al., 2012) ou variações estocásticas do sistema como um todo (WILLIAMS et al., 2011). Como nesse trabalho foi analisada a temporalidade da atividade de pesca apenas em alguns anos pontuais (2006-2007 e 2015-2016) e outros processos oceanográficos, climáticos e biológicos não foram considerados, tal relação temporal interanual não pôde ser explorada.

Ainda assim foi observada uma média de 1.8 encalhes por ano, embora seja provável que um número maior de mortalidades anuais esteja ocorrendo (e.g. BARBIERI et al., 2013). Um esforço recente, utilizando modelos de marcação-recaptura, estimou uma abundância populacional de 123 (IC 95% = 92-163) indivíduos para a população de *S. guianensis* da Baía Norte (STELLA et al., 2015). Logo, uma média de recuperação de carcaças de 1.8/ano representaria uma mortalidade anual observada de aproximadamente 1.45% da população, o que é um

número 8 vezes menor que a única estimativa de mortalidade, estimada por marcação-recaptura, para uma população residente de *Sotalia guianensis* (12%, Caravelas, BA; CANTOR et al., 2012), cuja abundância populacional é de 124 (IC 95% = 83-182). Para estimar a taxa real de recuperação de carcaças é necessário o cruzamento com estimativas de parâmetros populacionais, ou ainda esforços sistemáticos de monitoramento que avaliam processos de deriva e dispersão de carcaças (e.g., PRADO et al., 2013). A média geral para cetáceos é estimada em 2% de recuperação (WILLIAMS et al., 2011), enquanto que para *Tursiops truncatus* (boto-da-tainha) e *Pontoporia blainvillei* (toninha) as taxas são, respectivamente, 8% (PELTIER et al., 2012) e 10% (PRADO et al., 2013). No entanto, no contexto de uma população altamente residente e restrita a uma pequena área de vida dentro de um ambiente costeiro protegido e altamente urbanizado – como é o caso da população de *Sotalia guianensis* deste estudo –, espera-se que a taxa de recuperação de carcaças seja maior do que a média geralmente relatada na literatura, embora ainda uma subestimativa da mortalidade real.

De fato, uma estimativa feita para uma população de *Tursiops* residente da Baía de Sarasota (Flórida), Wells et al. (2015) compararam a taxa de mortalidade anual dessa população com a média de carcaças recuperadas, obtendo assim uma taxa de recuperação de carcaças de 33% para a espécie localmente. De forma semelhante, se considerarmos a porcentagem anual de mortalidade para *S. guianensis* encontrada por Cantor et al. (2012) em Caravelas, a mesma para a população residente da Baía Norte, teríamos que a taxa de recuperação de carcaças localmente para essa espécie seria algo em torno de 12%. Porém, a taxa de mortalidade pode variar entre populações distintas, e a atividade de pesca em Caravelas é diferente da atividade de pesca na Baía Norte, logo, futuras análises de parâmetros e tendências populacionais para *Sotalia guianensis* na Baía Norte se fazem necessárias para estimar uma taxa verdadeira de recuperação de carcaças da espécie na região.

Estudos anteriores mostraram o quão difícil é caracterizar e quantificar a influência da atividade de pesca no emalhecimento incidental de pequenos cetáceos e seu subsequente encalhe de carcaças (READ et al., 2006; MEIRELLES et al., 2009; WILLIAMS et al., 2011). Abordagens etnoecológicas apontam que os relatos de pescadores sobre a ocorrência de emalhe incidental – provavelmente por medo de punição – são de que tal interação negativa é desconhecida ou possui baixíssima ocorrência (PINHEIRO & CREMER, 2003). Segundo pescadores dos entornos da Baía Norte, redes fundeadas e embarcações turísticas (escunas) são mencionadas como ameaças à população local de *Sotalia*

guianensis (ZIGNANI, 2016). Das 29 entrevistas realizadas neste estudo em 2015-2016, em apenas cinco houve relatos de que um ‘conhecido’ já havia emalhado um ‘golfinho’ (pescadores das comunidades locais reconhecem ‘golfinho’ como o nome popular de *Sotalia guianensis*), prevalecendo o relato de que o mesmo era muito esperto e ágil para ficar preso na rede nas demais entrevistas. No entanto, em mais da metade das entrevistas foi relatado o emalhe incidental de tartarugas, em que geralmente o pescador afirmava cortar a rede e soltar o animal logo em seguida. Além disso, um pescador relatou ter ‘perdido’ uma rede devido a um emalhe incidental com baleia.

