

Mônica Lauriano Danielski

**COMPORTAMENTOS DE MÃES E FILHOTES DE
BALEIAS-FRANCA-AUSTRAIS, *Eubalaena australis*
(DESMOULINS, 1822), EM SANTA CATARINA, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ecologia Aplicada a Conservação e Manejo de Recursos Naturais

Orientador: Prof. Dr. Artur Andriolo
Co- Orientador: Prof. Dr. Eduardo Secchi

JUIZ DE FORA
MAIO DE 2008

Mônica Lauriano Danielski

**COMPORTAMENTOS DE MÃES E FILHOTES DE
BALEIAS-FRANCA-AUSTRAIS, *Eubalaena australis*
(DESMOULINS, 1822), EM SANTA CATARINA, BRASIL.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Ecologia Aplicada a Conservação e Manejo de Recursos Naturais

Orientador: Prof. Dr. Artur Andriolo

Prof. Dr. Eduardo Secchi

Prof. Dr. Alexandre Azevedo

Prof. Dr. Paulo César Simões Lopes

JUIZ DE FORA
MAIO DE 2007

Danielski, Mônica Lauriano

Comportamentos de mães e filhotes de baleias-franca-austrais, *Eubalaena australis* (DESMOULINS, 1822), em Santa Catarina, Brasil.

113 p.

Mônica Lauriano Danielski (UFJF, M.Sc., Ecologia, 2008).
Dissertação - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora

1. Baleias-franca I. Título

**Dedico inteiramente este
trabalho para minha família:
Pai, Mãe, Tati e Mari...
pelo suporte, confiança, doação e
por todas alegrias que me dão diariamente!
Meu amor infinito e gratidão eterna!**

**“Com fios de orvalho, aranhas tecem as madrugadas
A noite dormia escorada nos arvoredos.
Vestida de sol, eu vi a chuva em cima de um morro.
Eternidade é uma palavra encostada em Deus.
Tenho canduras por bobagens, quando crescer, eu vou ser criança.
Quem ornamenta os azuis das manhãs são os sabiás.
O sangue do Sol na água atrai mariposas.
Há um comportamento de eternidade nos caramujos. Eles carregam com
paciência, o início do mundo,
Dentro de mim eu me eremito, como um padre no ermo.
O corpo do rio prateia quando a Lua se abre.
Poesia não é para compreender, mas para incorporar.
Entender é parede: procure ser uma árvore.”**

Manoel de Barros

**“... quão belo deve ser o cantar das baleias no fundo do oceano...
doces acordes de encantamento e serenidade.
Seu calmo bailado é “paz-i-ficador”!
Tranqüiliza e permanece eternamente...
Ensina-nos mais, com sua vasta sabedoria!
Obrigada, obrigada, obrigada!”**

Autor desconhecido

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Orientador Artur Andriolo, pela orientação neste trabalho, pelos ensinamentos, paciência, pela dedicação e principalmente por sua postura, que sempre será um grande exemplo para mim. Muito obrigada!

Ao Professor Co-orientador Eduardo Secchi, pelo profissionalismo e pela grande ajuda nesse trabalho. Obrigada pelas sugestões e por me mostrar a importância dos pequenos detalhes. Obrigada à Expedição Baleia-Franca que nos apresentou!

Aos membros da banca: Professor Alexandre Azevedo (por sua simpatia e seu pronto aceite para banca), Professor Roberto da Gama Alvez (por também já ter avaliado o projeto), Professor Paulo César Simões Lopes (por ter grande responsabilidade na minha escolha profissional, inclusive no meu mestrado). Obrigada!

Aos meus pais! Por serem do jeito que são. Pelos exemplos de vida e amor que cada um do seu jeito demonstra. Obrigada por tudo! Amo vocês!

À Tati e Mari, pela agradável companhia e pelos momentos de descontração. Pela sempre pronta ajuda de minha irmã, e pelo carinho, alegria e ensinamentos de minha sobrinha. Meu sincero amor e respeito!

Ao Gui, pela compreensão nos meus momentos de ausência, à sua sempre disponibilidade em me ensinar e ajudar, e principalmente ao seu carinho. Pelas agradáveis e esclarecedoras discussões filosóficas! Meu grande amor a você!

À Ane, amiga, que foi grande responsável pelo meu crescimento pessoal e profissional. Obrigada pela paciência, amizade e carinho!

Ao Professor Mário Steindel que me ensinou a perceber e aproveitar as oportunidades, além de ser um exemplo de profissional.

Às amigas: Carol (pelas palavras e pela ajuda!), Pkn (por mesmo longe estar perto), Bety (amiga de coração pra sempre) e Aline (amizade de infância é eterna).

Aos amigos Rúbia e Elielton, pela ajuda logística infinita, e por me mostrar o quanto o Rio de Janeiro é lindo. Obrigada pela amizade e carinho tão notórios. Adoro vocês!

À amiga Luísa, pelas longas e sérias conversas e por tantas risadas. Obrigada pela ajuda, pelas palavras e principalmente por sua amizade!

À Salete e dona Didi, pelo suporte e ajuda nas horas mais difíceis! Infinitamente obrigada!

Aos Canis mestres, companheiros e fiéis: Pituca, Bidu, Jumi, Lua e Happy.

Aos amigos de embarque: Calú (Adoro!), Roberto, Malabim, Rodolpho e Dani. Vocês fizeram com que meus dias no mar fossem ainda mais agradáveis!

Aos GRANDES e velhos amigos do Laboratório de Ecologia da UFJF: Simone, Lúcia, Luciana, Raphaela, Priscila, Mariana, Natália, Marcela, Lili, Felipe, Nathan, Caique, Alessandro e Gladinho. E aos novos: Guilherme, Rafael, Michele e Anderson. Vocês alegraram todos os meus dias em Juiz de Fora. Obrigada pela amizade sincera! Adoro vocês!

Aos amigos do mestrado pelas divisões de dúvidas e inseguranças, além da amizade.

À Raquel (“diamante de caquis”), pelas longas conversas, risadas e carambolas divididas. Sua amizade é um presente. Obrigada a toda sua família por terem me recebido tão bem em sua casa.

À Professora Morgana Gaidzinski pela simpatia, atenção e ajuda no estágio docência.

Ao Instituto Baleia Franca pela oportunidade na realização deste trabalho. Obrigada Enrique e Eduardo pela confiança.

A todos que passaram pelo Instituto Baleia Franca e de certa forma ajudaram nesse trabalho: Juliana, Doro, Mônica, Nubem, Juninho, Denis, Marina(s), Alan, Ana, Pri, Aline, Fabi, Gika, Simone, Evelyn, Cibele, Silésio e Enrique.

À comunidade de Garopaba e Imbituba.

Às grandes amigas do IBF: Milene, Chá, Maíra e Fê. Vocês foram e são muito importantes na minha caminhada. Adoro vocês!

Ao Programa de Pós Graduação em Ecologia da UFJF, Zé Carlos e ao coordenador Professor Fábio Roland pela oportunidade.

A CAPES pela concessão da bolsa de estudos.

Às baleias-franca, por retornarem todos os anos e me ensinarem tanto. Muito obrigada!

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	10
1.1 Aspectos Gerais	10
1.2 Caracterização da espécie	12
CAPÍTULO 1 – Comportamentos de Mães e Filhotes de Baleias-franca- austrais (<i>Eubalaena australis</i>) na temporada reprodutiva	15
Resumo	16
Abstract.....	17
Introdução.....	18
Metodologia.....	21
<i>Caracterização da área de estudo</i>	21
<i>Coleta de dados</i>	22
<i>Definições</i>	23
<i>Análise dos dados</i>	26
Resultados.....	29
Discussão.....	42
Conclusões.....	52
Referências Bibliográficas.....	54
CAPÍTULO 2 – Respostas Comportamentais de Mães e Filhotes de Baleias-franca (<i>Eubalaena australis</i>) frente à embarcações de turismo de observação de baleias.....	67
Resumo	68
Abstract.....	69
Introdução.....	70
Metodologia.....	73
<i>Caracterização da área de estudo</i>	73
<i>Coleta de dados</i>	74
<i>Definições</i>	76

<i>Análise dos dados</i>	78
Resultados.....	81
Discussão.....	95
Conclusões.....	102
Referências Bibliográficas.....	103
Anexos.....	109
Apêndices.....	112

INTRODUÇÃO

1.1 Aspectos Gerais

As baleias-franca-austrais sofreram intensas pressões de caça que reduziram drasticamente suas populações. As baleias-franca do Atlântico e Pacífico Norte, *Eubalaena glacialis* e *Eubalaena japonica* respectivamente, foram as primeiras a mostrarem sinais de sobre-exploração e escassez, levando os baleeiros a direcionarem a caça às baleias-franca (*Eubalaena australis*) no Hemisfério Sul (IWC, 2001).

As populações de baleias-franca-austrais sofreram com a caça comercial até o final do século passado. Acredita-se que sua população original era de aproximadamente 90 mil indivíduos (Richards, 1998). Atualmente estima-se que ela esteja entre 7 e 8 mil animais (Best *et al.*, 2001).

Embora protegidas internacionalmente desde 1935, com reafirmação de proteção após criação da Convenção Internacional para a Regulamentação da Atividade Baleeira, em 1946 (Donovan, 1992), as atividades de caça ilegais seguiram sem critérios em diversas áreas do Hemisfério Sul (Palazzo & Carter, 1983; Tormosov *et al.*, 1998). Segundo Tormosov *et al.* (1998), frotas ilegais soviéticas em apenas quatro anos capturaram 3368 Baleias-franca austrais.

No Brasil, a caça de baleias tornou-se uma verdadeira indústria, apoiada por noruegueses, japoneses e soviéticos. Esse financiamento internacional impulsionou a construção de numerosas armações baleeiras ao longo do litoral brasileiro, além da rápida evolução nas técnicas de caça, permitindo uma grande dizimação da população de baleias-franca no Brasil (Palazzo & Carter, 1983; Palazzo *et al.*, 1999).

