

Thaís dos Santos Vianna

**VINTE E NOVE ANOS DE ENCALHES  
DE MAMÍFEROS MARINHOS NO LITORAL CATARINENSE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, do Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Paulo César de Azevedo Simões Lopes  
Coorientadora: Carolina Loch Santos da Silva

Florianópolis  
2013

Vianna, Thaís dos Santos

Vinte e nove anos de encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense [TCC]. Thaís dos Santos Vianna; Orientador, Paulo César de Azevedo Simões Lopes; Coorientadora, Carolina Loch Santos da Silva - Florianópolis, SC, 2013.

110 p. ; 21cm

Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Biológicas. Curso de Ciências Biológicas.

Inclui referências

1. Captura acidental. 2. Interação com pesca. 3. Cetáceos 4. Pinípedes. I. Simões-Lopes, Paulo César de Azevedo. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Ciências Biológicas. III. Título.

Thaís dos Santos Vianna

**VINTE E NOVE ANOS DE ENCALHES  
DE MAMÍFEROS MARINHOS NO LITORAL CATARINENSE**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de bacharel em Ciências Biológicas, e aprovado em sua forma final pelo Centro de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 21 de Fevereiro de 2013

Prof. Dra. Maria Risoleta Freire Marques  
Coordenadora do Curso de Ciências Biológicas

**Banca examinadora:**

Prof. Dr. Paulo César de Azevedo Simões Lopes  
Presidente  
Universidade Federal de Santa Catarina

Dra. Cristiane Kiyomi Miyaji Kolesnikovas  
Titular  
Associação R3 Animal

Msc. Ana Paula Borges de Camargo Costa  
Titular  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Prof. Dr. Pedro Volkmer Castilho  
Suplente  
Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC



*Dedico este trabalho à minha avó,  
Enézia, e ao meu marido, Renato.  
Essenciais em minha vida!*



## AGRADECIMENTOS

À UFSC, e a todos os órgãos de fomento que, direta, ou indiretamente, me ajudaram com bolsas de monitoria ou de projetos de extensão, facilitando a vida acadêmica;

Às professoras Marta Kremer e Morgana Gaidzinski, da UNIVILLE e UNESC, respectivamente, que permitiram com que eu tivesse acesso às coleções científicas para poder realizar este trabalho;

Ao meu orientador, professor Paulo, por ter me aceitado como estagiária no LAMAQ; pela orientação neste trabalho; pelas ótimas aulas de zoologia; pela compreensão; e por ter paciência com meus e-mails!;

À minha coorientadora, Carol, que, mesmo do outro lado do mundo, finalizando sua tese de doutorado, arranjou um tempo para me ajudar neste trabalho;

Aos vários professores e funcionários da UFSC que fizeram parte destes cinco anos na graduação e que me servirão de exemplo e inspiração;

Aos vários integrantes da Bio e a todas as turmas que me aturaram como monitora de anatomia ou de ecologia. Foram ótimas experiências, onde também aprendi muitas coisas;

Aos geniais Shigeru Miyamoto, Hiroyuki Takahashi, Yusuke Sugimoto, Hideo Kojima, Cliff Bleszinski, Christian Cantamessa (red dead), Richard Lemarchand, Cory Barlog, Todd Papy, com suas respectivas gigantescas equipes, assim como J. J. Abrams, Jeff Davis, Donald Belisario, Eric Kripke, David Benioff, Frank Darabont, J. K. Rowling, também com suas equipes, entre tantos outros. Ajudaram muito a eu ter chegado sã e salva no final da graduação!

Ao pessoal do LAMAQ: Maurício Graipel, pelas boas conversas e ajuda logística no laboratório; às meninas – Bianca, Dai, Luiza, Ana, Bá e Camila –, pela companhia nas sempre divertidas necropsias; por compartilharem o calorão da SEPEX; pelas conversas descontraídas e ajuda nos trabalhos;

À mimosa e ao Astolfo, que me acompanharam na coleta dos dados em São Francisco do Sul e Criciúma;

À turma 2008.1, com a qual iniciei esta jornada, em especial, Thaís (xará!), Bianca, Dayse, Tammy, Sabrina, Juliano, Gabriel e a micela, com os quais cheguei até o final do curso!;

À micela: Bruna, Emily, Francis; Natália e Tatiana (e eu, claro!), parceiras da 2008.1 desde a primeira fase. Obrigada pela companhia e parceria durante estes cinco anos! Bruna, pelas divertidas apresentações

de trabalho; Emily, pelos ótimos e divertidos momentos no anatômico e por aceitar dividir a bolsa de monitoria (!); Fran, por ter dividido o primeiro grupo de trabalho comigo no curso, mesmo sem nos conhecermos, e continuar até o final da graduação; Nat, pelo maravilhoso senso de humor e pela batata (!); e Tati, pela sinceridade, mesmo que isso afete um pouco o seu humor, e pela semana em Salvador no congresso de Zoo! Enfim meninas, brindemos!!!

À Cris, pela pessoa que é; pelos ensinamentos; por amar os animais; pela parceria; e por ter me aceitado como voluntária na R3 Animal;

À Chirle, por ser uma pessoa maravilhosa e ter me dado a oportunidade de trabalhar com ela, além dos bons momentos dos cafezinhos e conversas;

Ao Dudu, Samanta, Sherman e vários outros que presenciaram e torceram pela minha aprovação no vestibular. Já estou aqui!

Aos meus amigos queridos Letícia, Igor e Madruga, pela amizade e companhia a qualquer hora, e por terem me acompanhado nesta fase final do TCC! Ah, e ao Henrique também.

Ao pessoal do Farol, Samantha, Deleon, Samuel, Marinez e Jaborá, por não me deixarem estudar para os trabalhos da graduação quando chegávamos lá e porque adoro vocês!;

À dona Maria, seu Vadico, Simone, Hugo, Rafinha, Malu, Ronaldo e Cacá por terem me adotado na família e por acompanharem esta minha trajetória durante a graduação;

À toda minha família, pela torcida para que eu alcance meus objetivos, em especial ao André e à Fabi, seus “quirídeos”, e à minha avó Enézia, meu avô Alfredo (*in memoriam*) e minha mãe, Janete, por tudo que fizeram por mim até hoje, obrigada!

Ao meu marido que amo muito, meu melhor amigo, Renato – Rê (^.^) –, por tudo que me proporcionaste; por tudo que abdicaste para que eu pudesse chegar até aqui; e pelos melhores momentos da minha vida, dos quais fazes parte (e continuarás fazendo!), muito obrigada!

*Here we go!!!*  
(S M)

## RESUMO

Os encalhes de mamíferos marinhos são frequentes mundialmente. Através destes eventos é possível conhecer dados populacionais e a diversidade de espécies, além da biologia dos animais, anatomia e funcionamento de seus sistemas. Estes conhecimentos dificilmente seriam adquiridos devido aos limites logísticos que há em se estudar estes animais vivos em seu hábitat. Este trabalho teve como objetivo avaliar a ocorrência dos encalhes de mamíferos marinhos no litoral do estado de Santa Catarina, no período de 1983 a 2011, em termos do levantamento da biodiversidade e das possíveis causas dos encalhes. Os dados de encalhes foram obtidos através da consulta das coleções científicas do Laboratório de Mamíferos Aquáticos da UFSC (LAMAQ), da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) e da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Também foi utilizado o banco de dados público do Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM) e dados de jornais impressos e digitais do estado, de ampla circulação. A área de estudo compreendeu o litoral do estado de Santa Catarina, o qual foi dividido em três regiões – norte, central e sul -, sendo a região central dividida em quatro subáreas. Dos 506 registros obtidos, 485 foram utilizados para análises gerais dos grupos e 465 foram usados para análises específicas. Para os pequenos cetáceos, as espécies que encalharam com maior frequência foram *Pontoporia blainvillei*, *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus*. Para os grandes cetáceos migratórios, a principal espécie foi *Eubalaena australis*, seguida por *Balaenoptera acutorostrata* e, com menos registros, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus*. Para os pinípedes, as principais espécies registradas foram *Arctocephalus australis* e *A. tropicalis*. A maioria destas espécies apresentou registro em todas as regiões, com exceção apenas de *S. guianensis* e *M. novaeangliae*, que não mostraram registros na região sul. O predomínio de encalhes ocorreu no segundo semestre dos anos analisados e as variações sazonais e anuais para cada espécie podem ter sofrido influência de atividades antropogênicas, da ação de fenômenos climáticos como o *El Niño*, além de patologias e causas naturais. Devido ao grande número de espécimes com sexo indeterminado, não foi possível fazer inferências quanto às proporções sexuais para a maioria das espécies. *A. australis* foi a única que apresentou diferença significativa na proporção sexual, apresentando mais machos que fêmeas. *S. guianensis* também apresentou maior número de encalhes de machos que fêmeas, porém a diferença não foi significativa. Apesar da

dificuldade em se obter as causas de morte relacionadas aos encalhes, aproximadamente 26% dos encalhes de cetáceos estavam vinculados às atividades antropogênicas enquanto que 2% foram relacionados a patologias e 72% apresentaram causa desconhecida. É possível que os dados estejam subestimados, em virtude de muitos espécimes encalharem na costa em avançado estado de decomposição, não permitindo melhor avaliação da causa de morte. Esforços de coleta a longo prazo, aliados a estudos da biologia das espécies, são importantes para se monitorar a frequência e causas dos encalhes.

**Palavras-chave:** Captura acidental; Interação com pesca; Pinípedes; Cetáceos; Encalhes; Litoral de Santa Catarina; Sul do Brasil.

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Localização do estado de Santa Catarina, Brasil (A), e descrição das áreas de estudo: Região Norte, Região Central, Região Sul (B); região da baía da Babitonga (C); e subáreas da região da Central (C1, C2, C3 e C4). Adaptado de IBGE, 2012. ....35
- Figura 2 - Variação interanual de encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011. Setas: picos de encalhes ocorridos no período. ....39
- Figura 3 - Variação intra-anual de encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011. ....40
- Figura 4 - (A) Contribuição das três coleções científicas - LAMAQ, UNESC e UNIVILLE, com relação aos dados de encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011; (B) Total de encalhes de mamíferos marinhos, por ano, nas três regiões –norte, central e sul – de Santa Catarina, no período de 1983 a 2011.....41
- Figura 5 - Variação intra-anual de encalhes de mamíferos marinhos nas regiões norte, central e sul do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011. ....42
- Figura 6 - (A) Distribuição aproximada dos encalhes de *Arctocephalus australis*, *Arctocephalus tropicalis* e *Otaria flavescens* no litoral catarinense e (B) na região central, no período de 1983 a 2011. Mapa adaptado de IBGE, 2012. ....43

Figura 7 – (A) Variação interanual de encalhes de pinípedes no litoral catarinense no período de 1983 a 2011 e (B) variação de encalhes de pinípedes, no mesmo local e período, separados por espécie e gênero. 44	
Figura 8 - Variação intra-anual do número de encalhes de pinípedes nas regiões norte, central e sul do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.....	45
Figura 9 - Proporções sexuais para as espécies <i>Arctocephalus australis</i> e <i>Arctocephalus tropicalis</i> no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.....	45
Figura 10 – (A) Distribuição, por sexo, dos encalhes de <i>Pontoporia blainvillei</i> no litoral catarinense e nas regiões (B) norte e (C) central, no período de 1983 a 2011, e proporções sexuais para cada região. Mapa adaptado de IBGE, 2012. ....	49
Figura 11 - Variação interanual de encalhes de <i>Pontoporia blainvillei</i> no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.....	50
Figura 12 - Variação intra-anual de encalhes de <i>Pontoporia blainvillei</i> nas regiões norte, central e sul do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.....	51
Figura 13 - (A) Distribuição, por sexo, dos encalhes de <i>Sotalia guianensis</i> no litoral catarinense e nas regiões (B) norte e (C) central, no período de 1983 a 2011, e proporções sexuais para cada região. Mapa adaptado de IBGE, 2012. ....	52

Figura 14 - Variação interanual de encalhes de <i>Sotalia guianensis</i> no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011. Setas: picos de encalhes no período. ....	53
Figura 15 - Variação intra-anual de encalhes de <i>Sotalia guianensis</i> nas regiões norte e central do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011. ....	53
Figura 16 - (A) Distribuição, por sexo, de encalhes de <i>Tursiops truncatus</i> ao longo do litoral catarinense e nas regiões (B) norte e (C) central, no período de 1983 a 2011, e proporções sexuais para cada região. Mapa adaptado de IBGE, 2012. ....	55
Figura 17 - Variação interanual de encalhes de <i>Tursiops truncatus</i> no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011. ....	56
Figura 18 - Variação intra-anual de encalhes de <i>Tursiops truncatus</i> nas regiões norte, central e sul do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011. ....	56
Figura 19 – Encalhes de (A) <i>Pontoporia blainvillei</i> , (B) <i>Sotalia guianensis</i> e (C) <i>Tursiops truncatus</i> , na área da baía da Babitonga, região norte do litoral catarinense, ocorridos no período de 1983 a 2011. Mapa adaptado de IBGE, 2012. ....	57
Figura 20 – Distribuição de encalhes de <i>Pontoporia blainvillei</i> (A), <i>Sotalia guianensis</i> (B) e <i>Tursiops truncatus</i> (C) na região central do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011, com regiões aproximadas de áreas de avistamento previamente descritas. Mapa adaptado de IBGE, 2012. ....	57

Figura 21 - Distribuição dos encalhes, por sexo, de (A) *Eubalaena australis* e *Balaenoptera acutorostrata*, e (B) *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus* para o litoral catarinense, no período de 1983 a 2011, e proporções sexuais para cada espécie. Mapa adaptado de IBGE, 2012..... 59

Figura 22 - Variação interanual de encalhes de *Eubalaena australis*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus*, no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011..... 60

Figura 23 - Variação intra-anual de encalhes de *Eubalaena australis*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus*, no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011..... 60

Figura 24 - Relação aproximada dos registros de encalhes ocorridos no litoral catarinense no período de 1983 a 2011 com as possíveis influências nas causas de morte. As descrições ‘desconhecida’, ‘sem informações’, ‘decomposição avançada’, interação com pesca’ e ‘acidente com embarcação’ estão relacionadas às informações obtidas nos registros originais de cada fonte de dados. .... 61

Figura 25 - Marca de rede em rosto de *Pontoporia blainvillei*. Foto: Cristiane Kolesnikovas – R3 Animal. .... 62

Figura 26 - Relação aproximada dos registros de encalhes de *Arctocephalus australis*, *Arctocephalus tropicalis*, *Pontoporia blainvillei*, *Sotalia guianensis*, *Turiops truncatus* e o grupo de espécies migratórias analisado (*Eubalaena australis*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus*) ocorridos no litoral

catarinense no período de 1983 a 2011, com as possíveis influências nas causas de morte. As descrições ‘desconhecida’, ‘sem informações’, ‘decomposição avançada’, interação com pesca’ e ‘acidente com embarcação’ estão relacionadas às informações obtidas nos registros originais de cada fonte de dados. ....63

Figura 27 – Encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense no período de 1983 a 2011, comparados com as pescas (A) artesanal, e (B) industrial. Fonte: CEPSUL/ICMBio, 2013. ....64

Figura 28 – Relação dos encalhes de mamíferos marinhos ocorridos no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011, com os fenômenos climáticos (A) *El niño* e (B) *La niña*. Fontes: Minuzzi, 2010; CLIMATE PREDICTION CENTER, 2013. ....67



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Lista de famílias de cetáceos e pinípedes, com suas respectivas espécies, registradas nos encalhes de mamíferos marinhos ocorridos entre 1983 e 2011 no litoral catarinense, ordenadas pelo número de registros.....	46
---	----



# Sumário

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>23</b>
<b>2. OBJETIVOS</b>	<b>31</b>
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>33</b>
3.1. ÁREA DE ESTUDO .....	33
3.2. CARACTERIZAÇÃO DO ENCALHE .....	36
3.3. COLETA DE DADOS .....	36
<b>4. RESULTADOS</b>	<b>39</b>
4.1. ENCALHES DE MAMÍFEROS MARINHOS AO LONGO DO LITORAL CATARINENSE.....	39
4.2. VARIAÇÃO INTRA-ANUAL E SAZONAL NAS REGIÕES .....	41
4.3. REGISTROS DE PINÍPEDES <i>VERSUS</i> CETÁCEOS.....	42
<b>4.3.1. Pinípedes</b> .....	<b>42</b>
<b>4.3.2. Cetáceos</b> .....	<b>47</b>
4.4. ESPÉCIES COSTEIRAS DE PEQUENOS CETÁCEOS .....	48
<b>4.4.1. Toninha, <i>Pontoporia blainvillei</i></b> .....	<b>48</b>
<b>4.4.2. Boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i></b> .....	<b>51</b>
<b>4.4.3. Boto-da-tainha, <i>Tursiops truncatus</i></b> .....	<b>53</b>
<b>4.4.4. Espécies migratórias</b> .....	<b>58</b>
4.5. INFLUÊNCIAS NA CAUSA DE MORTE .....	60
<b>4.5.1. Antropogênicas</b> .....	<b>60</b>
<b>4.5.2. Patologias</b> .....	<b>64</b>
<b>4.5.3. Causa desconhecida</b> .....	<b>65</b>
<b>5. DISCUSSÃO</b>	<b>69</b>

5.1. ESPÉCIES MAIS FREQUENTES NO LITORAL CATARINENSE E PRINCIPAIS LOCALIZAÇÕES .....	69
5.2. FREQUÊNCIA DE ENCALHES E SEXO NA REGIÃO CENTRAL.....	74
5.3. VARIAÇÕES SAZONAIS E ANUAIS E POSSÍVEIS CAUSAS DOS ENCALHES .....	76
<b>6. CONCLUSÕES</b>	<b>89</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>93</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO 1</b>	<b>110</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Os mamíferos aquáticos constituem um grupo de animais que, através da evolução, puderam fazer uso do meio aquático para sua sobrevivência. São classificados nas ordens Cetacea (golfinhos e baleias), Sirenia (manatis e peixes-boi) e Carnivora (morsas, focas, lobos-marinhos, leões-marinhos, elefantes-marinhos, lontras e ursos-polares) (JEFFERSON; LEATHERWOOD; WEBBER, 1993; RICE, 1998). Os cetáceos estão subdivididos nas subordens Odontoceti e Mysticeti, as quais correspondem, respectivamente, aos golfinhos e baleias dotados de dentes; e às baleias verdadeiras, que possuem barbatanas para a alimentação. Na ordem Carnivora, dentre outras, existe a subordem Pinnipedia, cujos exemplos são focas, morsas, leões-marinhos e lobos marinhos e, ao contrário dos cetáceos, são animais que usam o ambiente terrestre para cópula e descanso (PINEDO; ROSAS; MARMONTEL, 1992).

Para as águas jurisdicionais brasileiras, existem diversos estudos sobre mamíferos aquáticos e, contabilizando-se as espécies, chega-se ao número de 57 para toda a costa brasileira (MORENO *et al.*, 2005; SICILIANO *et al.*, 2008; SANTOS *et al.*, 2010; ROCHA-CAMPOS; CÂMARA, 2011). Destas, a maioria ocorre também ou somente na região Sul do país [estados do Rio Grande do Sul (RS), Santa Catarina (SC) e Paraná (PR)] (PINEDO; ROSAS; MARMONTEL, 1992; CONVENTION ON MIGRATORY SPECIES, 2010) e, aproximadamente 58% são avistadas na costa catarinense (SIMÕES-LOPES; XIMENEZ, 1990; SIMÕES-LOPES; DREHMER; OTT, 1995; CHEREM *et al.*, 2004).

A distribuição das espécies de mamíferos marinhos é bem variada mundialmente. Há espécies cosmopolitas, como, por exemplo, *Tursiops truncatus* (boto-da-tainha) (LEATHERWOOD; REEVES, 1989), *Orcinus orca* (orca) e *Megaptera novaeangliae* (baleia jubarte) (JEFFERSON; LEATHERWOOD; WEBBER, 1993), assim como espécies com áreas de distribuição mais restritas, como *Eubalaena australis* (baleia franca) – no hemisfério sul (KENNEY, 2009) –, *Stenella frontalis* (golfinho-pintado-do-atlântico) – no atlântico tropical e temperado (PERRIN, 2002) –, *Sotalia guianensis* (boto-cinza) – da costa do Panamá até Florianópolis/SC (SIMÕES-LOPES, 1988; BOROBIA *et al.*, 1991) –, *Pontoporia blainvillei* (toninha) – na costa centro-sul da América do Sul, distribuindo-se do Espírito Santo (Brasil) à Argentina (CRESPO; HARRIS; GONZÁLEZ, 1998; NETTO; SICILIANO, 2007).