Ao avaliar os encalhes de *S. guianensis* ocorrentes ao longo dos últimos 33 anos na Baía Norte, nota-se que ao menos 30,4% (17 encalhes com *causa mortis* antropogênica dos 56 totais) das carcaças recuperadas apresentavam algum indício evidente de interação com atividades pesqueiras. Porém, a ausência de indícios de interação com essas atividades, não exclui a possibilidade de morte pelas mesmas e vice-versa, e raramente a *causa mortis* da carcaça foi determinada por um veterinário experiente. Logo essa proporção de encalhes com evidência de interação antropogênica é uma subestimativa de pouca confiabilidade, sendo ela menor do que o observado para *Delphinus delphis*, em um esforço sistemático na costa de Portugal (44%; SILVA & SEQUEIRA, 2003), e para pequenos cetáceos na costa do Reino Unido (61%; LEENEY et al., 2008), porém igual ao observado para o boto-cinza em um esforço oportunistas no estado do Ceará (30,6%; MEIRELLES et al., 2010), e similar à proporção observada para pequenos cetáceos no geral no estado de Santa Catarina (*S. guianensis* inclusa), com uma taxa de registro de carcaças com provável interação com pesca de 33% (VIANNA et al., 2016). Estimativas de impacto antropogênico baseado somente na contagem de carcaças recuperadas não são indicadores confiáveis de influência dos mesmos na mortalidade de cetáceos (WILLIAMS et al., 2011). Isso porque, como dito acima, apenas uma parte das carcaças são recuperadas, e quando recuperadas, nem sempre apresentam um estado de conservação adequado para diagnóstico de *causa mortis* (KIRKWOOD et al., 1997), assim como pessoal qualificado para a realização do diagnóstico. Há também a possibilidade que pescadores realizem cortes no abdome de pequenos cetáceos emalhados, para que a carcaça dos mesmos afunde e não seja encontrada (SIMÕES-LOPES & XIMENEZ, 1993; PINHEIRO & CREMER, 2003). Neste contexto, a aplicação de protocolos e esforços sistemáticos de recuperação de carcaças não só pode aumentar a taxa de

recuperação (i.e., SILVA & SIQUEIRA, 2003) – em especial quando combinado com monitoramentos de longo prazo de parâmetros populacionais (BARBIERI et al., 2013) –, como o sucesso na identificação de interações antropogênicas (READ et al., 2006).

Encalhes com um padrão de ocorrência altamente sazonal – como observado localmente para *Sotalia guianensis* durante o inverno – também estão relacionados com emalhe incidental por pesca para duas outras espécies de pequenos cetáceos (que também ocorrem em populações costeiras e residentes), como *Tursiops truncatus* (BYRD et al., 2008; FRUET et al., 2012; DI TULLIO et al., 2016; PRADO et al., 2016; VIANNA et al., 2016) e *Pontoporia blainvillei* (BORDINO et al., 2002; PRADO et al., 2013; VIANNA et al., 2016). Para a população residente de *S. guianensis* na Baía Norte é observado um aumento no seu deslocamento durante o inverno (WEDEKIN et al., 2007; DAURAJORGE et al., 2004), resultando numa distribuição maior da espécie nessa área, sobrepondo ainda mais com as áreas de maior intensidade de pesca (Figura 12) – consequentemente gerando uma maior exposição à possíveis ameaças (como por exemplo o emalhe incidental).

Neste estudo foi observado também, para a atividade de pesca total e da pesca com o petrecho Caceio, um padrão de ocorrência maior no inverno. A semelhança sazonal entre altas taxas de encalhe de algumas espécies de pequenos cetáceos e o alto esforço de pesca sugerem uma ligação plausível deste com a ocorrência de emalhe incidental (LEENEY et al., 2008; FRUET et al., 2012; PRADO et al., 2013, 2016; VIANNA et al., 2016). De fato, na Baía Norte a variação mensal da atividade de Caceio esteve positivamente relacionada com a variação mensal do número de encalhes (Figura 9-A), sugerindo que a temporalidade do uso desse petrecho é capaz de explicar, ao menos em parte, a temporalidade das ocorrências de carcaças. Além disso, o emalhe por Caceio já foi apontado como possível ameaça para a população residente de *Sotalia guianensis* analisada nesse estudo (SIMÕES-LOPES & XIMENEZ, 1990).

Paralelamente, o uso de *driftnets* (redes utilizadas à deriva na maré, nas quais o Caceio está incluso), no Brasil e ao redor do mundo, é correlacionado com o emalhe incidental de mais de oito espécies de pequenos cetáceos (ZERBINI et al., 1998; BARLOW & CAMERON, 2003; CARRETTA et al., 2008) e diversas espécies de tartarugas marinhas (FIEDLER et al., 2016). Porém, relatos de entrevistas realizadas com pescadores artesanais na Baía da Babitonga (SC) sugerem que a dinâmica da pesca com o petrecho Caceio seja a menos impactante para cetáceos dentre os petrechos de emalhe, uma vez

que “o pescador permanece ao lado da rede e pode resgatar golfinhos que se emalharem” (PINHEIRO & CREMER, 2003, p.72). Regionalidades e inovações na execução da estratégia de pesca podem levar a estas variações, já que nem sempre, ao menos na Baía Norte, ocorre esse acompanhamento da rede por parte dos pescadores.

