

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
COMISSÃO DE GRADUAÇÃO DO CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
BACHARELADO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**Padrões de deslocamento e uso de habitat da baleia franca austral,
Eubalaena australis (Desmoulins, 1822), na região do Porto de
Imbituba, Santa Catarina, Brasil, durante a temporada reprodutiva de
2013.**

Thales Rodrigo Bopp

Porto Alegre

Junho de 2014

THALES RODRIGO BOPP

Padrões de deslocamento e uso de habitat da baleia franca austral,
Eubalaena australis (Desmoulins, 1822), na região do Porto de Imbituba,
Santa Catarina, Brasil, durante a temporada reprodutiva de 2013.

Trabalho de conclusão apresentado a
Comissão de Graduação do curso de
Ciências Biológicas – Bacharelado da
Universidade Federal do Rio Grande do
Sul, como requisito parcial e obrigatório
para a obtenção do grau de Bacharel em
Ciências Biológicas.

**Orientador: Prof. Dr. Ignacio Benites
Moreno**

**Co-orientadora: Dra. Karina Rejane
Groch**

Porto Alegre

Junho de 2014

“Ao final de mais uma etapa, concluo: para obtermos o sucesso em algumas conquistas, temos de abrir mão, mesmo que temporariamente, de outras. Não há meio de se percorrer todos os caminhos ao mesmo tempo. Seja paciente.”

AGRADECIMENTOS

Neste momento especial, em que finalizo mais uma etapa da minha vida, gostaria de agradecer algumas pessoas que foram muito importantes, e, até mesmo fundamentais, para que este momento se concretizasse.

Em primeiro lugar, agradeço aos meus orientadores, Ignacio Moreno e Karina Groch, por terem aberto seus braços, e aceitado me orientar durante todo desenvolvimento deste trabalho. Por confiarem em mim, e me concederem esta bela oportunidade. Saibam que são grandes exemplos enquanto profissionais, e, acima de tudo grandes pessoas, que trabalham com seriedade e lutam por seus ideais.

A todos que tiveram alguma participação direta, ou indireta na elaboração e execução deste projeto, em especial ao amigo Eduardo Renault, que esteve sempre solícito e disposto a ajudar, cuja contribuição foi de fundamental importância.

Não poderia deixar de mencionar também a Equipe de Voluntários da temporada de 2013 do Projeto Baleia Franca, da qual fiz parte, e cujos integrantes passaram de colegas de trabalho a grandes amigos, com os quais muito pude aprender. A Camila Morais, coordenadora de campo, desta mesma temporada, que me impressiona até hoje pela sua incansável disposição e seriedade no trabalho.

Pelas friacas que passamos, pelas boas risadas e pelos churrascos de sábado!

Claro, não poderia deixar de agradecer a minha família, em especial ao meu pai, minha mãe e ao meu irmão, que são a base e o início de tudo que pude conquistar até hoje em minha vida. Por terem, cada um à sua maneira, contribuído decisivamente na minha formação como pessoa.

Aos grandes amigos, que tenho como irmãos. Por me trazerem confiança e fazerem me sentir parte de uma tribo. Vocês sabem quem são, e, sabem do que estou falando.

Enfim, gostaria de deixar, de uma maneira simples e objetiva, um muito obrigado a todas as pessoas queridas com as quais tive a sorte de cruzar, até o dia de hoje, em minha vida, e que tornam momentos como esse, ainda mais especiais.

Posso dizer que a felicidade só se torna real quando compartilhada.

Que o grande brilho da manhã possa sempre iluminar nossos dias.

O sol brilha intensamente sobre nossas cabeças.

Thales Bopp, 25 de Junho de 2014.

RESUMO

A baleia franca austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), foi alvo de intensa exploração comercial em diversos locais ao longo do hemisfério sul, sendo que, no Brasil, existem registros datando desde o período colonial até o ano de 1973. Apesar de a caça comercial de cetáceos ser, hoje em dia, proibida no Brasil, e estas atividades não representarem mais um risco potencial à conservação desta espécie, a baleia franca austral ainda encontra-se na Lista Oficial Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção, na categoria “Em Perigo” segundo o ICMBIO, e, enfrenta, nos dias atuais, uma série de fatores que podem prejudicar sua sobrevivência e sucesso reprodutivo. Dentre eles podemos citar alguns exemplos como a perda e degradação do habitat, poluição, emalhe em artefatos de pesca e colisões com embarcações. O presente trabalho tem como objetivos avaliar os padrões de deslocamento e uso de habitat da baleia franca austral, *Eubalaena australis*, na região do Porto de Imbituba, Santa Catarina, Brasil, durante a temporada reprodutiva de 2013. Foram selecionados 20 grupos de baleias, os quais tiveram seus percursos acompanhados, e, suas sucessivas posições obtidas a partir do uso de um teodolito digital, integrado a um computador. As velocidades médias e taxas de reorientação foram calculadas para cada um dos grupos selecionados, e, para cada posição obtida, atribuiu-se um estado comportamental, sendo possíveis seis diferentes categorias: natação (TRAV), brincadeiras (PLAY), descanso (REST), socialização (SOC), cópula (MAT) e comportamento variado (MIX). Os grupos de baleias foram discriminados de acordo com sua composição, sendo que 13 grupos eram compostos por pares de fêmeas e filhotes, e, sete grupos eram compostos apenas por indivíduos adultos. As velocidades médias apresentadas por grupos de adultos (mediana = 1,464 km/h) não diferiram significativamente dos valores apresentados por pares de fêmeas com filhotes (mediana = 1,218 km/h) ($P = 1,000$). As taxas de reorientação média, expressas em graus, apresentadas por grupos de adultos (média = 78,349), diferiram significativamente dos valores apresentados por pares de fêmeas com filhotes (média = 60,210). Grupos de adultos apresentaram uma predominância nas posições marcadas, atribuídas ao estado comportamental de socialização (SOC = 70,8%), enquanto nos pares de fêmeas com filhotes observou-se uma distribuição equilibrada entre os estados de natação (TRAV = 44,7%) e brincadeiras (PLAY = 38,26%). Foram geradas imagens que ilustram as posições obtidas para os grupos de baleias avaliados, e, também, para navios que tiveram seus percursos acompanhados ao trafegarem em movimentação de entrada ou saída do Porto de Imbituba. A sobreposição destas posições ilustra a dinâmica de ocupação de área por parte das baleias, em relação às rotas utilizadas pelos navios. Estudos como este representam importantes ferramentas para uma melhor compreensão da movimentação e uso de habitat das baleias franca na região do Porto de Imbituba, e servem como subsídio para propostas de manejo na área, a fim de evitar a colisão entre as embarcações e estes animais.

Palavras chave: Baleia franca austral, *Eubalaena australis*, padrões de deslocamento, uso de habitat, tráfego de embarcações, Porto de Imbituba.

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO -----	7
2 - BALEIA FRANCA AUSTRAL, <i>Eubalaena australis</i> (Desmoulins 1822) -----	9
2.1 Taxonomia -----	9
2.2 Distribuição -----	10
2.3 Características -----	13
2.4 A caça comercial -----	14
2.5 Status de Conservação atual -----	15
2.6 Riscos potenciais à conservação -----	15
3 – OBJETIVOS -----	16
4 – METODOLOGIA -----	16
4.1 Área de estudo -----	16
4.1.2 Porto de Imbituba -----	18
4.2 Coleta dos dados -----	18
4.3 Análise do dados -----	24
5 –RESULTADOS E DISCUSSÃO -----	25
6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS -----	42
7 – PERSPECTIVAS FUTURAS -----	43
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	43
9 – ANEXOS -----	50

1 INTRODUÇÃO

A baleia franca austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), é um mamífero marinho, pertencente à ordem Cetartiodactyla, superfamília Mysticeti. O gênero *Eubalaena* possui três espécies, *E. glacialis* (Muller, 1776) que habita as águas do Atlântico Norte, *E. japonica* (Lacépède, 1818), no Pacífico norte e *E. australis*, com populações ocorrendo em diversos locais do Hemisfério Sul (Rice, 1998). A baleia franca austral, *Eubalaena australis*, não compartilha áreas de reprodução ou alimentação com as baleias franca do hemisfério norte. A formação de gelo no Ártico, separando os oceanos Atlântico e Pacífico norte, bem como a presença de águas quentes na região equatorial e as diferenças temporais no comportamento reprodutivo, decorrentes da inversão das estações entre os hemisférios, fazem com que as três espécies de baleia franca estejam isoladas geograficamente (Rosebaum *et al.* 2000; Gaines *et al.*, 2005; Klinowska, 1991). Desta maneira, o status taxonômico do gênero está há vários anos bem definido, não havendo sobreposição de área de ocorrência entre estas três espécies. Juntamente com as baleias “bowhead” *Balaena mysticetus* (Linnaeus, 1758) compõem a família Balaenidae (Klinowska, 1991).

As baleias franca apresentam hábitos migratórios sazonais, e, os indivíduos habitam diferentes latitudes nos oceanos, ao longo das estações do ano, em áreas de alimentação ou reprodução (Best *et al.*, 1993). Passam o verão alimentando-se, em regiões próximas aos polos, e, realizam então, um longo movimento migratório, em direção a latitudes mais baixas, com águas mais quentes, em regiões tropicais e subtropicais, onde permanecem durante o inverno e primavera, em período reprodutivo (Evans, 1987). Durante este período, fêmeas acompanhadas de seus filhotes, bem como adultos solitários ou em interação social podem ser vistos nadando bem próximos à costa e, muitas vezes, fazendo acrobacias e exposições variadas, como saltos ou batidas de nadadeira (Clapham, 1999; Clark, 1983). São animais de grande porte, que podem medir até 18 metros de comprimento, pesar até 56 toneladas e viver por pelo menos 70 anos (Cummings, 1985; Evans, 1987; Andrade, 2006). Possuem ciclo de vida lento, e, a primeira gestação das fêmeas ocorre por volta dos nove anos de idade (Payne, 1986; Cooke *et al.*, 2001) . Os períodos de gestação e lactação tem duração de cerca de um ano cada, sendo a capacidade reprodutiva desta espécie estimada para em média um filhote a cada três anos (Bannister, 1990; Best, 1994; Burnell, 2001).

No Brasil, a área de ocorrência da espécie vai desde o litoral do Rio Grande do Sul até a Bahia, estando as principais áreas de concentração reprodutiva situadas na região sul do país, especialmente entre o litoral norte do Rio Grande do Sul e a região centro-sul do estado de Santa Catarina, durante os meses de junho a novembro (Câmara & Palazzo Jr, 1986; Simões-Lopes *et al*, 1992; Groch, 2005). Existem evidências de ocorrências de baleias francas na região sudeste e no nordeste brasileiro, especialmente na região de Abrolhos na Bahia (Santos *et al*, 2001; Brasil: The South atlantic: a sanctuary for whales, 2005), embora a maioria destas observações sejam casuais, pontuais, e, muitas vezes, proveniente de encalhes.

Assim como muitas outras espécies de mamíferos marinhos, as baleias franca foram alvo de intensa atividade de caça comercial durante séculos, existindo no Brasil, registros que remetem ao início do século XVII. O principal produto explorado pelos caçadores baleeiros era o “óleo de baleia”, extraído a partir do processamento da espessa camada de gordura que esta espécie apresenta, e, que era utilizado principalmente na construção civil e iluminação pública (Ellis, 1969). Devido à intensa exploração comercial sofrida desde o período colonial, esta espécie havia sido considerada extinta em águas brasileiras no início da década de 70, quando foi caçada a última baleia franca, mais precisamente no município de Imbituba, em 1973 (Palazzo & Carter, 1983).

Após o último indivíduo caçado, e passada quase uma década sem indícios da ocorrência de baleias-franca em águas brasileiras, um ferrenho defensor das baleias, o Vice-Almirante Ibsen de Gusmão Câmara, resolveu fazer um esforço de busca, e formou uma equipe, com a finalidade de investigar a possível ocorrência de baleias-franca no litoral do Brasil. Iniciaram perguntando a pescadores e pessoas sobre relatos de “baleias negras” no litoral de Santa Catarina, e, assim, em agosto de 1982, puderam reavistar uma fêmea e seu filhote, próximos à costa, mais precisamente na praia de Ubatuba, São Francisco do Sul, Santa Catarina (Simões Lopes & Ximenez, 1993; Lodi *et al*, 1996; Andrade, 2006). Estava confirmada então a volta da presença desta espécie em território nacional e, motivados por este fato, um grupo de pesquisadores fundou, ainda em 1982, o Projeto Baleia Franca, uma Organização Não Governamental (ONG) que atua a mais de três décadas em prol da conservação desta espécie e de seu habitat, e, vêm desenvolvendo estudos, mediante monitoramento e coleta sistemática de dados,

principalmente em relação ao comportamento e uso de habitat e das baleias franca no litoral brasileiro, ao longo dos últimos 32 anos (Groch *et al*, 2013).

Apesar de a caça comercial não representar, atualmente, um risco potencial à conservação desta espécie, ela ainda encontra-se, desde 1989, na Lista Oficial Brasileira de Espécies Ameaçadas de Extinção, na categoria “Em Perigo” (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Instrução normativa 003, de 26 de maio de 2003), e, enfrenta hoje em dia uma série de riscos potenciais à sua sobrevivência e sucesso reprodutivo, como perda e degradação do habitat, poluição, emalhe em artefatos de pesca e riscos de colisões com navios ou embarcações de grande porte (IWC 2001, Clapham *et al*, 1999). Considerando-se o fato de que o Porto de Imbituba está localizado em um local com grande ocorrência de baleias franca, e outros mamíferos marinhos, especialmente durante as estações de outono e inverno faz-se presente a necessidade de se avaliar possíveis riscos de colisões e outros eventuais prejuízos que possam resultar da interação entre os navios, embarcações e estes animais. Não obstante, devemos, ainda, considerar que as recentes obras de ampliação do Porto de Imbituba implicam em um iminente aumento no tráfego de navios e embarcações na região, o que ressalta a importância do desenvolvimento destes estudos.

2 BALEIA FRANCA AUSTRAL, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822)

2.1 Taxonomia

Usualmente chamadas de cetáceos, as baleias franca foram recentemente classificadas como pertencentes à Ordem Cetartiodactyla, grupo este que compreende as antigas ordens Cetacea e Artiodactyla (Perrin, 2014). Nesta nova classificação, a “posição hierárquica” de Cetacea permanece, ainda indefinida (Perrin, 2014), sendo considerada por alguns autores como infra-ordem, abaixo da sub-ordem Cetancodonta¹. Apesar da nova classificação proposta, muitos autores ainda optam por utilizar a classificação tradicional, e, continuam a referir-se à Cetacea² como ordem, não havendo um consenso sobre tal questão e não sendo considerada esta classificação errada ou como tendo caído em desuso.