Apesar de discretos registros destes animais no sudeste e nordeste do Brasil (Lodi *et al.*, 1996; Santos *et al.*, 2001), a grande área de concentração reprodutiva no país encontra-se nas baías do litoral sul brasileiro entre os meses de julho e novembro (Lodi & Bergallo, 1984; Câmara & Palazzo, 1986; Simões-Lopes *et al.*; Palazzo & Flores, 1998). Foi também nessa área de concentração que a caça de baleias-franca foi predominante até 1973, levando a um período de ausência de avistagens na costa Sul do Brasil até o início da década de 80, quando os primeiros indivíduos foram reavistados (Palazzo & Carter, 1983). Desde então, através de monitoramentos aéreos foi possível estabelecer uma área preferencial de concentração destes animais em Santa Catarina, entre o Cabo de Santa Marta, Laguna (28°36' S, 48°49' W) e Florianópolis (27°25' S, 48°30' W) (Simões-Lopes *et al.*, 1992; Groch, 2005).

Com a proibição oficial da caça comercial de baleias no Brasil em 1987 e o reconhecimento de importante área de reprodução e cria de filhotes de baleias-franca em Santa Catarina, foi estabelecida a criação da Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (APA da Baleia Franca), em 2000, através de Decreto Federal do Ministério do Meio Ambiente. Esta área se estende do sul da Ilha de Florianópolis (27°25' S, 48°30' W) à Praia do Rincão (28°42' S, 49°16' W), extremo sul de Santa Catarina. A APA da Baleia Franca visa proteger a espécie em águas brasileiras, garantir o uso racional dos recursos naturais da região e ordenar as atividades de turismo e tráfego local de embarcações e aeronaves (Brasil, 2008).

No litoral catarinense é possível observar grupos de acasalamento, indivíduos solitários e em sua grande maioria pares de mães com filhotes. Groch (2005), através de monitoramentos aéreos ao longo da costa catarinense, observou que entre 1987 e 2003, 58,3% dos grupos encontrados eram compostos de mães com filhote. Anualmente ao longo de

toda a temporada são observados diversos pares de mães de baleias-franca com seus filhotes em diversas atividades.

1.2 Caracterização da espécie

As baleias-franca (*Eubalaena* spp.), pertencem à Ordem Cetácea, Subordem Mysticeti. Juntamente com as baleias da Groelândia (*Balaena mysticetus* Linnaeus, 1758), formam a família Balaenidae (Gray, 1825) (Cummings, 1985). O gênero *Eubalaena* é composto por três espécies, sendo que duas delas, *Eubalaena glacialis* (Muller, 1776), e *Eubalaena japonica* (Lacépède, 1818), habitam os oceanos Atlântico Norte e Pacífico Norte, respectivamente (Rosenbaum *et al.*, 2000; Gaines *et al.*, 2005). A terceira espécie, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), possui diversas populações que habitam o Hemisfério Sul (Rice, 1998; Clapham *et al.*, 1999).

As baleias-franca austrais possuem quatro principais estoques populacionais no Hemisfério Sul localizados na África do Sul, Austrália, América do Sul, e região sub-Antártica da Nova Zelândia (IWC, 2001). Na América do Sul, a principal concentração reprodutiva fica na Península Valdés, na Argentina (Thomas & Taber, 1984), além de uma pequena e importante população encontrada nas águas costeiras do sul do Brasil (Palazzo *et al.*, 1999), a qual tem relação com a população da Argentina (Best *et al.*, 1993; Ott *et al.*, 2003).

As baleias da família Balaenidae possuem características particulares que as diferenciam de outros mysticetos. Dentre elas, a principal é a ausência de nadadeira dorsal. Possuem o corpo negro e arredondado, com manchas brancas ventrais irregulares, sendo que a cabeça ocupa quase um quarto do comprimento total do animal, destacando na boca uma grande

curvatura maxilar para comportar as longas e finas barbatanas (Bastida *et al.*, 2007).

A mais evidente característica morfológica do gênero *Eubalaena*, entretanto, é o conjunto de calosidades que apresentam no alto e nas laterais da cabeça formadas por espessamentos naturais da pele (Payne *et al.*, 1983). Geralmente estas “verrugas”, que já existem ao nascimento do animal, possuem coloração acinzentada ou branco-amarelada, com grande influência de colônias de crustáceos ciamídeos, que surgem pouco após o nascimento e acompanham o animal por toda sua vida. O tamanho das calosidades altera-se pouco ou nada, permitindo seu uso para identificação e acompanhamento dos indivíduos a longo prazo (*e.g.* Payne, 1976; Payne *et al.*, 1983; Payne *et al.*, 1990; Groch, 2005). O papel destes espessamentos no comportamento e fisiologia da espécie ainda é alvo de especulação e investigação científica.

As baleias-franca podem chegar até 17 metros de comprimento quando adultas, sendo as fêmeas relativamente maiores que os machos. As fêmeas adultas, segundo registros de captura, podem chegar a pesar mais de 60 toneladas, enquanto os machos raramente pesam acima de 45 toneladas (Cummings, 1985; Litcher & Harris, 1992; Tormosov *et al.*, 1998). Os filhotes nascem com aproximadamente 5 metros de comprimento e pesam cerca de 5 toneladas (Thomas & Taber, 1984).

Durante o verão, as baleias-franca-austrais se alimentam nos pólos. O período reprodutivo ocorre entre julho e novembro, em águas tropicais ou temperadas, quando ocorre a cópula e nascimento dos filhotes provenientes do acasalamento do ano anterior (Lockyer & Brown, 1981; Whitehead & Payne, 1981; Cummings, 1985). A maturidade sexual é atingida em torno de 6 anos (Payne, 1986), e acredita-se que a primeira gestação ocorra aos 9 anos (Payne, 1986; Hamilton *et al.*, 1998). Estima-se que a gestação dure em torno dos 12 meses, que corresponde a

sazonalidade de sua migração de retorno às áreas de reprodução (Whitehead, 1981).

As baleias-franca são animais pouco gregários (Payne, 1986; Best *et al.*, 2003), sendo que indivíduos solitários ou grupos de dois animais, em sua maioria mães e filhotes, são os mais avistados (Bannister, 1990; Simões-Lopes *et al.*, 1992).

No início da década de 80, a população de baleias-franca no Brasil apresentou evidentes sinais de recuperação, embora ainda seja considerada vulnerável pela World Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN), dependentes de um programa de proteção e conservação ambiental (IUCN, 2007).

CAPÍTULO 1

COMPORTAMENTOS DE MÃES E FILHOTES DE BALEIAS- FRANCA (*Eubalaena australis*) NA TEMPORADA REPRODUTIVA.

RESUMO

Em cetáceos, as relações entre mães e filhotes fazem parte de um composto complexo de elementos comportamentais. Baleias-franca migram no outono para regiões tropicais e temperadas exclusivamente para reprodução e cria de filhotes. Nessas áreas os filhotes permanecem com suas mães por volta de quatro meses, temporada que envolve um importante período de amamentação e estreito contato com sua mãe. O presente estudo teve como objetivo estudar os padrões comportamentais de mães e filhotes de baleias-franca, suas interações espaciais, verificar as frequências respiratórias dos pares e descrever o processo de aprendizagem do filhote através da imitação. Foram realizadas 37,5 horas de observações focais de 49 pares de mães e filhotes considerados distintos nas praias do Rosa e Ibiraquera, em Santa Catarina, ao longo das temporadas reprodutivas de 2006 e 2007. Foi observado para mães maiores médias de repousos e deslocamentos lentos, comportamentos de baixo custo energético. Filhotes apresentaram semelhantes médias de repousos, deslocamentos lentos, comportamentos aéreos e exposições, diretamente relacionados com seu processo de aprendizagem e desenvolvimento fisiológico ao longo da temporada reprodutiva. A imitação dos comportamentos das mães por seus filhotes aparece de forma expressiva no mês de outubro, pois nesse mês os filhotes já adquiriram grande coordenação e aptidão motora sendo possível imitar os comportamentos de suas mães. As frequências respiratórias de filhotes são maiores em relação à de suas mães nos meses de agosto e setembro, e sincronizam com elas nos meses de outubro e novembro. Durante toda temporada reprodutiva um contato direto entre mãe e filhote foi observado. O distanciamento entre eles vai aumentando ao longo dos meses, embora em novembro certa aproximação seja retomada, provavelmente devido ao processo de migração iminente. O tamanho dos filhotes também influencia na expressão dos comportamentos, sendo que filhotes de tamanho dois realizam maiores quantidades de exposições, e filhotes de tamanho um apresentam os menores valores de comportamentos aéreos.

Palavras-chave: *Eubalaena australis*, mães, filhotes, aprendizado, comportamentos.

ABSTRACT

The mothers and calves relations in cetaceans are compound by complex behaviors elements. Right whales migrate on fall to breeding areas where mothers and calves spend for four months nursing and in an important contact. Behaviors patterns, spacial interactions between mother and calf, breath frequencies and learning procedures were examined. Were observed 49 mother and calves pairs for 37,5 hours in Rosa's and Ibiraquera's beaches, in Santa Catarina, at right whale breeding season in 2006 and 2007. Mothers spent more time resting and swimming, both low energy behaviors. Calves were seen resting, swimming, making expositions and aerial behaviors, important to their learning process and physiologic development. The imitation made by the calves is most seen in October, where they have motor coordination to imitate their mothers. The calves breathe more than the mothers in August and September, and synchronizing their breathing with the mothers in October and November. During the breeding season, both maintaining a close proximity, that decrease in September and October and increase in November, probably because of the migration event. The calves' size is important in the behaviors expressions. Calves size two are seen making more expositions than the others, and calves size one making less aerial behaviors than the others calves.

Keywords: Eubalaena australis, mothers, calves, learning, behaviors.