Ainda segundo relatos de pescadores no trabalho de Pinheiro e Cremer (2003), um dos petrechos potencialmente impactantes para as populações de cetáceos seria a Feiticeira. Tal petrecho foi menos mencionado nas entrevistas analisadas nesse estudo do que o Caceio, talvez por ser ilegal em muitas áreas e por ser sabidamente uma rede de alto potencial de emalhar. De fato, foi observado um certo receio por parte dos pescadores durante as entrevistas de 2015-2016 ao falarem do petrecho, podendo ter ocorrido prováveis omissões. Esse receio observado nas entrevistas, tanto ao falarem de possível emalhe de *Sotalia guianensis*, quanto ao descreverem certas práticas de pesca, indica que tais aspectos podem ter uma representação enviesada do que realmente ocorre.

Além disso, as espécies de presas exploradas pelas pescarias artesanais apresentam uma considerável sobreposição com o hábito alimentar de *Sotalia guianensis* (DAURA-JORGE et al., 2011; CREMER et al., 2012; ZIGNANI, 2016). Dentre as cinco espécies de peixes mais importantes na dieta desta população residente de botocinza, entre 1990 e 2006, três delas (o peixe espada, *Trichiurus lepturus* (Linnaeus, 1758), a corvina, *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823), e a manjuba boca-larga, *Cetengraulis edentulus* (Cuvier, 1829) são também espécies alvo da pesca artesanal local com redes de emalhe (DAURA-JORGE et al., 2007).

A distribuição espacial dos encalhes (Figura 10 e Figura 11) foi muito além da área de distribuição de *Sotalia guianensis* na Baía Norte – que se restringe predominantemente na região noroeste e ocasionalmente na porção oeste/sudoeste da baía (WEDEKIN et al., 2010) –, incluindo registros dentro dos limites da APAA. Assim, parte da ocorrência espacial das carcaças de *S. guianensis* encontradas na Baía Norte de Santa Catarina pode estar relacionada com a deriva causada pela corrente norte/sul interna (MELO et al, 1997; VIANNA et al., 2016), o que também explicaria os encalhes ocorrentes na Baía Sul e áreas externas adjacentes. De fato, foi verificado que as correntes de maré são mais intensas na região de estreitamento entre as baías, com a ocorrência de vórtices de maré nas adjacências (ASSOCIAÇÃO, 2013). Essa dinâmica de correntes pode ainda explicar o *hotspot* de encalhes,

que representa 23% do total registrado (n=13; Figura 11), no quadrante do canal central entre as baías. É possível que esse canal seja uma área de estrangulamento natural que possivelmente facilitaria a chegada de carcaças - ou ainda eventos de emalhe por um efeito gargalo, dificultando o distanciamento de redes de pesca.

A influência de múltiplas variáveis explanatórias na definição de um processo de deriva, que não foram considerados nesse estudo – vento, correntes, geografia de costa –, podem dificultar a construção de relações entre a distribuição de carcaças e atividades de pesca (EPPELY et al., 1996; BYRD & HOHN, 2010; PELTIER et al., 2012). Em um trabalho com toninhas (*Pontoporia blainvillei*) no sul do Brasil, indivíduos capturados em redes de emalhe foram marcados e suas carcaças liberadas. Um monitoramento subsequente nas praias adjacentes ao local de captura, recuperou apenas 11 das 145 toninhas capturadas, sendo que a direção do vento foi a variável mais determinante para a chegada na praia (PRADO et al., 2013). Desta forma, não só a taxa de recuperação é baixa (extrapolação de 12% assumindo uma mortalidade de 12% ao ano) se comparada com o estudo supracitado de uma população de *T. truncatus* residente em baía protegida (33%; WELLS et al., 2015), mas os processos oceanográficos e/ou climáticos podem deslocar significativamente uma carcaça do seu ponto de origem (local onde o indivíduo veio a óbito). Este processo de deriva pode ter influenciado as relações espaciais aqui realizadas, que observaram um maior número de encalhes do *Sotalia guianensis* em áreas próximas a uma maior atividade de pesca. Trabalhos futuros são necessários para avaliar o papel da deriva nesta relação. No entanto, por tratar-se de uma área pequena e abrigada, qualquer ponto de origem na Baía Norte não é muito distante de uma margem, o que dificulta grandes ‘deslocamentos’ de uma carcaça. Assim, a aparente sobreposição espaço-temporal entre a maior atividade de pesca e maior ocorrência de encalhes é um indício importante de que o emalhamento incidental contribui significativamente para as mortalidades não-naturais.

6. CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou um detalhamento da taxa de recuperação anual de carcaças de *Sotalia guianensis* na Baía Norte de Santa Catarina, considerando uma série temporal de 33 anos de dados. Adicionalmente foram realizadas relações com a atividade de pesca local, para avaliar a existência de padrões coincidentes, tanto espacial quanto

temporalmente, entre a intensidade de pesca e as ocorrências de carcaças. A média anual de 1.8 carcaças recuperadas representa, assumindo uma mortalidade de 12% ao ano (cf CANTOR et al., 2012), uma taxa de recuperação maior do que a média global para pequenos cetáceos. No entanto, dificilmente representa, considerando a estimativa de abundância existente para a população de *Sotalia* da Baía Norte, um razoável indicador de mortalidade real. Ou seja, muitas carcaças ainda não são recuperadas, o que deve servir de motivação para a sistematização de esforços como o Projeto de Monitoramento de Praias (PMP), que desde o primeiro semestre de 2016, tem cumprido papel importante na recuperação, transporte e necrópsia de carcaças. Tal sistematização pode ainda aumentar a capacidade de identificação da *causa mortis*, provavelmente elevando a proporção de registros com indícios de emalhamento incidental.

Padrões de variação interanual no número de carcaças de *Sotalia guianensis* recuperadas não foram identificados. No entanto, sazonalidades foram observadas tanto no padrão de recuperação de carcaças quanto na atividade de pesca local, em especial do petrecho Caceio. Este padrão coincidente entre encalhes e pesca é fortalecido pela análise espacial, que também sugere um aumento de ocorrência de encalhes nas áreas próximas a maior atividade de pesca. Estudos futuros devem refinar esta interpretação, considerando outros fatores que possam considerar um efeito de deriva. No entanto, esta relação está bem estabelecida na literatura e provavelmente tem se repetido no caso da população de boto-cinza residente na Baía Norte de Santa Catarina. Assim, além de identificar o Caceio como uma possível atividade de pesca importante para a ocorrência de casos de emalhamento, o presente estudo sugere as áreas de maior importância para futuros monitoramentos.

Estas informações merecem validação por abordagens diversas, como amostragem sistematizadas *in loco* e/ou acompanhamento de embarques, e devem ser consideradas nos esforços futuros de conservação mobilizados pela da gestão da APA de Anhatomirim. Como já foi indicado por estudos anteriores, a efetividade da APAA em cumprir um dos seus principais objetivos – proteger o boto-cinza – é questionável, uma vez que a área da mesma não cobre a distribuição atual da população residente de *Sotalia guianensis* na Baía Norte (WEDEKIN et al., 2002; DAURA-JORGE et al., 2004). Uma reformulação da área da APAA para se adequar melhor a área de vida dessa população seria de suma importância. Além disso, uma

regulamentação da atividade de pesca nos meses de agosto e setembro – meses de maior distribuição da população de *S. guianensis* na Baía Norte e de maior ocorrência de encalhes – seria algo a ser considerado. Talvez a criação de um “defeso do boto-cinza” nesses meses, durante os quais pescadores receberiam para não pescar com certos petrechos na área de ocupação do *Sotalia guianensis*, seja uma possível solução.

É importante ressaltar também que as possíveis capturas dessa espécie em redes de pesca localmente são certamente acidentais, uma vez que os pescadores sabem da proibição legal para a pesca de cetáceos, e nenhuma evidência de pesca intencional se faz presente na área. O emalhe incidental representa perdas tanto para a espécie analisada neste estudo quanto para os pescadores que perdem tempo e dinheiro, ao desenredar carcaças ou animais vivos e fixar ou substituir petrechos danificados ou perdidos.

7. REFERÊNCIAS

ANDERSON, D. R.; BURNHAM, K. P. Avoiding pitfalls when using information-theoretic methods. **The Journal of Wildlife Management**, v. 66, n. 3, p. 912-918, 2002.

ARCHELA, R. S.; GRATÃO, L. H. B.; TROSTDORF, M. A.S. O lugar dos mapas mentais na representação do lugar. **GEOGRAFIA (Londrina)**, v. 13, n. 1, p. 127-142, 2010.

ASSOCIAÇÃO FLORIPAMANHÃ, **Estudo complementar para a implementação do Plano de Ordenamento Náutico**, Florianópolis, 2013. 98p.

AZEVEDO, A. F. et al. Human-induced injuries to marine tucuxis (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 2, n. Figure 1, p. 1–5, 2009.

BARBIERI, M. M. et al. Spatial and temporal analysis of killer whale (*Orcinus orca*) strandings in the North Pacific Ocean and the benefits of a coordinated stranding response protocol. **Marine Mammal Science**, v. 29, n. 4, p. 448–462, 2013.

BARLOWAND, J.; CAMERON, G.A. Field experiments show that acoustic pingers reduce marine mammal bycatch in the California drift gill net fishery. **Marine Mammals Science**, v. 19, p. 265-283, 2003.

BARTON, K. Package ‘MuMIn’: multi-model inference. **R package**. v. 1.9, n 13, 2014.

BERNARD, H. R. **Research Methods in Anthropology: Qualitative and Quantitative Approaches**. 4ª Ed. United States of America. Altamira Press, 824 pp, 2006.

BEARZI, G.; BONIZZONI, S.; GONZALVO, J. Dolphins and coastal fisheries within a marine protected area: mismatch between dolphin occurrence and reported depredation. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**, v. 21, n. 3, p. 261-267, 2011.