1 - (<http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=370545>)

2 – (http://www.vertebrates.si.edu/msw/mswcfapp/msw/taxon_browser.cfm?msw_id=13414)

2.2 Distribuição

Em decorrência de seu hábito migratório sazonal, as baleias francas austrais podem ser encontradas, dependendo da estação do ano, em diferentes latitudes ao longo do Hemisfério Sul. Usualmente passam o verão em águas antárticas e sub-antárticas, em período de alimentação, e, migram durante o inverno para latitudes mais baixas, em águas tropicais e subtropicais, nas quais permanecem, em geral até o fim da primavera, em período de acasalamento e procriação (Evans, 1987).

Diversos sítios reprodutivos são conhecidos para esta espécie, que habita os diferentes oceanos do hemisfério sul. No Atlântico Sul, podemos destacar as áreas de reprodução situadas na Argentina, Brasil, África do Sul, Namíbia, Angola e nas ilhas de Tristão da Cunha (IWC, 2001). São conhecidas, também, populações na Austrália, Nova Zelândia, e Chile (Best *et al*, 2001; Cummings, 1985). Áreas de alimentação são conhecidas nas proximidades da Antártida e nas Ilhas Geórgia do Sul (Andrade, 2006), além de indícios de uma possível área de alimentação na costa oeste da África do Sul (Thornton *et al.*, 2005).

No Brasil existe uma área de reprodução importante, situada entre o Cabo de Santa Marta, Laguna (28°36' S 48°49' W) e Florianópolis (27°25' 48° 30' W), Santa Catarina (Simões-Lopes, 1992; Palazzo & Flores 1998). Pares de fêmeas com filhote, indivíduos solitários e grupos sociais de até quatro indivíduos foram identificados nestas áreas, em monitoramentos realizados entre os anos de 1998 e 2001, observando-se a predominância de grupos compostos por fêmeas com filhotes (Groch *et al*, 2001a). Grupos sociais e/ou de acasalamento têm sido observados com maior frequência no Rio Grande do Sul (Simões-Lopes *et al* 1992; Moreno *et al*, 1996), e, monitoramentos sistemáticos realizados no município de Torres, Rio Grande do Sul, apontam uma crescente importância daquela área como sítio reprodutivo desta espécie, tanto para acasalamento como amamentação e cria da prole (De-Rose-Silva & Groch, 2007). Avistagens esporádicas têm sido feitas com maior frequência, recentemente, no sudeste e nordeste brasileiro, principalmente nos estados do Rio de Janeiro e Bahia, indicando uma possível reocupação de área desta espécie, em águas brasileiras (Santos *et al*, 2001; Brasil: The South atlantic: a sanctuary for whales, 2005). Até o ano de 2010 o catálogo brasileiro de indivíduos fotointerferidos contava com 670 baleias francas, dentre as quais 167 já foram reavistadas em mais de um ano (Groch & Flores, 2013).

2.3 Características

Em relação ao tamanho e massa corporal, as fêmeas adultas são ligeiramente maiores que os machos, embora esta diferença não seja suficiente para fazer a distinção entre o gênero dos indivíduos ao observá-los em seu habitat natural (Cummings, 1985; Evans, 1987). Em período reprodutivo, a baleia franca austral pode ser avistada bem próxima à costa, estando sua presença frequentemente relacionada à águas calmas e rasas (Evans, 1987). Esta espécie apresenta algumas características que facilitam sua distinção de outras espécies de baleias e grandes cetáceos (Evans, 1987), como a ausência da nadadeira dorsal (Figura 1), que é uma característica exclusiva dentre as baleias que habitam o hemisfério sul, e, devido ao grande afastamento dos orifícios respiratórios, o borrito formado pela condensação do ar durante a respiração, que adquire o formato de “V”, característico do gênero *Eubalaena* (Figura 2), podendo ser nitidamente percebido em dias preferencialmente úmidos e com pouco vento.



Figura 1: Fêmea com filhote.



Figura 2: Borrifo em V.

Uma característica exclusiva do gênero *Eubalaena* é a presença de espessamentos de pele, na região da cabeça, que são recobertos por pequenos crustáceos anfípodos (*Cyamus spp.*), na região da boca e orifícios respiratórios (Figura 3), conferindo uma coloração branca ou amarelada (Cummings, 1985; Evans, 1987). Popularmente chamadas de “cracas” ou “verrugas”, estas calosidades apresentam um padrão geral de distribuição na espécie, ocorrendo em locais característicos, mas os indivíduos podem diferir quanto ao número tamanho e formato das calosidades. Cada indivíduo mantém seus padrões constantes ao longo da vida, de modo que isto permite a

identificação individual (Payne *et al*, 1983). Têm a nadadeira peitoral em formato de trapézio (Figura 4), diferentemente de outras espécies de baleias que ocorrem no Brasil, como a baleias jubarte, *Megaptera noveagliae*, (Borowski, 1781), por exemplo, que possuem este membro proporcionalmente mais estreito e alongado (Cummings, 1985; Brasil: conservação marinha – nossos desafios e conquistas, 2006).

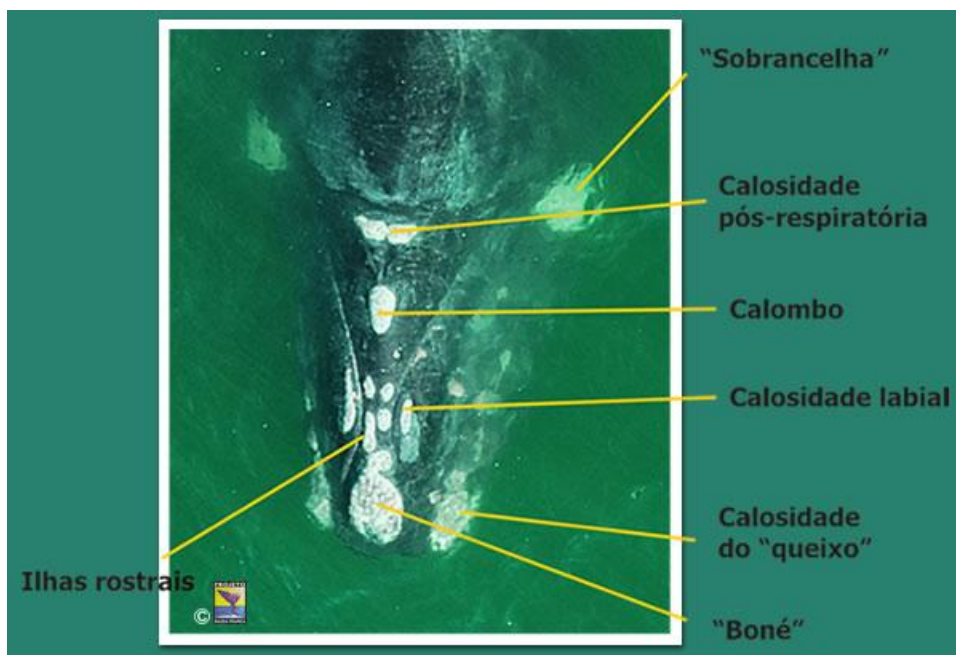


Figura 3: Distribuição e nomenclatura das calosidades da cabeça de uma baleia franca austral em vista dorsal.



Figura 4: Nadadeira peitoral de uma baleia franca austral.

Os machos competem pela fêmea num sistema de acasalamento denominado poliândrico, em que vários machos copulam com a mesma fêmea, e, a competição é do tipo espermática (Payney e Dorsey, 1983; Brownell & Ralls, 1986). A gestação tem uma duração estimada de 12 meses, e, os filhotes nascem com cerca de seis metros de comprimento e pesando aproximadamente cinco toneladas (Best, 1994; Whitehead & Payne, 1981). O cuidado parental é realizado apenas por parte da fêmea, e, durante os meses iniciais de vida os filhotes alimentam-se somente do leite materno, que é extremamente gorduroso, sendo seu aumento de tamanho e massa corporal visível ao longo da temporada reprodutiva, contrastando com as fêmeas que apresentam sinais de emagrecimento durante este mesmo período. O processo de lactação representa uma grande demanda energética por parte da fêmea que, geralmente, durante este período, permanece em jejum, e, obtém energia a partir da metabolização do tecido adiposo acumulado durante o período de alimentação, em latitudes mais altas (Caon, 2007). As baleias franca, assim como os demais mysticetos, não possuem dentes, e, dessa forma, alimentam-se por filtração. Filtram a água através de cerdas bucais compostas por queratina, e, sua alimentação consiste basicamente de zooplâncton, Krill (*Euphasia superba*, *Munida gregaria*) e Copépodos (*Calanus*, *Microcalanus*, *Pseudocalanus*, *Oithona* e *Metridia*) ocorrendo normalmente em áreas associadas a uma grande produtividade primária, em profundidades que não costumam passar dos 10 metros (Watkins & Schevill, 1976; Brasil: conservação marinha – nossos desafios e conquistas, 2006). Não se sabe precisar com exatidão os locais de alimentação desta espécie, porém, alguns estudos apontam as Ilhas Geórgia do Sul, e, áreas próximas à convergência antártica, como sendo importantes regiões para alimentação das baleias franca austrais (Moore *et al*; 1999; Goodall & Galeazzi, 1986). Alguns estudos apontam que o aquecimento global interfere diretamente na temperatura da superfície do mar, através de anomalias do fenômeno El Niño, influenciando a produção de Krill na região das Ilhas Geórgia do Sul. Este fato têm sido correlacionado com a diminuição no número de nascimentos de *Eubalaena australis*, em decorrência de uma menor disponibilidade de alimento (Leaper *et al*, 2006).

Devido ao grande tamanho corporal, o número de predadores em potencial para esta espécie é reduzido. Orcas ou grandes tubarões seriam alguns dos possíveis predadores, principalmente para os filhotes, que são mais vulneráveis (Evans, 1987). Parece haver uma fidelidade de área por parte das fêmeas, e estudos com indivíduos

fotoidentificados demonstram que fêmeas grávidas tendem a retornar à mesma região a cada três anos, para a concepção de um novo filhote (Bannister, 1990; Payne *et al*, 1986). Adultos desacompanhados de filhotes são vistos em intervalos variados, podendo retornar à mesma área em anos subsequentes. Parece haver uma separação nas áreas ocupadas por adultos solitários ou fêmeas acompanhadas de seus filhotes (Bannister 1990; Best, 2000; Payne, 1986). As baleias franca são animais pouco gregários, e, sugere-se que pares de fêmeas com filhotes dão preferência à locais com águas mais rasas, também, para evitar interações de alto custo energético com adultos em comportamento social ou de acasalamento (Evans, 1987; Thomas & Taber, 1984).

2.4 A caça comercial

Os primeiros registros de caça de baleias franca no Brasil remetem ao período colonial brasileiro. Documentos históricos sugerem que antigamente as baleias francas tinham ampla distribuição na costa brasileira, com grandes concentrações no estado da Bahia, como no “*Tratado descriptivo del Brasil*” que foi enviado por Gabriel Soares de Sousa ao rei da Espanha em 1587, no qual ele se refere à costa de Salvador dizendo haver tantas baleias que não haveria barcos suficientes para transportar a enorme quantidade de gordura para a Espanha (Sousa, 1587). A exploração do óleo de baleia, já foi uma importante atividade para a economia brasileira, e por este motivo, diversas armações baleeiras foram sendo construídas, ao longo da costa, em um movimento que iniciou no estado da Bahia, e, veio devastando as populações em direção ao sul do país (Brasil: conservación marina – nuestros desafios y conquistas, 2006).

Apesar de um acordo internacional ter sido firmado em 1935, com a finalidade de frear as atividades de caça comercial, as baleias franca continuariam a ser caçadas, no Brasil, até 1973, quando então atividades de caça a esta espécie cessaram devido a pouca ou nenhuma presença de indivíduos desta avistados em nosso litoral (Palazzo & Carter, 1983. Klinowska, 1991). A caça comercial de cetáceos foi proibida, no Brasil, somente em 1987 (Lei Federal N° 7643, de 18 de dezembro de 1987). Estudos estimam que a população original de *Eubalaena australis* fosse de 90.000 indivíduos, e que as atividades de caça as tenham reduzido à apenas 13.000 indivíduos (IWC, 2012). Sinais de recuperação populacional foram observados somente a partir da década de 80 (Best, 1988), e, estudos apontam que a variabilidade das populações que frequentam a

Argentina e o Brasil é relativamente alta, apesar da intensa caça comercial à que foram submetidas (Ott, 2002).

2.5 Status de conservação atual

O status de conservação atual para *Eubalaena australis* varia de acordo com a região considerada. A espécie encontra-se atualmente na Lista Oficial Brasileira de Espécies em Extinção (BRASIL, Ministério do Meio Ambiente, Instrução normativa 003, de 26 de maio de 2003). De acordo com a classificação de risco do ICMBIO, é considerada, no Brasil, como “Em perigo” (Machado, *et al*, 2005). Nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina é considerada como “Vulnerável”, de acordo com os órgãos ambientais responsáveis em cada estado^{1 2}. Atualmente está incluída na categoria “Least Concern” (menor preocupação) da IUCN Red List of Threatened Species, a não ser a população que habita o Chile e Peru, classificada como “Critically Endangered” (Criticamente Ameaçada) (IUCN, 2014).

2.6 Riscos potenciais à conservação

Mesmo que a caça comercial não represente mais um risco à sobrevivência de *Eubalaena australis*, esta espécie, assim como outras espécies de grandes baleias e mamíferos marinhos, estão expostas a outros riscos potenciais, decorrentes de atividades antrópicas. Na costa leste dos Estados Unidos e Canadá, por exemplo, a população de baleias franca boreais, *Eubalaena glacialis*, já sofreu, severos danos relacionados a estas questões (Clapham *et al*, 1999; Knowlton & Kraus, 2001). Juntamente com o emalhe em artefatos de pesca, as colisões com grandes embarcações representam, atualmente, os maiores riscos potenciais à conservação desta espécie, já em muito comprometida (Caswell *et al*, 1999). Embora ainda não tenha sido registrado nenhum caso de mortalidade de *Eubalaena australis*, na região de Imbituba, que esteja associado à colisão com embarcações de grande porte, há de se considerar que as recentes obras de ampliação que o Porto de Imbituba vem passando implicam em um aumento iminente no tráfego de embarcações na região, o que configura um cenário de pressão antrópica crescente sobre esta espécie.

1 - http://www.liv.fzb.rs.gov.br/livcpl/?id_modulo=1&id_uf=23

2 - http://www.fatma.sc.gov.br/upload/Fauna/resolucao_fauna_002_11_fauna.pdf

3 OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho consiste em avaliar os padrões de deslocamento e uso de habitat da baleia franca austral, *Eubalaena australis*, nas enseadas do Porto e Praia D'água, Imbituba, Santa Catarina, Brasil, durante a temporada reprodutiva do ano de 2013. A realização deste estudo cria subsídios que viabilizam um melhor entendimento sobre a dinâmica do deslocamento superficial e comportamento desta espécie na área portuária e adjacências.