Além da ampla distribuição de espécies, os mamíferos marinhos podem apresentar diferentes hábitos de vida. Nos pinípedes há vários registros sobre as colônias de reprodução, porém estudos sobre seus hábitos de forrageio e de dispersão destas áreas ainda são pouco frequentes (BOWEN; BECK; AUSTIN, 2009). Sabe-se, todavia, da presença destes animais na costa da América do Sul, em latitudes mais baixas que as de suas colônias de reprodução, como na Ilha dos Lobos, em Torres (RS), e no molhe leste, em Rio Grande (RS) (40 km ao sul da Ilha dos Lobos,). Estas são conhecidas áreas de descanso de pinípedes, próximas às áreas de reprodução no Uruguai (PINEDO; ROSAS; MARMONTEL, 1992; KINAS *et al.*, 2005), e sua ocupação que pode ser influenciado pela busca de alimento e outros fatores ambientais (SIMÕES-LOPES; DREHMER; OTT, 1995; BOWEN; BECK;

AUSTIN, 2009; MOURA *et al.* 2010; MOURA; DARIO; SICILIANO, 2011).

Nos cetáceos, muitas espécies são costeiras, outras, oceânicas e há aquelas que apresentam ambas as características, como *Eubalaena australis* e *Megaptera novaeangliae*, espécies migratórias que, no inverno austral, migram para águas mais quentes, abrigando-se em ambientes mais calmos, próximos à costa, para dar à luz, cuidar de seus filhotes e se reproduzir, retornando, ao final da estação, às áreas de alimentação em zonas de mar aberto ou também costeiras (ROSSI-SANTOS *et al.*, 2007; KENNEY, 2009). Para *Tursiops truncatus* se observam hábitos costeiros e oceânicos, porém em diferentes populações (WELLS; SCOTT, 2009). No Brasil, grupos desta espécie podem ser observados ao longo da costa (BARACHO *et al.*, 2007; MATTOS; ROSA; FRUET, 2007; LODI *et al.*, 2008), como é o caso de um grupo residente na cidade de Laguna, sul do estado catarinense (SIMÕES-LOPES; FABIAN, 1999). *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia guianensis*, são espécies costeiras que também apresentam grupos residentes. Para *P. blainvillei*, contudo, registrou-se uma única população residente a qual está localizada na baía da Babitonga, em São Francisco do Sul/SC (CREMER; SIMÕES-LOPES, 2005). Para *S. guianensis*, uma das populações residentes conhecidas para a espécie está representada em seu limite sul de distribuição na baía norte de Florianópolis (SIMÕES-LOPES, 1988). As populações residentes têm como característica exercerem suas atividades de alimentação, reprodução, cuidado parental, entre outras, em um mesmo local por todos os períodos do ano, geralmente em águas mais calmas, como em baías e regiões estuarinas (SANTOS; ACUÑA; ROSSO, 2001; HARDT

*et al.*, 2010). Já as espécies migratórias de mamíferos marinhos são caracterizadas por viverem em ambientes de maiores proporções, os quais apresentam uma distribuição de recursos variável no espaço e no tempo, o que, conseqüentemente, contribui para que o animal experiencie diferentes situações ambientais, ao deslocar-se repetida e regularmente entre os diferentes ambientes de sua área de vida (STERN, 2009).

A ação das correntes oceânicas contribui de forma significativa na distribuição e no hábitat dos mamíferos marinhos, pois suas propriedades físicas e químicas destas afetam diretamente o ambiente onde habitam estes e outros organismos (FIEDLER, 2009). No Brasil, as principais correntes marinhas que atuam são as tropicais – corrente norte do Brasil e corrente do Brasil, quentes, de alta salinidade e oligotróficas, seguindo a primeira em direção ao noroeste, e a segunda, em direção ao sul – e a corrente das Malvinas – de origem subantártica e de menor salinidade, em direção ao norte. O encontro das correntes do Brasil e das Malvinas é chamado de Convergência Subtropical do Atlântico e caracterizado pela mistura das águas, aproximadamente na altura do paralelo 36° S (DA SILVEIRA; MIRANDA; BROWN, 1994; PEREIRA; SCHETTINI; OMACHI, 2009). A interação destas massas de água resulta na formação de frentes oceanográficas, caracterizadas por apresentarem gradientes térmicos e de salinidade, e conseqüente aumento na produção primária na região (ACHA, 2004). Esta grande abundância biológica contribui com a diversidade e tamanho dos estoques pesqueiros, o que acaba por atrair, também, a atenção de atividades de interesse antrópico.

As atividades antrópicas em áreas costeiras se fazem presentes por todo o globo e seus efeitos podem refletir nos organismos marinhos que nela vivem. Estas atividades podem causar danos no ambiente físico ou até mesmo danos significativos diretamente à flora e à fauna (GOMES; PALMA; SILVA, 2000). Para os mamíferos marinhos há vários estudos que os relacionam, principalmente, às artes da pesca (sejam elas a pesca industrial ou artesanal e os recursos nelas utilizados), abordando a questão da causa de morte destes animais e sua influência antropogênica, tais como emalhe ou captura acidental em redes de pesca; presença de ferimentos no corpo causados por colisões a embarcações; conflitos por recursos alimentares entre animais e pescadores; etc. (SIMÕES-LOPES; XIMENEZ, 1990; CRESPO *et al.*, 1997; MÄDER; SANDER; BALBÃO, 2006; READ; DRINKER; NORTHRIDGE, 2006; NORTHRIDGE, 2009; LOCH; MARMONTEL; SIMÕES-LOPES, 2009; HAMER; CHILDERHOUSE; GALES, 2012). A causa de morte por influência antropogênica também pode ocorrer nos casos de poluição, com o lixo, diferentes compostos químicos, derramamento de óleo, entre outros, que acabam por influenciar direta ou indiretamente a vida e reprodução dos organismos marinhos (REIJNDERS; AGUILAR; BORRELL, 2009). Tal influência pode contribuir para a diminuição de indivíduos em determinadas populações, havendo a possibilidade do risco de extinção, como para *Pontoporia blainvillei*, considerada uma espécie vulnerável quanto ao risco de extinção, segundo a IUCN Red List of Threatened Species (2013).

Contudo, a morte de mamíferos marinhos não é apenas devida à influência humana. Adversidades climáticas e ambientais, como os fenômenos *El niño* e *La niña*, também podem influenciar a distribuição

e abundância de espécies, visto que alterações nas características ambientais podem comprometer toda a cadeia trófica, culminando em mudanças de nicho e hábitat de várias populações (LEARMONTH *et al.*, 2006; SIMMONDS; ISAAC, 2007). Tais fenômenos podem, também, influenciar em curto prazo, como no caso de exposição a toxinas (SCHOLIN *et al.*, 2000) e em casos onde o evento afeta diretamente na distribuição e abundância das presas, necessárias aos seus predadores (OLIVEIRA *et al.*, 2009).

Além das influências antropogênicas e climáticas, várias patologias podem afetar os mamíferos marinhos, podendo ocorrer tanto pelas influências já citadas, quanto por causas naturais (COWAN, 2009). Todavia, muitos casos de morte de mamíferos marinhos ainda permanecem sem definição, visto as dificuldades logísticas e, também, o avançado estado de decomposição com o qual muitos dos animais, já mortos, encalham na costa.

Tanto as correntes marinhas, quanto distribuição de presas, diferentes causas de morte, disfunções no sistema de localização, comportamento social, além de outros fatores ainda desconhecidos contribuem para o encalhe dos mamíferos marinhos (GERACI, 1978; MEAD, 2002; VERGARA-PARENTE, 2005; PERRIN; GERACI, 2009; MEIRELLES *et al.*, 2009). Os encalhes podem ser caracterizados tanto em seu sentido lato – quando um mamífero marinho chega à costa morto ou ainda vivo, mas sem grandes condições de sobrevivência (GERACI; LOUNSBURY, 1993; PERRIN; GERACI, 2009) –, quanto em seu sentido estrito, onde se utiliza apenas para animais estritamente aquáticos, já que pinípedes e lontras-do-mar são animais anfíbios por

poderem, também, utilizar o ambiente terrestre, ao contrário dos cetáceos (MEAD, 2002).

Quando um cetáceo morre, o corpo geralmente afunda. Aqueles que morrem em áreas de águas relativamente rasas tendem a retornar à superfície, visto que os gases liberados na decomposição contribuem para este fato. Já aqueles de águas mais profundas, em sua maioria, ficarão no fundo do mar, pois a pressão hidrostática manterá os gases em solução, evitando o ressurgimento do corpo na superfície. Assim, estes animais aparecerão na costa somente quando se dispersarem de seu padrão normal de distribuição e morrerem próximos a águas rasas (MEAD, 1979).

Os encalhes de mamíferos marinhos são extremamente importantes no que diz respeito ao conhecimento sobre os dados populacionais relacionados à área dos encalhes e sobre a diversidade de espécies, já que muitas delas foram conhecidas inicialmente pelos seus encalhes antes mesmo de serem avistadas em seu hábitat, como nos casos de *Tasmacetus shepherdi*, a baleia-bicuda-de-shephard, e *Mesoplodon europaeus*, a baleia-bicuda-de-gervais, ambas ainda com pouco conhecimento sobre suas histórias de vida (GERACI, 1978; MEAD, 2009; PITMAN, 2009). Outro fator importante é a obtenção de dados anatômicos e demais características, fundamentais para a compreensão do funcionamento dos sistemas de mamíferos marinhos, conhecimentos os quais dificilmente seriam adquiridos devido aos limites logísticos que há em se estudar estes animais vivos em seu hábitat (PYENSON, 2010).



## **2. OBJETIVOS**

### **Geral**

Avaliar a ocorrência dos encalhes de mamíferos marinhos no litoral do estado de Santa Catarina ao longo dos últimos 29 anos, em termos do levantamento da biodiversidade e das possíveis causas dos encalhes.

### **Específicos**

- Determinar as espécies que encalharam com maior frequência no litoral catarinense, assim como os locais mais frequentes onde ocorreram;
- Verificar se existe uma correlação entre sexo e a frequência de encalhes de animais;
- Avaliar as variações sazonais e anuais dos encalhes;
- Inventariar as possíveis causas dos encalhes.



### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. ÁREA DE ESTUDO

O litoral do estado de Santa Catarina possui 670 km de extensão, o qual é aumentado para 915 km ao se adicionar os perímetros de suas ilhas (SIERRA DE LEDO, 1983), e está compreendido entre os paralelos 25°57'41" e 29°23'55" de latitude sul (figura 1).

Visando avaliar a distribuição geográfica dos enclaves de mamíferos marinhos, baseando-se em divisões geopolíticas e naturais, dividiu-se o litoral catarinense em três grandes regiões (norte, central e sul), sendo que a região central foi dividida em quatro subáreas (figura 1):

I) Região Norte: desde o município de Itapoá, incluindo a região da baía da Babitonga, até o município de Porto Belo;

II) Região Central (C): desde o município de Tijucas até o município de Garopaba;

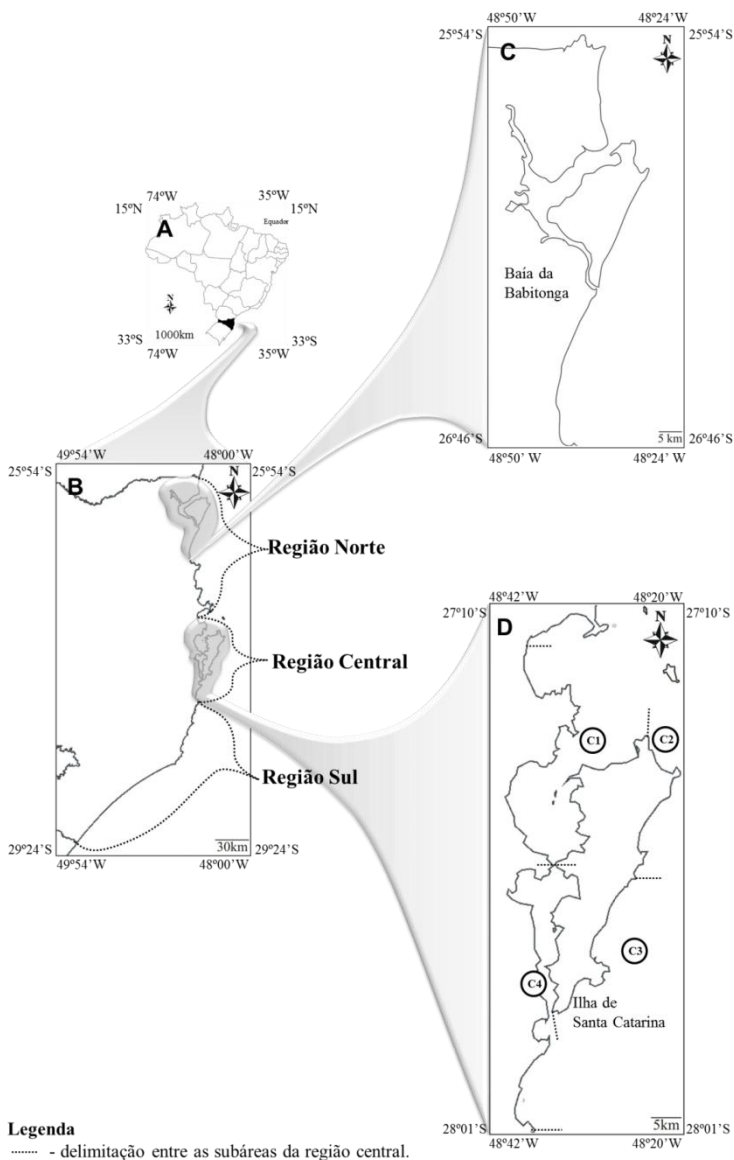
(C1): parte norte da região continental da Grande Florianópolis, com município de Tijucas ao norte, à ponte Hercílio Luz ao sul, e o litoral noroeste da Ilha de Santa Catarina, até a praia da Lagoinha da Ponta das Canas, ao leste;

(C2): litoral nordeste da Ilha de Santa Catarina, da praia Brava à praia Mole;

(C3): litoral sudeste da Ilha de Santa Catarina, da praia do Gravatá à praia de Naufragados;

(C4): litoral sudoeste da Ilha de Santa Catarina e parte sul da região continental da Grande Florianópolis, tendo como limites, ao norte, a ponte Hercílio Luz; ao leste, a praia da Caieira da Barra do Sul e, ao sul, o município de Garopaba;

III) Região Sul: desde o município de Imbituba até o município de Passo de Torres.



**Figura 1 - Localização do estado de Santa Catarina, Brasil (A), e descrição das áreas de estudo: Região Norte, Região Central, Região Sul (B); região da baía da Babitonga (C); e subáreas da região da Central (C1, C2, C3 e C4). Adaptado de IBGE, 2012.**

### 3.2. CARACTERIZAÇÃO DO ENCALHE

O evento foi caracterizado em seu sentido lato, onde se considera o encalhe de um animal quando este chega à costa já morto ou, quando com vida, desamparado, fraco, doente, perdido, ou seja, sem condições de sobrevivência (GERACI; LOUNSBURY, 1993; PERRIN; GERACI, 2009).

### 3.3. COLETA DE DADOS

Os dados de encalhes foram obtidos através da consulta das coleções científicas do Laboratório de Mamíferos Aquáticos (LAMAQ) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE) e DO Museu de Zoologia Professora Morgana Gaidzinski, da Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC). Também foi utilizado o banco de dados público do Sistema de Monitoramento de Mamíferos Marinhos (SIMMAM) e dados de jornais impressos e digitais do estado de ampla circulação (mídia), sendo tomados os devidos cuidados para que não houvesse dados em duplicata. A menor quantidade de dados obtida nestas duas últimas fontes deve-se ao fato de muitos de seus dados já estarem catalogados em alguma das coleções científicas.

As coleções científicas não apresentavam dados homogêneos e foram desconsiderados os dados nos quais não havia informações sobre data do encalhe (mês e ano) e aqueles em que não se sabia, ao menos, a família do espécime.

Nas coleções científicas foram tomados dados referentes às características morfológicas externas a fim de que a espécie fosse identificada. Quando possível, também foi determinado o sexo. Foram feitas, também, medidas externas de acordo com Norris (1961), para cetáceos, e de acordo com o Committee on Marine Mammals (1967) para pinípedes, quando a carcaça não estava em estágio avançado de decomposição, antes da realização do preparo da carcaça.

Com relação à definição da causa de morte, foram utilizados como referência os dados relatados pelo coletor do espécime ou dados publicados – no caso dos dados obtidos no SIMMAM. A influência na causa de morte foi definida como sendo antropogênica, subdividida em ‘interação com a pesca’ – quando os dados incluíam relação com rede de pesca ou morte de feto ou neonato onde a morte da mãe foi relacionada à pesca; e ‘acidente’, quando relacionado a colisão com embarcação. Outro tipo de causa de morte foi ‘patologia’, quando esta pôde ser definida no ato da necropsia ou através de exames posteriores. Aqueles em que a causa de morte não pôde ser definida devido ao avançado estado de decomposição, ou por não haver condições para se determinar a causa, ou que não apresentavam informação alguma sobre o estado do espécime quando coletado, tiveram-na classificada como ‘desconhecida’. Em casos particulares, como causa de morte relacionada a mordida de cão – como no espécime de *Arctocephalus australis* UFSC 1374 –, ou quando o animal encalhou vivo e retornou ao mar – como em um caso de encalhe de *Eubalaena australis* –, o dado não foi contabilizado para análise de causa de morte por não se enquadrar nos grupos principais, ou por não ter provocado a morte. Quando possível, os dados foram relacionados aos registros das frotas pesqueiras artesanais

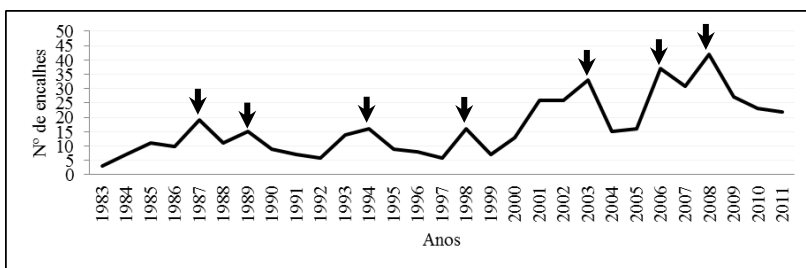
e industrial do estado e, também, a eventos climáticos que possam ter influenciado na morte do animal.

Os dados obtidos foram organizados em planilhas do programa Microsoft Office Excel 2010®, levando-se em consideração dados relativos aos encalhes, como família, gênero e espécie do exemplar, sexo, procedência, data e causa de morte (anexo 1). Foi utilizado o programa BioEstat 5.0 para análise estatística, com o teste de *chi*-quadrado ( $\chi^2$ ), a fim de avaliar se os resultados obtidos entre as proporções sexuais de encalhes ocorreram ao acaso ou não. Esta análise foi realizada somente para as espécies *Arctocephalus australis*, *Arctocephalus tropicalis* e *Sotalia guianensis*, que apresentaram um número adequado de espécimes com sexo determinado.

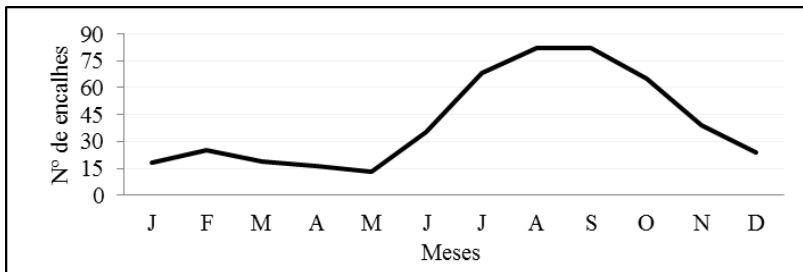
## 4. RESULTADOS

### 4.1. ENCALHES DE MAMÍFEROS MARINHOS AO LONGO DO LITORAL CATARINENSE

Foram obtidos dados de 506 espécimes entre os anos de 1983 e 2011, sendo que, destes, 21 não apresentaram dados relativos à data e/ou localidade, não sendo possível incluí-los nas análises. Dos 485 espécimes, 20 não puderam ser determinados em nível de família ou ordem, sendo, portanto, incluídos somente nas análises dos grandes grupos ‘cetáceos’ e ‘pinípedes’. Com base neste total e distribuindo-se os eventos no período estudado, puderam ser constatados, aproximadamente, 16 encalhes por ano com um crescimento marcante ao longo dos anos (figura 2). Esse crescimento médio reflete o aumento de esforço de diferentes grupos de pesquisa, mas evidencia, também, grandes variações de um ano para o outro, com picos de encalhes a cada quatro ou cinco anos. Analisando-se as variações intra-anuais, vê-se a predominância de encalhes na segunda metade do ano, principalmente nos meses de julho a outubro (figura 3).