INTRODUÇÃO

O comportamento social em mamíferos é governado por fatores extrínsecos e intrínsecos, enquanto que o desenvolvimento específico de respostas comportamentais no início do desenvolvimento determina o comportamento social na vida adulta (Manning, 1982; Lusseau *et al.*, 2004).

O cuidado parental é de extrema importância em mamíferos, visto que é um comportamento que visa o aumento da aptidão e sobrevivência dos filhotes (Clutton-Brock, 1991). Esse cuidado é dado em sua maioria pelas mães desde o nascimento até que os filhotes desenvolvam características e habilidades que assegurem sua própria sobrevivência, tornando-se independentes da dieta láctea e dos demais cuidados parentais (Crowell-Davis & Houpt, 1986).

O desenvolvimento natural do comportamento maternal e de filhotes acontece numa díade caracterizada por interações sincrônicas e recíprocas (Moore, 2007). O comportamento materno ocupa uma posição central nas relações sociais de mães e filhotes e na organização social dos mamíferos (Rheingold, 1963).

Em cetáceos, as relações de mães e filhotes fazem parte de um composto complexo de elementos comportamentais, de natureza e significância biológica ainda pouco compreendidas (Krasnova *et al.*, 2006). Muitos trabalhos de comportamentos em cetáceos são realizados em cativeiro, entretanto, estudos comportamentais em ambiente natural são importantes, pois dessa forma pode-se compreender algumas de suas necessidades sociais e ecológicas, gerando informações sobre a exploração espaço-temporal do ambiente (Moderi, 2007).

Baleias-franca iniciam no outono sua migração das zonas de alimentação nas altas latitudes, para regiões tropicais e temperadas

exclusivas para reprodução e cria de filhotes (Payne, 1986). Nessas áreas os filhotes permanecem com suas mães por volta de 4 meses, temporada que envolve um longo período de amamentação e estreito contato com sua mãe. Durante esse tempo, os filhotes precisam armazenar reservas principalmente na camada de gordura (importante no isolamento térmico), fortalecer sua musculatura, melhorar sua resistência e desenvolver a coordenação e aptidão motora para a migração de retorno às áreas de alimentação (Taber & Thomas, 1982; Thomas & Taber, 1984; Payne 1986; Payne *et al.*, 1991).

É de extrema importância para os filhotes a presença de sua mãe nesse período, não apenas pelo fornecimento do leite, mas por todo cuidado maternal envolvido no seu desenvolvimento. Com o objetivo de minimizar os gastos energéticos dos filhotes e evitar perigos iminentes, mães selecionam áreas com condições ambientais favoráveis: águas costeiras calmas e de baixa profundidade, protegidas de ventos e do mar aberto com substratos arenosos (Elwen & Best, 2004).

Taber & Thomas (1982), fizeram um importante trabalho comportamental com mães e filhotes de baleias-franca na Península de Valdés, onde descreveram três fases de desenvolvimento dos filhotes desde seu nascimento até o estágio pré-migratório: na primeira fase, os filhotes são recém-nascidos e prevalecem em deslocamentos lentos; na segunda, eles têm entre um e três meses e apresentam um gradual aumento de atividade; na terceira fase (período pré-migratório), os filhotes reduzem as atividades.

O estudo de padrões comportamentais, particularmente de interações espaciais de mães e filhote, são importantes para entender o papel de contatos intraespecíficos que determinam a ecologia e estrutura social da população (Krasnova *et al.*, 2006). Dentro desse contexto, o presente estudo teve como objetivo caracterizar e quantificar os comportamentos de

mães e filhotes de baleias-franca nas áreas reprodutivas, avaliar variações de proximidade entre mães e filhotes, relações de tamanho de filhotes com seus comportamentos, descrever as frequências respiratórias dos pares, além de verificar o papel da imitação dos filhotes em seu processo de aprendizagem na área reprodutiva do litoral de Santa Catarina.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O litoral de Santa Catarina possui 670 quilômetros e estende-se da Ilha Saí-guaçú (Itapoá; 25°58'37"S – 48°35'24"W) como divisa Nordeste com o Estado do Paraná, seguindo até a Foz do Rio Mampituba (Passos de Torres; 29°18'18"S – 49°42'02"W) como limite Sudeste com o Rio Grande do Sul (Cruz, 1998) (Figura 1 em anexo). É formado por um relevo recortado com baías, enseadas, manguezais, lagunas, mais de quinhentas praias além de seis Unidades de Conservação.

A área de estudo pertence ao chamado litoral centro-sul de Santa Catarina, e está inserida na Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (APA da Baleia Franca), uma Unidade de Conservação estabelecida em 2000 através de Decreto Federal do Ministério do Meio Ambiente. Sua área se estende do sul da Ilha de Florianópolis (27°25' S, 48°30' W) à Praia do Rincão (28°42' S, 49°16' W) (Brasil, 2008) (Figura 2 em anexo).

A APA da Baleia Franca é uma região com grande diversidade de ecossistemas, belezas cênicas, rica fauna e flora terrestre e marinha, serve como refúgio para espécies de cetáceos como a baleia-franca, apresenta ninhais de aves marinhas e da Mata Atlântica além de sítios arqueológicos. Todos esses atributos potencializam o desenvolvimento de uma série de atividades turísticas como a observação de aves, o mergulho contemplativo, pesca esportiva, trilhas ecológicas e mais recentemente do turismo de observação de baleias.

A porção central da APA da Baleia Franca compreende os municípios de Garopaba e Imbituba. As praias do município de Imbituba, onde este estudo foi realizado, são em sua maioria formadas por pequenas baías arenosas que alcançam entre 1,5km e 5km de extensão. Todas são

separadas por costões rochosos que possuem um grande declive acentuado em pelo menos um dos seus lados (Carvalho, 1994). O grande conflito na região vem da forte pressão antrópica, como especulação imobiliária, intensa atividade de turismo, pesca, práticas de esportes aquáticos, tráfego de pequenas embarcações, além do crescente tráfego do Porto de Imbituba (Klein *et al.*, 2002). Além disso, no litoral catarinense é notável a erosão das praias devido aos efeitos naturais como ressacas (Gianuca, 1997).

Como no restante do estado, no litoral catarinense prevalece o clima subtropical úmido com quatro estações bem definidas. As chuvas costumam ser bem distribuídas ao longo do ano com uma pequena diminuição nos meses do inverno. O verão apresenta-se bastante quente e prolongado. No inverno, os ventos predominantes são de sentido sul, que trazem para a atmosfera uma umidade oceânica (Carvalho, 1994).

Coleta de dados

Os dados foram coletados a partir de pontos fixos elevados (aproximadamente 200 metros acima do nível do mar) nas praias do Rosa e Ibiraquera em Imbituba, Santa Catarina, ao longo da temporada reprodutiva de 2006 e 2007 (agosto a novembro). Precedendo o início da coleta de dados, toda baía foi monitorada por volta de 15 minutos para que o observador pudesse identificar e quantificar os grupos encontrados. Prevalecia como escolha do grupo a ser monitorado o mais próximo do observador. O registro de dados foi realizado por um observador e um anotador que se alternavam ao longo de cada hora de amostragem para minimizar a fadiga. Os dados foram coletados entre 08:00 e 12:00 horas e/ou entre 14:00 e 17:00.

O método de observação utilizado foi animal focal, com registros de todas as ocorrências (Altmann, 1974; Lehner, 1996; Mann, 1999). Os

dados foram coletados com auxílio de binóculos (Zenit 10X50) e armazenados em forma de registros de ocorrências de comportamentos a cada 5 minutos, em planilhas previamente elaboradas e categorizadas em eventos e estados comportamentais (Altmann, 1974).

Além dos dados comportamentais, também foram coletadas as diferentes proximidades entre mães e filhotes e o tamanho dos filhotes em relação ao tamanho de sua mãe. Para a análise da frequência respiratória de mães e filhotes, foram observadas as quantidades de borrifos dos animais.

As observações foram interrompidas quando os animais se distanciaram mais de 700 metros do observador ou ficaram fora do campo de visão impedindo o registro dos dados, ou ainda devido a más condições meteorológicas (Beaufort acima de 4, ventos superiores a 20 nós, chuva e alta nebulosidade).

Todos observadores foram capacitados para a coleta de dados objetivando minimizar as diferenças nas interpretações dos eventos ou estados comportamentais.

Definições

Filhote: Indivíduo nascido na temporada em andamento, que se mantém bem próximo e em constante associação com um adulto (presumivelmente sua mãe).

Temporada reprodutiva: Período compreendido entre agosto e novembro quando a espécie utiliza o litoral catarinense como área de reprodução e cria de filhotes.

Grupo: Associação entre um filhote e sua mãe.

Imitação: Repetição pelo filhote do comportamento realizado pela mãe.

Estados comportamentais: Comportamento de duração apreciável em que o indivíduo ou grupo está engajado (Altmann, 1974).

1) Deslocamento lento: Natação caracterizada onde o indivíduo locomove-se linearmente e lentamente na superfície, sem grandes variações de velocidade.

2) Deslocamento rápido: Natação caracterizada onde o indivíduo locomove-se linearmente na superfície em alta velocidade.

3) Repouso: O indivíduo é observado na superfície, sem movimento aparente e sem a realização de eventos.

Eventos comportamentais: Comportamentos de ocorrência instantânea (Altmann, 1974).

a) Batida de cauda: Indivíduo bate com sua nadadeira caudal contra a superfície da água.

b) Batida de peitoral: Indivíduo bate com sua nadadeira peitoral contra a superfície da água.

c) Salto: Indivíduo projeta grande parte de seu corpo para fora da água.

d) Periscópio: Indivíduo expõe sua cabeça em um ângulo acima de 70° em relação à superfície da água.