4 METODOLOGIA

4.1 Área de estudo

A região sul do Brasil apresenta uma grande biodiversidade de espécies marinhas, e, em se tratando de mamíferos marinhos, das 130 espécies existentes no mundo, um quarto pode ser observado na costa do estado de Santa Catarina (Lindner, 2014). No sudeste e no sul, a presença da Água Central do Atântico Sul na plataforma continental, e sua eventual ressurgência ao longo da costa contribuem para uma maior produtividade deste sistema, em relação às demais regiões brasileiras. Também o deslocamento – em sentido norte, durante os meses de inverno – da convergência subtropical, formada pelo encontro das águas da corrente do Brasil com a corrente das Malvinas, confere à região características climáticas mais parecidas com as temperadas, o que influencia profundamente a composição da fauna local (Amaral, 2005).

O município de Imbituba localiza-se na região sul do estado de Santa Catarina, Brasil, e a cidade é considerada a capital nacional da Baleia Franca no país. Conta com uma faixa litorânea de aproximadamente 30 km de extensão, fazendo divisa com os municípios de Laguna, ao sul, e Garopaba, ao norte (Figura 4). Imbituba conta com diversas praias e enseadas, que, durante o inverno e a primavera são utilizadas de como sítio reprodutivo de inúmeras baleias franca, que vêm à região com a finalidade de acasalar, parir e amamentar seus filhotes. Além de ser a capital nacional da baleia franca, Imbituba é, também, uma cidade com forte expressão econômica na região, principalmente no que se refere à indústria e logística, sendo sede de uma série de indústrias de grande porte, e, também do Porto de Imbituba (Prefeitura Municipal de Imbituba, 2014). Imbituba tem parte de seu território situado dentro dos limites da Área

de Proteção Ambiental da Baleia Franca (Figura 5). Esta unidade de conservação federal foi criada pelo Decreto Federal s/nº em 14 de setembro de 2000, e conta com uma área de 156 mil hectares e 130 km de costa marítima, abrangendo nove municípios, desde o sul da ilha de Florianópolis até o Balneário Rincão. Cerca de 80% da área da unidade de conservação é marinha, e o restante em zona costeira. A área da APA da Baleia Franca é a principal área de ocorrência da espécie no Brasil, e as finalidades desta unidade de conservação são proteger, em águas brasileiras, a baleia franca austral,

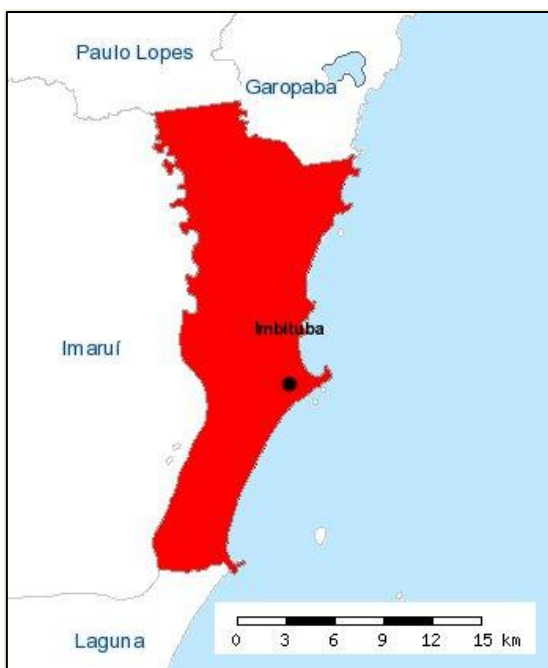


Figura 4: Município de Imbituba

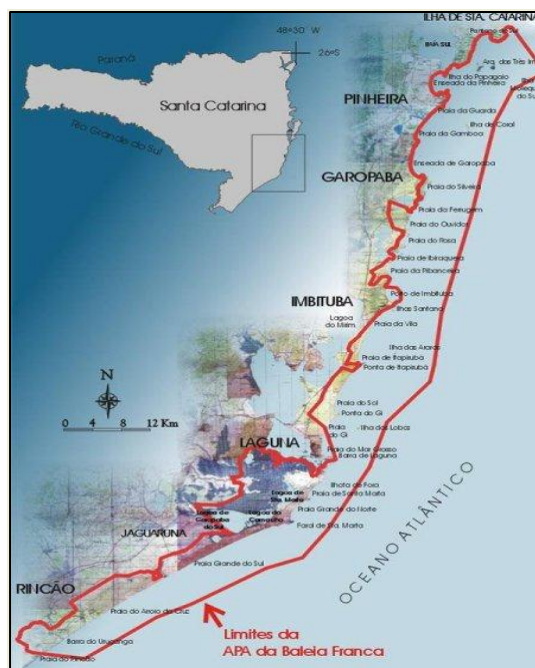


Figura 5: APA da Baleia Franca

Eubalaena australis, ordenar e garantir o uso racional dos recursos naturais da região, ordenar a ocupação e utilização do solo e das águas, ordenar o uso turístico e recreativo, as atividades de pesquisa e o tráfego local de embarcações e aeronaves (ICMBIO, 2014). No entanto, o Porto de Imbituba e a área portuária, não estão incluídos dentro dos limites desta unidade de conservação.

4.1.2 Porto de Imbituba

O Porto de Imbituba (anexo 1) está localizado no litoral sul do estado de Santa Catarina a cerca de 90 quilômetros da capital Florianópolis. Além disso, através de dois acessos pavimentados, um ao norte e outro ao sul, o Porto de Imbituba está conectado à BR-101, uma das mais importantes rodovias do país, permitindo o deslocamento acessível a todas as regiões do Brasil e países do Mercosul. Por mar, está a 286 milhas marítimas do Porto de Santos e 322 milhas marítimas do Porto de Rio Grande. Possui uma área portuária total de 2.300.000 m², sendo a área aquática de 750.000 m², e possui terminais para diversos tipos de carga, dentre as quais podemos citar o coque, grãos, fertilizantes, ração animal, granéis líquidos, produtos frigoríficos, cargas gerais e contêineres (<http://www.ogmoimbituba.com.br/portal/>). Possui um excelente posicionamento geográfico, e, calados com profundidades máximas de 15 metros e 17 metros nos berços de atracação e canal de acesso, respectivamente, permitindo a movimentação de embarcações de grande porte (anexo 2) em seu interior, mesmo em condições ambientais adversas. Por ter sido recentemente ampliado, espera-se um aumento iminente no tráfego de navios na região, tanto em função da melhoria nos serviços portuários oferecidos, como também pelo desenvolvimento econômico e industrial da região.

4.2 Coleta dos dados

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos durante o desenvolvimento de atividades do Projeto Baleia Franca, coletados pela equipe de campo durante a temporada de 2013, entre os meses de Julho e Novembro. A metodologia utilizada durante a coleta de dados consistia no monitoramento sistemático das enseadas da Praia do Porto e da Praia D'água, a partir de um ponto fixo situado no ponto mais elevado do "morro do bar do farol" (-28.208561° S, -48.670778° W), a 91,76 metros de elevação em relação ao nível do mar, o que permitia uma boa condição de observação. O monitoramento era feito diariamente, de segunda à sexta feira, por uma equipe de no mínimo três pessoas, fazendo-se uso de um teodolito digital integrado a um computador, e, com o auxílio de binóculos e utilização de fichas de anotação padronizadas.

O uso do teodolito digital, integrado à um computador possibilita a coleta de dados sobre a posição dos animais, plotados em uma carta náutica, em tempo real, e é uma excelente ferramenta para estudos sobre padrões de deslocamento e comportamentos de mamíferos marinhos, livres de interferência humana (Groch, 2005; Gayley & Ortega-Ortiz, 2002). O software utilizado para processar os dados obtidos em tempo real foi o “Pythagoras”, que também realiza uma série de análises como velocidade, aceleração e reorientação durante os percursos acompanhados (para uma descrição mais detalhada acerca do uso do teodolito e deste software ver Gayley & Ortega-Ortiz, 2002).

O esforço amostral padrão era de seis horas de observação diárias, sendo três durante o turno da manhã, e, três durante a tarde, quando as condições climáticas assim permitiam. Os fatores limitantes ao monitoramento eram: chuva, visibilidade ruim, ventos e estado do mar igual ou superior a *Beaufort* IV dentro da enseada do Porto. Entende-se que a coleta de dados sob condições climáticas adversas, como as citadas anteriormente, resultaria em uma grande chance de erro na representação amostral. Nos dias em que as condições eram favoráveis, o primeiro procedimento realizado era a checagem dos seguintes dados ambientais: direção e intensidade do vento, visibilidade, estado do mar dentro das enseadas do Porto e da Praia D’água, estado do mar fora das enseadas e nebulosidade. As condições ambientais eram checadas de hora em hora, ou, sempre que uma mudança fosse percebida. Fazia-se então uma varredura inicial, usualmente chamada de “scan” (Altmann, 1974) de 30 minutos, com a utilização de binóculos, e, quando havia baleias presentes na área, a composição dos grupos era devidamente identificada, e, suas respectivas posições eram plotadas manualmente, nos mapas das enseadas. Os grupos eram contabilizados apenas uma vez a cada turno, e, sempre que possível, buscava-se determinar suas posições fazendo uso do equipamento teodolito digital, integrado ao computador. Na determinação da composição dos grupos eram avaliados o sexo e (ou) o grau de maturidade dos indivíduos, que eram classificados como fêmeas, filhotes, adultos ou sub-adultos. A distinção dos indivíduos adultos entre machos e fêmeas, torna-se muito difícil em campo, devido às poucas diferenças morfológicas externas possíveis de serem visualizadas. A única maneira de se ter certeza sobre o sexo de um determinado indivíduo é observando-se o cuidado parental, realizado apenas pelas fêmeas, durante o período de lactação, ou, no caso dos machos, a exposição do pênis, que pode chegar a 2,5 metros nesta espécie, e, que é

eventualmente realizada por machos durante atividade de cópula, porém, esse evento é dificilmente visualizado. Desta forma, quando estavam desacompanhadas de filhotes, os indivíduos eram classificados apenas como adultos, ou, sub-adultos, devido a impossibilidade de afirmar seu sexo. Caso não fossem avistados grupos de baleias durante a varredura inicial, repetiam-se esforços de 10 minutos com 5 minutos de descanso cada, e, a varredura final de cada turno tinha, também, a duração de 30 minutos. De acordo com observações anteriores (Groch, 2000, 2005; Correa & Groch, 2007), o tempo de 10 minutos foi considerado longo o suficiente para assegurar a contagem de baleias que porventura estivessem mergulhando durante o início da varredura.

Uma vez feita a varredura e plotagem inicial dos grupos presentes na área, sempre que possível, buscava-se fazer uma observação focal (Altmann, 1974) de algum grupo que estivesse em bom posicionamento dentro do raio de visão do observador, e que permitisse boas condições de observação. Entende-se por observação focal a observação continuada de um determinado grupo, por um período prolongado, que durava em média de 30 a 50 minutos. Optava-se por escolher, para o focal, um grupo que não estivesse muito próximo a outros indivíduos, evitando-se assim a chance de problemas durante a coleta dos dados. A finalidade da observação focal era a coleta de dados comportamentais e o rastreamento da rota de deslocamento dos animais, através da marcação de sucessivas posições, fazendo uso do teodolito digital. A cada posição marcada pelo teodolito atribuía-se um estado comportamental para o grupo, sendo possíveis seis diferentes categorias (tabela 1) (Cassini & Vila, 1990; Clark, 1983; Payne, 1986; Thomas e Taber, 1984).

Tabela 1: Definição das categorias ou estados comportamentais utilizados neste estudo, e suas respectivas descrições.

Categoria/Estado comportamental	Sigla*	Descrição
Natação	TRAV (traveling)	Deslocamento aparente, e, em velocidade constante.
Descanso	REST (resting)	Sem movimento aparente, com a parte dorsal da cabeça e corpo acima da superfície da água.

Brincadeiras	PLAY (playing)	Diversas atividades realizadas entre fêmeas e filhotes. Atividades individuais observadas incluem: exposição da nadadeira caudal ou peitoral, batida da nadadeira caudal ou peitoral, exposição de cabeça, saltos ou exposições ventrais.
Atividade social	SOC (socializing)	Grupos com a presença de indivíduos adultos (podendo ser machos e fêmeas), cuja atividade realizada não pode ser definida além da observação de constante espuma na água, e, contato físico entre os animais.
Cópula	MAT (mating)	De difícil visualização, este estado comportamental é atribuído somente quando ocorre a visualização de um macho com o pênis estendido, o que caracteriza a atividade de cópula.
Comportamento variado	MIX (mixed)	Quando os indivíduos de um determinado grupo estão em estados comportamentais diferentes, um em relação ao outro.

*A sigla é derivada do nome em inglês.

Posições sucessivas, chamadas usualmente de “FIX” eram marcadas no padrão de um minuto de intervalo cada, e, durante este tempo, eram coletados também os eventos comportamentais (tabela 2) realizados pelos indivíduos durante as observações, registrando e quantificando-se individualmente para cada animal do grupo (Altmann, 1974). Os intervalos entre dois “FIX” sucessivos foram chamados de “tracks”, e, pressupõem o deslocamento linear dos indivíduos entre os dois pontos. A diferença de angulação entre os “tracks” sucessivos foi utilizada para obtenção dos parâmetros de reorientação, com valores que poderiam variar entre zero graus (sem mudança de curso), e 180 graus (curso em sentido exatamente oposto do “track” anterior). Estes cálculos eram feitos automaticamente, pelo software Pythagoras (Gayley & Ortega-Ortiz, 2002), na medida em que as posições eram marcadas.

Tabela 2: Eventos comportamentais e suas respectivas descrições.

Eventos comportamentais	Sigla	Descrição
Exposição de cabeça	Ecb (exposição de cabeça)	Quando o indivíduo expõe sua cabeça acima da superfície da água
Batida de cabeça	Bcb (batida de cabeça)	Quando o indivíduo expõe sua cabeça e a bate vigorosamente contra a água.
Exposição da nadadeira caudal	Ec (exposição da nadadeira caudal)	Quando o indivíduo expõe sua nadadeira caudal acima da superfície da água.
Batida da nadadeira caudal	Bc (batida da nadadeira caudal)	Quando o indivíduo expõe sua nadadeira caudal e a bate vigorosamente contra a água.
Exposição da nadadeira peitoral	Ep (exposição da nadadeira peitoral)	Quando o indivíduo expõe sua nadadeira peitoral.
Batida da nadadeira peitoral	Bp (batida da nadadeira peitoral)	Quando o indivíduo expõe sua nadadeira peitoral e a bate vigorosamente contra a água.
Exposição indefinida	Exp (exposição)	Exposição indefinida, quando não é possível precisar que parte do corpo o animal expôs.
Rolamento	Rol (rolling)	Quando o indivíduo rola na superfície da água, normalmente com exposição em sequência das duas nadadeiras peitorais.
Exposição ventral	Bup (belly up)	Exposição ventral com exposição das duas nadadeiras peitorais (normalmente realizada pela fêmea).
Salto	Sal (salto)	O indivíduo salta, retirando pelo menos 1/3 do corpo acima do nível da água.
Emissão de som	Som (som)	Emissão de som, normalmente durante um borrifo.
Nadando em cima da fêmea (somente para filhotes)	Up (em cima da fêmea)	Quando o filhote encontra-se por sobre o corpo da mãe, podendo ser em cima do ventre ou qualquer outra parte do corpo.
Respiração (borrifo)	Bor (borrifo)	Quando é possível visualizar o borrifo gerado pela condensação do ar, durante a respiração do indivíduo.
Mergulho	M (mergulho)	Indivíduo encontra-se inteiramente submerso.