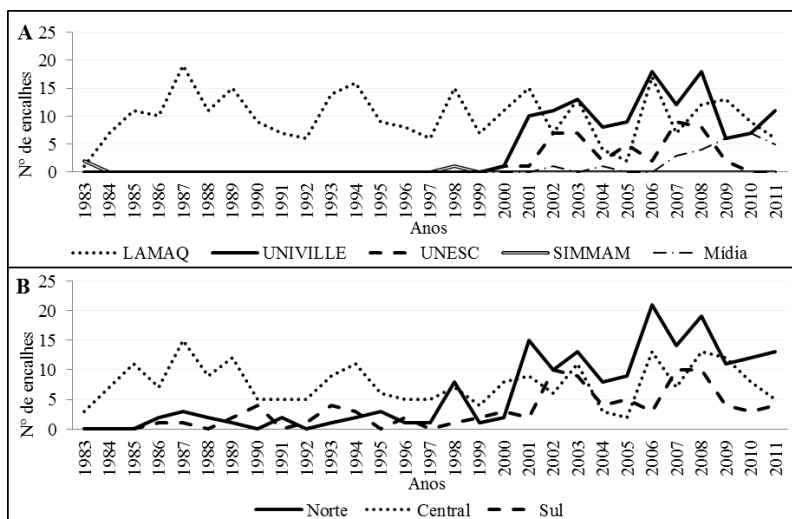
**Figura 2 - Variação interanual de encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011. Setas: picos de encalhes ocorridos no período.**



**Figura 3 - Variação intra-anual de encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**

As principais fontes de dados – LAMAQ, UNESC e UNIVILLE – contribuíram com 287, 44 e 124 registros, respectivamente, totalizando 455 eventos, enquanto que os dados obtidos nos meios de comunicação contabilizaram 27 eventos e os obtidos no SIMMAM, três. O principal aporte de dados provenientes do norte e do sul do estado, depositados nas coleções da UNIVILLE e UNESC, respectivamente, mostrou sua influência a partir do ano 2000 (Figura 4). Embora os dados dessas duas coleções científicas tenham ampliado muito o esforço de coleta original (LAMAQ), elas mostram a mesma tendência de variação interanual. Mais ainda, os picos de coleta dos três grupos de pesquisa coincidem em boa parte. No platô formado entre 2001 e 2003 isso é muito marcante, mas também é possível ver uma tendência semelhante entre os anos de 2006 e 2008 (figura 4). Os encalhes ocorridos na região central – dados provenientes, principalmente, da coleção do LAMAQ – mostraram marcada variação ao longo dos anos, porém com oscilações algo previsíveis. A partir de 1997, contudo, registra-se um aumento progressivo dos encalhes na região norte do estado e, a partir de 2001, na região sul, refletindo claramente o início das coletas da UNIVILLE (norte) e UNESC (sul) (figura 4). Considerando-se as três regiões

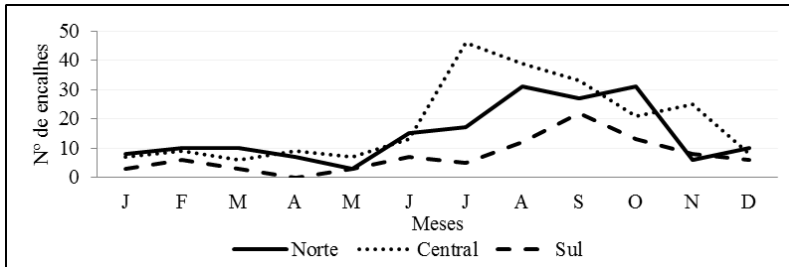
estudadas, a região norte apresentou 174 eventos de encalhes, a central, 223, e a região sul, 88.



**Figura 4 - (A) Contribuição das três coleções científicas - LAMAQ, UNESC e UNIVILLE, com relação aos dados de encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011; (B) Total de encalhes de mamíferos marinhos, por ano, nas três regiões –norte, central e sul – de Santa Catarina, no período de 1983 a 2011.**

#### 4.2. VARIAÇÃO INTRA-ANUAL E SAZONAL NAS REGIÕES

O número de encalhes em cada região permitiu determinar médias mensais, as quais variaram de quatro e cinco – em abril e maio, respectivamente –, a, aproximadamente, 27 encalhes nos meses de julho e agosto (figura 5). O pico de encalhes na região central foi um pouco mais precoce (julho) que nas regiões norte e sul do estado (agosto a outubro).



**Figura 5 - Variação intra-anual de encalhes de mamíferos marinhos nas regiões norte, central e sul do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**

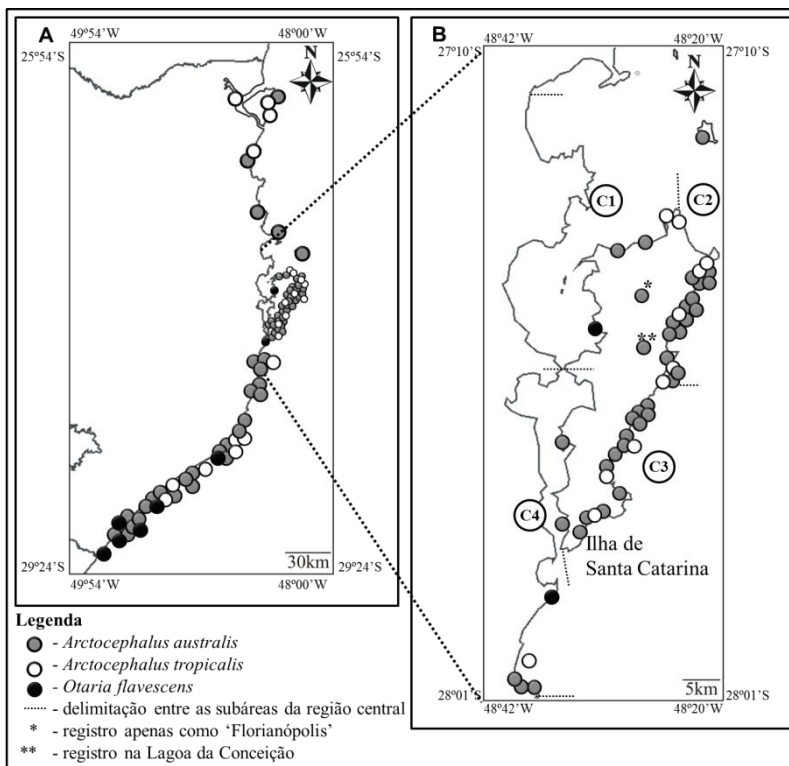
### 4.3. REGISTROS DE PINÍPEDES *VERSUS* CETÁCEOS

Dentre os 465 espécimes de mamíferos marinhos com dados completos, foram registradas seis famílias de cetáceos e uma de pinípedes (tabela 1).

#### 4.3.1. Pinípedes

Os Otariidae (lobos e leões-marinhos), terceira família de mamíferos marinhos em frequência de encalhes e a única representante dos pinípedes nesta amostra, apresentou 93 encalhes, contendo três espécies: *Arctocephalus australis*, lobo-marinho sul-americano (n=59), e *A. tropicalis*, lobo-marinho subantártico (n=21), as quais são, respectivamente, a quarta e quinta espécies de mamíferos marinhos mais frequentes; e *Otaria flavescens*, leão-marinho sul-americano (n=8) (tabela 1). O aparecimento de *A. australis* e *A. tropicalis* teve maior predominância nas regiões central e sul (figura 6). Na região central, 77% dos encalhes ocorreram nas subáreas C2 e C3, e especialmente na

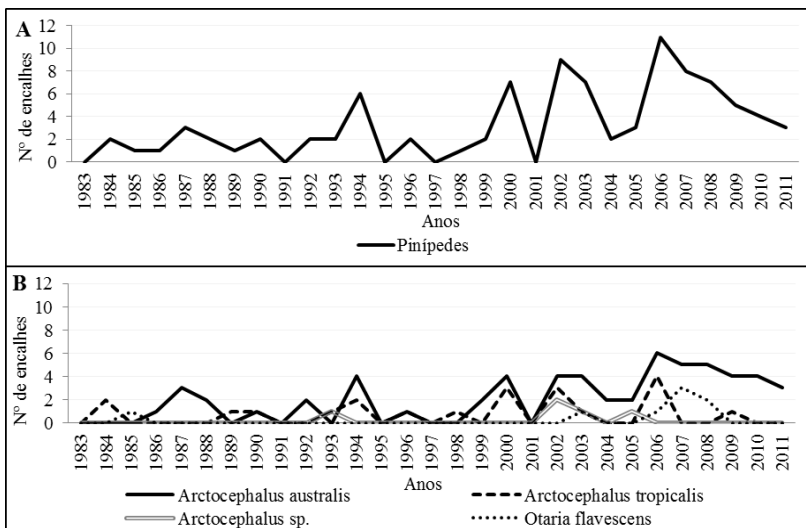
Ilha de Santa Catarina, o registro dessas espécies ficou concentrado na costa leste. As baías norte e sul praticamente não possuem registros de pinípedes (figura 6).



**Figura 6 - (A) Distribuição aproximada dos encalhes de *Arctocephalus australis*, *Arctocephalus tropicalis* e *Otaria flavescens* no litoral catarinense e (B) na região central, no período de 1983 a 2011. Mapa adaptado de IBGE, 2012.**

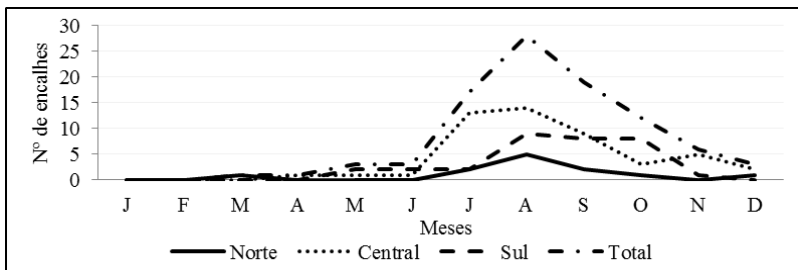
Na frequência geral de encalhes de pinípedes puderam ser observados picos que são, em sua maioria, coincidentes entre *A. australis* e *A. tropicalis* antes e, principalmente, depois dos anos 2000 (início das coleções da UNESC e UNIVILLE) (figura 7). Houve

também registros de *Otaria flavescens* e de exemplares indeterminados de *Arctocephalus* sp. que, apesar do menor número de encalhes, apresentaram leve tendência em expressar os mesmos modelos de frequências de encalhes de *A. australis* e *A. tropicalis*.



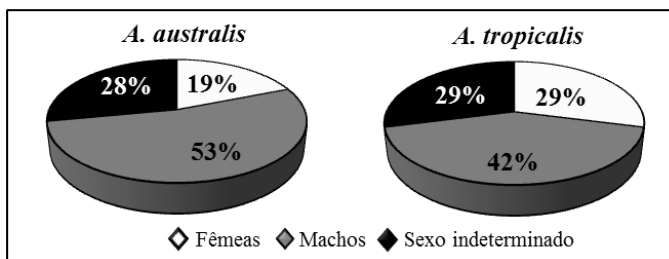
**Figura 7 – (A) Variação interanual de encalhes de pinípedes no litoral catarinense no período de 1983 a 2011 e (B) variação de encalhes de pinípedes, no mesmo local e período, separados por espécie e gênero.**

Não houve encalhes nos meses de janeiro e fevereiro e as maiores médias ocorreram em agosto ( $n=9$ ), período de dispersão das áreas reprodutivas. Vale salientar que, apesar de o pico de encalhes nas três regiões ocorrer no mês de agosto, nas regiões norte e central o início do aumento deste número se dá no mês de julho, enquanto que na região sul este fenômeno tem início em agosto (figura 8).



**Figura 8 - Variação intra-anual do número de encalhes de pinípedes nas regiões norte, central e sul do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**

Quanto à proporção sexual entre as espécies de *A. australis* e *A. tropicalis*, ambas apresentaram predominância de encalhes de machos com 53% e 42%, respectivamente. Para o lobo-marinho sul-americano, fêmeas obtiveram o menor número de encalhes ( $n=9$ ) e foram contabilizados 25 espécimes de sexo indeterminado. Já para o lobo-marinho subantártico os registros de fêmeas e espécimes de sexo indeterminado foram iguais ( $n=6$ ) (figura 9). Em *A. australis*, a mortalidade de machos foi significativamente maior que a de fêmeas ( $\chi^2=7,529$ ;  $p=0,0061$ ), sendo a proporção sexual de 2,7M:1F. Em *A. tropicalis*, contudo, esta tendência não se confirmou ( $\chi^2=0,60$ ;  $p=0,438$ ; figura 9), com proporção sexual de 1,5M:1F.



**Figura 9 - Proporções sexuais para as espécies *Arctocephalus australis* e *Arctocephalus tropicalis* no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**

**Tabela 1 - Lista de famílias de cetáceos e pinípedes, com suas respectivas espécies, registradas nos encalhes de mamíferos marinhos ocorridos entre 1983 e 2011 no litoral catarinense, ordenadas pelo número de registros. (Continua)**

<b>GRUPO</b>	<b>FAMÍLIA</b>	<b>ESPÉCIE</b>	<b>NOME POPULAR</b>	<b>n</b>	
<b>CETÁCEOS</b>	<b>Delphinidae</b>		<b>Golfinhos</b>	<b>217</b>	
		<i>Sotalia guianensis</i>	Boto cinza	83	
		<i>Tursiops truncatus</i>	Boto da tainha	74	
		<i>Stenella frontalis</i>	Golfinho pintado do atlântico	19	
		<i>Delphinus capensis</i>	Golfinho comum de rostró longo	09	
		<i>Delphinus delphis</i>	Golfinho comum de rostró curto	07	
		<i>Steno bredanensis</i>	Golfinho de dentes rugosos	07	
		<i>Stenella</i> sp.	-	05	
		<i>Pseudorca crassidens</i>	Falsa orca	03	
		<i>Globicephala melas</i>	Baleia piloto de nadadeira longa	02	
		<i>Orcinus orca</i>	Orca	02	
		<i>Stenella clymene</i>	Golfinho climene	02	
		<i>Delphinus</i> sp.	-	01	
		<i>Grampus griseus</i>	Golfinho de Risso	01	
		<i>Lagenodelphis hosei</i>	Golfinho de Fraser	01	
		<i>Stenella coeruleoalba</i>	Golfinho listrado	01	
		<b>Pontoporidae</b>		<b>Toninhas</b>	<b>106</b>
			<i>Pontoporia blainvillei</i>	Toninha	106+ 3 <sup>1</sup>
		<b>Balaenopteridae</b>		<b>Rorquais</b>	<b>24</b>
			<i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Baleia minke anã	10
		<i>Megaptera novaeangliae</i>	Baleia jubarte	05	
		<i>Balaenoptera edeni</i>	Baleia de Bryde	03	
		<i>Balaenoptera bonaerensis</i>	Baleia minke antártica	02	

<sup>1</sup> Três espécimes de *Pontoporia blainvillei* encontrados em dados não publicados, não pertencentes às fontes de dados deste trabalho no momento em que elas foram acessadas (CAMPOS, 2010).

**Tabela 2 - Lista de famílias de cetáceos e pinípedes, com suas respectivas espécies, registradas nos encalhes de mamíferos marinhos ocorridos entre 1983 e 2011 no litoral catarinense, ordenadas pelo número de registros. (Conclusão)**

GRUPO	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	n
CETÁCEOS	<b>Balaenopteridae</b>		<b>Rorquais</b>	<b>24</b>
		<i>Balaenoptera borealis</i>	Baleia sei	02
		<i>Balaenoptera physalus</i>	Baleia fin	02
	<b>Balaenidae</b>		<b>Baleias Francas</b>	<b>16</b>
		<i>Eubalaena australis</i>	Baleia franca austral	16
	<b>Physeteridae</b>		<b>Cachalotes</b>	<b>08</b>
		<i>Physeter macrocephalus</i>	Cachalote	05
		<i>Kogia breviceps</i>	Cachalote pigmeu	02
		<i>Kogia</i> sp.	-	01
		<b>Phocoenidae</b>		<b>Golfinhos</b>
		<i>Phocoena spinipinnis</i>	Boto de burmeister	01
PINÍPEDES	<b>Otariidae</b>		<b>Lobos e Leões marinhos</b>	<b>93</b>
		<i>Arctocephalus australis</i>	Lobo-marinho sul-americano	59
		<i>Arctocephalus tropicalis</i>	Lobo-marinho subantártico	21
		<i>Arctocephalus</i> sp.	-	05
		<i>Otaria flavescens</i>	Leão-marinho sul-americano	08

#### 4.3.2. Cetáceos

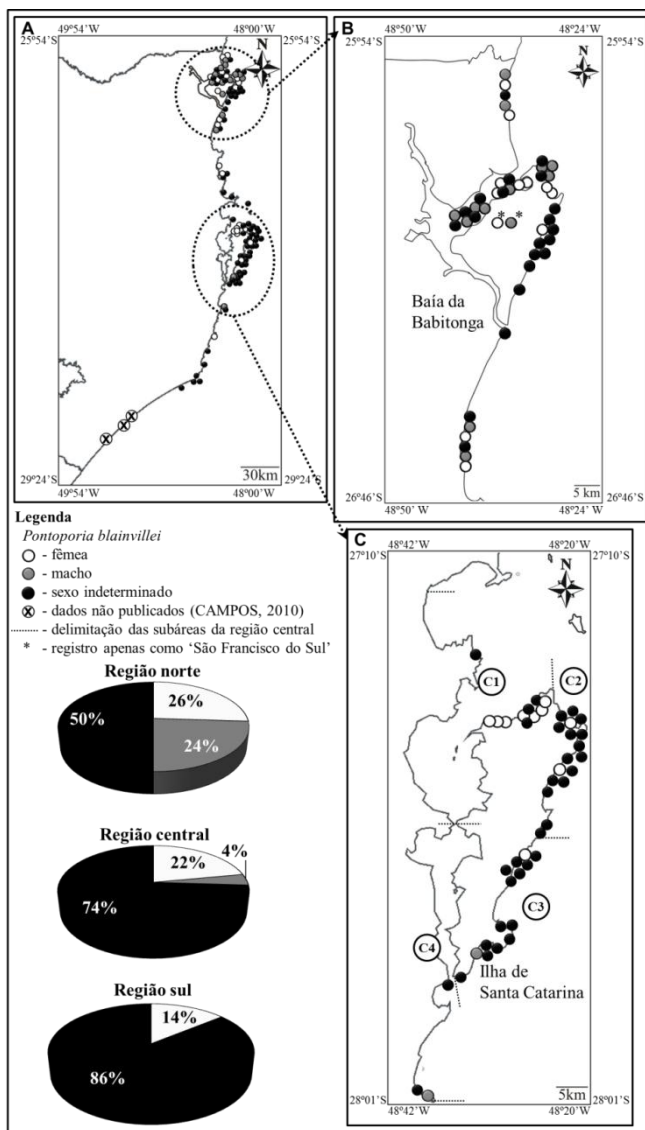
Três famílias de cetáceos – Delphinidae, Pontoporidae e Balaenopteridae – apresentaram as maiores frequências de encalhes e, dentre elas, Delphinidae teve como principais representantes *Sotalia guianensis* (n=83); *Tursiops truncatus* (n=74); e *Stenella frontalis* (n=19). A família Pontoporidae foi representada por *Pontoporia blainvillei* (n=106), a maior frequência entre todas as espécies registradas. Balaenopteridae foi a terceira família de cetáceos em frequência de encalhes, representados por cinco espécies do gênero

*Balaenoptera* (n=19), e a baleia jubarte, *Megaptera novaeanglie*, (n=05), contabilizando 24 eventos. Vale salientar que a quarta família com maior frequência de encalhes, Balaenidae, apesar de não participar do *ranking* das três mais frequentes, refere-se apenas à espécie *Eubalaena australis* (n=16) (tabela 1).

#### 4.4. ESPÉCIES COSTEIRAS DE PEQUENOS CETÁCEOS

##### 4.4.1. Toninha - *Pontoporia blainvillei*

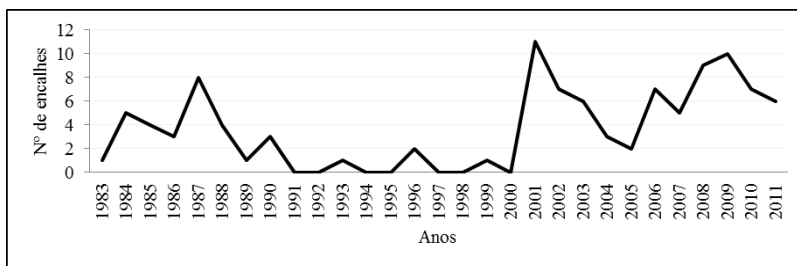
As toninhas foram a espécie de mamífero marinho com a maior frequência de encalhes no litoral catarinense, distribuídos de maneira relativamente contínua ao longo da costa com suas maiores concentrações nas regiões norte (50%) e central (43%). Com relação à área da baía da Babitonga, o número de encalhes dentro da baía (n=15) foi quase a metade daqueles que ocorreram fora dela (n=29). A aparente ausência da espécie no extremo sul catarinense é suprida pelo registro de três encalhes adicionais reportados por Campos (2010, dados não publicados) (tabela 1; figura 10). Vale ressaltar que, na região norte, houve vários registros tanto dentro quanto fora da baía da Babitonga e, em relação à região central, os registros ocorreram em todas as subáreas, todavia não foram registrados eventos dentro das baías norte e sul.