- e) Exposição de cauda: Indivíduo expõe sua nadadeira caudal.
- f) Exposição de cabeça: Indivíduo expõe a cabeça em um ângulo menor que 70° em relação à superfície da água.
- g) Exposição peitoral: Indivíduo expõe a nadadeira peitoral com o corpo posicionado lateralmente.
- h) Exposição ventral: Indivíduo expõe o ventre em direção à superfície da água.

Comportamentos aéreos: Categoria que inclui os seguintes comportamentos: batidas de cauda, batidas de peitoral, saltos e periscópios.

Exposições: Categoria que inclui os seguintes comportamentos: exposição de cauda, exposição de cabeça, exposição de peitoral e exposição de ventre.

Grau de proximidade entre mãe e filhote:

- a) Grau 0: Mãe e filhote estão em contato;
- b) Grau 1: Distância entre mãe e filhote é da largura de um corpo da mãe;
- c) Grau 2: Distância entre mãe e filhote é de duas vezes a largura do corpo da mãe;
- d) Grau 3: Distância entre mãe e filhote é de mais de duas vezes a largura do corpo da mãe.

Os graus de distanciamento entre mães e filhotes foram classificados conforme Taber & Thomas, 1982.

Tamanhos dos filhotes:

- a) Tamanho 1: Filhote tem menos de $\frac{1}{4}$ do tamanho de sua mãe;
- b) Tamanho 2: Filhote tem entre $\frac{1}{4}$ e metade do tamanho de sua mãe;
- c) Tamanho 3: Filhote tem metade ou mais do tamanho de sua mãe.

Os tamanhos dos filhotes foram classificados conforme Taber & Thomas, 1982.

Análise de dados

Para a quantificação de cada categoria comportamental de mães e filhotes, os dados coletados foram relativizados conforme o número de grupos de animais observados ao longo dos meses e anos:

Frequência:
$$\frac{\text{Somatório de cada comportamento dos dois anos em determinado mês}}{\text{Somatório de grupos observados nos dois anos em determinado mês}}$$

Frequência mensal:
$$\frac{\text{Registros de cada comportamento no mês em determinado ano}}{\text{Número de grupos observados no mês em determinado ano}}$$

Repertório comportamental de mães e filhotes

O teste de Mann-Whitney foi utilizado para verificar se existiam diferenças nos comportamentos individuais de mães e filhotes nos dois anos de estudo. Também foi empregado para comparar as frequências comportamentais de mães e filhotes em cada mês ao longo dos dois anos. As categorias comportamentais que não foram observadas em qualquer um dos meses das temporadas reprodutivas para mães e/ou para filhotes (deslocamento rápido e comportamento aéreo), não foram comparadas.

Imitação de comportamento pelos filhotes

O teste de Mann-Whitney foi empregado para averiguar a existência de diferenças significativas entre os comportamentos imitados pelos filhotes em relação ao comportamento de suas mães. A categoria comportamental “deslocamento rápido” não foi testada pois foi observada apenas no mês de agosto.

Frequência respiratória de mães e filhotes

As frequências respiratórias de mães e filhotes foram comparadas individualmente ao longo dos meses através do teste de Kruskal-Wallis. Posteriormente o teste de Mann-Whitney foi empregado para identificar as diferenças duas a duas.

Grau de proximidade entre mães e filhotes

O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para verificar se existiam diferenças nos graus de proximidade entre mães e filhotes ao longo dos meses, seguido de Mann-Whitney para apontar as diferenças duas a duas. Os graus de proximidade que não foram observados em qualquer um dos meses (Grau 3, no mês de setembro), não foram comparados.

Relação entre tamanho de filhotes e comportamentos

Para verificar se existiam diferenças entre os tamanhos dos filhotes e suas categorias comportamentais, foi empregado o teste de Kruskal-Wallis. Análise complementar através do teste de Mann-Whitney foi utilizada para verificar as diferenças duas a duas. As categorias comportamentais que não foram observadas para qualquer um dos tamanhos de filhotes analisados (deslocamentos rápidos para filhotes; deslocamento rápido e comportamentos aéreos para mães), não foram comparadas.

Os testes estatísticos foram realizados no programa *Biostat 3.0* (Ayres *et al.*, 2003). Para todos os testes adotou-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Foram realizadas 37,5 horas de observações focais de 49 pares de mães e filhotes considerados distintos ao longo das temporadas reprodutivas de 2006 e 2007.

Repertório comportamental de mães e filhotes

As frequências relativas de cada categoria comportamental de mães e filhotes individualmente, não diferiram entre os dois anos de monitoramento, possibilitando que os dados fossem agrupados.

Ao longo de toda temporada reprodutiva, as médias de comportamentos mais observadas para mães foram repouso (R) e deslocamentos lentos (DL) (Agosto: R=10,2±2,01 e DL=9,4±1,44; Setembro: R=14,17±1,89 e DL= 11,29±1,27; Outubro: R=7,5±1,56 e DL=8,08±1,07; Novembro: R= 4,6±0,81 e DL=4,8±1,35) (Figura 1, Tabela 1). Mães realizaram deslocamentos rápidos apenas no mês de agosto. Em novembro não foi registrado nenhum comportamento aéreo.

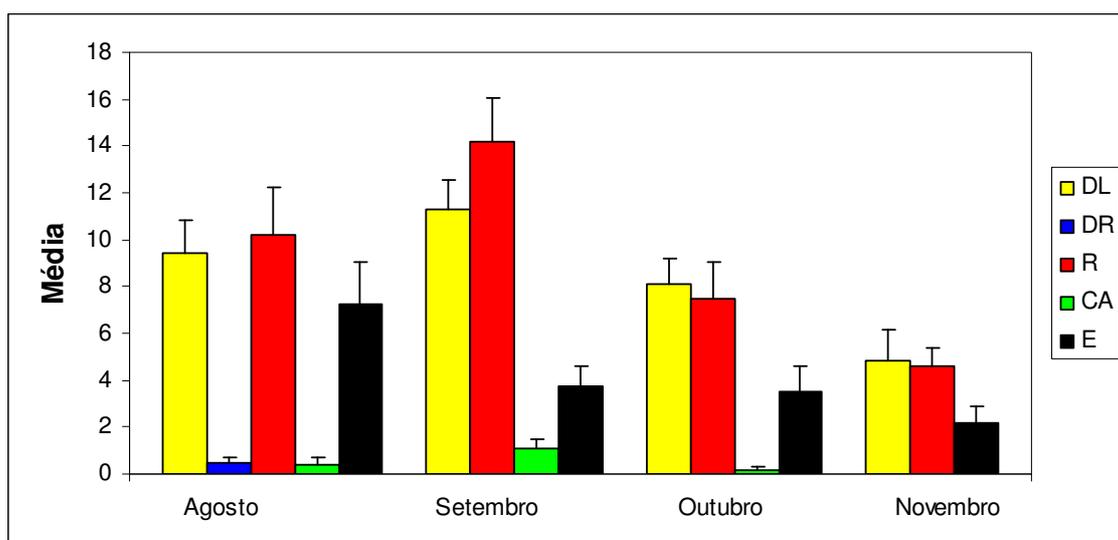


Figura1. Médias± Erro padrão de comportamentos realizados por mães de baleia-franca ao longo dos meses das temporadas reprodutivas de 2006 e 2007 no litoral catarinense. DL=Deslocamento lento; DR= Deslocamento rápido; R= Repouso; CA= Comportamento aéreo; E= Exposição.

Tabela 1. Comparação entre as frequências relativas dos comportamentos de mães de baleia-franca ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006 e 2007. Em negrito, valor de p significativo. NC= Não calculado. DL=Deslocamento lento; DR=Deslocamento rápido; R= Repouso; CA= Comportamento aéreo; E= Exposição.

	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
DL x DR	< 0,001	NC	NC	NC
DL x R	0,868	0,3015	0,839	0,676
DL x CA	< 0,001	< 0,001	0,0002	NC
DL x E	0,110	0,0002	0,009	0,117
DR x R	0,0001	NC	NC	NC
DR x CA	0,561	NC	NC	NC
DR x E	< 0,001	NC	NC	NC
R x CA	< 0,001	< 0,001	0,0008	NC
R x E	0,350	0,0001	0,073	0,060
CA x E	< 0,001	0,009	0,032	NC

Para filhotes, repouso (R), deslocamentos lentos (DL), comportamentos aéreos (CA) e exposições (E) expressaram-se semelhantemente ao longo da temporada reprodutiva. A única exceção foi para comportamentos aéreos em agosto, os quais foram observadas médias menores em relação às outras categorias comportamentais (Agosto: R=6,73±1,40, DL=7,06±1,18, CA=2,13±1,05, E=8,2±2; Setembro: R=7,76±1,39, DL=8,76±1,05, CA=9,23±2,98, E=7,23±1,97; Outubro: R=6,58±1,79, DL=6,91±1,32, CA=7,5±3,77, E=7,83±2,33; Novembro: R=4,2±0,08, DL=4,6±1,53, CA=3±2,14, E=2±1,3) (Tabela 2; Figura 2). Não foram observados deslocamentos rápidos nos meses de setembro e novembro.

Tabela 2. Comparação entre as frequências relativas dos comportamentos de filhotes de baleia-franca ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006 e 2007. Em negrito, valor de *p* significativo. NC= Não calculado. DL=Deslocamento lento; DR= Deslocamento rápido; R= Repouso; CA= Comportamento aéreo; E= Exposição.