Sempre que havia uma atracagem e, ou, saída de navios programada no Porto de Imbituba, buscava-se priorizar o acompanhamento da trajetória destes navios e de suas embarcações acessórias, como a lancha do práctico e os rebocadores, por exemplo, que o manobravam no interior do Porto. Da mesma maneira que para as baleias, a cada posição marcada para as embarcações era atribuído um estado de navegação (tabela 3).

Tabela 3: Estados de navegação atribuídos às embarcações.

Categoria/estado de navegação	Sigla	Descrição
Navegando	NAV (navigating)	Embarcação navegando.
À deriva	DRIFT (drifting)	Embarcação com o motor desligado, ou em neutro, porém derivando com as correntes marinhas. Muitas vezes, neste estado os navios estavam sendo manobrados por embarcações rebocadoras, ao atracar ou sair do píer.
Parado	STOP (stop)	Embarcação parada, com motor desligado ou em neutro.

Grupos de baleias que estivessem próximos à rota de navios e grandes embarcações eram também monitorados quanto a sua posição e comportamento, quando estavam presentes durante estes procedimentos. A plotagem destes pontos, em uma carta náutica digitalizada, fazendo uso do teodolito digital, integrado ao computador, e, com a utilização do software Pythagoras possibilitava a visualização, em tempo real, do percurso realizado pelos animais, embarcações, bem como suas velocidades e posições relativas. Caso a aproximação fosse suficiente para representar um risco de colisão, a equipe poderia informar a administração do Porto.

4.3 Análise dos dados

Ao analisar os dados coletados com a utilização do teodolito, percebeu-se que, muitas vezes os grupos tinham sua posição marcada apenas uma vez na varredura inicial, ou apresentavam intervalos muito longos entre sucessivas posições. Isto pode ocorrer pelo fato de os grupos estarem em uma posição inadequada para observação focal, saírem do campo de visão ou permanecerem muito tempo mergulhados, por exemplo. Longos intervalos entre os “FIX” obtidos tornam os dados menos precisos, devido à impossibilidade de se avaliar o comportamento dos indivíduos debaixo d’água, e também pela maior chance de erro ao assumirmos o deslocamento linear entre duas posições sucessivas (Willians, 2009). Dessa forma, optou-se por extrair dados mais padronizados, e, que garantissem uma maior precisão à análise, ao satisfazerem um tempo mínimo de observação direta dos animais, em comportamento preferencialmente superficial. Foram utilizados os seguintes critérios para a seleção dos grupos estudados: tempo mínimo de observação total de 10 minutos, e, intervalo máximo entre marcação de posições “FIX” de três minutos, resultando em um número mínimo de cinco posições marcadas, e, evitando longos mergulhos em que não fosse possível avaliar o deslocamento e comportamento dos indivíduos (Hastie *et al*, 2006; Willians, 2009).

Os grupos de baleias foram avaliados em relação aos seguintes parâmetros: velocidade média e reorientação média, e, buscou-se identificar possíveis diferenças nos padrões apresentados por grupos compostos apenas por adultos ou por fêmeas acompanhadas de seus filhotes. Quando os valores comparados apresentavam uma distribuição normal dentro da população, o teste realizado foi o “t-Student”, e quando isso não ocorreu, o teste utilizado foi o “Mann-Whitney”, utilizando-se o programa Sigma Stat 3.5 (Systat software Inc.) O teste “t-Student” leva em consideração a variação dos valores individuais em relação à média da população, enquanto o teste “Mann-Whitney” leva em consideração a variação dos valores em relação à mediana. O próprio programa realizou esta avaliação de normalidade, e, por consequência a escolha do teste apropriado. Grupos que apresentaram valores muito elevados ou muito baixos em relação a algum parâmetro foram discutidos individualmente.

Em relação aos navios acompanhados, foram considerados para esta análise, percursos de navios em que houvesse no mínimo 10 minutos de observação direta em estado NAV, e, diferentemente dos critérios estabelecidos para a seleção dos grupos de

baleias, não se estabeleceu um tempo máximo de intervalo entre dois FIX, levando-se em consideração que os navios não são perdidos do campo de visão. Não obstante, foi feita uma avaliação das velocidades média, mínima, máxima e do curso médio dos navios que estiveram navegando, entrando ou saindo do Porto, e, que foram monitorados, a partir deste ponto fixo.

Em relação ao uso de habitat das baleias francas austrais, em comportamento superficial contínuo, na região do Porto de Imbituba, foi feita a plotagem, em mapas obtidos através do programa “Google Earth”, das posições obtidas para os grupos de baleias e navios avaliados neste trabalho. A elaboração destas imagens foi feita utilizando o programa “ArcGis”, e, constitui um recurso visual para ilustrar um panorama geral dos percursos realizados pelos grupos de baleias e navios selecionados. Uma última análise mostra uma estimativa da densidade de Kernel fixo 95% e 50%, feita utilizando-se a extensão “Hawth Tools”. Nesta análise considerou-se somente a primeira posição marcada para cada grupo, pois esta estimativa de densidade considera cada ponto com sendo um indivíduo, de modo que se considerássemos todos os pontos obtidos, não seria feita uma representação ideal da população avaliada. Foi utilizado um parâmetro de banda “h” de 500 metros e gerado uma superfície “raster” com resolução de 25 metros. Foi realizada uma análise visual da existência da sobreposição da área de uso de *Eubalaena australis* e as rotas realizadas pelos navios, de modo que é possível visualizar as áreas onde há uma maior concentração dos grupos de baleias, dentre os que foram selecionados neste trabalho.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a temporada de 2013, a equipe do Projeto Baleia Franca contabilizou, no período de 24/07 a 29/11, em dias de boas condições climáticas, no ponto fixo P2, no morro do bar do farol, um total de 259 baleias, com possíveis duplas contagens, entre fêmeas, filhotes, adultos, sub-adultos e indivíduos não identificados (tabela 4). Os dados utilizados neste trabalho, obtidos a partir do uso do teodolito digital, constam, no entanto, desde o dia 15 de agosto até o dia 14 de novembro de 2013. O pico de avistagens ocorreu entre os meses de Agosto, Setembro e Outubro (figura 6). Pode-se observar uma distribuição equilibrada entre fêmeas, filhotes e adultos durante os meses de Agosto e Setembro, em contraposição a uma diminuição abrupta no número de

visualizações de grupos compostos somente por adultos a partir do mês de Outubro (figura 7).

Tabela 4: Panorama geral de observações de *Eubalaena australis* a partir do ponto fixo P2, no morro do bar do farol.

Ponto 2 Morro do Bar do Farol	24/07 a 29/11	Fêmea	Filhote	Adulto	Sub- adulto	Indivíduo não identificado
JULHO	2 dias	1	1	2	1	0
AGOSTO	17 dias	29	29	36	1	1
SETEMBRO	15 dias	28	28	26	2	2
OUTUBRO	14 dias	30	30	1	0	0
NOVEMBRO	11 dias	1	1	0	0	0
TOTAL	59 dias	89	89	65	4	3

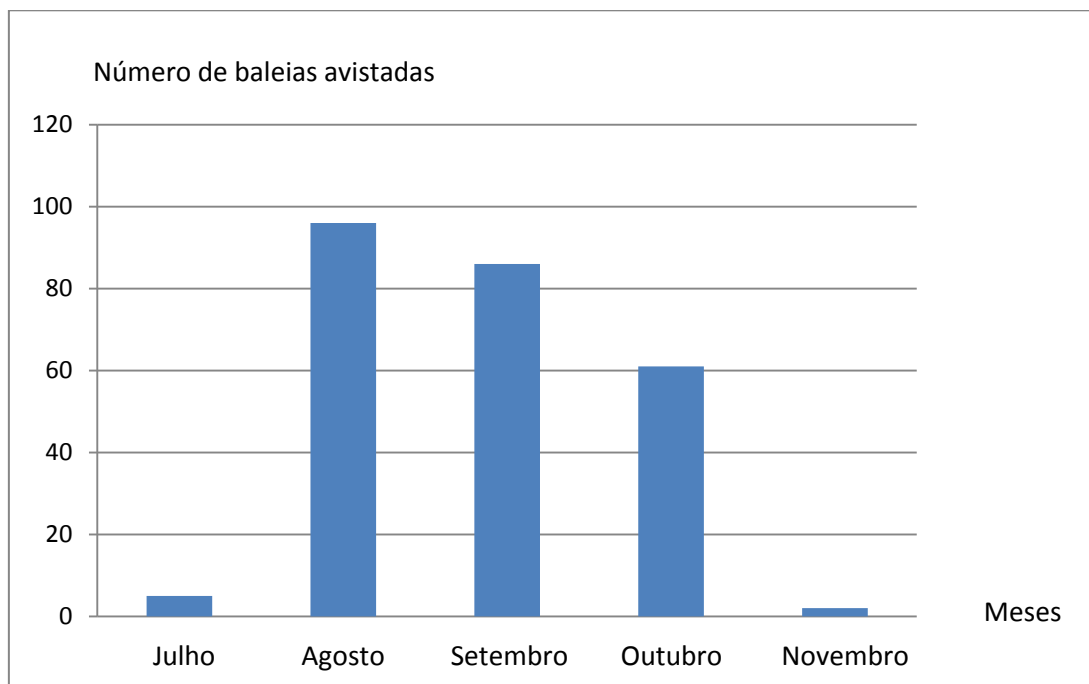


Figura 6: Número de baleias franca avistadas por mês, a partir do ponto fixo P2, morro do bar do farol, durante a temporada reprodutiva de 2013.

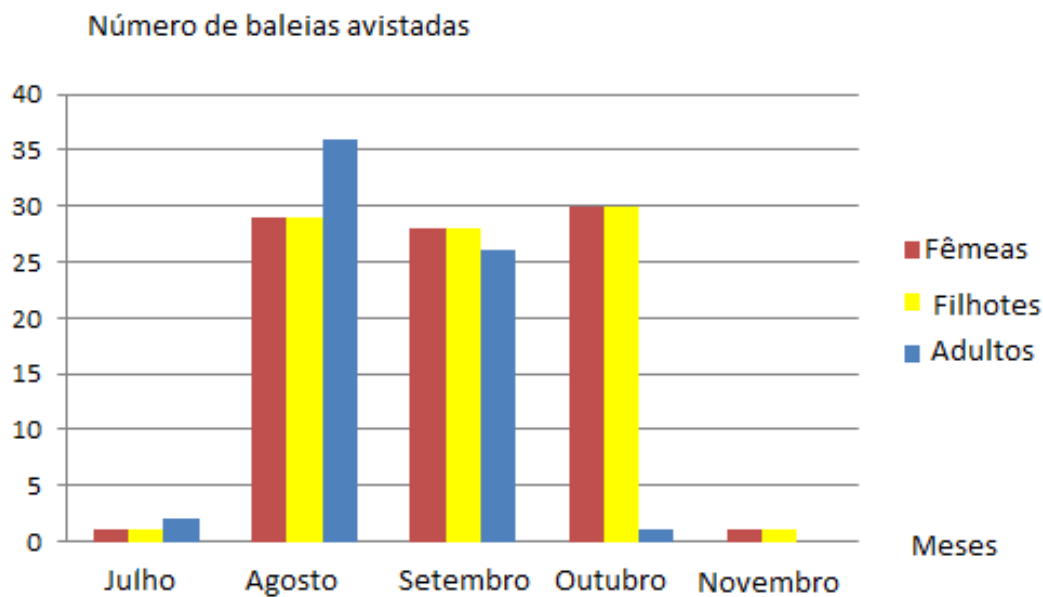


Figura 7: Distribuição da frequência de fêmeas, filhotes e adultos avistados.

Estudos realizados apontam que a observação de indivíduos solitários e ausência de filhotes nos primeiros meses da temporada reprodutiva (maio a julho) na região centro-sul de Santa Catarina e litoral norte do Rio Grande do Sul, em contraste com a maior frequência de avistagens de fêmeas com filhote, e, inclusive registro de indivíduos neonatos, evidencia que os nascimentos ocorrem nesta região (Simões Lopes *et al*, 1992; Pallazo & Flores, 1998a). Em relação aos dados utilizados neste trabalho, apesar do baixo número de dias de observação no mês de julho, pode-se observar que o número de adultos desacompanhados de filhotes diminuiu a partir do mês de agosto, apresentando um súbito desaparecimento a partir do mês de outubro, diferentemente dos grupos de fêmeas com filhotes, que mantêm uma distribuição constante durante este período. Este fato pode sugerir que grupos de adultos solitários, ou em socialização, os quais são, muitas vezes, grupos de acasalamento, podem utilizar esta área por menos tempo, quando comparados aos grupos de fêmeas com filhotes em período de amamentação e desenvolvimento da prole.

Grupos analisados

Adotando critérios de seleção mencionados anteriormente, obteve-se 20 grupos possíveis de serem analisados, compostos por sete grupos de adultos, com um a quatro indivíduos, e, 13 grupos de Fêmeas com filhotes, de dois indivíduos cada. Dois grupos de adultos são na realidade, percursos de um mesmo indivíduo, separados por um mergulho de tempo superior a três minutos, e foram, então, analisados separadamente. No Anexo 3 é possível visualizar uma avaliação geral dos parâmetros avaliados para cada um dos grupos selecionados para esta análise, de acordo com os critérios explicitados anteriormente.

Velocidades médias dos grupos de baleias avaliados

A figura 8 ilustra as velocidades médias obtidas no contexto geral, dentre os grupos de baleias avaliados.