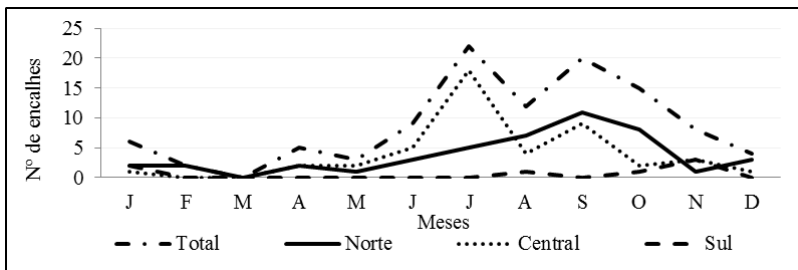
**Figura 10** – (A) Distribuição, por sexo, dos encalhes de *Pontoporia blainvillei* no litoral catarinense e nas regiões (B) norte e (C) central, no período de 1983 a 2011, e proporções sexuais para cada região. Mapa adaptado de IBGE, 2012.

A proporção sexual obtida a partir das toninhas encalhadas não permitiu que fossem tiradas maiores conclusões, devido ao grande número de espécimes com sexo indeterminado (figura 10). Espécimes cujo sexo não pôde ser determinado foram mais abundantes tanto na costa leste da Ilha de São Francisco do Sul quanto na Ilha de Santa Catarina. A impossibilidade de determinar o sexo está relacionada ao estado avançado de decomposição da carcaça o que permite supor que estes espécimes tenham derivado durante dias.

A variação anual de encalhes mostrou maiores concentrações nas décadas de 80 (n=8, em 1987) e de 2000 (n=11, em 2001, e n=10, em 2009), tendo os anos 90 apresentado somente 4 registros (figura 11). Já a variação intra-anual total foi bimodal, apresentando picos em julho e setembro (figura 12).



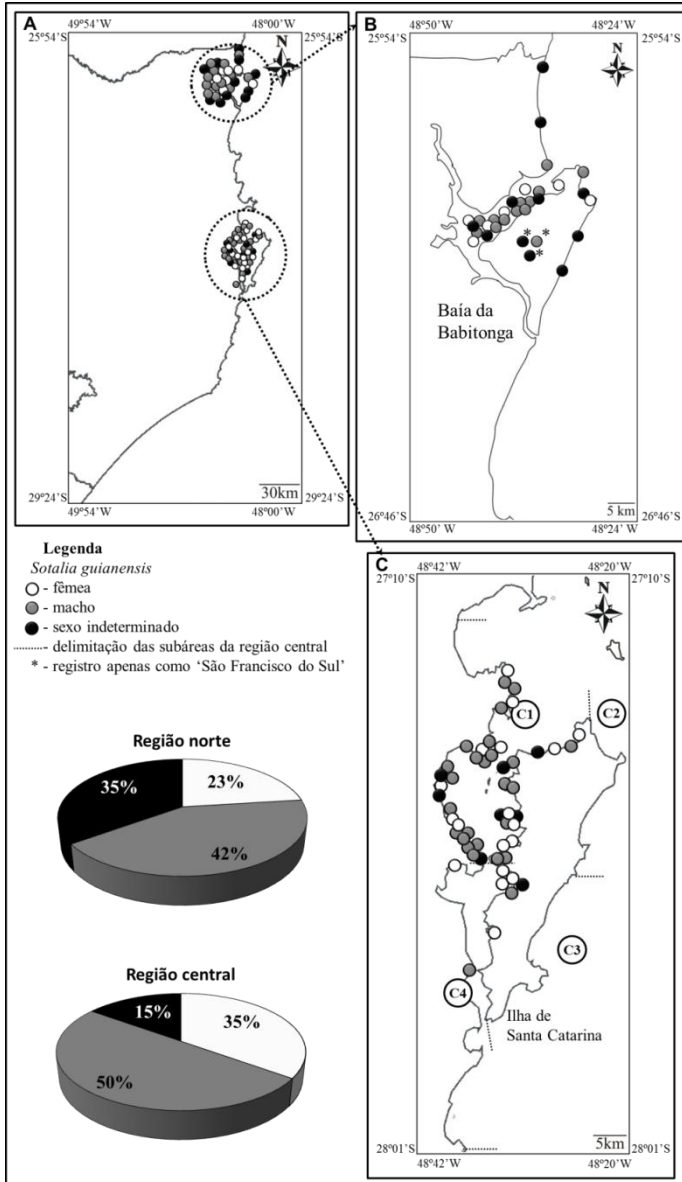
**Figura 11 - Variação interanual de encalhes de *Pontoporia blainvillei* no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**



**Figura 12 - Variação intra-anual de encalhes de *Pontoporia blainvillei* nas regiões norte, central e sul do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**

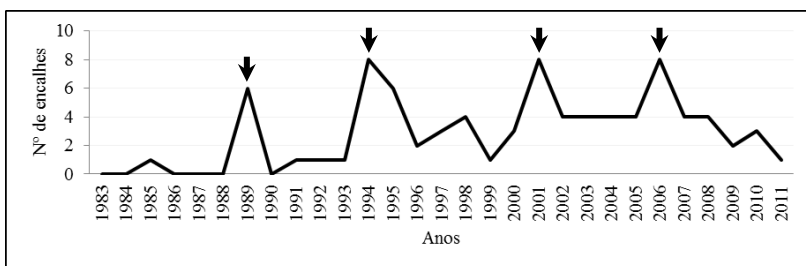
#### 4.4.2. Boto-cinza, *Sotalia guianensis*

*Sotalia guianensis*, segunda espécie em frequência de encalhes, apresentou uma distribuição de encalhes ao longo da costa catarinense com concentrações nas regiões norte [n=31 (20 dentro da baía da Babitonga e oito fora dela)] e central (n=52), sendo que nesta última apresentou eventos apenas nas baías norte e sul (subáreas C1 e C4). Com relação à proporção sexual de encalhes, tanto na região norte quanto central, houve predominância de machos. Contudo, diferenças nas proporções de encalhes de machos e fêmeas nas regiões norte (1,4M:1F;  $\chi^2=1,80$ ; p=0,179) e central (1,85M:1F;  $\chi^2=1,455$ ; p=0,227) não foram estatisticamente significativas (figura 13).

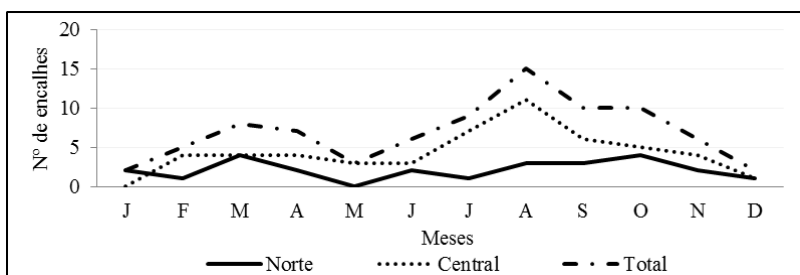


**Figura 13 - (A) Distribuição, por sexo, dos encalhes de *Sotalia guianensis* no litoral catarinense e nas regiões (B) norte e (C) central, no período de 1983 a 2011, e proporções sexuais para cada região. Mapa adaptado de IBGE, 2012.**

Durante os 29 anos de estudos não ocorreu nenhum encalhe na região leste da ilha. Os encalhes na baía sul estão concentrados na sua porção norte, junto às pontes que fazem a ligação com o continente. A distribuição dos encalhes entre os anos mostrou picos com intervalos a cada quatro ou seis anos (figura 14) e a amostra total dos eventos intra- anuais de encalhes mostrou-se bimodal, com frequências máximas em março (n=8) e agosto (n=15) (figura 15).



**Figura 14 - Variação interanual de encalhes de *Sotalia guianensis* no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011. Setas: picos de encalhes no período.**



**Figura 15 - Variação intra-anual de encalhes de *Sotalia guianensis* nas regiões norte e central do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**

#### 4.4.3. Boto-da-tainha, *Tursiops truncatus*

O boto-da-tainha foi o terceiro cetáceo mais frequentemente encalhado no litoral catarinense (tabela 1), com 28, 29 e 17 eventos nas

regiões norte, central e sul, respectivamente, sendo que, na região norte, 19 localizaram-se fora da baía da Babitonga e quatro dentro, próximos à entrada (figura 16). Sua distribuição é aparentemente contínua e algumas zonas de concentração verificadas podem corresponder a zonas com maior esforço de coleta. Para a região central, foram obtidos registros nas quatro subáreas, porém com predominância na baía sul, subárea C4, a qual apresentou 12 eventos. Não foi possível determinar a proporção sexual nos encalhes para esta espécie devido à predominância de indivíduos cujo sexo não pôde ser determinado. Na região central, contudo, do total de 29 eventos, a quantidade de registros de fêmeas (n=10) e machos (n=8) se equivaleu, relativamente, aos de sexo indeterminado (n=11) (figura 16). Os animais cujo sexo permaneceu indeterminado estão localizados principalmente na costa leste e ao sul da Ilha de Santa Catarina, o que permite inferir que são carcaças que derivaram por vários dias.

Os encalhes desta espécie variaram de um ano para outro, mas foram muito expressivos em 2003 e 2007 (figura 17). A variação intra-anual total mostrou uma distribuição bimodal, com menor número de registros ocorrendo no mês de Abril (n=1) e os maiores, nos meses de março (n=9) e Outubro (n=11) (figura 18).

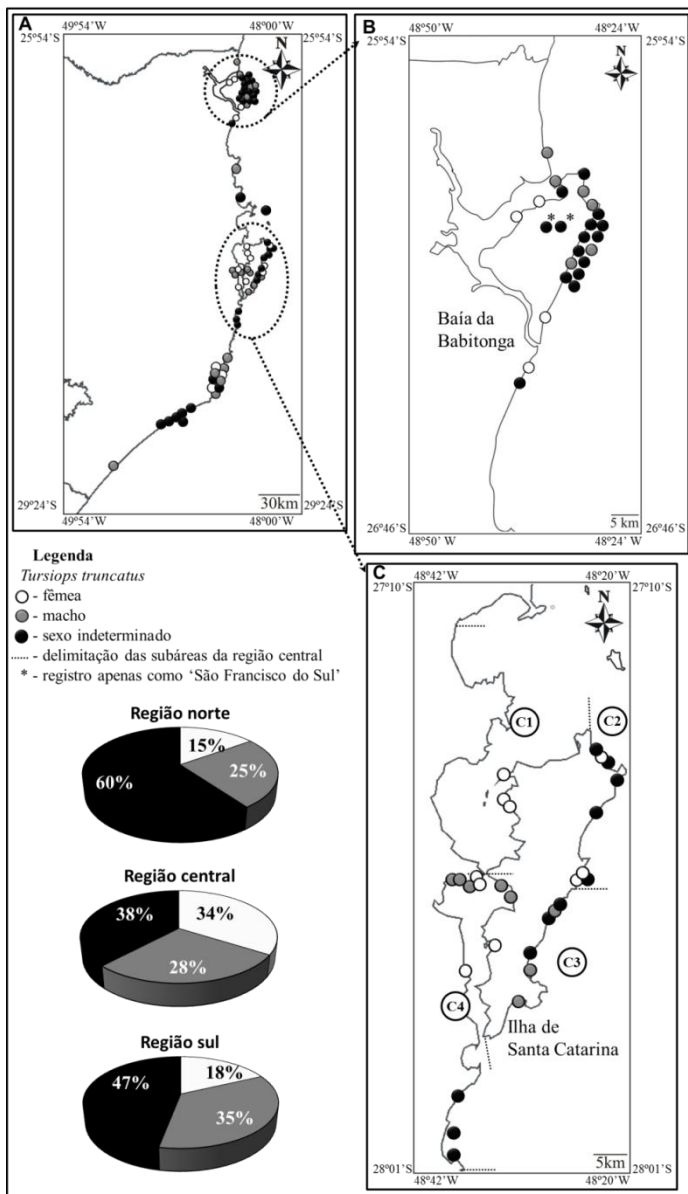
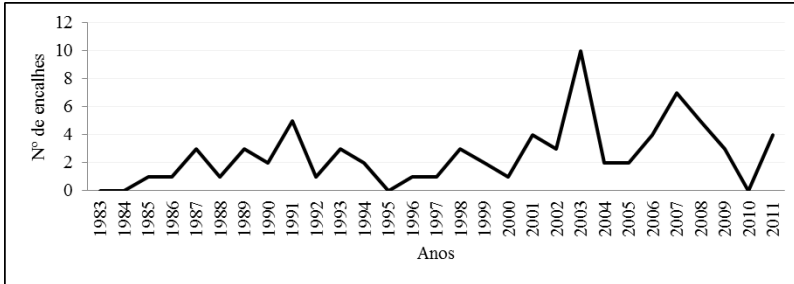
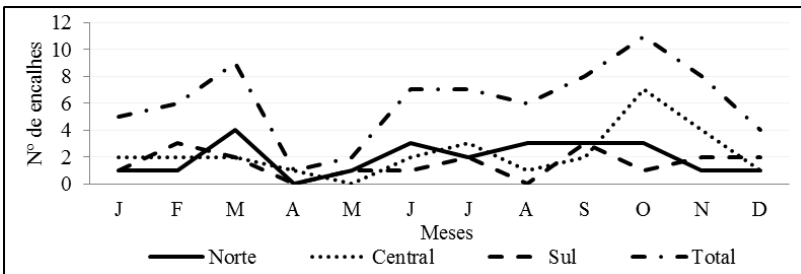


Figura 16 - (A) Distribuição, por sexo, de encalhes de *Tursiops truncatus* ao longo do litoral catarinense e nas regiões (B) norte e (C) central, no período de 1983 a 2011, e proporções sexuais para cada região. Mapa adaptado de IBGE, 2012.

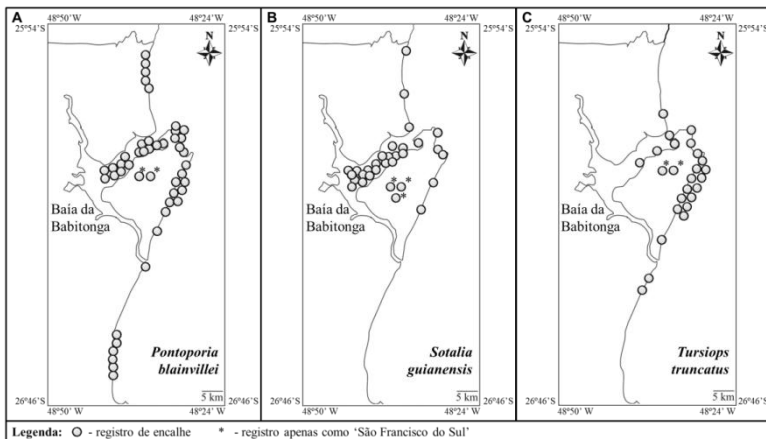


**Figura 17 - Variação interanual de encalhes de *Tursiops truncatus* no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**

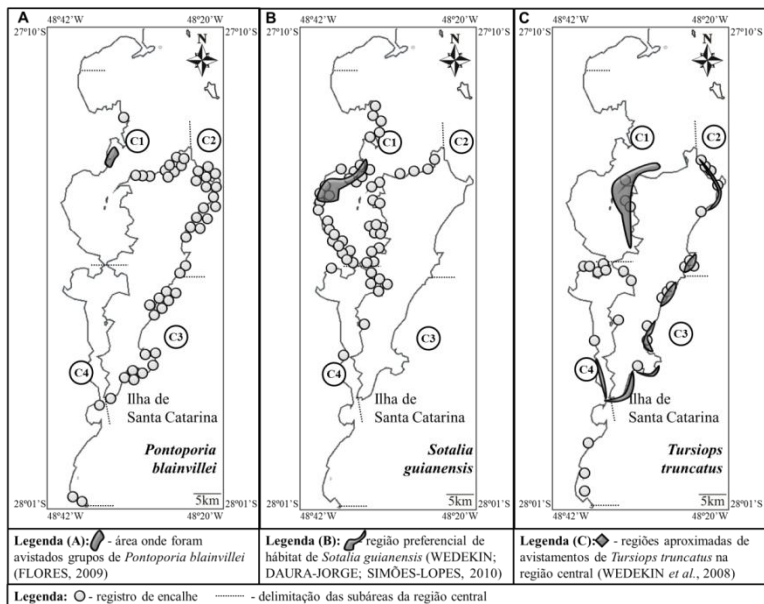


**Figura 18 - Variação intra-anual de encalhes de *Tursiops truncatus* nas regiões norte, central e sul do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**

Comparando as três espécies mencionadas na área da baía da Babitonga, foi possível observar que o boto-cinza apresentou mais encalhes dentro da baía, enquanto que o boto-da-tainha predominou fora dela e a toninha mostrou registros em ambas as localidades (figura 19). Para a região central, encalhes de *Sotalia guianensis* foram restritos às baías, enquanto que *Tursiops truncatus* e *Pontoporia blainvillei* foram registrados em todas as subáreas. Contudo *P. blainvillei* não apresentou eventos dentro das baías (figura 20).



**Figura 19 – Encalhes de (A) *Pontoporia blainvillei*, (B) *Sotalia guianensis* e (C) *Tursiops truncatus*, na área da baía da Babitonga, região norte do litoral catarinense, ocorridos no período de 1983 a 2011. Mapa adaptado de IBGE, 2012.**

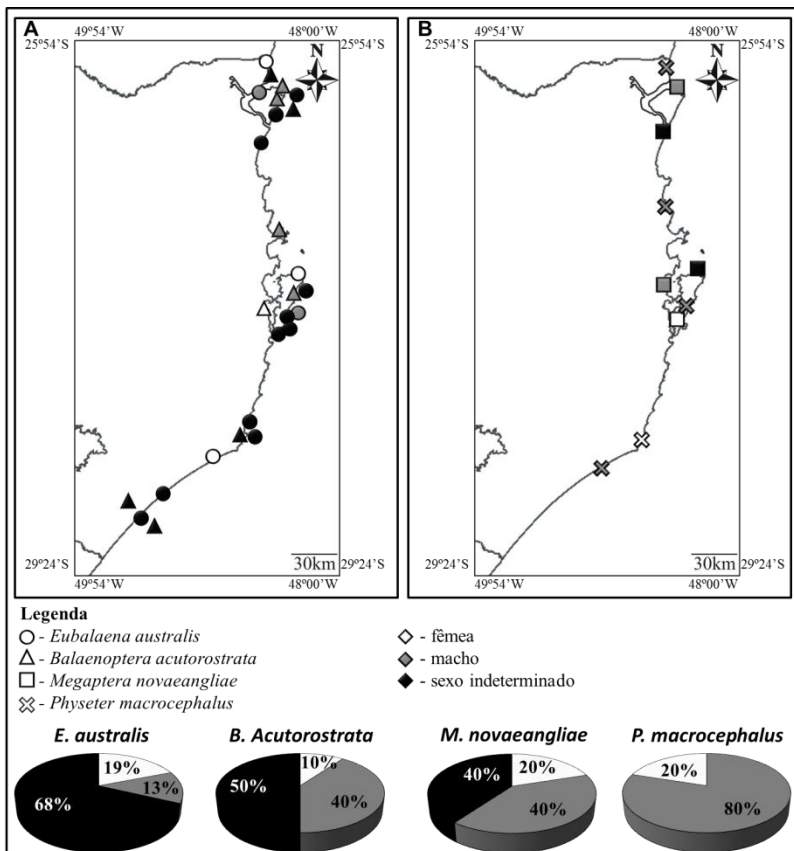


**Figura 20 – Distribuição de encalhes de *Pontoporia blainvillei* (A), *Sotalia guianensis* (B) e *Tursiops truncatus* (C) na região central do litoral catarinense, no período de 1983 a 2011, com regiões aproximadas de áreas de avistamento previamente descritas. Mapa adaptado de IBGE, 2012.**

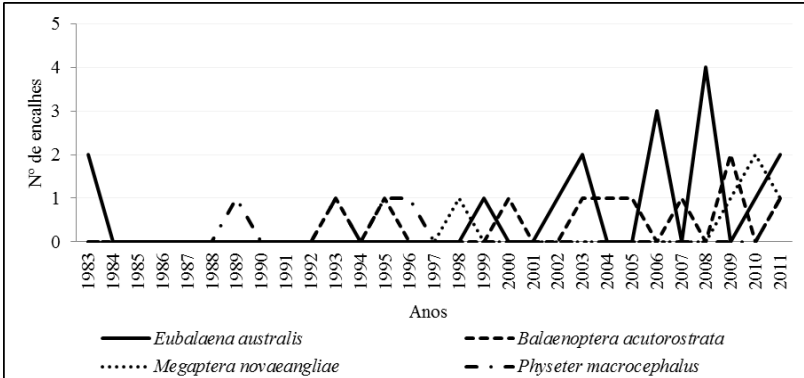
#### 4.4.4. Espécies migratórias

Dentre os grandes cetáceos migratórios, a baleia franca, *Eubalaena australis*, e a baleia minke-anã, *Balaenoptera acutorostrata* tiveram a maior frequência de encalhes, e a baleia jubarte, *Megaptera novaeangliae*, e o cachalote, *Physeter macrocephalus*, aparecem em número menos expressivo (figura 21). As jubartes não aparecem nos registros de encalhes do sul do estado de Santa Catarina, e os cachalotes estão representados, por quatro exemplares machos e uma fêmea, mas o número amostral é bastante restrito. A alta proporção de espécimes cujo sexo não foi determinado nas primeiras três espécies não permite conclusões aprofundadas.