	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
DL x DR	< 0,001	NC	0,0002	NC
DL x R	0,648	0,546	0,603	0,834
DL x CA	0,001	0,370	0,119	0,403
DL x E	0,966	0,094	0,772	0,250
DR x R	0,001	NC	0,001	NC
DR x CA	0,663	NC	0,078	NC
DR x E	0,0001	NC	0,001	NC
R x CA	0,012	0,558	0,214	0,347
R x E	0,819	0,428	0,817	0,094
CA x E	0,002	0,317	0,184	0,916

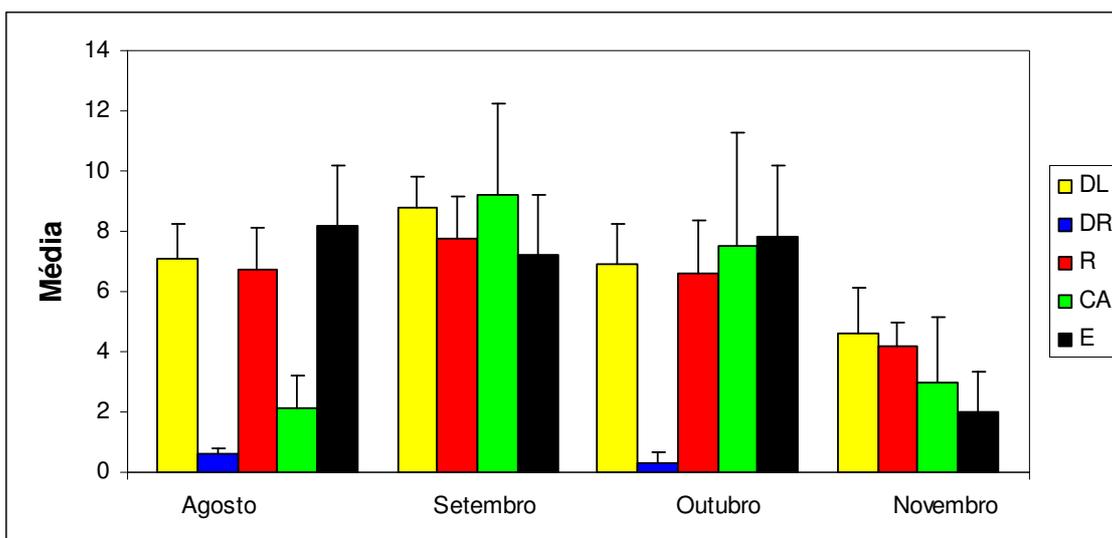


Figura 2. Médias± Erro padrão de comportamentos realizados por filhotes de baleia-franca ao longo dos meses nas temporadas reprodutivas de 2006 e 2007 no litoral catarinense. DL=Deslocamento lento; DR= Deslocamento rápido; R= Repouso; CA= Comportamento aéreo; E= Exposição.

Imitação do comportamento das mães pelos filhotes

As categorias comportamentais com maiores freqüências de imitação dos filhotes foram deslocamento lento ($2,99\pm 0,06$) e repouso ($2,86\pm 0,04$) (Figura 3; Tabela 3). Comportamento aéreo foi a categoria menos freqüentemente imitada pelos filhotes ($3,55\pm 0,27$).

O mês de outubro apresentou maior porcentagem de imitação de comportamento de filhotes com 95,94%, seguido do mês de novembro (51,42%), agosto (37,43%) e setembro (21,88%) (Figura 4).

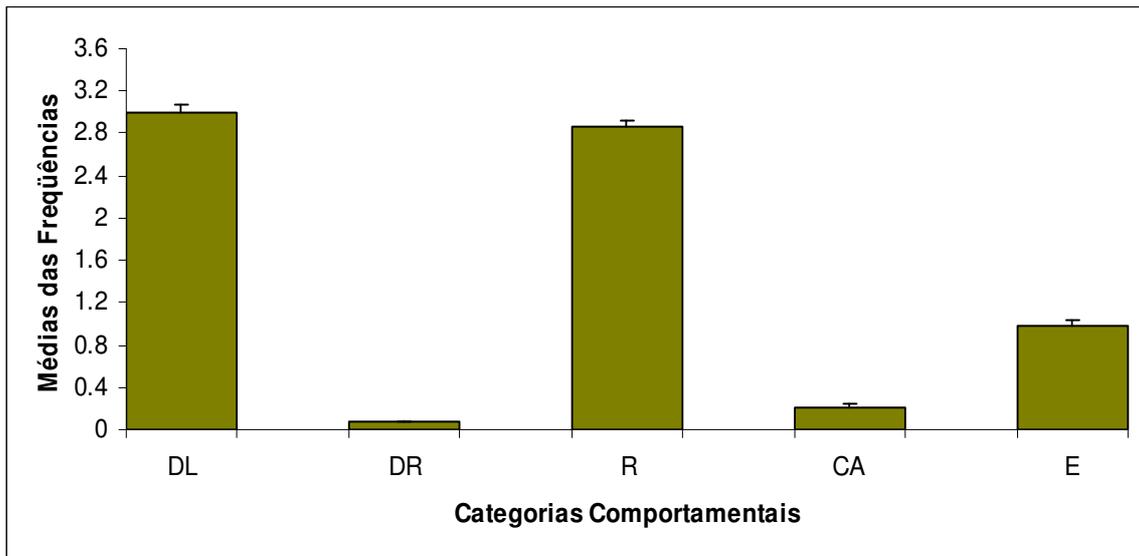


Figura 3. Média das frequências \pm Erro padrão dos comportamentos imitados de filhotes de baleia-franca em relação ao comportamento de suas mães nas temporadas reprodutivas de 2006 e 2007. DL=Deslocamento lento; DR= Deslocamento rápido; R= Repouso; CA= Comportamento aéreo; E= Exposição.

Tabela 3. Comparação entre as frequências relativas dos comportamentos imitados pelos filhotes de baleia-franca nas temporadas reprodutivas de 2006 e 2007. Em negrito, valor de p significativo.

Categorias Comportamentais	Resultados
Desl. Lento X Repouso	$p= 0,563$
Desl. Lento X Comp. Aéreo	$p= 0,020$
Desl. Lento X Exposição	$p= 0,043$
Repouso X Comp. Aéreo	$p= 0,020$
Repouso X Exposição	$p= 0,020$

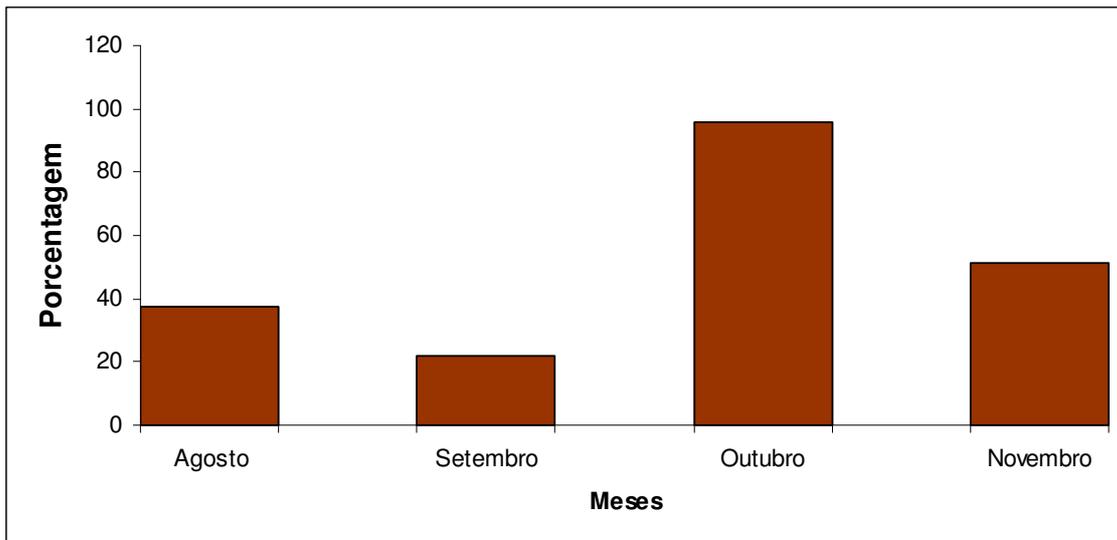


Figura 4. Porcentagens de comportamentos imitados de filhotes de baleia-franca em relação ao comportamento de suas mães ao longo dos meses nas temporadas reprodutivas de 2006 e 2007.

Frequência respiratória de mães e filhotes

Foram realizadas 17 horas de observações focais de 16 pares de mães com filhotes considerados distintos ao longo da temporada reprodutiva de 2007.

As frequências respiratórias das mães não diferiram ao longo dos meses da temporada reprodutiva de 2007 ($H= 1,534$; $p= 0,674$).

Os filhotes apresentaram diferenças significativas em sua frequência respiratória ao longo da temporada ($H=11,575$; $p= 0,009$). A média da frequência respiratória de filhotes em agosto ($7,83\pm 0,48$) foi significativamente maior que em outubro ($5,18\pm 0,83$) e novembro ($4,83\pm 0,76$). Filhotes do mês de setembro apresentaram a maior média de frequência respiratória em relação a todos os outros meses da temporada ($11,97\pm 0,47$) (Figura 5). Não foi encontrada diferença significativa entre as médias das frequências respiratórias de filhotes apenas entre os meses de outubro e novembro (Tabela 4).