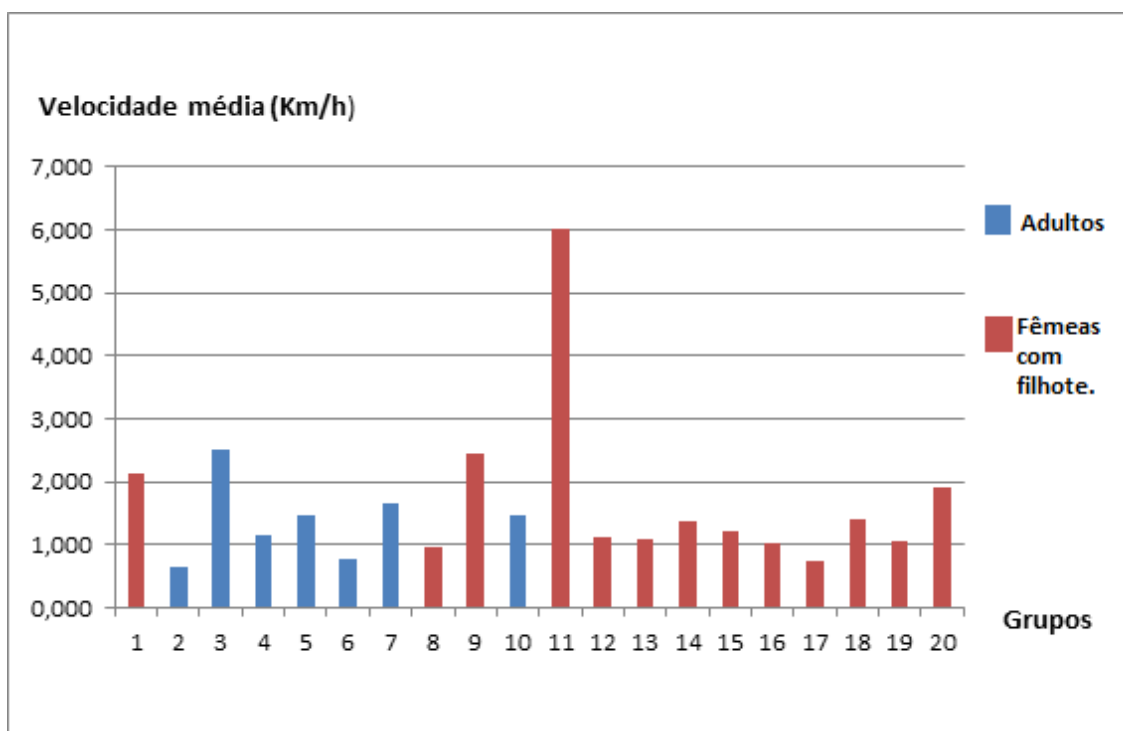


Figura 8: Velocidades médias dos grupos avaliados.

As velocidades médias apresentadas pelos grupos considerados nesta análise variaram entre 0,645 km/h e 6,023 km/h, e a mediana foi de 1,305 km/h. Como pode ser observado na figura 8, apenas quatro dentre os 20 grupos avaliados (20%) apresentaram velocidades médias acima de 2 km/h, e somente um grupo (5%) apresentou um valor acima de 3km/h. As baleias franca costumam movimentar-se lentamente em áreas de reprodução, no entanto, podem atingir velocidades que são consideradas mais comuns para os movimentos de migração entre os sítios de alimentação e reprodução (Lockyer, 1981), como é o caso do grupo 11, que apresentou uma velocidade média de 6,023 km/h durante o tempo de observação considerado. É interessante ressaltar que o grupo 11, que apresentou a maior velocidade média dentre os grupos avaliados, teve todas as suas posições marcadas (12 “FIX”) relacionadas ao estado comportamental de natação (TRAV). O grupo 3, que teve a segunda maior velocidade média registrada teve, também, todas suas posições marcadas (9 “FIX”) associadas ao estado comportamental de natação (TRAV). Estes dados nos fornecem parâmetros interessantes sobre a velocidade de natação que, tanto pares de fêmea e filhote, como grupos de adultos, podem desenvolver, ao se deslocarem, em estados comportamentais relacionados à natação, dentro da área de estudo.

Avaliação estatística das velocidades médias

O teste realizado para comparar as velocidades médias de grupos compostos somente por adultos, com pares de fêmeas com filhotes foi o “Mann-Whitney”. As velocidades médias observadas nos grupos compostos apenas por indivíduos adultos variaram entre os valores de 0,645 km/h e 2,503 km/h (mediana = 1,464 km/h). As velocidades médias apresentadas por grupos de fêmeas com filhotes variaram entre 0,730 km/h e 6,023 km/h (mediana = 1,218 km/h). Os valores das medianas observadas nos grupos compostos por fêmeas com filhotes não diferiram significativamente dos valores apresentados por grupos compostos apenas por adultos ($P= 1,000$).

Reorientação média dos grupos de baleias avaliados

A figura 9 ilustra as taxas de reorientação média obtidas dentre os grupos de baleias avaliados.

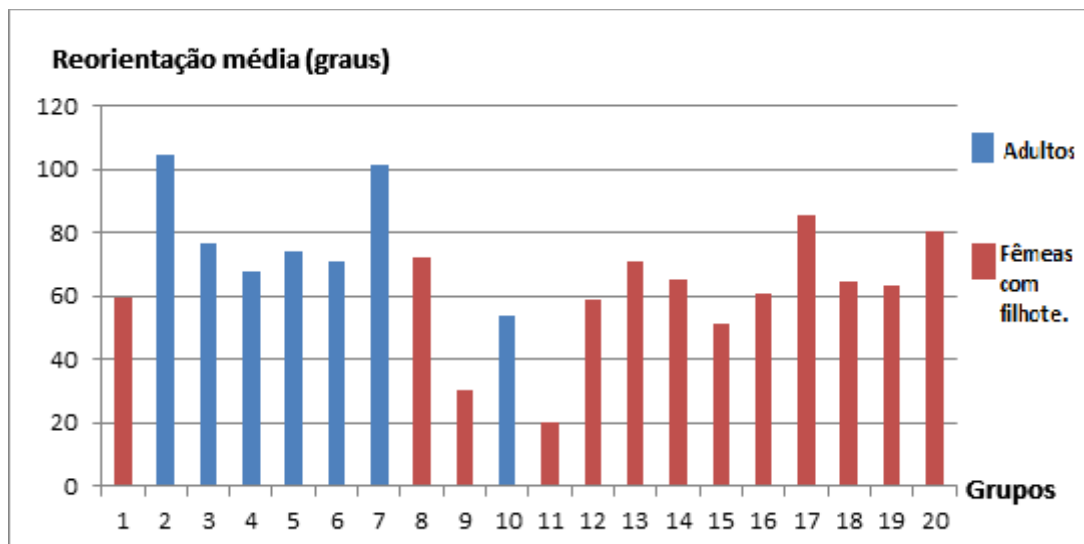


Figura 9: Reorientação média dos grupos de baleias avaliados.

As taxas de reorientação média observadas no contexto geral dos grupos selecionados para a análise variou entre os valores de 20,294 graus e 104,323 graus, com uma média geral de 66,559 graus. Seis dentre os sete grupos de adultos analisados (85,71%) apresentaram taxas de reorientação média superiores a 65 graus, e dois indivíduos (28,57%) apresentaram taxas de reorientação médias muito altas (maiores que 100 graus). Ao compararmos estes valores com os observados nos grupos compostos por pares de fêmeas e filhotes, não somente a média das taxas de reorientação foi maior, como apenas quatro, dentre os 13 grupos de fêmeas com filhotes (30,76%) apresentaram taxas de reorientação superiores a 65 graus. Grupos de adultos parecem apresentar uma movimentação mais errática quando em deslocamento superficial contínuo, em comparação aos pares fêmea e filhote avaliados neste trabalho.

Ao analisar os grupos que apresentaram a menor e a maior reorientação média, pode-se perceber que foram, também, os que apresentaram a maior e a menor velocidade média, respectivamente. Este fato torna-se interessante, na medida em que podemos sugerir uma possível relação inversa entre estes dois parâmetros. Faz sentido ao pensarmos que, um grupo, ou indivíduo, ao desenvolver uma alta velocidade de

natação, como foi o caso do grupo 11 (6,023 km/h), não poderia, e, nem conseguiria, alterar de maneira drástica ou repentina o seu percurso, devido à grande massa corporal, e, conseqüentemente a inércia à que estão submetidos. Por outro lado, indivíduos com uma baixa velocidade de deslocamento, tendem a apresentar uma movimentação mais imprevisível, podendo alterar o seu curso em valores, muitas vezes superiores a 90 graus.

Avaliação estatística das taxas de reorientação média

O teste estatístico realizado para comparar as taxas de reorientação média obtidos para grupos compostos apenas por adultos, e, pares de fêmeas com filhote foi o teste “t-Student”. Os grupos compostos apenas por adultos apresentaram valores que variaram entre 53,715 graus e 104,323 graus, com uma média de 78,349 graus. Grupos compostos por fêmeas com filhotes apresentaram valores que variaram entre 20, 294 graus e 85,855 graus, com uma média de 60, 210 graus. As taxas de reorientação médias, observadas nos grupos compostos apenas por adultos, apresentaram uma diferença estatística significativa, em comparação com os valores apresentados pelos pares de fêmeas e filhotes ($\alpha = 0,050 : 0, 415$).

Estados comportamentais atribuídos às posições marcadas

No contexto geral dos grupos avaliados, foram obtidas 514 posições marcadas, entre pares de fêmeas e filhotes, e, grupos compostos apenas por adultos, as quais foram relacionadas aos diferentes estados comportamentais possíveis (ver metodologia). Foi feita uma avaliação do número de posições marcadas em cada estado no contexto geral dos grupos avaliados (tabela 5), e, comparando-se os grupos de acordo com sua composição (figura 10). Os resultados estão expressos na forma de percentual.

Tabela 5: Percentual do número de posições marcadas em cada estado comportamental, no contexto geral dos grupos avaliados.

Estado comportamental (sigla)	Percentual das posições marcadas
TRAV	35,60%
REST	6,03%
PLAY	19,84%
SOC	34,43%
MAT	0%
MIX	4,08%

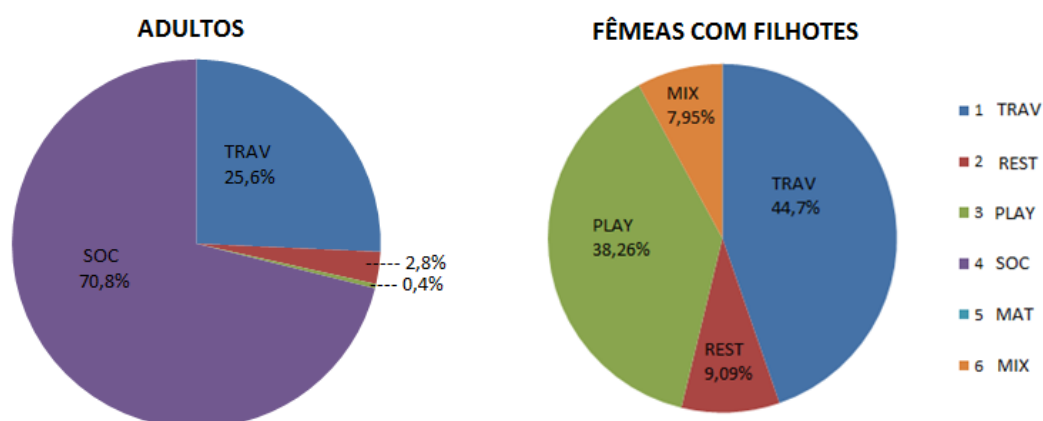


Figura 10: Percentual do número de posições marcadas em cada estado comportamental, nos grupos compostos apenas por adultos, ou nos pares de fêmeas com filhotes.

Fêmeas com filhotes tiveram a maioria de suas posições marcadas, atribuídas a estados comportamentais relacionados à natação (TRAV - 44,7%), ou brincadeiras (PLAY- 38,6%), e um menor percentual observado para estados de comportamento misto (MIX - 7,95%) ou de descanso (REST – 9,09%). Um alto percentual de posições marcadas, relacionadas ao estado comportamental de brincadeiras (PLAY), corrobora a importância desta área como um local utilizado pelas baleias franca austrais no

desenvolvimento de sua prole, visto que este comportamento, realizado preferencialmente por pares de fêmeas com filhotes, é de importância vital no desenvolvimento de habilidades motoras e aptidão física dos baleotes recém nascidos. Não foi observado nenhuma posição relacionada à estados de socialização em pares de fêmeas com filhote, o que reforça o fato, já descrito na literatura, que estes grupos são raramente vistos em interação social com outros indivíduos, mesmo quando encontram-se próximos uns dos outros (Thomas, 1986). Já os grupos compostos apenas por adultos, apresentaram uma predominância de posições marcadas, atribuídas a estados comportamentais relacionados à socialização com outros indivíduos (SOC – 70,08%). Este resultado vai de acordo com o comportamento, também descrito na literatura, em que interações entre grupos de adultos, e, ou indivíduos solitários podem ser mais facilmente observados em áreas de reprodução, ocorrendo até mesmo durante horas (Payne, 1986; Patenaude & Baker, 2001). É importante ressaltar, que embora nenhuma posição marcada tenha sido relacionada ao estado comportamental de cópula (MAT), os grupos sociais podem ser considerados prováveis grupos de acasalamento, quando estão ativos na superfície (Acosta *et al*, 2007). Registros de um crescente número de grupos sociais observados na área da APA da Baleia Franca, nos últimos anos, sugerem a importância desta região como uma área de acasalamento para *Eubalaena australis*, além da já consagrada e bem descrita importância para o nascimento, amamentação e desenvolvimento dos filhotes, ressaltando a importância de um adequado manejo desta área, a fim de garantir a conservação da espécie em questão (Acosta *et al*, 2007).

Tráfego de navios

A fim de gerar dados que possam ser relacionados com o deslocamento, comportamento e utilização de habitat, pelas baleias francas, na região do Porto de Imbituba, a entrada, saída e movimentação de navios no interior do Porto foi também avaliada quanto aos seguintes parâmetros: Velocidade média, velocidade mínima, velocidade máxima, e curso médio (tabela 6). Uma avaliação geral dos navios pode ser visualizada no Anexo 4.

Tabela 6: Movimentação, velocidade e curso dos navios acompanhados.

Movimentação Navios	Velocidade média (km/h)	Velocidade mínima média (km/h)	Velocidade máxima média (km/h)	Curso médio (graus)
Entrada (n=10)	11,388	4,941	16,450	218,03
Saída (n=6)	15,250	7,848	24,423	63,326

Utilização de habitat pelas baleias e rota dos navios

Os mapas ilustrados a seguir ilustram as posições marcadas, dos grupos de baleias selecionados nesta análise (figura 11), dos grupos, discriminados de acordo com sua composição (figura 12), bem como uma sobreposição das rotas utilizadas pelos navios em movimentação de entrada ou saída da área portuária em relação às posições marcadas para grupos compostos apenas por adultos, ou, por pares de fêmeas com filhotes (figura 13). Uma última imagem mostra uma estimativa de das áreas com maior densidade de grupos de baleias, feita utilizando-se o método de estimativa de densidade de Kernel fixo 50% e 95% (Figura 14).