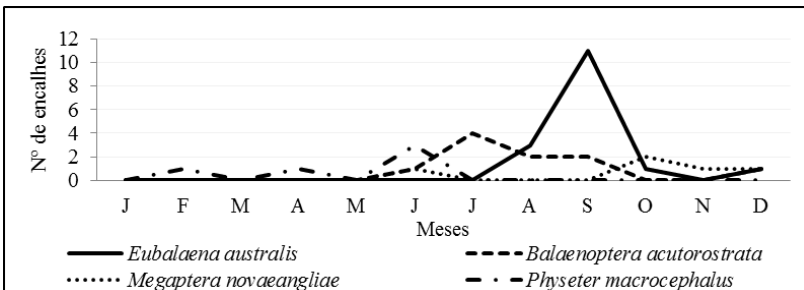
A variação ao longo dos anos apresenta maior expressividade apenas a partir do ano 2000, década na qual ocorreu a maioria dos registros (figura 22). Quanto aos encalhes intra-anuais, *E. australis* mostrou uma tendência maior de encalhes no mês de setembro, onde, dos 11 eventos no referido mês, quatro foram mencionados como sendo filhotes; e *B. acutorostrata*, nos meses de julho a setembro. *M. novaeangliae* apresentou seus raros registros na segunda metade do ano e *P. macrocephalus*, no primeiro semestre. Contudo, devido ao número restrito de registros para estas duas espécies, as inferências sobre estes padrões precisam ser feitas com prudência (figura 23).



**Figura 21 - Distribuição dos encalhes, por sexo, de (A) *Eubalaena australis* e *Balaenoptera acutorostrata*, e (B) *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus* para o litoral catarinense, no período de 1983 a 2011, e proporções sexuais para cada espécie. Mapa adaptado de IBGE, 2012.**



**Figura 22 - Variação interanual de encalhes de *Eubalaena australis*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus*, no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**



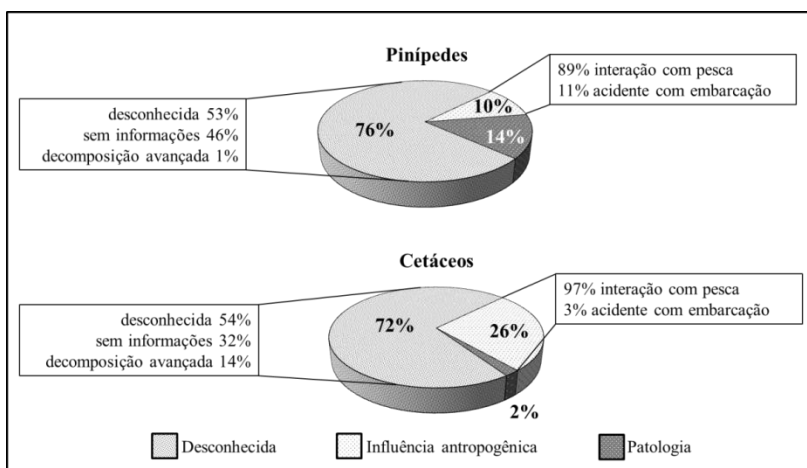
**Figura 23 - Variação intra-anual de encalhes de *Eubalaena australis*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus*, no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011.**

## 4.5. INFLUÊNCIAS NA CAUSA DE MORTE

### 4.5.1. Antropogênicas

As mortes de animais por influência da ação humana foram confirmadas em 18 das 28 espécies que encalharam no litoral catarinense no período de 1983 a 2011. Nos pinípedes, a proporção de causas antropogênicas foi de 10% em um total de 92 registros e, nos

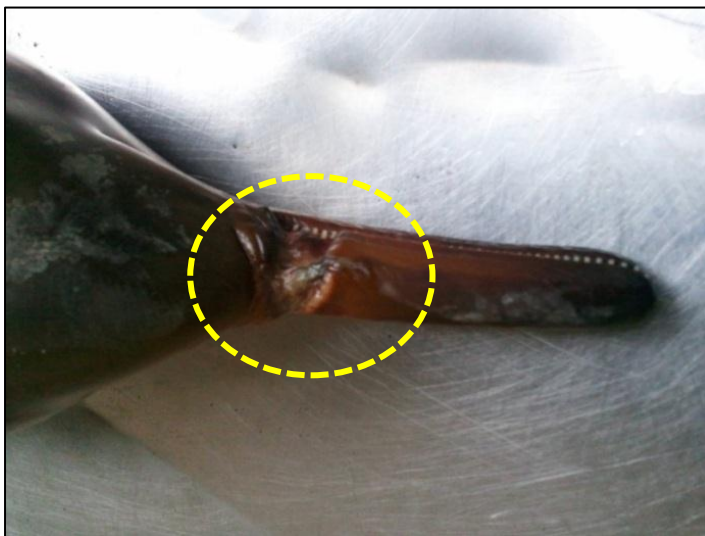
cetáceos, esta proporção foi de 26% em 372 registros (figura 24). As evidências de ação humana estão principalmente relacionadas à interação com as redes de pesca (figura 25). A interação com pesca relacionada à morte do animal foi observada em 89% dos casos que registraram influência antropogênica nos pinípedes e 97% nos cetáceos (figura 24).



**Figura 24 - Relação aproximada dos registros de encalhes ocorridos no litoral catarinense no período de 1983 a 2011 com as possíveis influências nas causas de morte. As descrições ‘desconhecida’, ‘sem informações’, ‘decomposição avançada’, interação com pesca’ e ‘acidente com embarcação’ estão relacionadas às informações obtidas nos registros originais de cada fonte de dados.**

Acidentes com embarcações também foram relatados entre as influências antropogênicas, como os ferimentos paralelos ao longo do corpo, relacionados ao impacto por hélice, e hematomas que tomavam grande extensão do corpo. Nos pinípedes, 11% dos 92 registros de mortes com influência antropogênica têm relação com acidentes com

embarcações e, em cetáceos, este percentual é de 3% dentro dos 371 registros (figura 24).

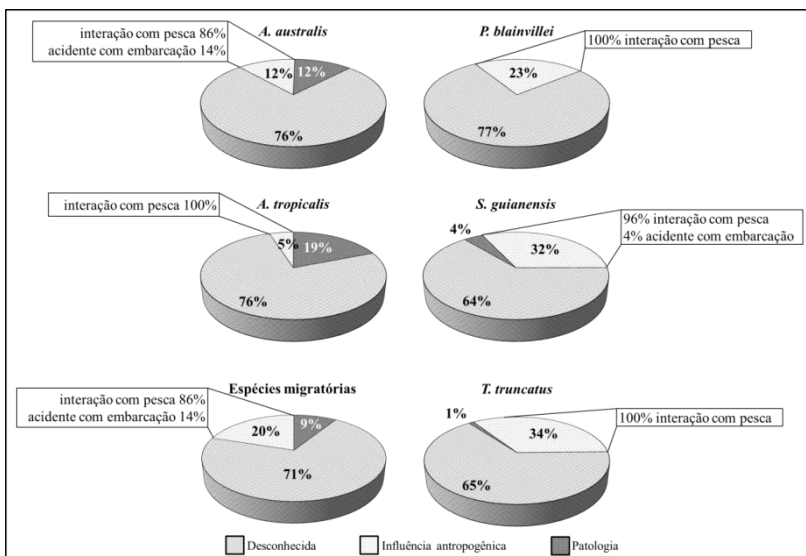


**Figura 25 - Marca de rede em rostro de *Pontoporia blainvillei*. Foto: Cristiane Kolesnikovas – R3 Animal.**

Para o lobo-marinho sul-americano, 12% (n=7) dos registros mostraram influência antropogênica na morte do animal, sendo que, destes, apenas um estava relacionado a acidente com embarcação e os demais, à interação com pesca. O lobo-marinho subantártico apresentou apenas um registro (5%) relacionado com pesca, e nenhum com acidentes com embarcações (figura 26).

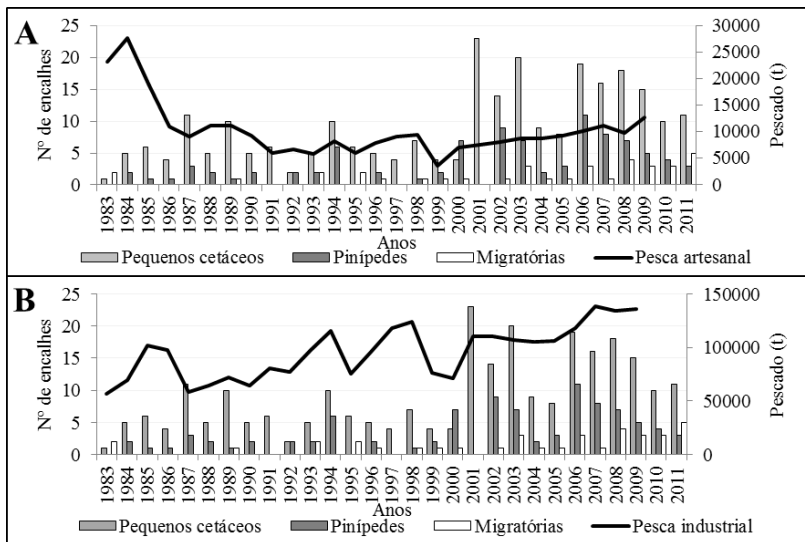
Em relação às espécies de cetáceos de maior frequência no litoral catarinense, *Pontoporia blainvillei* apresentou 23% das mortes relacionadas à atividade antropogênica enquanto que *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus* mostraram 32% e 34%, respectivamente. *P.*

*blainvillei* e *T. truncatus* não apresentaram registros de colisão com embarcações e em *S. guianensis* foi observado apenas um registro (4%). Quanto às espécies migratórias já abordadas, 20% dos encalhes (n=7) tiveram influência antropogênica, sendo, destes, 86% (n= 6) foram relacionados à interação com pesca e 14% (n= 1) a colisão com embarcações (figura 26).



**Figura 26 - Relação aproximada dos registros de encalhes de *rctocephalus. australis*, *Arctocephalus tropicalis*, *Pontoporia blainvillei*, *Sotalia guianensis*, *Turiops truncatus* e o grupo de espécies migratórias analisado (*Eubalaena australis*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus*) ocorridos no litoral catarinense no período de 1983 a 2011, com as possíveis influências nas causas de morte. As descrições ‘desconhecida’, ‘sem informações’, ‘decomposição avançada’, interação com pesca e ‘acidente com embarcação’ estão relacionadas às informações obtidas nos registros originais de cada fonte de dados.**

A relação de encalhes de mamíferos marinhos com os registros anuais das frotas pesqueiras industrial e artesanal do estado de Santa Catarina não mostrou influência direta sobre os encalhes (figura 27).



**Figura 27 – Encalhes de mamíferos marinhos no litoral catarinense no período de 1983 a 2011, comparados com as pescas (A) artesanal, e (B) industrial. Fonte: CEPSUL/ICMBio, 2013.**

#### 4.5.2. Patologias

Mortes causadas por patologias foram confirmadas em sete das 28 espécies registradas. Nos pinípedes, 14% (n=13) dos 92 registros apresentaram como causa de morte alguma patologia, e, entre os cetáceos, apenas 2% (n=8) dos 371 registros (figura 24). As patologias foram diagnosticadas como ‘doenças sistêmicas’, tuberculose, pneumonia e lobomiose, principalmente por se tratarem de patologias que apresentam lesões mais evidentes. O fato de muitos espécimes estarem em estado de decomposição avançada dificultou ou impediu o diagnóstico na maioria dos casos.

Em *Arctocephalus australis*, 12% (n=7) dos registros de causa de morte estavam relacionados a patologias, enquanto que em *A. tropicalis* foram 19% (n=4) (figura 26).

Para as espécies costeiras com maior frequência de encalhes, não foi obtida informação quanto a patologias em toninhas e apenas os botos cinza e da tainha apresentaram registros, sendo somente um (1%) para *Tursiops truncatus* e três (4%) para *Sotalia guianensis*. Para os grandes cetáceos migratórios com maior frequência de encalhes, também três espécimes (9%) apresentaram patologias como influência na causa de morte (figura 26).

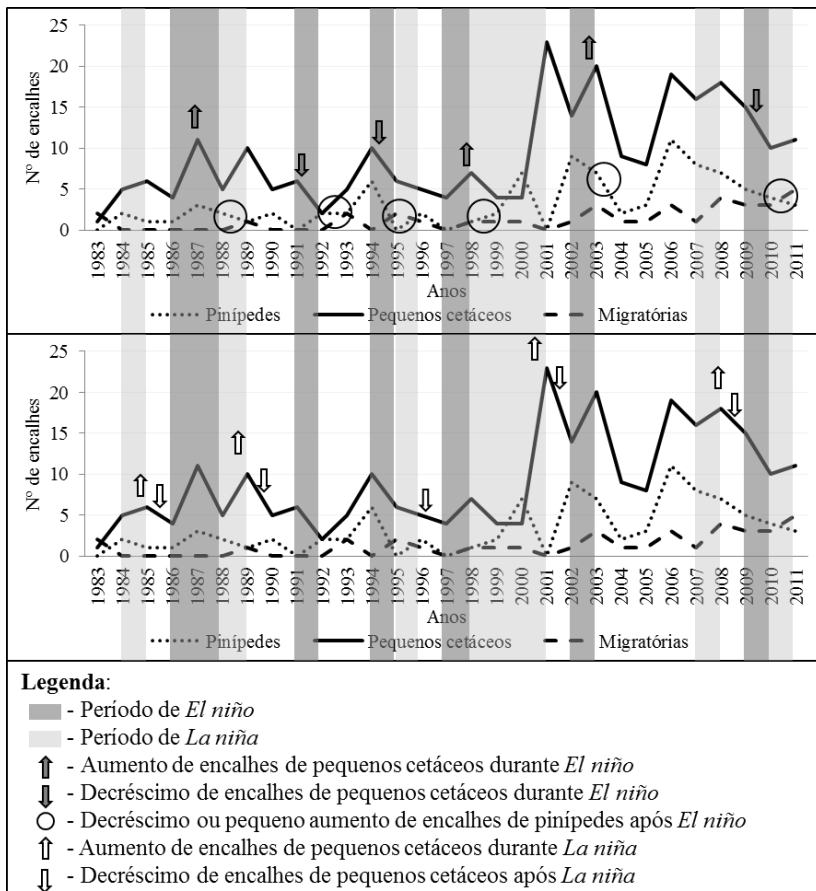
#### **4.5.3. Causa desconhecida**

Todas as 28 espécies de mamíferos marinhos encalhados tiveram espécimes com causa de morte desconhecida. Isto ocorreu em 76% dos pinípedes e em 72% dos cetáceos (figura 24). Entre estes dados, estão registros relatados como ‘decomposição avançada’, impossibilitando a análise da causa de morte. Nos pinípedes, o relato de ‘decomposição avançada’ ocorreu apenas em um dos 92 espécimes (1% dos 76%), enquanto que nos cetáceos, foram 38 (14% dos 72%) (figura 24). Entre os lobos-marinhos sul-americano e subantártico, a classificação de causa de morte como desconhecida foi composta apenas por registros que haviam relatado a causa como desconhecida e registros sem informações (figura 26).

Em *Pontoporia blainvillei* 55% dos registros estavam descritos como causa de morte ‘desconhecida’, 32%, sem informações e 13% como ‘decomposição avançada’. *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus*

apresentaram, respectivamente, 64% e 65% dos registros com causa de morte desconhecida. As espécies migratórias apresentaram 71% do número de encalhes com causa de morte desconhecida (figura 26).

Dentre as causas desconhecidas pode haver a influência de fenômenos climáticos. Comparando-se os registros de *El niño* e *La niña* com a mortalidade de mamíferos marinhos, veem-se aumentos e decréscimos para ambos os eventos climáticos. Para pequenos cetáceos, em alguns períodos de *El niño* pôde-se observar o aumento de mortes nos anos 1986/1988, 1997/1998 e 2002/2003, e o decréscimo nos anos 1991/1992, 1994/1995 e 2009/2010. Para o *La niña* também houve períodos com maior número de encalhes, como em 1984/1985, 1988/1989, 1998/2001, 2007/2008; e de menor número em 1995/1996 e 1998/1999. Os pinípedes, após períodos de *El niño*, apresentaram decréscimo ou apenas pequeno aumento no número de encalhes, enquanto que para os grandes cetáceos migratórios não foi possível estabelecer relações devido ao baixo número amostral (figura 28).



**Figura 28 – Relação dos encalhes de mamíferos marinhos ocorridos no litoral catarinense, no período de 1983 a 2011, com os fenômenos climáticos (A) *El niño* e (B) *La niña*. Fontes: Minuzzi, 2010; CLIMATE PREDICTION CENTER, 2013.**



## 5. DISCUSSÃO

### 5.1. ESPÉCIES MAIS FREQUENTES NO LITORAL CATARINENSE E PRINCIPAIS LOCALIZAÇÕES

No período entre os anos de 1983 a 2011, os cetáceos que apresentaram maior número de encalhes foram *Pontoporia blainvillei*, *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus* e, entre pinípedes, a espécie mais frequente foi *Arctocephalus australis*, seguida por *A. tropicalis* (tabela 1).

Os otarídeos *A. australis* e *A. tropicalis* foram mencionados para toda a extensão do litoral catarinense, concordando com estudos prévios (SIMÕES-LOPES; XIMENEZ, 1993; SIMÕES-LOPES; DREHMER; OTT, 1995) que mencionam as espécies também em latitudes mais baixas, além do estado catarinense. Todavia, a maior concentração de eventos ocorreu nas regiões central e sul. Isto pode ser devido ao fato de haver maior tempo de coleta na região central e pela região sul estar localizada mais próxima à Ilha dos Lobos, em Torres (RS), e ao molhe leste, em Rio Grande (RS) (40 km ao sul da Ilha dos Lobos). Na região central, foi possível observar a presença dos pinípedes principalmente na costa leste – subáreas C2 e C3, e região sul de C4, o que permite inferir tratar-se de áreas (juntamente com a região sul) propícias à chegada destes animais devido à posição geográfica favorável.

Os registros predominantes no segundo semestre corroboram Pinedo, Rosas e Marmontel (1992), visto que, segundo eles, o período reprodutivo da espécie ocorre no verão e muitos saem das colônias reprodutivas durante o inverno. Não foi possível estabelecer uma

relação, contudo, do motivo pelo qual o aumento dos encalhes nas regiões norte e central começam antes (julho) da região sul (agosto).

A toninha, com seus 106 registros para o litoral catarinense, foi a espécie mais frequente em encalhes, com concentrações nas regiões central e norte. Estudos corroboram a presença da espécie na região norte, principalmente na área da baía da Babitonga (CREMER; SIMÕES-LOPES, 2005), como também, na região central (SIMÕES-LOPES; XIMENEZ, 1993; FLORES, 2009) e a generalização de sua presença no litoral catarinense (SECCHI; DANILEWICZ; OTT, 2003). O pequeno número de encalhes entre a região da baía da Babitonga e Florianópolis deve-se, provavelmente a esforços diferentes na coleta de dados, mas o hiato espacial no sul do estado é preenchido por dados não publicados (CAMPOS, 2010).