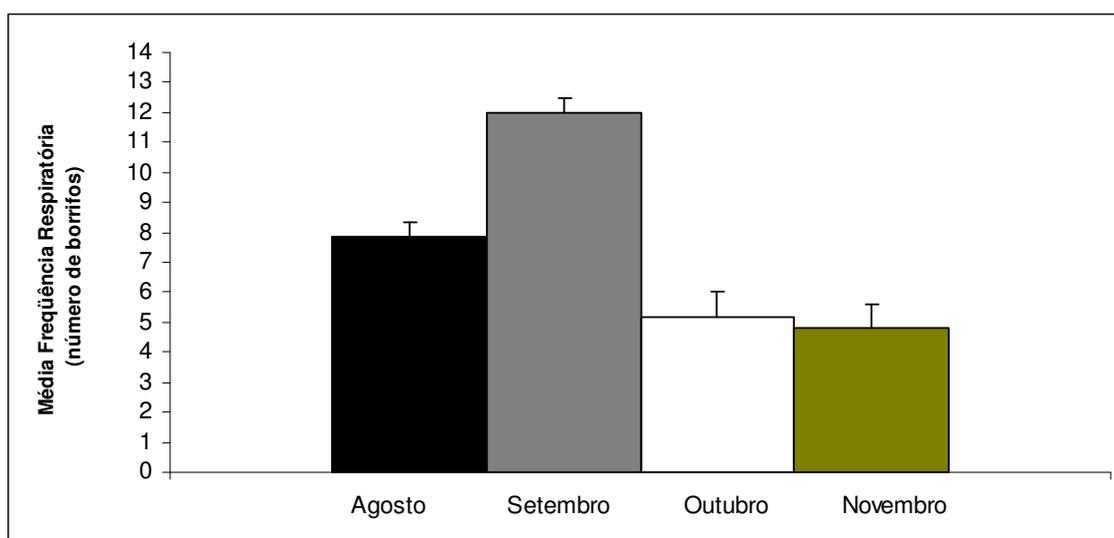


Figura 5. Médias das frequências respiratórias \pm Erro padrão de filhotes de baleia-franca ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2007.

Tabela 4. Comparação entre as médias das frequências respiratórias de filhotes de baleia-franca ao longo dos meses da temporada reprodutiva de 2007. Em negrito, valor de p significativo.

Meses	Resultados
Agosto X Setembro	p= 0,020
Agosto X Outubro	p= 0,020
Agosto X Novembro	p= 0,033
Setembro X Outubro	p= 0,014
Setembro X Novembro	p= 0,033
Outubro X Novembro	p= 0,456

Também foram avaliadas comparativamente as frequências respiratórias de mães e filhotes. As frequências respiratórias dos filhotes no mês de agosto e setembro foram significativamente maiores que as de suas mães para todos os meses da temporada reprodutiva. Em outubro e novembro, filhotes não apresentaram diferenças significativas de suas frequências respiratórias em relação às de suas mães ao longo da temporada reprodutiva (Tabela 5; Figura 6).

Tabela 5. Comparação entre as médias das frequências respiratórias de mães e filhotes de baleia-franca ao longo dos meses da temporada reprodutiva de 2007. Em negrito, valor de p significativo.

Frequência Respiratória Filhotes				
Frequência Respiratória Mães	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
Agosto	p= 0,020	p=0,020	p=0,391	P=0,479
Setembro	p=0,030	p=0,020	p=0,902	P=0,723
Outubro	p=0,014	p=0,014	p=0,347	P=0,296
Novembro	p=0,033	p=0,033	p=0,456	P=0,512

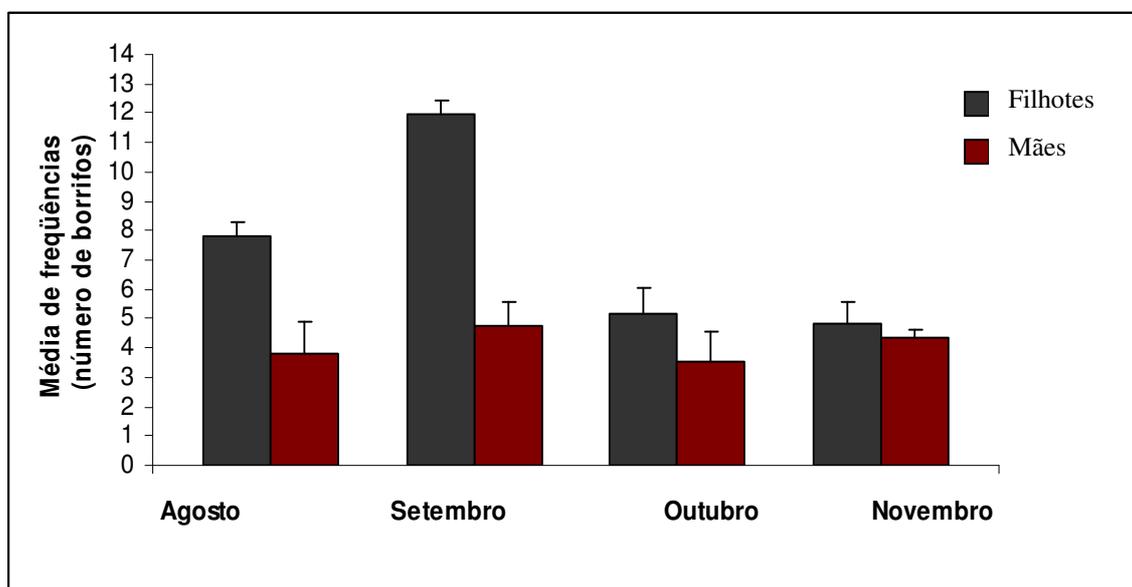


Figura 6. Médias das frequências respiratórias \pm Erro padrão de mães e filhotes de baleia-franca ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2007.

Grau de proximidade entre mães e filhotes

Ao longo de todos os meses das temporadas reprodutivas foram observadas diferenças significativas nos graus de proximidade entre mães e filhotes (Agosto: $H= 27,898$; $p< 0,001$, Setembro: $H= 32,068$; $p< 0,001$, Outubro: $H= 22,337$; $p< 0,001$, Novembro: $H= 25,529$; $p< 0,001$).

Em agosto, as freqüências dos graus 0 e 1 (Grau 0: 1 ± 0 ; Grau 1: $0,84\pm 0,10$) foram significativamente maiores que as freqüências dos graus 2 e 3 (Grau 2: $0,23\pm 0,12$; Grau 3: $0,07\pm 0,07$). No mês de setembro, as freqüências dos graus 0 e 1 (Grau 0 e 1: 1 ± 0) foram maiores que as do grau 2 ($0,5\pm 0,14$). Ainda neste mês, o grau 3 não foi observado. Para o mês de outubro, o grau 0 (1 ± 0) apresentou freqüência maior que os graus 2 e 3 (Grau 2: $0,57\pm 0,11$; Grau 3: $0,42\pm 0,11$). O grau 1 no mês de outubro ($0,94\pm 0,52$) foi significativamente maior que o grau 3 ($0,42\pm 0,11$). Em novembro, o grau 3 ($0,125\pm 0,125$) foi significativamente menor que os graus 0,1 e 2 (Graus 0,1 e 2: 1 ± 0) (Figura 7; Tabela 6).

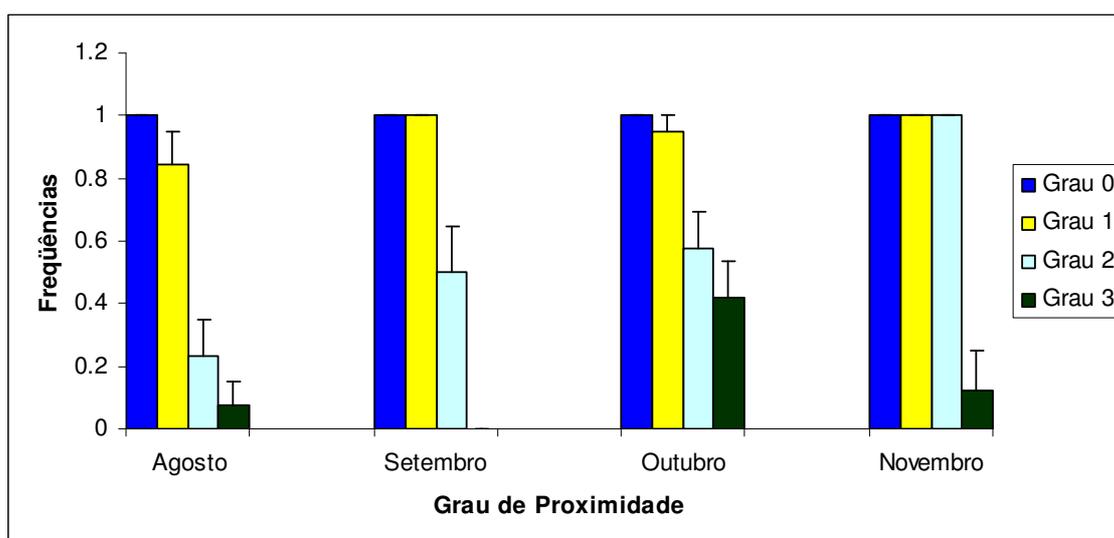


Figura 7. Freqüências dos graus de proximidade \pm Erro padrão entre mães e filhotes de baleia-franca ao longo dos meses nas temporadas reprodutivas de 2006 e 2007.

Tabela 6. Comparações entre as frequências dos graus de proximidade entre mães e filhotes de baleia-franca ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006 e 2007. Em negrito, valor de p significativo. NC= Não Calculado

	Meses			
	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro
Grau0 x Grau1	0,505	1,000	0,781	1,000
Grau0 x Grau2	< 0,001	0,037	0,026	1,000
Grau0 x Grau3	< 0,001	NC	0,002	0,003
Grau1 x Grau2	0,007	0,037	0,052	1,000
Grau1 x Grau3	< 0,001	NC	0,005	0,003
Grau2 x Grau3	0,505	NC	0,405	0,003

Relação entre tamanho de filhotes e comportamentos

O tamanho dos filhotes mostrou influência nas frequências de exposições ($H=9,0005$; $p=0,011$) e comportamentos aéreos ($H=6,8227$; $p=0,033$). Filhotes considerados de tamanho 2 apresentaram médias de exposição maiores que filhotes de tamanho 1 ($Z=2,6539$; $p=0,008$) e de tamanho 3 ($Z=2,0706$; $p=0,038$). Filhotes de tamanho 1 realizaram menos comportamentos aéreos que os de tamanho 2 ($Z=2,1943$; $p=0,028$) e de tamanho 3 ($Z=2,3452$; $p=0,019$). Filhotes de tamanho 3 não realizaram deslocamentos rápidos (Figura 8).