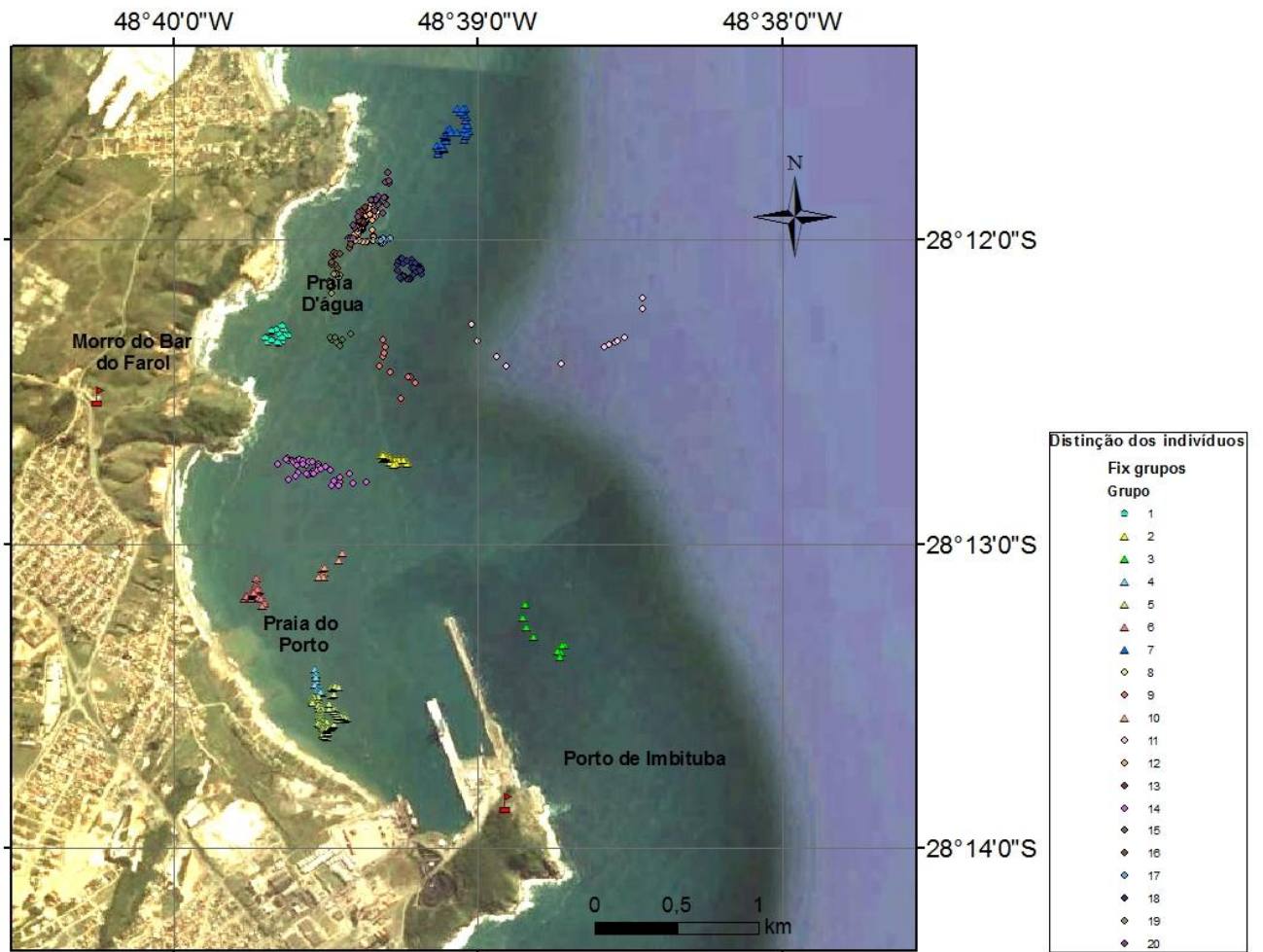


Figura 11: Posições marcadas para os grupos de baleias avaliados neste trabalho.

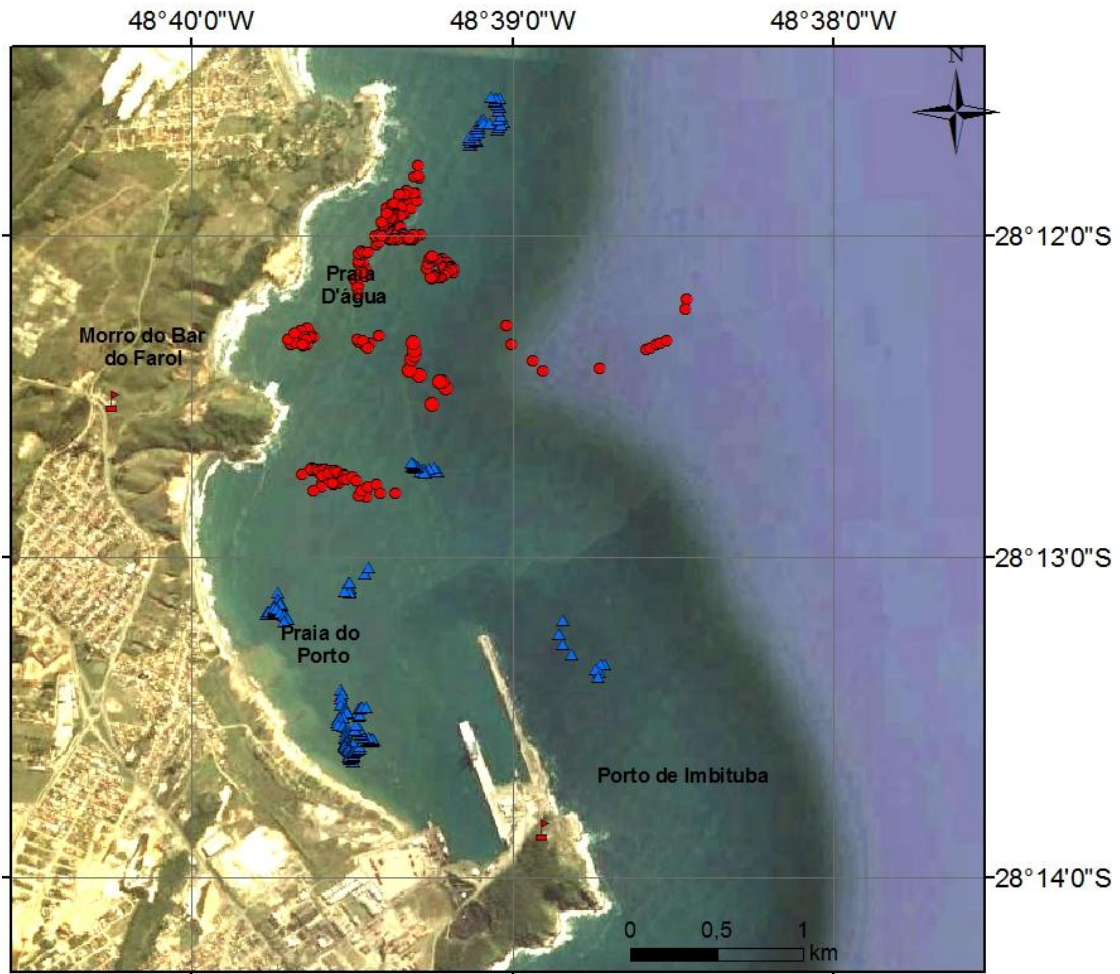


Figura 12: Grupos de baleias, discriminados de acordo com sua composição. Os pontos vermelhos representam pares de fêmeas com filhotes, e, os pontos azuis representam grupos compostos apenas por adultos.

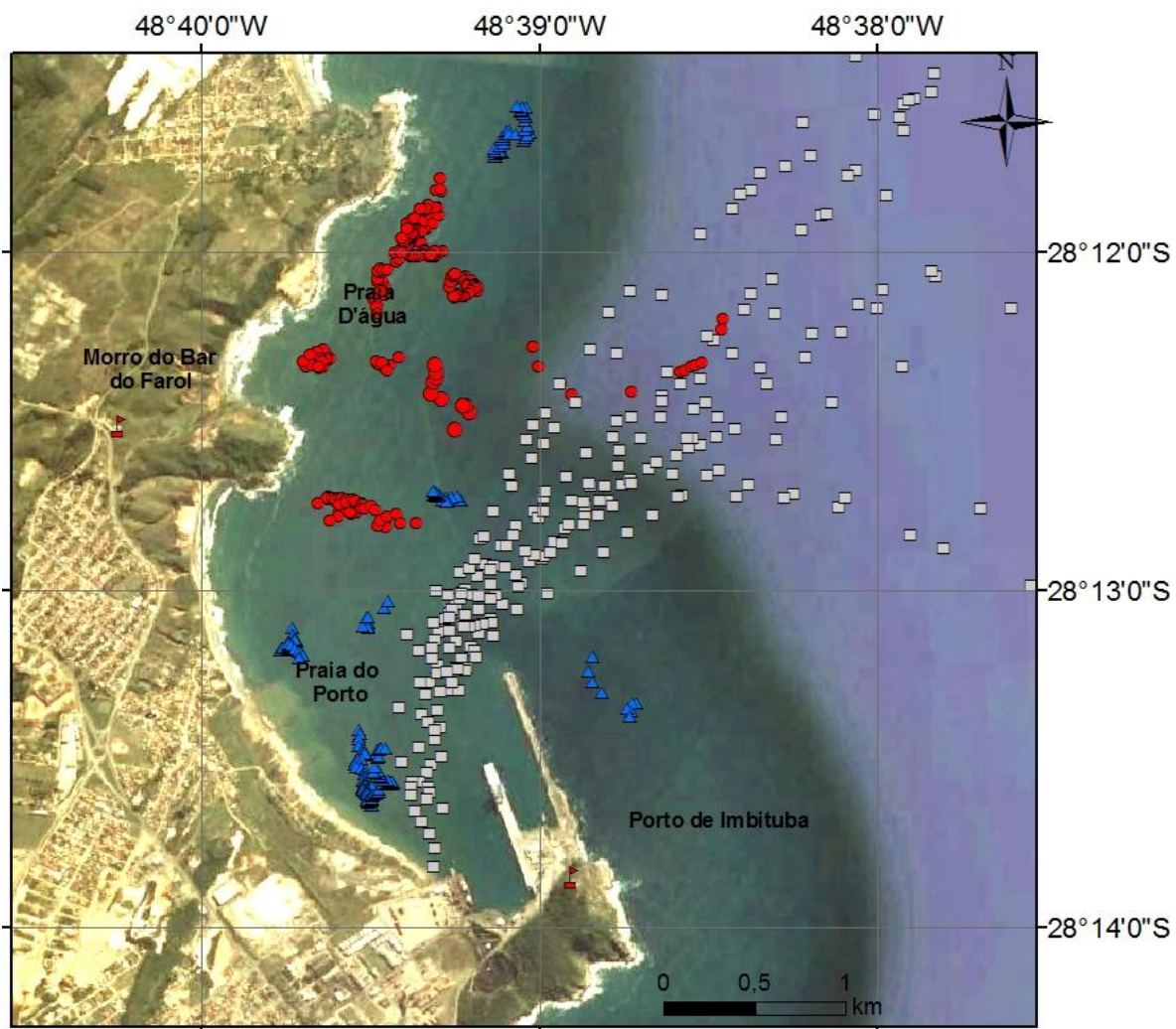


Figura 13: Sobreposição das posições marcadas para os grupos de baleias, discriminados de acordo com sua composição, e dos navios que tiveram seus percursos monitorados.

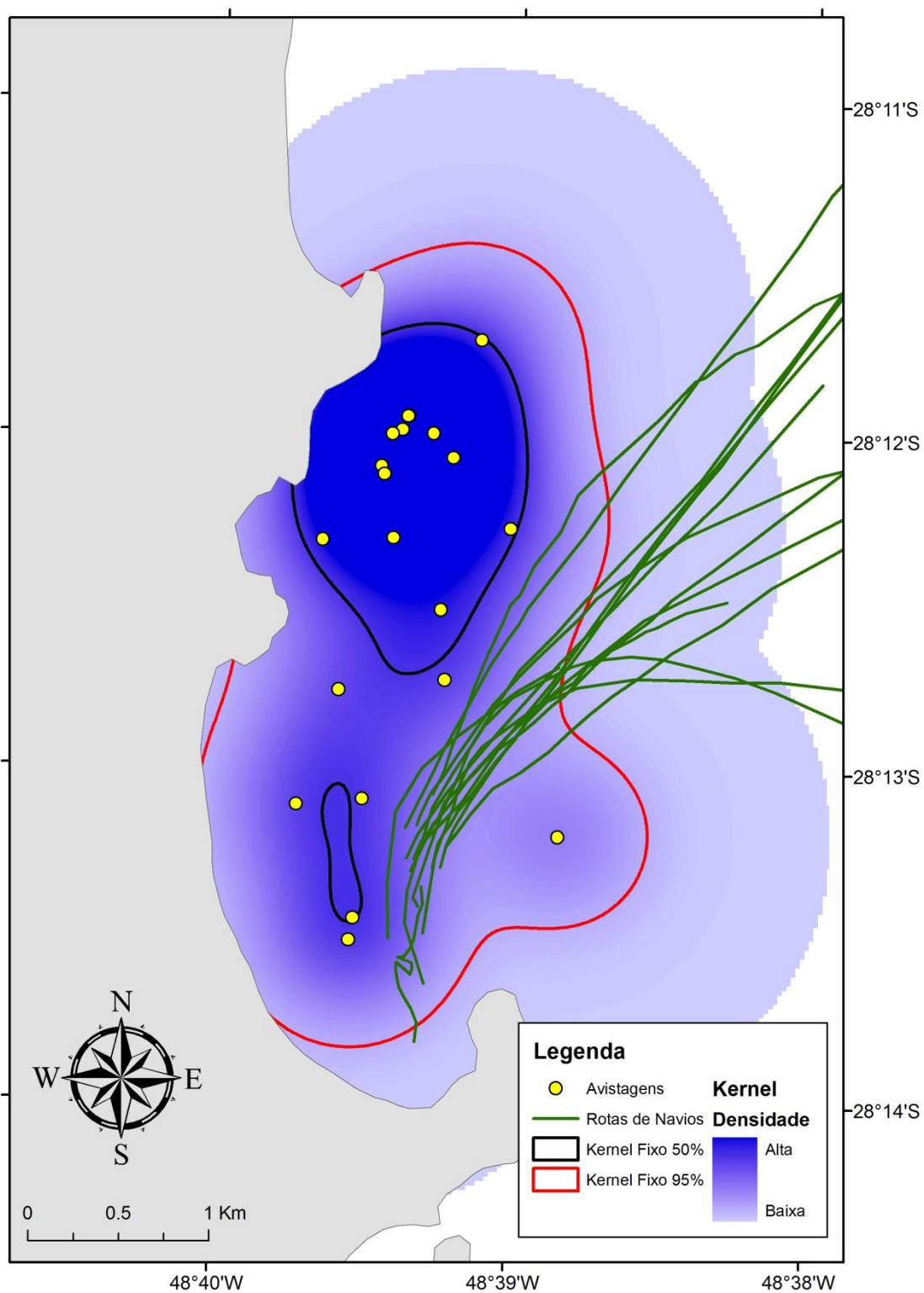


Figura 14: estimativa da densidade de baleias por área, baseada no método de estimativa de densidade de Kernel fixo 50% e 95%, e, em sobreposição com as rotas dos navios avaliados.

Ao observarmos a figura 11, torna-se claro o padrão de distribuição de *Eubalaena australis* em sítios reprodutivos, já bem descrito na literatura, que associa uma maior frequência de avistagens em locais preferencialmente próximos da costa, em profundidades frequentemente em torno dos 10 metros (Payne, 1986; Thomas, 1986; Best, 1990b; Patenaude & Baker, 2001). Há de se considerar que na escolha dos grupos os quais seria feita a observação focal, costumava-se privilegiar os que estivessem mais próximos do ponto fixo, e, em melhor condição de observação, o que pode estar influenciando, em certo grau, esta análise. Seria interessante, neste caso, dirigir um maior esforço amostral a áreas mais afastadas da costa, através de plataformas de observação embarcada, pois pouco se sabe sobre a distribuição, ocorrência e comportamento das baleias franca austrais em áreas mais afastadas da costa.