O boto-cinza apresentou a segunda maior frequência de encalhes no litoral catarinense com concentrações nas regiões norte e central, onde se encontram as duas únicas populações da espécie no litoral catarinense (CREMER *et al.* 2011). Na região norte, os dados foram referentes à área da baía da Babitonga, onde Cremer *et al.* (2004) já relataram a presença de *Sotalia guianensis* e, na região central, os registros vão ao encontro dos estudos realizados até então para o limite sul de distribuição da espécie, localizado na baía norte da Ilha de Santa Catarina (subárea C1) (SIMÕES-LOPES, 1988). Contudo, foram registrados oito encalhes também na baía sul (subárea C2), ocorrências as quais podem estar relacionadas com as correntes marinhas dentro da própria baía (norte/sul), já que a população de botos-cinza que habita a baía norte mostra uma preferência pela região noroeste da mesma –

apesar de alguns poucos indivíduos terem sido avistados nas porções oeste e sudoeste (WEDEKIN; DAURA-JORGE; SIMÕES-LOPES, 2010). Deste fato, pode-se inferir que os botos mortos podem ser levados por correntes marinhas e também pela ação de ventos em distintas direções. Outro motivo pelo qual espécimes tenham sido encontrados na baía sul pode ser a presença da desembocadura dos rios Tavares e dos Defuntos na baía sul. Nesta região houve cinco encalhes, próximos ao canal que divide as baías norte e sul. Aqueles indivíduos que tivessem hábitos mais ao sul da baía norte poderiam ingressar nesta região, devido à possível maior riqueza em nutrientes e, conseqüentemente, em presas (SCHETTINI; PEREIRA; SPILLERE, 2000; CARTAGENA; HOSTIM-SILVA; SPACH, 2011). Todavia, é uma hipótese pouco provável, pois o avistamento de botos-cinza na baía sul não é comum.

A frequência de encalhes de *Tursiops truncatus* no litoral catarinense apresentou distribuição aparentemente contínua, condizendo com estudos sobre sua distribuição para o estado (WEDEKIN *et al.*, 2008). Quanto às zonas que mostraram menor quantidade de encalhes, é provável que a existência de outras coleções científicas na costa centro-norte, não contactadas para esta pesquisa, tenha influenciado na menor frequência de encalhes nesta região, visto que é conhecida a existência da espécie na área da foz do rio Itajaí (PAIVA; OLIVEIRA; BARRETO, 2009). Já para o extremo sul catarinense, o menor número de registros pode ter ocorrido pelo menor esforço amostral.

É interessante notar que, quanto à distribuição dos encalhes de *P. blainvillei*, *S. guianensis* e *T. truncatus*, estes ocorreram nas mesmas

regiões (em se tratando de *S. guianensis* somente na baía da Babitonga e região central), contudo os registros mostram uma tendência de diferentes habitats entre as espécies. *P. blainvillei* é simpátrica com *S. guianensis* dentro da baía da Babitonga (CREMER; SIMÕES-LOPES, 2005), porém, para a toninha foi registrado quase o dobro de encalhes fora da baía em relação aos que ocorreram dentro dela. O boto-cinza, por sua vez, apresentou 2,5 vezes mais registros dentro que fora da baía, e é possível que o registro mais ao norte para esta espécie tenha relação com populações presentes na baía de Guaratuba (PR), 10 km ao norte da fronteira entre os estados de Santa Catarina e Paraná (FILLA; MONTEIRO-FILHO, 2009). Para a mesma área, foram registrados encalhes de *T. truncatus* com maior predominância na área externa à baía da Babitonga. Os encalhes que ocorreram dentro da baía localizaram-se próximos à entrada, podendo ter chegado até a área devido a ação de correntes marinhas e ventos.

Para a região central, *S. guianensis*, como já visto, obteve a maioria dos registros na baía norte, enquanto que os de *P. blainvillei* e *Tursiops truncatus* ocorreram em todas as quatro subáreas. Com relação à toninha, contudo, não foram observados eventos nas áreas internas às baías norte e sul, apenas nas áreas que ligam as baías ao oceano. Os eventos ocorridos na entrada da baía norte corroboram os de Flores (2009), que mostra que grupos de toninhas foram avistados nesta área. Quanto ao boto-da-tainha, o maior número de dados obtidos foi na subárea C4, sendo que nove deles ocorreram no interior da baía sul, a maioria próxima ao canal entre as baías. Para esta subárea, porém, não foram encontrados estudos que contribuíssem para a ocorrência deste maior número de registros, comparado com o das demais subáreas.

Wedekin *et al.* (2008) mostraram a ocorrência da espécie para a região central, mas poucos avistamentos foram feitos na baía sul. Já para a baía norte, em sua porção leste, os autores, assim como Flores e Fontoura (2006), mencionam maior abundância da espécie, corroborando a existência de três encalhes na mesma área. Salienta-se, aqui, o fato de que o boto-da-tainha teve registros apenas na faixa leste da baía norte, assim como a grande maioria dos avistamentos feitas por Wedekin *et al.* (2008), e que o boto-cinza, apesar de ter registro de encalhes por toda a baía norte, tem como área de hábitat preferencial a sua porção noroeste (WEDEKIN; DAURA-JORGE; SIMÕES-LOPES, 2010). Somando-se este fato às diferentes áreas de concentração de encalhes na baía da Babitonga para ambas as espécies, pode-se sugerir que *S. guianensis* e *T. truncatus* manifestem certa exclusão espacial pelo menos na baía norte. As razões para esta distribuição não estão claras até o momento.

As quatro espécies mais frequentes de grandes cetáceos migratórios são *Eubalaena australis*, *Balaenoptera acutorostrata*, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus*. Elas foram observadas em todas as regiões do estado, de maneira relativamente homogênea, com exceção da baleia jubarte, que não apresentou registros na região sul. É possível que isto se deva ao fato de as rotas migratórias da baleia jubarte passarem longe da costa catarinense (ZERBINI *et al.*, 2006), enquanto que as baleias franca e minke-anã apresentam hábitos mais costeiros (ZERBINI *et al.*, 1997; KENNEY, 2009; ACEVEDO *et al.*, 2011). Para o cachalote, sabe-se que é uma espécie cosmopolita que habita áreas tanto próximas quanto afastadas da costa (WHITEHEAD, 2009). Porém, na latitude da área de estudo foram feitos avistamentos de cachalotes a cerca de 150 km da costa (XIMENEZ; SIMÕES-LOPES; PRADERI,

1987), o que confirma sua passagem pelo litoral catarinense e a eventual possibilidade de encalhes.

## 5.2. FREQUÊNCIA DE ENCALHES E SEXO NA REGIÃO CENTRAL

Os pinípedes *Arctocephalus australis* e *A. tropicalis* e o delfínídeo *Sotalia guianensis* apresentaram registros suficientes de espécimes com sexo determinado onde foi possível realizar alguma inferência sobre os encalhes. Para o lobo-marinho sul-americano, houve uma diferença significativa nos encalhes a favor dos machos. Segundo Phillips (2003), o período de lactação pode ocorrer por até 12 meses ou mais nas colônias de reprodução. Ainda segundo a autora, as mães saem da colônia por curtos períodos de um a três dias, dependendo da disponibilidade de alimento, retornando em seguida em busca do filhote, o que as impede de fazer longos deslocamentos. Não foram encontrados muitos estudos que mostrem proporção sexual de encalhes de *Arctocephalus australis* no litoral brasileiro, contudo, Silva (2004) mostrou que, em uma amostra de 40 espécimes no litoral do estado do Rio Grande do Sul, 35 eram machos e cinco, fêmeas. No mesmo estudo foram mencionadas brigas entre machos nas colônias de reprodução para formarem seus haréns. Rosas *et al.* (1994) mencionam que a migração de otarídeos juvenis, principalmente machos, em direção ao norte de suas colônias de reprodução pode indicar escassez de alimento e superpopulação, o que acaba provocando a busca por outros lugares. Sendo assim, pode-se supor que os machos expulsos das áreas reprodutivas cheguem mais debilitados às áreas de descanso e que após o período de reprodução (verão), outros machos têm a possibilidade de

realizarem maiores deslocamentos, chegando a áreas como no molhe leste e na Ilha dos Lobos (RS) e, também, nas latitudes mais baixas, como o litoral catarinense (SIMÕES-LOPES; DREHMER; OTT, 1995; MOURA; DARIO; SICILIANO, 2011).

Para *A. tropicalis*, não houve diferenças significativas entre as proporções de encalhes entre machos e fêmeas. Todavia, acredita-se que tal resultado possa ter sido decorrente do baixo número da amostra (n=21), já que se trata de uma espécie menos frequente na área de estudo. Entretanto, estudos prévios (VELOZO; SCHIAVETTI, 2009; MOURA; DARIO; SICILIANO, 2011) mostraram a maior predominância do encalhe de machos na costa brasileira.

Em *Sotalia guianensis*, os valores obtidos para as regiões norte ( $\chi^2=1,80$ ;  $p=0,179$ ) e central ( $\chi^2=1,455$ ;  $p=0,227$ ) mostraram que não houve significância na diferença de proporção sexual obtida para ambas as regiões [1,4M:1F (norte); 1,85M:1F (sul)], como também observado em outros estudos para o litoral brasileiro (HUBNER *et al.*, 2007; MEIRELLES *et al.*, 2010).

Quanto a *P. blainvillei*, foi registrada uma grande quantidade de espécimes de sexo indeterminado. Apenas na região norte este valor foi um pouco menor, mas, ainda assim, representou metade da amostra da região, resultando numa aparente proporção de 1:1. Santos *et al.* (2002), em um estudo na região de São Paulo, contudo, obtiveram mais registros de encalhes de machos para a toninha. Para *Tursiops truncatus*, apesar de também não terem sido feitas inferências estatísticas devido ao grande número de espécimes sem determinação sexual, os registros de 10 fêmeas e oito machos (com 11 indeterminados) mostra,

aparentemente, uma relação de 1:1. Há pesquisas que corroboram esta hipótese, como o estudo sobre encalhes de *T. truncatus* no estado da Carolina do Sul, Estados Unidos, onde a proporção sexual de machos e fêmeas foi de 1,00:0,92 (McFEE; HOPKINS-MURPHY; SCHWACKE, 2006). Já outros autores (FRUET *et al.*, 2012) observaram que a relação foi de 1,8M:1F para a região do Rio Grande do Sul. É provável que a maior ocorrência de espécimes de sexo indeterminado no litoral catarinense seja devido ao fato de os animais morrerem longe da costa, derivando por alguns dias, o que contribui para a deterioração da carcaça e consumo por outros animais necrófagos.

Para as espécies migratórias, o baixo número amostral dificultou a inferência de conclusões mais precisas. Contudo, foi observado que para *Physeter macrocephalus*, foram registrados cinco machos e uma fêmea. É possível que haja alguma correlação com o fato de que os machos, quando jovens, vivem em latitudes mais baixas e águas mais profundas junto com suas mães. À medida que se tornam adultos, os machos migram para latitudes mais altas, enquanto que as fêmeas não se deslocam para latitudes maiores que 40° (WHITEHEAD, 2009). Em adição, foram observadas fêmeas para a região da área de estudo (informação verbal<sup>2</sup>).

### 5.3. VARIAÇÕES SAZONAIS E ANUAIS E POSSÍVEIS CAUSAS DOS ENCALHES

---

<sup>2</sup> Informação fornecida pelo professor Paulo César Simões-Lopes, no LAMAQ, em fevereiro de 2013.

Os encalhes de mamíferos marinhos mostraram picos nos anos de 1987, 1993-1994, 1998, 2001-2003 e 2006-2009, com considerável aumento a partir dos anos 2000 visto o início dos registros das coleções científicas da UNIVILLE e UNESC. Quanto às oscilações anuais, além do aumento natural dos casos de mortalidade, o aumento do esforço amostral e número de pessoal disponível em cada ano para cada grupo de coleta pode ter também influenciado nessa variação.

Assim como na variação anual de encalhes, na variação intra-anual não foram encontrados estudos mais abrangentes para o litoral brasileiro. Meirelles *et al.* (2009), em um estudo sobre cetáceos na costa do estado do Ceará, mostraram que o número de encalhes foi similar nas estações de verão, inverno e primavera austrais, com decréscimo apenas no outono. Estes resultados diferem do presente estudo, onde os encalhes ocorreram predominantemente no segundo semestre (inverno e primavera), principalmente de julho a outubro.

Para os pinípedes, a concentração dos encalhes na segunda metade do ano, com principal pico em agosto, pode ser devido ao fato de estes animais se deslocarem para latitudes mais baixas após a época de reprodução, que ocorre no período do verão austral (LAPTIKHOVSKY, 2009). Silva (2004) menciona a inexistência de *Arctocephalus australis* na Ilha dos Lobos (Torres) e no molhe leste (Rio Grande) nos meses de janeiro a maio, nos quais, provavelmente, retornam às colônias de reprodução. Além deste, outros autores (PINEDO; ROSAS; MARMONTEL, 1992) mencionam que muitos dos encalhes que ocorrem na região norte do estado do Rio Grande do Sul e no estado de Santa Catarina são de indivíduos juvenis, o que pode indicar que, após o

período de lactação, estes se deslocam para outros locais em busca de alimento e descanso, já que pode haver escassez de alimento e superpopulação nas colônias de reprodução (ROSAS *et al.*, 1994). Silva Jr *et al.* (1996) mencionam que o ramo costeiro da corrente das Malvinas chega até a latitude de 24° S na plataforma sul-sudeste do Brasil, levando águas mais frias para a região durante o inverno. Fatos como este podem contribuir para o aumento do número de presas em virtude do aumento da produção primária na região e, conseqüentemente, influenciar no número de predadores.

As causas de morte para pinípedes mostram uma quantidade significativa de registros com alguma patologia. Patologias relacionadas ao sistema respiratório, problemas metabólicos e nutricionais, além de relação com parasitas são descritas para este grupo de animais (GERACI; AUBIN, 1987; RUOPOLLO, 2003; SEGUEL *et al.*, 2013). Em estudo sobre patologia de cetáceos e pinípedes, Ruopollo (2003) menciona que a principal patologia diagnosticada tanto em pinípedes, quanto em cetáceos no sul do Brasil foi relacionada ao sistema respiratório, principalmente pneumonias. No presente trabalho, a grande maioria dos dados com indícios de patologia foi imprecisa, com apenas um registro referindo-se a uma patologia pontual, como no caso do exemplar UFSC 1387, diagnosticado com pneumonia. A influência antropogênica foi observada principalmente pelas marcas de redes de pesca nos animais, porém, não há como afirmar se as redes foram determinantes ou não na mortalidade. Para a grande maioria dos espécimes não foi possível precisar a causa de morte, todavia, é possível que alguns destes animais tenham morrido por desnutrição e fraqueza,

assim como devido a patologias (RUOPOLLO, 2003), já que muitos chegam magros e debilitados à costa (SILVA, 2004).

*Pontoporia blainvillei* mostrou picos de encalhes em julho e setembro, sendo que o primeiro teve grande influência da região central, enquanto que o segundo teve contribuição semelhante das regiões norte e central. Tal distribuição foi semelhante aos registros obtidos por Ferreira, Muelbert e Secchi (2010) na costa do estado do Rio Grande do Sul, onde os principais eventos ocorreram no inverno e na primavera. De maneira similar, Santos *et al.* (2002) observaram na costa do estado de São Paulo, picos de encalhes entre julho/agosto e novembro/dezembro. *Sotalia guianensis* apresentou principal concentração de encalhes no segundo semestre, com pico em agosto. Esta parece uma influência direta dos registros na região central. No primeiro semestre do ano, houve moderada elevação no número de encalhes nos meses de março e abril, com igual contribuição das regiões norte e central. Tal distribuição foi obtida também por Meirelles *et al.* (2010) na costa do estado do Ceará. Já para *Tursiops truncatus*, ocorreu maior número de eventos no primeiro trimestre, com pico em março, e no segundo semestre, com pico em outubro, onde, neste período, a principal contribuição foi da região central, enquanto que para os demais meses todas as regiões (norte, central e sul) contribuíram de modo semelhante. Padrões semelhantes de registros intra-anuais foram obtidos por Fruet *et al.* (2012) para a costa do Rio Grande do Sul, onde os maiores picos de encalhes ocorreram na primavera e verão, e o menor número de encalhes ocorreu, também, no mês de abril. Os autores registraram o inverno como a estação com menor ocorrência de

encalhes, enquanto que, no presente estudo, o outono foi a estação com menos encalhes.

Pode-se dizer que praticamente  $\frac{1}{4}$  dos encalhes tiveram influência da ação antropogênica, sendo estes quase 100% relacionados com a interação com pesca. Para *P. blainvillei*, é possível que o pico de encalhes no mês de julho na região central esteja relacionado à pesca de manjuvas, sardinhas, anchova, tainha e camarões que costumam ocorrer neste período (DAURA-JORGE; WEDEKIN; HANAZAKI, 2007). Ainda segundo estes autores, a pesca artesanal da corvina costuma ocorrer de agosto a dezembro – ao menos na região central –, fato que pode contribuir para o segundo pico de encalhes no mês de setembro. Ferreira, Muelbert e Secchi (2010) corroboram esta situação, mostrando que os maiores picos de encalhes na costa do Rio Grande do Sul foram registrados na primavera, onde foram observadas capturas acidentais coincidentes com a maioria dos lances de corvina. Apesar de algumas espécies-alvo da pesca não serem presas preferenciais da toninha, estas acabam pescadas como captura acidental da pesca comercial. Além disso, os diferentes tipos de redes utilizados podem ser fixos ao fundo, permanecendo no local por várias horas, como também podem ser deixadas à deriva, boiando (DAURA-JORGE; WEDEKIN; HANAZAKI, 2007). Na região norte, o aumento do número de encalhes em setembro é corroborado por Pinheiro e Cremer (2003), que relacionam a maior influência da pesca na primavera e no verão.

Já para *S. guianensis*, pode-se dizer que tal afirmação para a região norte é confirmada pelos registros da área, pois se percebe um maior número de registros em março e, depois, em agosto, setembro e outubro.

Hubner *et al.* (2007), para o litoral do estado de Sergipe, nordeste do Brasil, também observaram que os maiores números de registros acontecem no verão e na primavera, contudo, o inverno seria quando há menos eventos. Para a costa do Ceará (MEIRELLES *et al.*, 2010), se observou maior tendência de encalhes no segundo semestre do ano, similar ao presente estudo. Estes autores afirmam poder haver relação com captura acidental, já que o número de barcos ativos é maior neste período do ano. Na região central, a pesca da corvina e da tainha, bem como de camarões, pode ter influenciado no pico de encalhes em agosto, por serem utilizadas, também, redes de fundo fixas (no caso da pesca da corvina), de arrasto (camarão) e de cerco (tainha).

Para *T. truncatus*, o maior número de encalhes ocorrido em março pode ter relação com outros esforços pesqueiros que não o da tainha, como os de manjuva, corvina, sardinha e camarões, já que o defeso da tainha tem início na metade do mesmo mês. Já o segundo aumento do ano, em junho, pode relacionar-se com a pesca da tainha e o pico do mês de outubro, influenciado pela região central, pode estar vinculado tanto à pesca da corvina e da anchova, quanto de camarões e demais pescados. Fruet *et al.* (2012) mencionam que, na costa do Rio Grande do Sul, a pesca artesanal funciona por todo ano, mas esforços pesqueiros são mais intensos entre outubro e março, período no qual obtiveram maior número de encalhes.

Com relação às espécies migratórias, para *Physeter macrocephalus* não foi possível fazer inferências seguras quanto às causas de morte, já que não foram muitos encalhes e pouco se conhece sobre os hábitos da espécie na região. Best, Canham e Macleod (1984) fizeram um

levantamento de dados sobre o período reprodutivo da espécie no hemisfério sul, que ocorre no segundo semestre do ano. Whitehead (2009) menciona que o período reprodutivo ocorre em latitudes menores que 40° para ambos os hemisférios, e Ramos *et al.* (2001) observaram que encalhes de juvenis na costa brasileira tendem a ocorrer no verão e no outono, o que sugere que ocorra o deslocamento de indivíduos para maiores latitudes no primeiro semestre. Neste período os filhotes nascem e ficam com suas mães e os adultos machos retornam para áreas de alimentação. Esta característica pode estar relacionada aos encalhes na costa catarinense. Quanto às causas obtidas, foi registrada interação com pesca para um espécime neonato (UFSC 1238), e patologia para uma fêmea juvenil que encalhou viva e sofreu eutanásia.

Já sobre a baleia jubarte, *Megaptera novaeangliae*, tem-se maior conhecimento sobre sua biologia. Contudo, devido aos poucos encalhes desta espécie, o que se pode inferir é que saíram de sua rota migratória, ou morreram em alto mar durante o deslocamento e derivaram até a costa, já que é conhecida a migração até a costa tropical brasileira nas estações de inverno e primavera austral para reprodução, e retorno às maiores latitudes após este período (ZERBINI *et al.*, 2006). Apenas um espécime foi registrado com interação com pesca, pois apresentava pedaços de rede presos à nadadeira caudal. Os demais foram mencionados como causa de morte desconhecida.

Os encalhes da baleia minke-anã, *Balaenoptera acutorostrata*, ocorridos entre os meses de junho e setembro, são corroborados por Pinedo, Rosas e Marmontel (1992), que mencionam a migração entre os meses de junho a novembro, para reprodução em menores latitudes. Os

hábitos costeiros da espécie na costa brasileira (ZERBINI *et al.*, 1997) contribuem para que carcaças sejam mais frequentes na costa em relação a espécies oceânicas. Quanto às causas de morte, dois espécimes foram registrados como tendo interação com pesca, onde um (UFSC 1211) apresentou marcas de rede e outro (dados da mídia) foi encontrado boiando em alto mar com uma corda presa à nadadeira caudal. Os demais espécimes tiveram causas desconhecidas.