BERTOZZI, C.P.; ZERBINI, A.N. Incidental mortality of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the artisanal fishery of Praia Grande, São Paulo State, Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v.1, n. 1, p. 153-160, 2002.

BEJDER, L. et al. Decline in relative abundance of bottlenose dolphins exposed to long-term disturbance. **Conservation Biology**, v. 20, n. 6, p. 1791-1798, 2006.

BORDINO, P. et al. Reducing incidental mortality of Franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* with acoustic warning devices attached to fishing nets. **Marine Mammal Science**, v. 18, n. 4, p. 833–842, 2002.

BOROBIA, M.; S. SICILIANO; L. LODI & W. HOEK. Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Canadian Journal of Zoology**, v. 69, p. 1025-1039, 1991.

BRASIL. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. **Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim**. Florianópolis, 2013.

BURNHAM, K. P.; ANDERSON, D. R. Multimodel inference understanding AIC and BIC in model selection. **Sociological methods & research**, v. 33, n. 2, p. 261-304, 2002.

BYRD, B. L. et al. Effects of commercial fishing regulations on stranding rates of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*). **Fishery Bulletin**, v. 106, n. October 2000, p. 72–81, 2008.

BYRD, B. L.; HOHN, A. A. Challenges of documenting *Tursiops truncatus* Montagu (bottlenose dolphin) bycatch in the stop net fishery along Bogue Banks, North Carolina. **Southeastern Naturalist**, v. 9, n. 1, p. 47-62, 2010.

CANTOR, M. et al. Assessing population parameters and trends of Guiana dolphins (*Sotalia guianensis*): An eight-year mark-recapture study. **Marine Mammal Science**, v. 28, n. 1, p. 63–83, 2012.

CARVALHO, C. T. Sobre um boto comum no litoral do Brasil (Cetacea – Delphinidae). **Revista Brasileira de Biologia**, v. 23, n.3, p. 263-276, 1963.

CASTELLO, J. P., et al. Fisheries in southern Brazil: a comparison of their management and sustainability. **Journal of Applied Ichthyology**, v. 25, n. 3, p. 287-293, 2009.

CARRETTA, J. V. et al. Recovery rates of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) carcasses estimated from stranding and survival rate data. **Marine Mammal Science**, v. 32, n. 1, p. 349-362, 2016.

CARRETTA, J. V.; BARLOW, J.; ENRIQUEZ, L. Acoustic pingers eliminate beaked whale bycatch in a gill net fishery. **Marine Mammal Science**, v. 24, n. 4, p. 956-961, 2008.

CERUTTI, R. L. et al. **Contribuição ao conhecimento da poluição doméstica na Baía Norte, área da Grande Florianópolis, SC**. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1996.

CHRISTIANSEN, F. et al. Effects of tourist boats on the behaviour of Indo-Pacific bottlenose dolphins off the south coast of Zanzibar. **Endangered Species Research**, v. 11, n. 1, p. 91-99, 2010.

CONSTANTINE, R. Effects of tourism on marine mammals in New Zealand. **Science for Conservation**, v.106, p. 1- 60, 1999.

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 Zoologia**, v. 102, n. 2, p. 131-137, 2012.

DA SILVA V.M.F. & BEST R.C. 1994. **Tucuxi *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853)**. In: Ridgway S.H. & Harrison R.J. (Eds), Handbook of Marine Mammals, v. 5, Academic Press, Londres, 1994. 416 p.

DAURA-JORGE, F.; 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.

DAURA-JORGE, F.; WEDEKIN, L. L.; HANAZAKI, N. **A pesca artesanal no mosaico de áreas protegidas do litoral de Santa Catarina**. Fundação O Boticário de Proteção à Natureza: Florianópolis, 2007. 55 p.

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

DEMASTER, D. P. et al. Predation and Competition: The impact of fisheries on marine mammal populations over the next one hundred years. **Journal of Mammalogy**, v. 82, n. 3, p. 641–651, 2001.

DE MOURA, J. F. et al. Marine tucuxi dolphin (*Sotalia guianensis*) and its interaction with passive gill-net fisheries along the northern coast of the Rio de Janeiro State, Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 2, p. e82, 2009.

DI BENEDITTO, A.P.M. Interactions between gillnet fisheries and small cetaceans in northern Rio de Janeiro, Brazil: 2001-2002. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**. v. 2, n. 2, p. 79-86, 2003.

DI TULLIO, J. C.; FRUET, P. F.; SECCHI, E. R. Identifying critical areas to reduce bycatch of coastal common bottlenose dolphins *Tursiops truncatus* in artisanal fisheries of the subtropical western South Atlantic. **Endangered Species Research**, v. 29, n. 1, p. 35–50, 2016.

DOMICIANO, I. G. et al. Assessing disease and mortality among small cetaceans stranded at a world heritage site in southern Brazil. **PloS one**, v. 11, n. 2, 2016.