As mães mostraram semelhante padrão comportamental de seus filhotes para exposições ($H=6,7695$; $p=0,033$). Mães de filhotes de tamanho 2 tiveram maiores médias de exposições em relação à mães de filhotes com tamanho 1 ($Z=2,0115$; $p=0,044$) e com tamanho 3 ($Z=2,3302$; $p=0,0198$). Mães de filhotes de tamanho 3 não apresentaram deslocamentos rápidos e comportamentos aéreos (Figura 9).

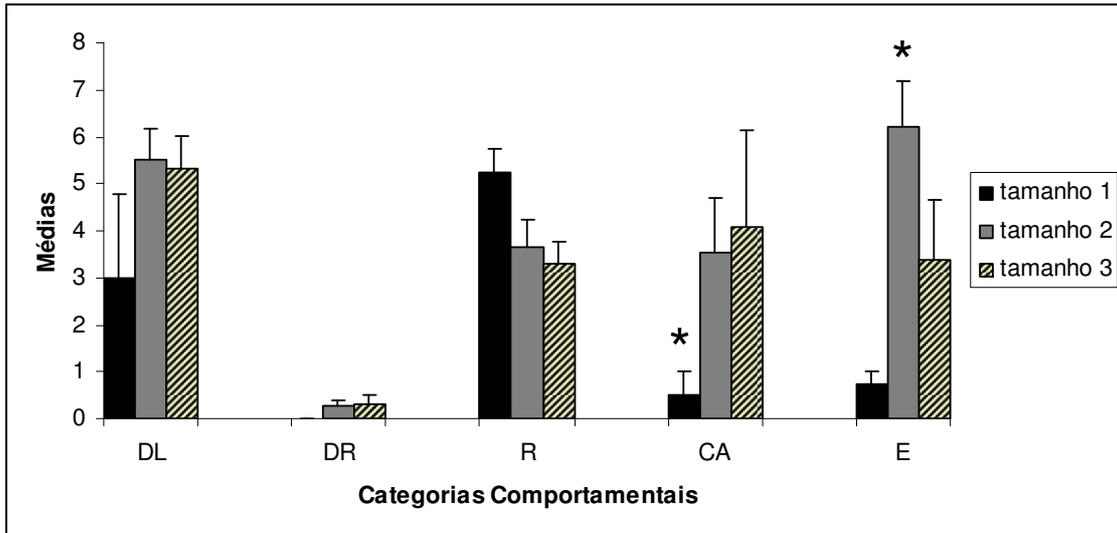


Figura 8. Médias± Erro padrão dos comportamentos realizados por filhotes de baleia-franca de três diferentes tamanhos ao longo da temporada reprodutiva de 2006 e 2007 no litoral catarinense. * Média significativamente diferente da categoria. DL=Deslocamento lento; DR= Deslocamento rápido; R= Repouso; CA= Comportamento aéreo; E= Exposição.

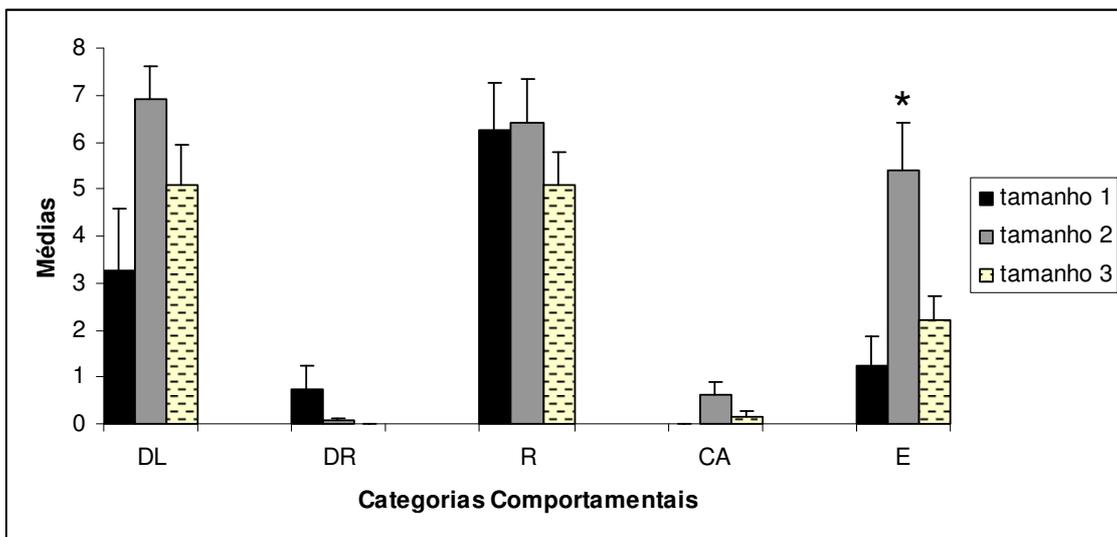


Figura 9. Médias± Erro padrão dos comportamentos realizados por mães de filhotes de baleia-franca de três diferentes tamanhos ao longo da temporada reprodutiva de 2006 e 2007 no litoral catarinense. * Média significativamente maior da categoria. DL=Deslocamento lento; DR= Deslocamento rápido; R= Repouso; CA= Comportamento aéreo; E= Exposição.

DISCUSSÃO

Repertório comportamental de mães e filhotes

Definir padrões comportamentais de cetáceos é difícil, pois esses animais passam grande parte de sua vida submersos, exigindo dos pesquisadores cautela em suas suposições (Whitehead & Dufault, 1999). Entretanto, conhecer o repertório comportamental das espécies é de extrema importância para a compreensão de sua ecologia populacional e estrutura social (Krasnova *et al.*, 2006).

Em baleias-franca, embora mães e filhotes tenham apresentado semelhantes repertórios comportamentais ao longo das temporadas reprodutivas, a expressão dos comportamentos de cada um variou diferentemente ao longo dos meses.

Foi observado que para mães, repousos e deslocamentos lentos prevaleceram ao longo de todos os meses da temporada reprodutiva. Essas duas categorias comportamentais desprendem pouca energia na sua execução, essencial para minimizar o gasto energético das mães, o qual é elevado durante o nascimento, amamentação e cuidado do filhote (Hui, 1987). Padrões semelhantes foram vistos por Thomas & Taber (1984), para baleias-franca na Península de Valdez e Mann & Smuts (1999), em *Tursiops* sp. em Shark Bay, Austrália. Comportamentos considerados de alto custo energético como deslocamentos rápidos e comportamentos aéreos foram pouco observados. Supõe-se que, como as mães precisam realizar atividades de alto gasto energético (parir, amamentar e cuidar de seu filhote), e ainda, em torno de quatro meses precisam retornar através de longa migração para áreas de alimentação, elas procuram minimizar ao máximo seu gasto de energia (Whitehead & Payne, 1981). No presente trabalho, foram observados maiores registros de repouso de mães em

relação aos filhotes, elucidando sua necessidade de minimizar a perda de energia. Ainda com o mesmo objetivo, mães selecionam áreas com condições ambientais favoráveis à manutenção energética para sua permanência com o filhote ao longo da temporada reprodutiva (águas costeiras calmas e de baixa profundidade, protegidas de ventos e do mar aberto com substratos arenosos) (Elwen & Best, 2004).

Os filhotes apresentaram freqüências muito semelhantes para exposições, comportamentos aéreos, deslocamentos lentos e repousos ao longo da temporada reprodutiva.

Filhotes de baleias-franca têm aproximadamente quatro meses após seu nascimento para estarem prontos para a migração até as áreas de alimentação. Isso inclui adquirir eficiente camada de gordura, fortalecer sua musculatura, melhorar sua resistência, desenvolver a coordenação e aptidão motora através de seu repertório comportamental (Taber & Thomas, 1982; Thomas & Taber, 1984; Payne, 1986; Payne *et al.*, 1991). Embora os filhotes alimentem-se de leite materno, aparentemente sempre disponível por suas mães, eles precisam utilizar sua energia de forma racional, que não venha a comprometer suas habilidades em atividades vitais e na sua migração. Exposições e comportamentos aéreos são considerados comportamentos de ocorrência instantânea (Altmann, 1974), e na maioria das vezes são formas de comunicação não vocal entre indivíduos dentro de um contexto motivacional ou intencional, embora as razões ainda sejam pouco claras (Lusseau, 2006). Acredita-se que no caso de filhotes de baleias-franca exposições e comportamentos aéreos tenham diferentes significados fisiológicos e/ou sociais dependendo do período em que são realizados. Em agosto, os filhotes precisam estar em constante movimento, pois não tem perfeita capacidade de flutuação (Scoresby, 1820; Taylor & Saayman, 1972), e possuem uma baixa eficiência respiratória. Portanto, como já observado por Thomas & Taber (1984), os filhotes foram vistos

em comportamentos bruscos e sem coordenação, expondo cauda e principalmente peitorais, refletindo sua dificuldade para retornar e manterem-se na superfície. A pouca frequência de comportamentos aéreos neste mês elucida a baixa eficiência respiratória e necessidade de fortalecimento de seus músculos para realização dessa atividade.

Em setembro e outubro, é possível supor que além de implicações fisiológicas (fortalecimento da musculatura, aptidão motora e ganho de resistência), esses comportamentos tenham um contexto social. Dentre eles, respostas aos impedimentos de amamentação impostos pela mãe assim como uma forma de manter contato e chamar atenção da mesma (Thomas & Taber, 1984; Payne, 1995; Groch, 2000).

Deslocamentos lentos foram observados em expressivas frequências ao longo de toda temporada reprodutiva, comprovando a importância dessa categoria no repertório comportamental de filhotes, auxiliando em suas questões fisiológicas e adaptativas mencionadas (Taber e Thomas, 1982; Payne, 1995). No mês de novembro deslocamentos lentos foram bastante observados nas atividades dos filhotes. Sabe-se que neste mês, mães e filhotes iniciam seu retorno para as altas latitudes, sujeitando o filhote a reservar energias para o processo migratório.