Em relação à diferença na ocupação de área pelos grupos de baleias, discriminados de acordo com sua composição (figura 12), parece haver uma agregação maior de pares de fêmeas com filhotes nas enseadas da Praia D'água, ao norte do morro do bar do farol. Apenas grupos compostos exclusivamente por adultos, dentre os selecionados para análise, tiveram suas posições marcadas em regiões mais próximas das embarcações e maquinário do Porto. Sabe-se que a próxima enseada, em sentido norte, após a Praia D'água, é delimitada pelas praias da Ribanceira e Ibiraquera, locais já descritos como importantes áreas de concentração reprodutiva de baleias franca no sul do Brasil, com uma predominância de grupos compostos por fêmeas com filhotes (Simões-Lopes et al, 1992; Palazzo & Flores, 1996; Groch, 200). É possível que uma parcela considerável dos pares de fêmeas e filhotes considerados nesta análise possa estar alternando o uso destas enseadas durante a cria e o desenvolvimento de seus filhotes, de modo que apenas a fotoidentificação e o acompanhamento individual ao longo da temporada poderia definir qual o grau de fidelidade de tais grupos às diferentes enseadas, dentro desta área de reprodução.

Ao observarmos a Figura 13, que ilustra a sobreposição das posições obtidas para os grupos de baleias e para os navios que tiveram sua movimentação monitorada, percebe-se que um dos grupos de fêmea com filhote (grupo 11) teve a maioria de seus "FIX" obtidos em posicionamentos que se sobrepõe às rotas desenvolvidas pelos navios. Esta evidência, por si só, caracteriza o fato de que as baleias eventualmente utilizam, ou, cruzam, quando em deslocamento superficial, a rota preferencialmente usada pelos navios em movimentação de entrada ou saída da área portuária. Isto nos

possibilita afirmar, com segurança, que existe um risco real de colisão entre os navios e as baleias franca, dentro da área de estudo proposta, principalmente ao levarmos em consideração que nesta análise foram avaliados apenas 20 grupos de baleias, os quais tiveram, ainda, uma grande parte de suas observações descartadas, conforme a metodologia adotada. Não obstante, a figura 14 ilustra de maneira bastante clara que as rotas utilizadas pelos navios em navegação, entrando ou saindo do Porto, tangenciam as áreas com maior densidade de grupos de baleias (Kernel fixo 50%), e, cruzam a linha que delimita a área com a quase totalidade da densidade dos grupos de baleias considerados (Kernel fixo 95%). Interessantemente, a maioria dos grupos avaliados parece ter evitado deslocar-se, superficialmente, por sobre a rota utilizada pelos navios. A explicação para este aparente evitamento pode ter vários motivos, sendo difícil fazer alguma afirmação categórica. No entanto, sabe-se que a profundidade nas áreas de navegação dos navios são maiores que as adjacentes, em função das obras de dragagem realizadas, periodicamente, com a finalidade de permitir o acesso de embarcações de grande porte, sem que o casco dos navios toque a areia do fundo. Ao relacionarmos a preferência das baleias francas, em áreas de reprodução, por águas rasas (Evans, 1987), as zonas mais profundas, onde ocorrem periodicamente obras de dragagem, poderiam estar sendo evitadas. Esta é, no entanto apenas uma hipótese, sendo necessário um estudo mais aprofundado para que se possa fazer alguma afirmação mais consistente.

Devido aos inúmeros casos de mortalidade de baleias franca boreais, relacionados a colisões com grandes embarcações, reportados na costa leste dos Estados Unidos e Canadá (Laist, 2014), alguns pesquisadores consideraram necessário desenvolver estratégias, com o intuito de minimizar os riscos de colisão, e, conseqüentemente a mortalidade desta espécie ameaçada. Foi proposto um modelo de manejo sazonal (SMA, Seasonal Management Areas), em áreas de reprodução consagradas para diversas espécies de baleia, que estivessem próximas à grandes portos ao longo da costa dos EUA (Russel *et al*, 2001), e, nestas áreas, foi sugerido um limite de velocidade de navegação (18,5 km/h) para embarcações de grande porte. Esta sugestão acabou, em dezembro de 2008 tomando um aspecto mais formal, quando o Serviço Nacional de Pesca Marina dos EUA (National Marine Fisheries Service) definiu regras de navegação para embarcações que navegassem em importantes áreas de reprodução das baleias franca boreais, ao longo da costa dos EUA. Esta regra definia que grandes embarcações (19,8 m ou maiores) deveriam trafegar em velocidades

inferiores a 18,5 km/h, dentro das áreas de manejo sazonal, propostas. Esta regulação teria, no entanto, uma duração de apenas cinco anos, período no qual seriam avaliados os possíveis efeitos das restrições propostas, sobre o índice de mortalidade de baleias relacionados à colisões com embarcações. Ao final deste período, a manutenção, revogação ou mudanças nos detalhes técnicos desta regulação poderiam ser propostas. Comparando-se estes cinco anos, em que a regra foi adotada, com o período em que não havia nenhum tipo de regulação, obteve-se uma redução bastante significativa no número de mortalidades relacionadas às colisões, dentro das áreas de manejo, resultado considerado extremamente satisfatório em relação à sua efetividade (Laist, 2014).

Muito embora no Brasil, o tráfego de embarcações seja, ainda, bastante menor, quando comparado aos Estados Unidos da América, sabe-se que o governo federal tem tomado iniciativas para aumentar a infraestrutura portuária, através de investimentos maciços na ampliação de Portos e estruturas logísticas e industriais. O porto de Imbituba está, atualmente (junho de 2014), passando por obras de dragagem de aprofundamento, financiadas pelo Governo Federal, através do chamado PAC 2, Programa de Aceleração do Crescimento 2 (<<http://www.pac.gov.br/obra/8231>> acessado em 24 de junho de 2014). Esta obra tem por finalidade aumentar a profundidade do canal de acesso, o que possibilitará o tráfego de embarcações de um porte maior, e trará, conseqüentemente, uma maior movimentação de embarcações na região. Este fato, juntamente com as recentes obras de ampliação efetuadas, e somado à recente recuperação populacional e reocupação de área, por parte das baleias franca austrais, em águas brasileiras, torna a questão do risco de colisão com grandes embarcações um tema que deve ser encarado com seriedade e agilidade, no sentido de se elaborar uma legislação que esteja adequada em relação à situação atual que se apresenta. Por ambos os lados possíveis de serem analisados (aumento no número de baleias e tráfego de embarcações) somos levados a crer que, embora a população de *Eubalaena australis* esteja apresentando sinais evidentes de recuperação populacional, o risco de colisão com as embarcações aumenta, também, a cada ano.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Levando-se em consideração as questões reportadas acima, penso que não seria uma atitude inteligente deixar com que importantes avanços em relação à conservação desta espécie, que esteve quase extinta em território nacional, em um passado recente, e que figura, ainda, entre as espécies da fauna brasileira ameaçada de extinção, sejam desperdiçados, ou, que retrocedamos em importantes conquistas. Penso, também, que os setores envolvidos nestes aspectos devem posicionar-se frente a estas questões, que se fazem claras e presentes, antes que probabilidades se tornem estatísticas. Estudos e pesquisas oferecem subsídios para que possa ser criada uma legislação específica que possibilite uma convivência harmoniosa entre as atividades econômicas e o meio ambiente. É dever do poder executivo garantir a fiscalização e o cumprimento da legislação e normas vigentes, fazendo cumprirem-se, sob pena da lei, as exigências legais.

7 PERSPECTIVAS FUTURAS

Faz-se necessária a continuidade no monitoramento das populações de *Eubalaena australis* na região do Porto de Imbituba, e, também, o desenvolvimento de estudos a curto, médio e longo prazo, que possibilitem avaliar os possíveis impactos ambientais decorrentes de atividades antrópicas. O desenvolvimento destes estudos gera dados e conhecimentos que poderão dar o suporte necessário à tomada de decisões cabíveis em relação a situações que, eventualmente, possam surgir.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, N.A., Corrêa, A.A., Groch, K.R. 2007. Ocorrência de grupos sociais de *Eubalaena australis* na APA da Baleia Franca, SC, Brasil. XII *Congresso Latino-americano de Ciências do Mar* – COLACMAR, Florianópolis, 15 a 19 de Abril de 2007.

ALTMANN, J. 1974. Observational study of behavior: sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267.

AMARAL, A.C.Z., Zablonki, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira do Brasil. *Megadiversidade*. Volume 1, nº1, Julho de 2005.

ANDRADE, R. Brasil: Conservación Marina: Nuestros Desafíos y Conquistas / textos Reinaldo de Andrade; coordinación editorial Silvia Vivona.—São Paulo : Empresa das Artes, 2006.

BANNISTER, J.L. 1990. Southern right whales of western Australia. *Rep. Int. Whal. Commn. (Special Issue 12)*: 279 – 288.

BEST, P.B. & H. KISHINO, 1998. Estimating natural mortality rate in reproductively active female southern right whales, *Eubalaena australis*. *Mar. Mamm. Sci.*, **14(4)**: 738 – 749.

BEST, P.B. 2000. Coastal distribution, movements and site fidelity of right whales *Eubalaena australis* off South Africa, 1969 – 1998. *South African Journal of Science*, **22**: 43 – 55.

BEST, P.B., 1994. Seasonality of reproduction and the length of gestation in southern right whales *Eubalaena australis*. *J.Zool.*, **232**: 175 – 189.

BEST, P.B., Peddemors, V.M., Cockroft, V.G. & Rice, N. 2001. Mortalities of right whales and related anthropogenic factors in South African waters, 1963 – 1998. *Journal of Cetacean Research and Management (special issue 2)*: 171 – 176.

BEST, P.B., R. Payne, V. Rowntree, J.T. Palazzo & M.C. Both. 1993. Long-range movements of South Atlantic right whales *Eubalaena australis*. *Mar. Mamm. Sci.*, **9(3)**: 227 – 234.

BROWNELL Jr., R.L., Jr., & K. Ralls. 1986. Potential for sperm competition in baleen whales. *Rep. Int. Whal. Comm., Spec. Iss.* **8** 97 – 112.

BURNELL, S. R., 2001. Aspects of the reproductive biology, movements and site fidelity of right whales off Australia. *J. Cetacean Res. Manage. (Special issue 2)*: 89 – 102.

- BURNELL, S.R. & M.M. Bryden. 1997. Coastal residence periods and reproductive timing in southern right whales, *Eubalaena australis*. *J.Zool. (Lond)* **241**, 613 – 621.
- CÂMARA, I.G., & J.T. PALLAZZO, 1986. Novas informações sobre a presença de *Eubalaena australis* no sul do Brasil. In *Primera Reunion de Trabajo de Expertos em Mamiferos Acuáticos de America del Sur*. Actas: Buenos Aires, 1986. Pp. 35-41.
- CAON, G.S. 2007. Metabolismo de lipídios em cetáceos: identificação de estoques populacionais, itens alimentares e gliceroneogênese. Tese de Doutorado em Fisiologia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS.
- CASSINI, M.H. & VILLA, B.L., 1990. Cluster analysis of group types in southern right whale (*Eubalaena australis*). *Marine Mammal Science*, **6**: 17 – 24.
- CASWELL, J., Fujiwara, M. & Brault, S. 1999. Declining survival probability threatens in the North Atlantic right whale. *Proceedings of the National Academy of Sciences (USA)* 96(6): 3308-3313.
- CLAPHAM, P.J. (ed). 1999. Predicting right whale distribution. Report of the workshop held on October 1st and 2nd, 1998 in Woods Hole, Massachusetts. Northeast Fisheries Science Center, Woods Hole, MA.
- CLAPHAM, P.J., S.B. Young & R.L. Brownell Jr. 1999. Baleen whales: conservation issues and the status of the most endangered populations. *Mammal Rev.*, **29(1)**: 35-60.
- CLARK, C.W. 1983. Acoustic communication and behavior of the southern right whales (*Eubalaena australis*): 163 – 198 In R. Payne (ed.): *Communication and behavior of whales*. Westview Press, Boulder, CO.
- COOKE, J.G., R. Payne & V. Rowntree, 2001. Estimates of demographic parameters for southern right whales (*Eubalaena australis*) observed off Peninsula Valdes, Argentina. *J. Cetacean Res. Manage. (Special Issue 2)*: 125 – 132.
- CORRÊA, A.A. & K.R. GROCH, 2007. Respiration patterns of right whales in Southern Brazil – are they affected by whalewatching boats? *Abstracts... 17th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Cidade do Cabo, África do Sul, 29 de Novembro a 3 de Dezembro, 2007*.
- CORRÊA, A.A. & K.R. GROCH, 2008. Ocorrência de grupos sociais de baleias francas austrais na APA da Baleia Franca – SC, nas temporadas reprodutivas de 2002 a 2004. In *Anais... III Congresso Brasileiro de Oceanografia – CBO, May, 2008 Fortaleza – CE, Brazil*.
- CUMMINGS, W.C., 1985. Right whales, *Eubalaena glacialis* (Muller, 1976) and *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822). In: *Handbook of Marine Mammals. Volume 3: The Sireniacs and Baleen Whales*. Sam H. Ridway and Sir Richard Harrison, eds. p. 275 – 304. 1985.

DE-ROSE-SILVA, R. & GROCH, K.R., 2007. Ocorrência de baleia franca austral *Eubalaena australis* (Cetacea, Mysticeti) no município de Torres, litoral norte do Rio Grande do Sul. Anais... XII Congresso Latino-Americano de Ciências do Mar – COLACMAR, 15 A 19 de abril de 2007, Florianópolis, Santa Catarina, Brasil. p. 324.

ELLIS, M. 1969. A baleia no Brasil colonial. Ed. Melhoramentos, Ed. Univ. São Paulo, 235 pp.

EVANS, P.G.H., 1987. The natural history of whales and dolphins. New York: Facts On File, Inc. xiv + 343 pp.

Fundação do Meio Ambiente de Santa Catarina
http://www.fatma.sc.gov.br/upload/Fauna/resolucao_fauna_002_11_fauna.pdf,
acessado em 15 de junho de 2014.

GAINES, C.A., M.P. Hare, S.E. Beck & H.C. Rosebaum, 2005. Nuclear markers confirm taxonomic status and relationships among highly endangered and closely related right whales species. *Proc R.Soc B* **272**, 533 – 542. García, R., D.De Álava, M.Lázaro & J. Leguisamo. 1996. Primeros registros continuados de ballena franca austral *Eubalaena australis* en Uruguay: más que una ruta de passo? *In* Reunión de Trabajo de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 7/ Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Acuáticos , 1. Resúmenes: Viña Del Mar, 1996, p.78.