EPPERLY, S. P. et al. Beach strandings as an indicator of at-sea mortality of sea turtles. **Bulletin of Marine Science**, v. 59, n. 2, p. 289–297, 1996.

FAERBER, M. M.; BAIRD, R. W. Does a lack of observed beaked whale strandings in military exercise areas mean no impacts have occurred? A comparison of stranding and detection probabilities in the Canary and main Hawaiian Islands. **Marine Mammal Science**, v. 26, n. 3, p. 602–613, 2010.

FIEDLER, F. N. et al. Driftnet fishery threats sea turtles in the Atlantic Ocean. **Biodiversity and Conservation**, v. 21, n. 4, p. 915–931, 2012.

FLACH, L.; FLACH, P. A.; CHIARELLO, A. G. Density, abundance and distribution of the guiana dolphin, (*Sotalia guianensis* van Benéden, 1864) in Sepetiba Bay, Southeast Brazil. **Journal of Cetacean Research and Management**, v. 10, n. 1, p. 31–36, 2008.

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.; BAZZALO, M. Home ranges and movements of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in Baía Norte, southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 3, n. 1, p. 37-52, 2004.

FRUET, P. F. et al. Temporal trends in mortality and effects of by-catch on common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in southern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 92, n. 08, p. 1865-1876, 2012.

JACOBSEN, J. K.; MASSEY, L.; GULLAND, F. Fatal ingestion of floating net debris by two sperm whales (*Physeter macrocephalus*). **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, n. 5, p. 765–767, 2010.

KIRKWOOD, J. K. et al. Entanglement in fishing gear and other causes of death in cetaceans stranded on the coasts of England and Wales. **Veterinary Record**, v. 141, p. 94-98, 1997.

LAIST, D.W. et al. Collisions between ships and whales. **Marine Mammal Science**, v. 17, p. 35-75, 2001.

LEENEY, R. H. et al. Spatio-temporal analysis of cetacean strandings and bycatch in a UK fisheries hotspot. **Biodiversity and Conservation**, v. 17, n. 10, p. 2323–2338, 2008.

LEMON, J. Plotrix: a package in the red light district of R. **R-News** 6: p. 8–12. 2006.

MCHARG, I. L.; MUMFORD, L. **Design with nature**. New York: American Museum of Natural History, 1969.

MEIRELLES, A. C. O. et al. Records of Guiana dolphin, *Sotalia guianensis*, in the state of Ceará, northeastern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 8, n. 1-2, p. 97-102, 2010.

MELO, E.; MARTINS, R. P.; FRANCO, D. Standing wave tide at Florianópolis Bay (Brazil) and its influence on bay pollution. **Bordomer**, v. 97, p. 143-151, 1997.

MONTEIRO-NETO, C. et al. Impact of fisheries on the tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) and rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis*) populations off Ceará state, northeastern Brazil. **Aquatic Mammals**, v. 26, n. 1, p. 49-56, 2000.

MORALES, M. Sciplot: scientific graphing functions for factorial designs. **R package version**, v. 1, p. 0-9, 2011.

NATOLI, A.; PEDDEMORS, V.M.; HOELZEL, A.R. Population structure of bottlenose dolphins (*Tursiops aduncus*) impacted by bycatch along the east coast of South Africa. **Conservation Genetics**, v. 9, p. 627-636, 2008.

NEILSON, J.L. et al. Summary of reported whale-vessel collisions in Alaskan waters. **Journal of Marine Biology** v. 12, 2012.

NERY, M. F.; DE ASSIS ESPÉCIE, M.; SIMÃO, S. M. Marine tucuxi Dolphin (*Sotalia Guianensis*) injuries as a possible indicator of fisheries interaction in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, v. 56, n. 4, p. 313–316, 2008.

PELTIER, H. et al. The significance of stranding data as indicators of cetacean populations at sea: modelling the drift of cetacean carcasses. **Ecological Indicators**, v. 18, p. 278-290, 2012.

PELTIER, H. et al. The stranding anomaly as population indicator: the case of harbour porpoise *Phocoena phocoena* in North-Western Europe. **PLoS One**, v. 8, n. 4, 2013.

PELTIER, H. et al. The contribution of stranding data to monitoring and conservation strategies for cetaceans: Developing spatially explicit mortality indicators for common dolphins (*Delphinus delphis*) in the eastern North-Atlantic. **Ecological Indicators**, v. 39, p. 203-214, 2014.

PELTIER, H. et al. Small cetacean bycatch as estimated from stranding schemes: The common dolphin case in the northeast Atlantic. **Environmental Science & Policy**, v. 63, p. 7-18, 2016.

PEREIRA, M. G.; BAZZALO, M.; FLORES, P. A. Reações comportamentais na superfície de *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) durante encontros com embarcações na Baía Norte de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 9, n. 2, p. 123-135, 2009.

PINEDO, M. C.; POLACHECK, T. Trends in franciscana (*Pontoporia blainvillei*) stranding rates in Rio Grande do Sul, Southern Brazil (1979–1998). **Journal of Cetacean Research and Management**, v. 1, n. 2, p. 179-189, 1999.