Para a baleia franca, *Eubalaena australis*, os principais encalhes ocorreram no mês de setembro, sendo quatro filhotes em 11 registros para o mês. Estes eventos têm relação direta com a presença da espécie em áreas costeiras do litoral catarinense de maio a dezembro, com picos em setembro, onde são frequentemente avistados pares de mãe e filhote (GROCH *et al.*, 2005; GROCH; FLORES, 2011). Dentre as causas de morte mencionadas para a baleia franca, os únicos dois espécimes que mostraram influência antropogênica eram filhotes, onde um deles foi registrado com a cabeça mutilada, porém nenhum outro detalhe foi referido a estes exemplares. Um espécime foi relacionado a patologia, e outro, devido a falta de alimento (ambos dados da mídia), o qual pode ocorrer principalmente em se tratando de neonatos ou juvenis que perdem-se de suas mães.

O fato das espécies de grandes cetáceos terem sido mencionadas com interação com pesca pode estar relacionado, como para os pequenos cetáceos, à presença de redes de espera, fixas ou à deriva no mar (LODI; SICILIANO; BELLINI, 1996; PIO; PEZZUTO; WAHRLICH, 2012), principalmente para as espécies mais costeiras, como as baleias franca e minke-anã. Para o cachalote e a baleia jubarte,

as redes de vários quilômetros deixadas em alto mar por longos períodos de tempo também podem emalhar espécies não alvo da pesca (ZAPPES *et al.*, 2013).

A influência de fenômenos biológicos, como florações de algas e produção de toxinas, não foi relatada como causa de morte nos registros de encalhes, porém estudos mostram que já ocorreram florações de diversas algas produtoras de toxinas no estado (RÖRIG *et al.*, 1998; PROENÇA; OLIVEIRA, 1999; PROENÇA; TAMANAHA; SOUZA, 2001; FREITAS, 2009;), em especial, de *Pseudo-nitzschia*, diatomácea produtora da neurotoxina ácido domóico, já relacionada com a morte de mamíferos marinhos pelo mundo (GULLAND, 2002).

Fenômenos climáticos significativos têm sido registrados para a região sul do Brasil, como episódios de *El niño* e *La niña*, o furacão Catarina, ocorrido em 2004, entre outros (HERRMANN *et al.*, 2001). Leaper *et al.* (2006) mostraram efeitos tardios provocados pelo aumento da temperatura da superfície do mar nas Ilhas Georgia do Sul, em decorrência do fenômeno *El niño*, e a influência na dinâmica populacional das baleias franca na Argentina. Contudo, estudos semelhantes não foram encontrados relacionando áreas de menores latitudes.

Na região sul do Brasil é possível, todavia, que os efeitos de *El niño* e *La niña* possam referir-se aos mamíferos marinhos através da influência na reprodução de peixes que apresentam ciclo reprodutivo em estuários, visto a diferença de salinidade no ambiente em períodos chuvosos (*El niño*) e de seca (*La niña*), ou a dificuldade de entrada no estuário, devido à grande vazão causada pelas chuvas. Estudos para a

região da Lagoa dos Patos (RS) mostraram que o fenômeno *La niña*, no período 1995-1996, contribuiu para que a reprodução da tainha fosse maior, permitindo um maior recrutamento devido ao aumento da salinidade (GARCIA; VIEIRA; WINEMILLER, 2001; VIEIRA; GARCIA; GRIMM, 2008). Já, durante o *El niño*, principalmente entre 1997-1998, houve grande influência no decréscimo da reprodução do mesmo peixe. Como consequência, pode-se inferir que existe possibilidade de haver certa relação dos fenômenos *El niño* e *La niña* com os encalhes de mamíferos marinhos. O aumento da mortalidade de pequenos cetáceos em períodos de *El niño* pode estar relacionado ao menor número de presas e a conseqüente maior disputa por elas com os pescadores. Porém, o fato de terem sido obtidos registros tanto de aumento, quanto de decréscimo na mortalidade em períodos de *El niño* e *La niña*, mostra a possível influência de demais fatores, não sendo permitido o estabelecimento de relação direta entre os eventos.

Com relação aos pinípedes das Américas, principalmente, sabe-se que sofrem as influências provocadas pelo *El niño* (TRILLMICH *et al.*, 1991; OLIVEIRA, 2011). O efeito negativo provocado na quantidade de presas tem consequência direta no desenvolvimento dos filhotes que dependem de suas mães. A falta de presas faz com que as fêmeas passem mais tempo forrageando, aumentando a incidência de mortes de filhotes por desnutrição e também há decréscimo reprodutivo (OLIVEIRA, 2011). Com isto, pode-se inferir que a diminuição, ou apenas pequenos aumentos, da mortalidade de pinípedes após eventos de *El niño* esteja relacionada com a diminuição de indivíduos que migram para a região, devido à anterior diminuição da população nas colônias de reprodução. Quando não há a ocorrência do fenômeno climático, a

normalidade na distribuição de presas permite que menos filhotes morram precocemente, proporcionando suas migrações em temporadas posteriores. Contudo, assim como para os pequenos cetáceos, os registros obtidos não mostram correlações exatas, já que algumas podem estar subestimadas devido às demais influências na morte dos animais e, por isso, estudos mais minuciosos poderiam mostrar se a relação é verdadeira ou não.

Miller (2010), em relação ao furacão Katrina, ocorrido em 2005 na costa sul dos EUA, mencionou sua influência em uma população de *Tursiops truncatus* no golfo dos Estados Unidos. Com os registros obtidos no presente estudo, todavia, não se sabe se os mamíferos marinhos foram afetados pelo furacão Catarina, ocorrido em 2004, na costa catarinense.

Estudos que relacionam a atividade antropogênica, em especial a pesca, com a mortalidade de mamíferos marinhos mostram que se trata de um fenômeno difícil de ser caracterizado (GOODALL; SCHIAVINI; FERMANI, 1994; SICILIANO, 1994; MÄDER; SANDER; BALBÃO, 2006; READ; DRINKER; NORTHRIDGE, 2006; MEIRELLES *et al.*, 2009), onde algumas relações podem ser estimadas e outras não, em virtude da necessidade de maiores esforços amostrais, dados mais específicos e, também, por não se tratar da única causa de morte para estes animais. No presente estudo, puderam ser feitas inferências a determinadas espécies alvo da pesca, contudo também houve dificuldades em se estabelecer relações diretas, visto que a análise dos esforços pesqueiros, tanto industrial quanto artesanal, não evidencia exclusivamente relações com a ocorrência dos encalhes, pelo fato de

estarem envolvidas outras causas de morte, além da própria seleção natural (morte natural).

Contudo, apesar da alta porcentagem de registros com causa de morte desconhecida, o fato de termos dados relacionados a patologias e praticamente  $\frac{1}{4}$  dos registros de encalhes com inferências à ação antropogênica mostra a potencial influência que as ações humanas têm sobre as populações de mamíferos marinhos, e como os dados podem estar subestimados. Como exemplos, podem ser mencionadas as populações de *Sotalia guianensis* e, principalmente, *Pontoporia blainvillei* (IUCN, 2013), mais vulneráveis segundo os registros obtidos e demais estudos sobre estas populações (SIMÕES-LOPES; XIMENEZ, 1990; CORCUERA *et al.*, 1994; CRESPO; CORCUERA; CAZORLA, 1994; PINEDO, 1994; PINEDO; POLACHECK, 1999; PINHEIRO; CREMER, 2003; NETTO; BARBOSA, 2003), o que significa que melhores esforços de coleta devem ser realizados a fim de que sejam obtidas informações que possam contribuir com a conservação das espécies.



## 6. CONCLUSÕES

1-As espécies que encalharam com maior frequência no litoral catarinense foram *Pontoporia blainvillei*, *Sotalia guianensis* e *Tursiops truncatus*, para os pequenos cetáceos. Para os grandes cetáceos migratórios, a principal espécie foi *Eubalaena australis*, seguida por *Balaenoptera acutorostrata* e, com menos registros, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus*. Em pinípedes, as principais foram *Arctocephalus australis* e *A. tropicalis*. Tais eventos já eram esperados, visto a já conhecida presença das espécies na área de estudo;

2-O predomínio de encalhes dos mamíferos marinhos ocorreu no segundo semestre dos anos analisados e as oscilações anuais mostraram possíveis interferências de atividades antropogênicas e climáticas. Além das influências desconhecidas nas causas de morte, pinípedes obtiveram mais relações a patologias que a atividades antropogênicas, enquanto que em cetáceos, praticamente  $\frac{1}{4}$  dos encalhes registrados teve influência antropogênica, a maioria relacionada à pesca, e patologias diagnosticadas foram poucas;

3-Os encalhes de pinípedes ocorreram predominantemente nas regiões central e sul, com predomínio em agosto, provavelmente devido ao fato da localização geográfica favorável para os que vêm de regiões ao sul, e também pela influência da corrente das Malvinas, que penetra na plataforma sul-sudeste brasileira trazendo águas frias, contribuindo para o maior número de presas. Diferenças significativas foram observadas apenas em *A. australis*, com o predomínio de machos devido à fase em que deixam suas colônias de reprodução e migram ao norte em busca de alimento e descanso. Na influência das causas de morte,

evidências de que havia alguma patologia foram detectadas em alguns espécimes, porém a maioria teve causa desconhecida;

4-*Pontoporia blainvillei* apresentou distribuição por toda a costa do estado catarinense, com concentrações nas regiões norte e central, principalmente no inverno e primavera. O período no qual ocorreram os encalhes possivelmente está relacionado com atividades antropogênicas. A ausência de encalhes na costa centro-norte deve-se a um menor esforço de coleta nesta região. Já na região sul, no extremo sul catarinense, verifica-se que não há um hiato na distribuição da espécie. Maiores esforços devem ser realizados para confirmar esta questão;

5-*Sotalia guianensis* foi observada exclusivamente nas regiões norte e central, onde já eram conhecidas as populações residentes das baías de cada região. O predomínio dos encalhes foi principalmente no inverno, mas também na primavera e nos meses de março e abril, como obtido em demais estudos. Possivelmente, parte dos encalhes tiveram influência da ação antropogênica. A proporção sexual dos encalhes foi similar entre machos e fêmeas, de acordo com a literatura existente para outras regiões brasileiras;

6-*Tursiops truncatus* apresentou uma distribuição praticamente contínua na costa do estado, com concentrações nas regiões norte e central, provavelmente devido aos maiores esforços de coleta. Os principais registros ocorreram na primavera e no final do verão, de maneira semelhante à obtida em demais estudos. A predominância de espécimes de sexo indeterminado deve-se, provavelmente, a animais que morrem longe da costa e derivam por alguns dias, contribuindo para a deterioração da carcaça;

7-Os grandes cetáceos migratórios foram registrados em toda a costa, mas em menor número. *Eubalaena australis*, *Balaenoptera acutorostrata* e *Physeter macrocephalus* apresentaram concentrações semelhantes, para cada espécie, nas três regiões estudadas, enquanto que *Megaptera novaeangliae* não apresentou registros na região sul. Para a baleia franca, o principal período de encalhes foi o mês de setembro, corroborado pela literatura como o mês de maior frequência da espécie no litoral catarinense. A baleia minke-anã apresentou seus principais registros entre os meses de julho e setembro, meses compreendidos no período de migração da espécie. Apesar de apresentarem poucos registros, *Megaptera novaeangliae* e *Physeter macrocephalus* mostraram registros no segundo e primeiro semestres, respectivamente, os quais podem estar relacionados com seus períodos migratórios. O cachalote apresentou registros de quatro machos e uma fêmea. Mesmo sendo poucos registros, é possível que a presença de machos na região seja maior, já que apenas os machos adultos migram para maiores latitudes após o período reprodutivo em baixas latitudes.

8- O presente estudo mostrou a importância da análise de encalhes de mamíferos marinhos na costa catarinense e a necessidade de serem efetuados melhores esforços de coleta. Com isto, poderão ser obtidos dados mais precisos sobre os encalhes que, conseqüentemente, poderão contribuir para a conservação das mesmas.



## REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, Jorge *et al.* Occurrence of dwarf minke whales (*Balaenoptera acutorostrata* subsp.) around the Antarctic Peninsula. **Polar Biology**, [S.l.], v. 34, p. 313-318, 2011.
- ACHA, Eduardo M. *et al.* Marine fronts at the continental shelves of austral South America physical and ecological processes. **Journal of Marine Systems**, [S.l.], v. 44, p. 83-105, 2004.
- BARACHO, Clarêncio *et al.* The occurrence of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the biological reserve of Atol das Rocas in north-eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, [S.l.], v. 1, e. 75, 2007. Published online. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=4371984>>. Acesso em: 08 jan. 2013.
- BEST, P. B.; CANHAM, P. A. S.; MACLEOD, N. Patterns of reproduction in sperm whales, *Physeter macrocephalus*. In: PERRIN, William F.; BROWNELL Jr, Robert L.; DeMASTER, Douglas P. (Ed.) **International Whaling Commission: reproduction in whales, dolphins and porpoises**. Cambridge: [S.n.], 1984. p. 51-79. Reports of the International Whaling Commission. Special issue 6.
- BOROBIA, Monica *et al.* Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. **Canadian Journal of Zoology**, [S.l.], v. 69, n. 4, p. 1025-1039, 1991.
- BOWEN, W. D.; BECK, C. A.; AUSTIN, D. A. Pinniped ecology. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 852-861.
- CAMPOS, Aline, S. B. **Mortalidade de mamíferos marinhos no litoral do extremo sul de Santa Catarina, Brasil**. 2010. 45 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2010.
- CARTAGENA, Beatriz; HOSTIM-SILVA, Maurício; SPACH, Henry L. Distribuição espacial da ictiofauna demersal no Saco dos Limões

(baía Sul, Florianópolis, SC). **Bioikos**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 117-128, jul./dez. 2011.

CEPSUL/ICMBio. **Estatística**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cepsul/biblioteca/acervo-digital/111-estatistica.html>>. Acesso em: 23 jan. 2013.

CHEREM, Jorge J. *et al.* Lista dos mamíferos do estado de Santa Catarina, sul do Brasil. **Mastozoología Neotropical**, Mendoza, v. 11, n. 2, p. 151-184, 2004.

CLIMATE PREDICTION CENTER. **Weekly ENSO Update**. 2012. Disponível em: <[http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis\\_monitoring/enso\\_advisory/](http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/analysis_monitoring/enso_advisory/)>. Acesso em: 24 jan. 2013.

COMMITTEE ON MARINE MAMMALS. Standard Measurements of Seals. **Journal of Mammalogy**, Washington, v. 48, n. 3, p. 459-462, aug. 1967.

CONVENTION ON MIGRATORY SPECIES. **Whales & Dolphins**. Apresenta lista de espécies de Cetáceos. Heikendorff, 2010. Disponível em: <[http://www.cms.int/reports/small\\_cetaceans/contents.htm](http://www.cms.int/reports/small_cetaceans/contents.htm)>. Acesso em 01 jun. 2011.

CORCUERA, Javier F. *et al.* Interactions between marine mammals and the coastal fisheries of Necochea and Claromecó (Buenos Aires province, Argentina). In: PERRIN, William; DONOVAN, Gregory P.; BARLOW, Jay. (Ed.) **International Whaling Commission: Gillnets and Cetaceans**. Cambridge: Black Bear, 1994. p. 283-290. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 15.

COWAN, Daniel A. Pathology. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 836-844.

CREMER *et al.* Core areas changes in *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in Babitonga bay, Santa Catarina. **Revista Univille**, v. 9, p. 12-16, 2004. Edição especial.

CREMER, Marta J.; SIMÕES-LOPES, Paulo C. The occurrence of *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny) (Cetacea, Pontoporiidae)

in an estuarine area in southern Brazil. **Reista Brasileira de Zoologia**, [S.l.], v. 22, n. 3, p. 717-723, set. 2005.

CREMER, Marta J. *et al.* Distribution and status of the guiana dolphin *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae) population in Babitonga bay, southern Brazil. **Zoological Studies**, [S.l.], v. 50, n. 3, p. 327-337, 2011.

CRESPO, Enrique A.; CORCUERA, Javier F.; CAZORLA, Andrea L. Interactions between marine mammals and fisheries in some coastal fishing areas of Argentina. In: PERRIN, William; DONOVAN, Gregory P.; BARLOW, Jay. (Ed.) **International Whaling Commission: Gillnets and Cetaceans**. Cambridge: Black Bear, 1994. p. 268-281. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 15.

CRESPO, Enrique A. *et al.* Direct and indirect effects of the highseas fisheries on the marine mammal populations in the northern and central Patagonian coast. **Journal of Northwest Atlantic Fishery Science**, [S.l.], v. 22, p. 189-207, 1997.

CRESPO, Enrique A.; HARRIS, Guillermo; GONZÁLEZ, Raúl. Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. **Marine Mammal Science**, [S.l.], v. 14, n. 4, p. 845-849, oct. 1998.

DA SILVEIRA, Ilson C. A.; MIRANDA, Luiz B.; BROWN, Wendell S. On the origins of the north Brazil current. **Journal of Geophysical Research**, [S.l.], v. 99, n. c11, p. 22.501-22.512, nov. 1994.

DAURA-JORGE, Fábio G.; WEDEKIN, Leonardo L.; HANAZAKI, Natália. **A pesca artesanal no mosaico de áreas protegidas do litoral de Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC, 2007.

FERREIRA, Emanuel C.; MUELBERT, Mônica M. C.; SECCHI, Eduardo R. Distribuição espaço-temporal das capturas acidentais das toninhas (*Pontoporia blainvillei*) em redes de emalhe e dos encalhes ao longo da costa sul do Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v. 32, n. 2, p. 183-197, 2010.

FIEDLER, Paul C. The ocean environment. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 792-797.

FILLA, Gislaine de F.; MONTEIRO-FILHO, Emygdio L. de A. Group structure of *Sotalia guianensis* in the bays on the coast of Paraná state, south of Brazil. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, United Kingdom, v. 89, n. 5, p. 985-993, 2009.

FLORES, Paulo A. C.; FONTOURA, Nelson F. Ecology of marine tucuxi, *Sotalia guianensis*, and bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Baía Norte, Santa Catarina state, southern Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 105-115, dec. 2006.

FLORES, Paulo A. C. Occurrence of franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in baía Norte, southern Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 12, p. 93-95, dec. 2009.

FREITAS, Thiago de. **Estudo comparativo do monitoramento de florações de algas nocivas realizado em Santa Catarina**. 2009. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

FRUET, Pedro F. *et al.* Temporal trends in mortality and effects of by-catch on common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in southern Brazil. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, United Kingdom, v. 92, n. 8, p. 1865-1876, 2012.

GARCIA, Alexandre M.; VIEIRA, João P.; WINEMILLER, Kirk O. Dynamics of the shallow-water fish assemblage of the Patos lagoon estuary (Brazil) during cold and warm ENSO episodes. **Journal of Fish Biology**, [S.l.], v. 59, p. 1218-1238, 2001.

GERACI, Joseph R. The enigma of marine mammal strandings. **Oceanus**, [S.l.], v. 21, n. 2, p. 38-47, 1978.

GERACI, Joseph R.; AUBIN, David J. St. Effects of parasites on marine mammals. **International Journal for Parasitology**, [S.l.], v. 17, n. 2, p. 407-414, feb. 1987.

GERACI, Joseph R.; LOUNSBURY, Valerie J. **Marine mammals ashore: a field guide for strandings**. 1. ed. Galveston: Texas A&M Sea Grant, 1993.

GOMES, Abílio S.; PALMA, Jorge J. C.; SILVA, Cleverson G. Causas e consequências do impacto ambiental da exploração dos recursos minerais marinhos. **Brazilian Journal of Geophysics**. v. 18, n. 3, p. 447-454, 2000.

GOODALL, R. Natalie P.; SCHIAVINI, Adrián C. M.; FERMANI, Carlos. Net fisheries and net mortality of small cetaceans off Tierra del Fuego, Argentina. In: PERRIN, William; DONOVAN, Gregory P.; BARLOW, Jay. (Ed.) **International Whaling Commission: Gillnets and Cetaceans**. Cambridge: Black Bear, 1994. p. 295-304. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 15.

GROCH, Karina R. *et al.* Recent rapid increases in the right whale (*Eubalaena australis*) population off southern Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 41-47, jan./jun. 2005.

GROCH, Karina R.; FLORES, Paulo A. C. **Census of Southern right whales off Brazil**. Documento SC/S11/RW27 submetido ao International Whaling Commission: Southern right whales assessment workshop, Buenos Aires, 2011.

GULLAND, F. M. D. *et al.* Domoic acid toxicity in californian sea lions (*Zalophus californianus*): clinical signs, treatment and survival. **Veterinary Record**, [S.l.], v. 150, p. 475-480, apr.2002.