GAYLEY, G. & J. ORTEGA-ORTIZ, 2000. Pythagoras Theodolite Program. Marine Mammal Research Program, Texas, A&M University at Galveston, Galveston, Texas.

GOODALL, R.N.P. & A.R. GALEAZZI, 1986. Recent sightings and strandings of southern right whales off subantartic South America and the Antarctic Peninsula. *Rep Int. Whal. Comm. (Special Issue 10)*: 173 – 176.

GROCH, K.R. & FLORES, P.A.C., 2013b. O Catálogo Brasileiro de Foto-identificação da Baleia Franca Austral. 4º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha (CBBM), Florianópolis, (SC), 19 a 23 de Maio de 2013.

GROCH, K.R., 2000. Ocupação preferencial de áreas de concentração pela baleia franca austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), CETACEA, MYSTICETI, no litoral sul do Brasil. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS.

GROCH, K.R., 2001a. Behavioral responses of right whales to whale watching activities in the Southern Brazilian coast and an evaluation of its conservation implications. Relatório submetido ao Fundo Internacional para o Bem-Estar dos Animais, IFAW. 15p. (não publicado).

GROCH, K.R., 2005. Biologia populacional e ecologia comportamental da baleia franca austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), CETACEA, MYSTICETI, no litoral

sul do Brasil. Dissertação de Doutorado em Biologia Animal. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 168 pp. [Português e Inglês].

GROCH, K.R., Flores, P.A.C., Kolesnikovas, C.K.M. & Pretto, D.J. 2013a. Atividades antrópicas e baleias franca: colisão com embarcação de grande porte e sobrevivência no Brasil. 4º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha (CBBM), Florianópolis (SC), 19 a 23 de Maio de 2013.

GROCH, K.R., Medeiros, C.R.M., Roncato, K. 2013c. Projeto Baleia Franca / Brasil: 30 Anos de Pesquisa e Conservação. 4º Congresso Brasileiro de Biologia Marinha (CBBM), Florianópolis, (SC), 19 a 23 de Maio de 2013.

HASTIE, G. D., D. A. S. ROSEN & A. W. TRITES. 2006. The influence of depth on a breathhold diver: Predicting the diving metabolism of Steller sea lions (*Eumetopias jubatus*). *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 336:163–170.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, ICMBio, <http://www.icmbio.gov.br/apabaleiafranca/quem-somos.html> , acessado em 25 de junho de 2014.

IUCN 2014. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.1. <www.iucnredlist.org>.acessado em 15 de Junho de 2014.

IWC, 2012. Report of the workshop on the assessment of southern right whales. *J. Cetacean Res. Manage. (Supplement)*.

IWC. 2001. Report of the workshop on the comprehensive assessment of right whales: a worldwide comparison. *J. Cetacean Res. Manage. (Special issue 2)*: 1 – 60.

KLINOWSKA, M.1991. Dolphins, porpoises and whales of the world. The IUCN Red Data Book. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, U.K. VIII + 429 pp.

KNOWLTON, A.R. & S.D. KRAUS. 2001. Mortality and serious injury of northern right whales (*Eubalaena glacialis*), in the western North Atlantic Ocean. *Journal of Cetacean research and Management Special Issue 2*: 193 – 208.

LAIST, D.W., Knowlton, A.R., Pendleton, D. 2014. Effectiveness of mandatory vessel speed limits for protecting North Atlantic Right Whales. *Endangered Species Research* vol. 23: 133-147, 2014.

LINDER, A. 2014. Vida marinha de Santa Catarina./ organizador: Alberto Lindner – Florianópolis: Ed. da UFSC, 128p. 2014.

LOCKYER, C. 1981. Growth and energy budgets of large baleen whales from Southern Hemisphere. *FAO Fisheries Series III (5)*: 379 -487.

MACHADO, A.B.M., C.S. Martins e G.M. Drummond. 2005. Lista da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas. 157p.

LEAPER, R., Cooke, J., Trathan, P., Reid, K., Rowntree, V., Payne, R. 2006. Global climate drives southern right whale (*Eubalaena australis*) population dynamics. *Biol Lett* 1 – 4.

LODI, L., Siciliano, S. & Bellini, C. (1996). Ocorrências e conservação de baleias-francas-do-sul, *Eubalaena australis*, no litoral do Brasil. *Pap. Avul. Zool.* **39** (17): 307 – 328.

MOORE, M.J., Berrow, S.D., Jensen, B.A., Carr, P., Sears, R., Rowntree, V.J., Payne, R. e Hamilton, P.K. 1999. Relative abundance of large whales around South Georgia (1979 – 1998). *Marine Mammal Science*, **15**(4): 1287 – 1302.

MORENO, I.B., P.H. Ott, F.P. Correia & D.S. Danilewicz. 1996. Avistagens de cetáceos na costa brasileira (1992 – 1996). *In: Reunión de Trabajo de Especialistas em Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 7 / Congresso de la Sociedad Latinoamericana de Especialistas em Mamíferos Acuáticos, 1. Resúmenes: Viña Del Mar, 1996, p. 75.*

Orgão Gestor de Mão-de-Obra do Trabalho Portuário Avulso do Porto Organizado de Imbituba, <http://www.ogmoimbituba.com.br/portal/> acessado em 15 de junho de 2014.

OTT, P.H. 2002. Diversidade genética e estrutura populacional de duas espécies de cetáceos do Atlântico Sul Ocidental: *Pontoporia blainvillei* e *Eubalaena australis*. Tese (Doutorado em Genética Molecular), Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS. 142 pp.+ apêndices.

PALAZZO Jr., J.T. & L.A. CARTER. 1983. A caça de baleias no Brasil. Porto Alegre: AGAPAN. 25 pp.

PALAZZO Jr., J.T. & P.A.C. FLORES. 1998a. Right whales *Eubalaena australis* in southern Brazil: a summary of current knowledge and research needs. *Paper submetido a Reunião Especial do Comitê Científico da Comissão Internacional da Baleia – CIB para avaliação do status mundial das baleias francas – Cape Town, África do Sul, 16 – 25 de março de 1998. SC/M98/RW14.*

PALAZZO Jr., J.T. & P.A.C. FLORES. 1998b. Relatório da participação brasileira na “Reunião Especial do Comitê Científico da Comissão Internacional da Baleia – CIB para avaliação do status mundial das baleias francas” – Cape Town, África do Sul, 16-25 de março de 1998. 18pp. + anexos.

PALAZZO Jr., J.T. 2005. The South Atlantic: a sanctuary for whales, Brasil, 2005.

PATENAUDE, N.J. & C.S. BAKER, 2001. Population status and habitat use of southern right whales in the sub-Antarctic Auckland Island of New Zealand. *J. Cetacean Res. Manage.* (Special Issue 2): 111 - 116.

PAYNE, R. & E.M. DORSEY, 1983. Sexual dimorphism and aggressive use of callosities in right whales (*Eubalaena australis*). In: *Communication and behavior of whales*: 295-328. Payne, R. (Ed.) AAS Selected Symposium N° 76. Boulder, Colorado: Westview Press.

PAYNE, R. 1986. Long term behavioral studies of the southern right whale (*Eubalaena australis*). *Rep. Int. Whal. Commn.* (Special issue 10): 161 – 168.

PAYNE, R., O. Brazier, E.M. Dorsey, J.S. Perkins, V.J. Rowntree & A. Titus,. 1983. External features in southern right whales (*Eubalaena australis*) and their use in identifying individuals. In: *Communication and behavior of whales*: 371 – 455. Payne, R. (Ed.). AAS Selected Symposium N° 76. Boulder, Colorado: Westview Press.

PERRIN, W.F. (2014), World Cetacea Database. <http://www.marinespecies.org/cetacea> Acessado em 25 de junho de 2014.

Prefeitura Municipal de Imbituba, 2014. <http://www.imbituba.sc.gov.br/acidade/aspectos-ambientais>, acessado em 15 de junho de 2014.

RICE, D.W., 1998. Marine Mammals of the World: Systematics and Distribution. Allen Press – The Society for Marine Mammalogy, Lawrence, Kansas.

ROSEMBAUM, H.C., R.L. Brownell Jr., M.W. Brown, C. Schaeff, V. Portway, B.N. White, S. Malik, L.A. Pastene, N.J. Patenaude, S.C. Baker, M. Goto, P.B. Best, P.J. Clapham, P.Hamilton, M. Moore, R. Payne, V. Rowntree, C.T. Tynan, J.L. Bannister & R. Desalle. 2000. World-wide genetic differentiation of *Eubalaena*: questioning the number of right whale species. *Mol. Ecol.*9: 1793 – 1802.

RUSSELL B.A, Knowlton, A.R., Zoodsma, B (2001). Recommended measures to reduce ship strikes of North Atlantic right whales. *Report submitted to the National Marine Fisheries Service in partial fulfillment of NMFS Contract 40EMF9000223. National Marine Fisheries Service, Office of Protected Resources, Silver Spring, MD.* Disponível em: <http://www.nero.noaa.gov/shipstrike/index.html> (acessado em 25 de junho de 2014).

SANTOS, M.C.O., S. Siciliano, S.P. De Souza & J.L.A. Pizzorno. 2001. Occurrence of Southern right whales, *Eubalaena australis*, along the southeastern Brazil. *J.Cetacean Res. Manage.* (Special Issue 2): 153 – 156.

Secretaria do Meio Ambiente do Rio Grande do Sul, http://www.liv.fzb.rs.gov.br/livcpl/?id_modulo=1&id_uf=23 , acessado em 15 de junho de 2014.

SIMÕES-LOPES, P.C. & A. XIMENEZ. 1993 Annotated list of the cetaceans of Santa Catarina coastal waters, Southern Brazil. *Biotemas*, **6(1)**: 67 – 92.

SIMÕES-LOPES, P.C., J.T. Palazzo Jr., M.C. Both & A. Ximenez. 1992. Identificação, movimentos e aspectos biológicos da baleia franca austral (*Eubalaena australis*) na costa sul do Brasil. In Reunión de Trabajo de Expertos em Mamíferos Acuáticos de América del Sur, 3. Anales: Montevideo, 1988, p. 62.

SOUSA, G.S. 1587. *Tratado descritivo del Brasil*. (documento histórico).

THOMAS, P. O. & S. TABER. 1984. Mother-infant interaction and behavioral development in southern right whales, *Eubalaena australis*. *Behavior* 88: 42 – 60.

THOMAS, P.O., 1986. Methodology for behavioral studies of cetaceans: right whale mother-infant behavior. Reports of the International Whaling Commission (Special Issue 8): 113 – 119.

THORNTON, M.; P.B. BEST; B. MATE & M.A. HAUPT. 2005. Attendance and distribution patterns of southern right whales *Eubalaena australis*, at a summer feeding ground in St. Helena Bay, South Africa. 16th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals. San Diego, California, December 12 – 16, 2005.

WATKINS, W.A. & W.E. SCHEVILL, 1976. Right whale feeding and baleen rattle. *J. Mammal.* **57(1)**: 58 – 66.

WHITEHEAD, H. & R. PAYNE, 1981. New techniques for measuring whales from the air. Report to the US Marine Mammal Commission, MMC – 76 / 22. 36 pp.

WILLIAMS, R., Noren, D.P., 2009. Swimming speed, respiration rate, and estimated cost of transport in adult killer whales. *Marine Mammal Science*, 2009.

Wilson & Reeder, Mammal Species of the World, 3rd Edition. http://vertebrates.si.edu/msw/mswCFApp/msw/taxon_browser.cfm?msw_id=13414&CFID=7191531&CFTOKEN=82020928 , acessado em 25 de junho de 2014.

World Register of Marine Mammals, <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=370545> acessado em 25 de junho de 2014.

9 – ANEXOS

Anexo 1: Porto de Imbituba



Anexo 2: Navio manobrando no interior do Porto de Imbituba.



Anexo 3: Avaliação geral dos grupos de baleias analisados.

Data	Grupo	Composição	nº indivíduos	Início observação	Final observação	Tempo observação	Distância percorrida (Km)	Média intervalo fix	nº tracks	Velocidade média (Km/h)	Reorientação média (graus)
15/08/2013	1	Fefi	2	14:58:37	15:18:09	00:19:32	0,697	00:01:02	19	2,14	58,543
16/08/2013	2	Ad	2	09:44:46	10:06:28	00:21:42	0,341	00:00:57	23	0,645	104,323
17/08/2013	3	Ad	2	11:03:26	11:15:48	00:12:22	0,516	00:01:33	8	2,503	76,696
22/08/2013	4	Ad	3	14:05:16	14:18:30	00:13:14	0,253	00:00:57	14	1,147	67,508
22/08/2013	5	Ad	3,1,3	14:21:58	15:16:00	00:54:02	1,337	00:00:31	103	1,484	74,216
28/08/2013	6	Ad	3	09:15:39	10:05:11	00:49:32	0,643	00:01:02	48	0,778	70,786
28/08/2013	7	Ad	2,3,4	15:14:53	15:44:39	00:29:46	0,823	00:00:46	39	1,658	101,2
29/08/2013	8	Fefi	2	15:24:16	15:50:08	00:25:52	0,419	00:00:57	27	0,971	72,462
30/08/2013	9	Fefi	2	15:45:14	15:57:42	00:12:28	0,507	00:01:23	9	2,44	30,382
02/09/2013	10	Ad	2	08:59:41	09:10:03	00:10:22	0,253	00:01:18	8	1,464	53,715
02/09/2013	11	Fefi	2	13:59:10	14:11:43	00:12:33	1,26	00:01:08	11	6,023	20,294
18/09/2013	12	Fefi	2	14:42:27	15:21:50	00:39:23	0,739	00:00:59	40	1,125	58,69
19/09/2013	13	Fefi	2	09:52:09	10:07:56	00:15:47	0,289	00:01:13	13	1,088	71,107
26/09/2013	14	Fefi	2	10:11:56	11:06:40	00:54:44	1,269	00:01:24	39	1,391	64,959
27/09/2013	15	Fefi	2	10:10:43	10:21:36	00:10:53	0,221	00:01:33	7	1,218	51,187
07/10/2013	16	Fefi	2	16:00:59	16:15:27	00:14:28	0,251	00:01:19	11	1,041	60,631
22/10/2013	17	Fefi	2	14:19:09	14:32:27	00:13:18	0,162	00:01:13	11	0,73	85,855
22/10/2013	18	Fefi	2	15:57:30	16:27:58	00:30:28	0,714	00:00:49	37	1,406	64,317
29/10/2013	19	Fefi	2	09:37:21	09:48:13	00:10:52	0,192	00:01:33	7	1,06	63,55
14/11/2013	20	Fefi	2	09:12:06	09:38:22	00:26:16	0,825	00:01:19	20	1,903	80,752
				MÉDIA		00:23:53	0,586	00:01:09	24,2	1,611	66,559
				MÍNIMO		00:10:22	0,162	00:00:31	7	0,645	20,294
				MÁXIMO		00:54:44	1,337	00:01:33	103	6,023	104,323
				SOMA		07:57:34	11,711		494		
				N		20	20	20	20	20	20