PINHEIRO, L.; CREMER, M. Etnoecologia e captura acidental de golfinhos (Cetacea: Pontoporidae e Delphinidae) na Baía da Babitonga, Santa Catarina. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 8, p. 69–75, 2003.

PRADO, J. H. F.; SECCHI, E. R.; KINAS, P. G. Mark-recapture of the endangered franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) killed in gillnet fisheries to estimate past bycatch from time series of stranded carcasses in southern Brazil. **Ecological Indicators**, v. 32, p. 35-41, 2013.

PRADO, J. H. F et al. Long-term seasonal and interannual patterns of marine mammal strandings in subtropical Western South Atlantic. **PloS one**, v. 11, n. 1, 2016.

R CORE TEAM, 2016. **R: A language and environment for statistical computing**, reference index version 2.15.3. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <<http://www.R-project.org>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

READ, A.J.; DRINKER, P.; NORTHRIDGE, S. By-catch of marine mammals in the U.S. and global fisheries. **Conservation Biology**. v. 20, p. 163-169, 2006.

READ, A. J. The looming crisis: interactions between marine mammals and fisheries. **Journal of Mammalogy**, v. 89, n. 3, p. 541–548, 2008.

REEVES, R. R.; MCCLELLAN, K.; WERNER, T. B. Marine mammal bycatch in gillnet and other entangling net fisheries, 1990 to 2011. **Endangered Species Research**, v. 20, n. 1, p. 71–97, 2013.

RESOLUÇÃO CONSEMA No 002. **Secretaria de Estado do Desenvolvimento Economico Sustentável - CONSEMA**, Anexo I, p. 19, 2011.

ROBERTS, J. J. et al. Marine Geospatial Ecology Tools: An integrated framework for ecological geoprocessing with ArcGIS, Python, R, MATLAB, and C++. **Environmental Modelling & Software**, v. 25, n. 10, p. 1197-1207, 2010.

ROSSI-SANTOS, M.; WEDEKIN, L. L.; SOUSA-LIMA, R. S. Distribution and habitat use of small cetaceans off Abrolhos Bank, eastern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 5, n. 1, p. 23-28, 2006.

RIPLEY, B. et al. Package ‘MASS’. **Cran R**, 2013.

SECCHI, E.R.; KINAS, P.G.; MUELBERT, M. Incidental catches of franciscana in coastal gillnet fisheries in the Franciscana Management Area III: period 1999- 2000. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**. v. 3, p. 61-68, 2004.

SECCHI, E. 2012. *Sotalia guianensis*. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2015.2. <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 23 Jun. 2015.

SILVA, M. A.; SEQUEIRA, M. Patterns in the mortality of common dolphins (*Delphinus delphis*) on the Portuguese coast, using stranding records, 1975-1998. **Aquatic mammals**, v. 29, n. 1, p. 88-98, 2003.

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.; XIMENEZ, A. O impacto da pesca artesanal em áreas de nascimento do boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae), Santa Catarina, Brasil. **Biotemas** (UFSC), p. 83-94, 1990.

SIMÕES-LOPES, P.C.; XIMENEZ, A. Annotated list of the cetacens of Santa Catarina coastal waters, southern Brazil. **Biotemas** (UFSC), v. 6, n.1, p. 67-92, 1993.

SIMÕES-LOPES, P.C.; PAULA, S. Mamíferos aquáticos e impacto humano: diretrizes para conservação e “utilização não letal”. **Aquitaine Ocean** v. 3, p. 69-78, 1997.

STELLA, D. P. et al. Primeira estimativa de abundância da população mais austral de botos-cinza, *sotalia guianensis*, Baía Norte, Sul do Brasil. In: CONGRESSO COLOMBIANO DE ZOOLOGIA, 4., 2014, Cartagena. **Resumos...** Bogotá: Asociación Colombiana de Zoología, p 830. 2015

STENSLAND, E.; BERGGREN, P. Behavioural changes in female Indo-Pacific bottlenose dolphins in response to boat-based tourism. **Marine Ecology Progress Series**, v. 332, p. 225-234, 2007.

VIANNA, T. S. et al. Review of thirty-two years of toothed whale strandings in Santa Catarina, southern Brazil (Cetacea: Odontoceti). **Zoologia**, Curitiba, v. 33, n. 5, 2016.

WEDEKIN, L. L.; DAURA-JORGE, F. G.; SIMÕES-LOPES, P. C. Desenho de unidades de conservação marinhas com cetáceos: estudo do caso do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, na Baía Norte de Santa Catarina, Sul do Brasil. In: **Anais do III Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**, p. 22-26, 2002.

WEDEKIN, L. L. et al. O uso de um modelo conceitual para descrever o cenário de conservação do boto-cinza na Baía Norte, Sul do Brasil. **Natureza & Conservação**, v. 3, n. 1, p. 59-67, 2005.