HAMER, Derek J.; CHILDHOUSE, Simon J.; GALES, Nick J. Odontocete bycatch and depredation in longline fisheries: a review of available literature and of potential solutions. **Marine Mammal Science**, [S.l.], v. 28, n. 4, e345-e374, 2012. Published online. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1748-7692.2011.00544.x/abstract>>. Acesso em: 08 jan. 2013.

HARDT, Fernando A. S. *et al.* Residence patterns of the guiana dolphin (*Sotalia guianensis*) in Babitonga bay, south coast of Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, [S.l.], v. 8, n. 1-2, p. 117-121, dec. 2010.

HERRMANN, Maria L. de P. *et al.* **Levantamento dos Desastres Naturais Causados pelas Adversidades Climáticas no Estado de Santa Catarina, Período 1980 a 2000**. Florianópolis: IOESC, 2001.

HUBNER, Adolfo *et al.* Registro de interação negativa entre *Sotalia guianensis* (Ván Bénédén, 1864) e atividades pesqueiras no litoral sergipano. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 9, 2007, São Lourenço – MG. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 2007. Paginação irregular.

IBGE. **Mapas interativos**, 2012. Disponível em:  
<<http://mapas.ibge.gov.br/interativos>>. Acesso em 21 dez. 2012.

JEFFERSON, Thomas, A.; LEATHERWOOD, Stephen; WEBBER, Marc A. (Edit.) **Marine mammals of the world**. Rome: FAO, 1993.

KENNEY, Robert D. Right Whales: *Eubalaena glacialis*, *E. japonica*, *E. australis*. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 118-1123.

KINAS, Paul G. *et al.* Generalized models applied to stranding data of South American sea lions (*Otaria flavescens*) and South American fur seals (*Arctocephalus australis*) in southern Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, [S. l.], v. 1, p. 7-14, jan./jun. 2005.

LAPTIKHOVSKY, Vladimir. Oceanographic factor influencing the distribution of south american fur seal, *Arctocephalus australis* around the Falkland Islands before the breeding season. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, United Kingdom, v. 89, n. 8, p. 1597-1600, 2009.

LEARMONTH, J. A. *et al.* Potential effects of climate change on marine mammals. **Oceanography and Marine Biology: An Annual Review**, [S.l.], v. 44, p. 431-464, 2006.

LEAPER, Russell *et al.* Global climate drives southern right whale (*Eubalaena australis*) population dynamics. **Biology Letters**, [S.l.], v. 2, p. 289-292, jan. 2006.

LEATHERWOOD, Stephen; REEVES, Randall, R. (Ed.). **The Bottlenose Dolphin**. San Diego: Academic Press, 1989.

LOCH, Carolina; MARMONTEL, Miriam; SIMÕES-LOPES, Paulo C. Conflicts with fisheries and intentional killing of fresh water dolphins (Cetacea: Odontoceti) in the western Brazil Amazon. **Biodiversity and Conservation**, [S.l.], v. 18, p. 3979-3988, 2009.

LODI, Liliane; SICILIANO, Salvatore; BELLINI, Claudio. Ocorrências e conservação de baleias-francas-do-sul, *Eubalaena australis*, no litoral do Brasil. **Papéis Avulsos de Zoologia**, São Paulo, v. 39, n. 17, p. 307-329, 1996.

LODI *et al.* Movements of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in Rio de Janeiro state, southeastern Brazil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 4, 205-209, out./dez. 2008.

MÄDER, Aurelea; SANDER, Martin; BALBÃO, Tatiana C. Atividade antrópica associada à mortalidade de mamíferos marinhos no litoral norte do Rio Grande do Sul. **Biodiversidade Pampeana**, Uruguaiiana, v. 4, p. 24-28, 2006.

MATTOS, Paulo H.; ROSA, Luciano D.; FRUET, Pedro F. Activity budgets and distribution of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Patos lagoon estuary, southern Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 161-169, dec. 2007.

McFEE, Wayne E.; HOPKINS-MURPHY, Sally R.; SCHWACKE, Lori H. Trends in bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) strandings in South Carolina, USA, 1997-2003: implications for the southern North Carolina and South Carolina management units. **Journal of Cetacean Research and Management**, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 195-201, 2006.

MEAD, James G. An analysis of cetacean strandings along the eastern coast of the United States. In: GERACI, Joseph R.; AUBIN, David J. St. **Biology of Marine Mammals: Insights Through Strandings**, Washington: [s.n.], feb. 1979. p. 54-68. Final Report to U.S. Marine Mammal Commission in Fulfillment of Contract MM7AC020.

MEAD, James G. Case study on stranding. In: RAY, G.C.; McCORMICK-RAY, M. G. **Marine**. Oxford: Blackwell, 2002. Paginação irregular.

MEAD, James, G. Shepherd's beaked whale: *Tasmacetus shepherdi*. . In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 1011-1014.

MEIRELLES, Ana C. O. de *et al.* Cetacean strandings on the coast of Ceará, north-eastern Brazil (1992-2005). **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, [United Kingdom], v. 89, n. 5, p. 1083-1090, 2009.

MEIRELLES, Ana C. O. de *et al.* Records of guiana dolphin , *Sotalia guianensis*, in the state of Ceará, northeastern Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, [S. l.], v. 8, n. 1-2, p. 97-102, dec. 2010.

MILLER, Lance J. Potencial effects of a major hurricane on Atlantic bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) reproduction in the Mississippi sound. **Marine Mammal Science**, [S.l.], v. 26, n. 3, p. 707-715, jul. 2010.

MINUZZI, Rosandro B. Chuvas em Santa Catarina durante eventos de *El niño* oscilação sul. **Geosul**, Florianópolis, v. 25, n. 50, p. 107-127, jul./dez. 2010,

MORENO, Ignacio B. Distribution and habitat characteristics of dolphins of the genus *Stenella* (Cetacea: Delphinidae) in the Southwest Atlantic Ocean. **Marine Ecology Progress Series**, Olendorf Luhe, v.300, p. 239-240, sep. 2005.

MOURA, Jailson, F. de; DARIO, Bruna P. S. di; SICILIANO, Salvatore. Occurrence of pinnipeds on the coast of Rio de Janeiro state, Brazil. **Marine Biodiversity Records**, [S.l.], v. 4, e. 27, 2011. Published

online. Disponível em:

<<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=8258733>>. Acesso em: 04 jan. 2013.

MOURA, Jailson F. de. *et al.* Southern elephant seals (*Mirounga leonina*) along the Brazilian coast: review and additional records.

**Marine Biodiversity Records**, [S.l.], v. 3, e. 18, 2010. Published online. Disponível em:

<<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=7369556>>. Acesso em: 04 jan. 2013.

NETTO, Ricardo de F.; BARBOSA, Lupércio A. Cetaceans and fishery interactions along the Espírito Santo state, southeastern Brazil during 1994-2001. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, [Rio de Janeiro], v. 2, n. 1, p. 57-60, jan./jun. 2003.

NETTO, Ricardo de F.; SICILIANO, Salvatore. Contribuição ao conhecimento da distribuição da toninha *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1984) no estado do Espírito Santo, Sudeste do Brasil.

**Boletim do Museu de Biologia Professor Mello Leitão**, [S.l.] n. 21, p.35-45, jun. 2007.

NORRIS, Kenneth S. Standardized methods for measuring and recording data on the smaller cetaceans. **Journal of Mammalogy**, [S.l.] v. 42, n. 4, p. 471-476, nov. 1961.

NORTHRIDGE, Simon. Fishing industry, effects of. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 443-447.

OLIVEIRA, Larissa R. de. *et al.* Evidence of a genetic bottleneck in an *El niño* affected population of South American fur seals, *Arctocephalus australis*. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, [United Kingdom], v. 89, n. 8, p. 1717-1725, 2009.

OLIVEIRA, Larissa R. de. Vulnerability of south american pinnipeds under *El niño* southern oscillation events. In: CASALEGNO, Stefano (Ed.) **Global Warming Impacts: case studies on the economy, human health and urban and natural environments**. [S.l.]: In Tech, 2011. p. 237-252.

PEREIRA, Marçal D.; SCHETTINI, Carlos A. F.; OMACHI, Claudia Y. Caracterização de feições oceanográficas na plataforma de Santa Catarina através de imagens orbitais. **Revista Brasileira de Geofísica**, São Paulo, v. 27, n. 1, mar. 2009.

PERRIN, William F. *Stenella frontalis*. **Mammalian Species**, [S.l.], n. 702, p. 1-6, 2002.

PAIVA, Estenio G.; OLIVEIRA, Amanda de; BARRETO, André S. Ocorrência de *Tursiops truncatus* na região da foz do rio Itajaí entre os anos de 2004 e 2008. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 9, 2009, São Lourenço – MG. **Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil**, 2009. Paginação irregular.

PERRIN, William F.; GERACI, Joseph R. Strandings. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 118-1123.

PHILLIPS, Alana V. Behavioral cues used in reunions between mother and pup south American fur seals (*Arctocephalus australis*). **Journal of Mammalogy**, [S.l.], v. 84, n. 2, p. 524-535, may 2003.

PINEDO, Maria C.; ROSAS, Fernando C. W; MARMONTEL, Miriam. **Cetáceos e pinípedes do Brasil**: uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies. Manaus: UNEP/FUA, 1992.

PINEDO, Maria 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**, [S.l.], v. 1, n. 2, p. 179-189, 1999.

PINEDO, Maria C. Review of small cetacean fishery interactions in southern Brazil with special reference to the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. In: PERRIN, William; DONOVAN, Gregory P.; BARLOW, Jay. (Ed.) **International Whaling Commission: Gillnets and Cetaceans**. Cambridge: Black Bear, 1994. p. 251-259. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 15.

PINHEIRO, Luciana; CREMER, Marta J. Etnoecologia e captura acidental de golfinhos (Cetacea: Pontoporiidae e Delphinidae) na baía

da Babitonga , Santa Catarina. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [Curitiba], v. 8, p. 69-75, 2003.

PIO, Vanessa M.; PEZZUTO, Paulo R.; WAHRLICH, Roberto. Aspectos tecnológicos das pescarias industriais com rede de emalhar de fundo no estado de Santa Catarina – Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 1-14, 2012.

PITMAN, Robert. Mesoplodont whales. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 721-726.

PROENÇA, Luís A. de O.; OLIVEIRA, Gabriela F. Análise do ácido domóico em moluscos cultivados no litoral de Santa Catarina. **Notas Técnicas FACIMAR**, [Itajaí], v. 3, p. 27-32, 1999.

PROENÇA, Luís A. de O.; TAMANAHA, Marcio S.; SOUZA, Paulo de. The toxic dinoflagellate *Gymnodinium catenatum* Graham in southern brazilian waters: occurrence, pigments and toxins. **Atlântica**, Rio Grande, v. 23, p. 59-65, 2001.

PYENSON, Nicholas D. Carcasses on the coastline: measuring the ecological fidelity of the cetacean stranding record in the eastern North Pacific Ocean. **Paleobiology**, [S.l.], v. 36, n. 3, p. 453-480, 2010.

RAMOS, Renata M. A. *et al.* A note on strandings and age of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) on the Brazilian coast. **Journal of Cetacean Research and Management**, [S.l.], v. 3, n. 3, p.321-327, 2001.

READ, Andrew J.; DRINKER, Phebe; NORTHRIDGE, Simon. Bycatch of marine mammals in U.S. and global fisheries. **Conservation Biology**, [S.l.], v. 20, n. 1, p. 163-169, 2006.

REIJNDERS, Peter H. J.; AGUILAR, Alex; BORRELL, Asuncion. Pollution and marine mammals. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 890-898.

RICE, Dale W. **Marine mammals of the world: systematics and distribution**. Lawrence: The Society for Marine Mammalogy, 1998.

ROCHA-CAMPOS, Cláudia C.; CÂMARA, Ibsen de G. (Org.). **Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes**. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, 2011.

RÖRIG, L. R. *et al.* Monitorização de microalgas planctônicas potencialmente tóxicas na área de maricultura da enseada de armação de itapocoroy – Penha – SC. **Notas Técnicas FACIMAR**, [Itajaí], v. 2, p. 71-79, 1998.

ROSAS, Fernando C. *et al.* Seasonal movements of the south american sea lion (*Otaria flavescens*, Shaw) off the Rio Grande do Sul coast, Brazil. **Mammalia**, [S.l.], v. 58, n. 1, p. 51-59, 1994.

ROSSI-SANTOS, Marcos R. *et al.* Cetacean sightings near South Georgia islands, South Atlantic Ocean. **Polar Biology**, [S.l.], v. 31, p. 63-68.

RUOPOLLO, Valeria. **Patologia Comparada de Cetáceos e Pinípedes**. 2003. 136f. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia, Departamento de Patologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

SANTOS, Marcos C. de O.; ACUÑA, Luciana B.; ROSSO, Sergio. Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. **Journal of Marine Biological Association of the United Kingdom**, [United Kingdom], v. 81, p. 1049-1052, 2001.

SANTOS, Marcos C. de O. *et al.* Records of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from the coastal waters of São Paulo state, southeastern Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, [Rio de Janeiro], v. 1, p. 169-174. 2002. Special Issue 1.

SANTOS, Marcos C. de O. *et al.* Cetacean records along São Paulo state coast, southern Brazil. **Brazilian Journal of Oceanography**, [S.l.], v.58, n. 2, p. 123-142, 2010.

SCHETTINI, C. A. F.; PEREIRA Fo., J.; SPILLERE, L. Caracterização oceanográfica e biogeoquímica dos estuários dos rios Tavares e dos

Defuntos, reserva extrativista de Pirajubaé, Florianópolis, SC. **Notas Técnicas FACIMAR**, [Itajaí], v. 4, p. 11-28, 2000.

SCHOLIN, Christopher A. *et al.* Mortality of sea lions along the central California coast linked to a toxic diatom bloom. **Nature**, [S.l.], v. 403, p. 80-84, 2000.

SECCHI, Eduardo R; DANILEWICZ, Daniel; OTT, Paulo H. Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implications to meet management objectives. **Journal of Cetacean Research and Management**, [S. l.], v. 5, n. 1, p. 61-68, 2003.

SEGUEL, Maurício *et al.* Causes of mortality in south american fur seal pups (*Arcophoca australis gracilis*) at Guafo Island, southern Chile (2004-2008). **Marine Mammal Science**, [S.l.], v. 29, n. 1, p. 36-47, jan. 2013.

SHANE, Susan H. Comparison of bottlenose dolphin behavior in Texas and Florida, with a critique of methods for studying dolphin behavior. In: LEATHERWOOD, Stephen; REEVES, Randall, R. (Ed.). **The Bottlenose Dolphin**. San Diego: Academic Press, 1989. p. 541-558.

SICILIANO, Salvatore. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. In: PERRIN, William; DONOVAN, Gregory P.; BARLOW, Jay. (Ed.) **International Whaling Commission: Gillnets and Cetaceans**. Cambridge: Black Bear, 1994. p. 241-250. Report of the International Whaling Commission, Special Issue 15.

SICILIANO, Salvatore *et al.* Revisão do conhecimento sobre os mamíferos aquáticos da costa norte do Brasil. **Arquivos do Museu Nacional**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 2, p. 381-401, abr/jun 2008.

SIERRA DE LEDO, B. A costa catarinense e sua utilização para pesca artesanal. In: SEMANA DE ESTUDO DO MAR E SEUS RECURSOS ICTIICOS. **O Mar e seus recursos ictíícos**. Florianópolis: UFSC, 1983. p.95-102.

SILVA, Kleber G. da **Os Pinípedes no Brasil**: ocorrências, estimativas populacionais e conservação. 2004. 242f. Tese de Doutorado em

Oceanografia Biológica, Departamento de Oceanografia, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2004.

SILVA Jr, Carlos L. da *et al.* Observação da penetração do ramo costeiro da corrente das Malvinas na costa sul-sudeste do Brasil a partir de imagens AVHRR. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, 8, 1996, Salvador – BA. **Anais do VIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, 1996. p. 787-793.

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

SIMÕES-LOPES, Paulo C.; XIMENEZ, Alfredo; O impacto da pesca artesanal em área de nascimento do boto cinza, *Sotalia fluviatilis*, (Cetacea, Delphinidae) SC, Brasil. **Biotemas**, [Florianópolis], v. 3, n 1, p. 67-72, 1990.

SIMÕES-LOPES, Paulo C.; XIMENEZ, Alfredo. Annotated list of the cetaceans of Santa Catarina coastal waters, southern Brazil. **Biotemas**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 67-92, 1993.

SIMÕES-LOPES, Paulo C.; DREHMER, César J.; OTT, Paulo H. Nota sobre os Otariidae e Phocidae (Mammalia: Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre (RS), v. 3, n. 1, p. 173-181, 1995.

SIMÕES-LOPES, Paulo C.; FABIAN, Marta E. Residence patterns and site fidelity in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Montagu) (Cetacea, Delphinidae) off southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, [S.l.], v. 16, n. 4, p. 1017-1024, 1999.

SIMMONDS, Mark P.; ISAAC, Stephen J. The impact of climate change on marine mammals: early signs of significant problems. **Oryx – The International Journal of Conservation**, United Kingdom, v. 41, n. 1, p. 19-26, 2007.

STERN, Jonathan S. Migration and movement patterns. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.).

**Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 726-730.

IUCN. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. Disponível em: <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Acesso em 22 fev. 2013.

THE SOCIETY FOR MARINE MAMMALOGY. **List of Marine Mammal Species and Subspecies**. Disponível em: <[http://www.marinemammalscience.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=645&Itemid=340](http://www.marinemammalscience.org/index.php?option=com_content&view=article&id=645&Itemid=340)>. Acesso em: 28 jan. 2013.

TRILLMICH, Fritz *et al.* The effects of El niño on pinniped populations in the eastern Pacific. In: TRILLMICH, Fritz; ONO, Kathryn A. (Ed.) Pinnipeds and El niño: reponses to environmental stress. **Ecological Studies**, Berlin, v. 88, 1991. p. 247-270.

VELOZO, Raquel S.; SCHIAVETTI, Alexandre; DÓREA-REIS, Luciano W. Analysis of subantartic fur seal (*Arctocephalus tropicalis*) records in Bahia and Sergipe, north-eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, [S.l.], v. 2, e. 117, 2009. Published online. Disponível em: <<http://journals.cambridge.org/action/displayAbstract?fromPage=online&aid=5776556>>. Acesso em: 11 jan. 2013.

VERGARA-PARENTE, Jociery E. (Ed.) **Protocolo de conduta para enalhes de mamíferos aquáticos [da] Rede de enalhe de mamíferos aquáticos do Nordeste**. Recife: IBAMA, 2005.

VIEIRA, João P.; GARCIA, Alexandre M.; GRIMM, Alice M. Evidences of El niño effects on the mullet fishery of the Patos lagoon estuary. **Brazilian Archives of Biology and Techonology**, [S.l.], v. 51, n. 2, p. 433-440, mar./apr. 2008.

WEDEKIN, Leonardo L. *et al.* Notas sobre a distribuição, tamanho de grupo e comportamento do golfinho *Tursiops truncatus* (Cetacea: Delphinidae) na Ilha de Santa Catarina, sul do Brasil. **Biota Neotropica**, v. 8, n. 4, p. 225-229, out./dez. 2008.

WEDEKIN, Leonardo L.; DAURA-JORGE, Fábio G.; SIMÕES-LOPES, Paulo C. Habitat preferences of guiana dolphins, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), in Norte bay, southern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, [United Kingdom], v. 90, n. 8, p. 1561-1570, 2010.

WELLS, Randall S.; SCOTT, Michael D. Common bottlenose dolphin: *Tursiops truncatus*. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 249-255.

WHITEHEAD, Hal. Sperm whale. In: PERRIN, William, F.; WÜRSIG, Bernd; THEWISSEN, Hans, J. G. M. (Ed.). **Encyclopedia of Marine Mammals**. 2 ed. Amsterdam: Elsevier, 2009. p. 1091-1097.

XIMENEZ, Alfredo; SIMÕES-LOPES, Paulo C.; PRADERI, Ricardo. Nota sobre mamíferos marinhos de Santa Catarina e Rio Grande do Sul (Cetacea, Pinnipedia). In: Reunião de Trabalhos de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 2, 1987, Rio de Janeiro – RJ. **Anais da II Reunião de Trabalhos de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul**, 1987. p. 100-103.

ZAPES, Camilah A. *et al.* The conflict between the southern right whale and coastal fisheries on the southern coast of Brazil. **Marine Policy**, [S.l.], v. 38, p. 428-437, 2013.

ZERBINI, Alexandre N. *et al.* A review of the occurrence and distribution of whales of the genus *Balaenoptera* along the Brazilian coast. **Report on International Whaling Commission**, [S.l.], v. 47, p. 407-417, 1997.

ZERBINI, Alexandre N. *et al.* Satellite-monitored movements of humpback whales *Megaptera novaeangliae* in the Southwest Atlantic Ocean. **Marine Ecology Progress Series**, Oldendorf/Luhe, v. 313, p. 295-304, 2006.

## **ANEXOS**