WEDEKIN, L. L. et al. 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, LEONARDO L.; DAURA-JORGE, FÁBIO G.; SIMÕES-LOPES, P. C. et al. 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.

WELLS, R. S. et al. Carcass-recovery rates for resident bottlenose dolphins in Sarasota Bay, Florida. **Marine Mammal Science**, v. 31, n. 1, p. 355–368, 2015.

WILLIAMS, R. et al. Underestimating the damage: interpreting cetacean carcass recoveries in the context of the Deepwater Horizon/BP incident. **Conservation Letters**, v. 4, n. 3, p. 228-233, 2011.

WONG, W. S. D.; LEE, J. **Statistical analysis of geographic information with ArcView GIS and ArcGIS**. Wiley, 2005.

ZAPPES, C. A.; OLIVEIRA, P. DA C.; DI BENEDITTO, A. P. M. Percepção de pescadores do norte fluminense sobre a viabilidade da pesca artesanal com a implantação de megaempreendimento portuário. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 42, n. 1, p. 73–88, 2016.

ZERBINI, A. N.; KOTAS, J. E. A Note on Cetacean Bycatch in Pelagic Driftnetting off Southern Brazil. **Reports of the International Whaling Commission**, v. 48, n. 1995, p. 519–524, 1998.

ZIGNANI, I. **Sob o olhar da comunidade local: mudanças ambientais na Área de Proteção Ambiental de Anhatomirim, Sul do Brasil**. 2016. 140 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016

ZUUR, A. F. et al. **Zero-truncated and zero-inflated models for count data**. In: **Mixed effects models and extensions in ecology with R**. Springer New York, p. 261-293, 2009.

8. ANEXOS

ANEXO I



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa intitulada “ENCALHES DO BOTO-CINZA, *Sotalia guianensis* (CETACEA, DELPHINIDAE), E SUA RELAÇÃO COM A PESCA ARTESANAL NA ILHA DE SANTA CATARINA”. Este estudo está sendo realizado como parte de meu Trabalho de Conclusão de Curso, como requisito para obtenção de grau de bacharel no curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, orientado pelo Prof. Dr. Fábio Daura Jorge, do Departamento de Ecologia e Zoologia da UFSC. Esta pesquisa tem como objetivo obter informações sobre a pesca artesanal nos arredores da baía Norte de Santa Catarina, bem como os petrechos de pesca utilizados a sazonalidade de cada modalidade, e as espécies alvo de peixes pescados. Para obter estas informações será necessário a realização de entrevistas com os pescadores de comunidades de pesca nos arredores da baía Norte. A sua participação e a de outros pescadores são essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e o alcance dos objetivos. Sua participação consiste apenas em participar voluntariamente (sem remuneração) de uma entrevista, compartilhando seu conhecimento sobre os temas. Os dados fornecidos serão utilizados para o desenvolvimento do Trabalho de Conclusão de Curso e não serão utilizados para qualquer finalidade econômica. Você tem toda a liberdade de se recusar a participar da pesquisa ou retirar seu consentimento sem nenhuma penalização. Caso participe da pesquisa, fica explícito aqui que seu nome não será divulgado e que a qualquer momento, por qualquer motivo, você poderá interromper a entrevista. As informações fornecidas serão depositadas no Laboratório de Mamíferos Aquáticos da Universidade Federal de Santa Catarina e não serão disponibilizadas para outras finalidades que não as necessárias para o desenvolvimento da presente pesquisa. A qualquer momento, durante a entrevista ou não, você poderá solicitar informações sobre o andamento da pesquisa e sobre a metodologia empregada na mesma, diretamente com o pesquisador – Augusto Hugues von Montfort pelo telefone 48-9621-8173 ou pelo e-mail augustohugues@hotmail.com - ou com o Professor orientador – Fábio Daura Jorge pelo telefone 48-37215519 ou pelo e-mail daurajorge@gmail.com.

Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

Agradecemos a sua participação.

Augusto Hugues von Montfort

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso _____

Assinatura _____ Local: _____ Data: ____/____/____

ANEXO II

PROTOCOLO DE ENTREVISTA

Dados da entrevista:

Localização: _____ n° entrevista: _____
GPS (localização da casa/lugar da entrevista): _____
Entrevistador(es): _____
Data: ___/___/___
Outras pessoas presentes durante a entrevista? S * / N
*Quem? _____

Dados Pessoais do entrevistado:

Nome: _____ Idade: ___ Sexo: M () F ()

Reside em: _____ Profissão: _____

1) Pesca há quanto tempo? _____

2) Onde você pesca? _____

	Espécies	Arte de pesca/Malha	Sazonalidade	Mapa
Pescado 1				
Pescado 2				
Pescado 3				
Pescado 4				

3) Costuma perder petrecho/rede de pesca? S () N ()

a) Como/Por quê? _____

4) Ocorre boto cinza nas áreas de pesca? S () N () *Quais?

a) Eles se aproximam do barco ou da rede? _____

5) O que você faz quando algum animal emalha? _____

ANEXO III