Atualmente é bem conhecida a necessidade de descanso e sono como uma função vital em mamíferos e outros animais (Lyamin *et al.*, 2007). Todos mamíferos terrestres estudados exibem logo após o nascimento, mínimas atividades em contraste a longos períodos de sono, sendo que este vai diminuindo com a maturidade (Lyamin *et al.*, 2005). Cetáceos opõem-se a esta regra: neonatos são altamente ativos imediatamente após o nascimento, e suas mães também apresentam poucos sinais de sono em até três semanas após o parto (Siegel, 2005; Lyamin *et al.*, 2007). Alguns autores acreditam que filhotes têm habilidade de permanecerem ativos logo após o nascimento, pois é um comportamento que vai favorecê-los no

sentido de manter sua temperatura corporal até adquirir camada de gordura suficiente, desenvolver atividade motora e evitar predação (Lyamin *et al.*, 2007).

Embora a maioria dos estudos envolvendo processos do sono em cetáceos seja realizada em cativeiro (Yang *et al.*, 2001; Gnone *et al.*, 2006; Lyamin *et al.*, 2007), acredita-se que, resumidamente, cetáceos podem apresentar três comportamentos considerados de sono: dormir enquanto deslocam vagarosamente próximo à superfície; enquanto estão inquietos na superfície, em movimentos definidos como “solavancos”; e também através de longos mergulhos (Lyamin *et al.*, 2000, Siegel, 2005; Lyamin *et al.*, 2007; Miller *et al.*, 2008).

Alguns dos comportamentos caracterizados como sendo de sono em cetáceos foram cogitados no presente estudo. Embora cetáceos sejam muito menos dependentes do sono, sabe-se que este tem um papel importante nos seus processos fisiológicos (Miller *et al.*, 2008). Deslocamentos lentos, também característicos de sono, foram realizados em maior parte pelas mães de baleias-franca em relação aos seus filhotes. Como já descrito, o sono em cetáceos aumenta com a maturação dos animais e neonatos dormem menos que suas mães, sendo que esses resultados refletem essa característica do grupo.

Imitação do comportamento das mães pelos filhotes

Os comportamentos mais frequentemente imitados pelos filhotes de baleia-franca foram deslocamentos lentos e repousos. É muito importante para o filhote a proximidade de sua mãe, e, sabe-se também que o comportamento dos filhotes em seguirem suas mães é comum entre os mamíferos (Lent, 1974). É possível que a imitação dessas duas categorias

de comportamentos reflita a necessidade do filhote em permanecer junto de sua mãe. Além disso, a imitação desses comportamentos nos meses de outubro e novembro provavelmente deve também fazer parte do início do importante processo de aprendizagem dos filhotes para a migração às áreas de alimentação, como já descrito anteriormente.

Levando em consideração a temporada reprodutiva, os meses de outubro e novembro apresentaram maior porcentagem de imitação pelo filhote. Considerando que a maioria dos filhotes nascem em agosto (Best, 1993; Payne, 1995; Groch, 2005), neste mês e em setembro, os filhotes ainda precisam desenvolver sua resistência respiratória, coordenar seus movimentos e fortalecer sua musculatura, sendo difícil acompanhar os comportamentos de suas mães. Já nos meses de outubro e novembro os filhotes já adquiriram grande coordenação e aptidão motora, sendo possível imitar os comportamentos de suas mães (Taber & Thomas, 1982).

A importância dos processos de imitação na evolução comportamental em cetáceos associados à possibilidade de existência de cultura neste grupo vem sendo estudada (Rendell & Whitehead, 2001; Whitehead *et al.*, 2004). As determinações das imitações comportamentais podem ser genéticas, fisiológicas, ecológicas e, no seu mais alto grau de complexidade, imitadas e aprendidas culturalmente (Rendell & Whitehead, 2001). Sabe-se da grande habilidade que filhotes de cetáceos possuem em imitar os comportamentos de suas mães (Bauer & Harley, 2001). Alguns autores acreditam que em jubartes, o comportamento dos filhotes acompanharem suas mães até as áreas de alimentação e retorno às áreas reprodutivas é imitado e então posteriormente repetido todos os anos. Esse comportamento, embora se saiba que tenha importantes fatores genético-fisiológicos envolvidos, já vem sendo considerado por alguns autores como um comportamento de imitação, aprendido e repetido por toda a vida dos

filhotes (Katona & Beard, 1990; O'Corry- Crowe *et al.*, 1997; Rendell & Whitehead, 2001).

Frequência respiratória de mães e filhotes

Ao longo da evolução, cetáceos adquiriram diversas adaptações fisiológicas e anatômicas para seu processo respiratório (Reidenberg, 2007). A frequência respiratória da grande maioria dos mamíferos aquáticos é baixa quando comparadas com espécies terrestres (Mortola & Limoges, 2006).

No presente trabalho, as frequências respiratórias das mães mantiveram-se as mesmas ao longo de toda temporada reprodutiva, ou seja, seu padrão de respiração caracterizado como sendo de um adulto, não se alterou ao longo de toda temporada.

Foi observado que para filhotes, as frequências respiratórias dos meses de agosto e setembro foram significativamente maiores em relação às suas próprias frequências de outubro e novembro e às de suas mães ao longo de todos os meses da temporada reprodutiva. Esses resultados corroboram com a idéia de que para muitas espécies de cetáceos, neonatos apresentam maiores frequências respiratórias em relação aos adultos (Whitehead, 1996; Mann & Smuts, 1999; Noren *et al.*, 2004; do Valle & Vaz, 2005; Mortola & Limoges, 2006).

As análises ainda indicam que as frequências respiratórias dos meses de outubro e novembro dos filhotes foram semelhantes às de suas mães, ou seja, o filhote, aproximadamente na metade da temporada reprodutiva, já apresenta frequência respiratória similar a de um adulto. Esses resultados sugerem que os filhotes com aproximadamente dois meses de vida adquiriram rapidamente grande resistência respiratória, equivalente a de

adultos, importante para suas interações sociais. Além disso, o aumento do tamanho de seu corpo facilita sua capacidade respiratória (Noren & Edwards, 2007). Peddemors (1990), verificou que já no 25º dia após o nascimento, filhotes de *Tursiops truncatus* apresentaram frequências respiratórias semelhantes a dos adultos desta espécie.

Um outro fator importante para a respiração nos cetáceos é sua camada de gordura, pois auxilia na capacidade de boiar, facilitando a sua subida na superfície para respirar, minimizando também gastos energéticos (Mortola & Limoges, 2006). Aproximadamente 40% do corpo das baleias-franca é composto de gordura (Lockyer, 1991), sendo que ao longo da temporada, através da amamentação, os filhotes adquirem camada de gordura suficiente que além de outras funções, vai auxiliar nos processos respiratórios.

Grau de proximidade entre mães e filhotes

A proximidade entre mães e filhotes e o comportamento dos filhotes seguirem sua mãe, é observado na maioria dos cetáceos e assemelha-se muito aos ungulados (Lent, 1974).

As proximidades entre mães e filhotes de baleias-franca variaram ao longo de toda a temporada. O grau de proximidade zero, ou seja, contato físico direto entre mães e filhotes foi observado ao longo de toda temporada reprodutiva. Resultados semelhantes foram encontrados por Taber & Thomas (1982), para baleias-franca na Península de Valdes, demonstrando a importância do contato direto de mães com filhotes.

Para os meses de agosto, suposto mês de nascimento da maioria dos filhotes (Best, 1993; Payne, 1995; Groch, 2005), foi observado que os graus de proximidade zero e um foram muito maiores que os graus dois e três (pouco observado). Nesse mês a dependência dos filhotes de suas mães

é expressiva, sendo arriscado afastar-se dela a grandes distâncias, principalmente devido à presença de possíveis predadores. Mann & Stmuts (1999) e Moderi (2007), observaram que para *Tursiops* sp., na primeira semana após o nascimento, os filhotes não se separam de suas mães, mantendo contato físico ao longo de todo tempo. Essa diferença de tempo e distâncias entre mães e filhotes varia de acordo com as espécies conforme suas necessidades fisiológicas e sociais. Acredita-se que os filhotes tenham importantes vantagens com o forte contato com suas mães nas primeiras semanas de vida como: proteção contra predadores (Lent, 1974; Taber e Thomas, 1982; Ubbins *et al.*, 1999), maior facilidade do filhote para a amamentação (Noren & Edwards, 2007), redução nos custos energéticos mantendo sua natação próxima à hidrodinâmica produzida pelo grande corpo de sua mãe (Taber & Thomas, 1982; Noren & Edwards, 2007).

Foi observado que no mês de setembro as proximidades entre mães e filhotes de baleias-franca foram muito semelhantes a agosto, sendo que o grau três não foi registrado. Os graus dois e três são mais expressivos no mês de outubro, porém ainda não sobressaem sobre o grau zero. Nesse mês é evidente o aumento da independência do filhote com maiores distanciamentos da mãe. Já no início do mês de novembro, os graus zero, um e dois foram observados igualmente, sendo que o grau três torna a diminuir. Como já descrito para algumas espécies de cetáceos, espera-se que o grau de distanciamento entre mães e filhotes aumente ao longo do desenvolvimento do filhote (Taber & Thomas, 1982; Mann & Stmuts, 1999; Reid *et al.*, 1995). Para baleias-franca, entretanto, foi observado que no início de novembro, o grau de proximidade três torna a diminuir, e certa aproximação entre mães e filhotes é retomada. Taber & Thomas (1982) observaram semelhantes resultados na Península de Valdez, acreditando que essa importante reaproximação tenha relação com o processo migratório, que se inicia no referido mês.

Relação entre tamanho de filhotes e comportamentos

Embora não se saiba a data exata do nascimento de um filhote de baleia-franca, apenas que a maioria deles nasce no mês de agosto (Best, 1993; Payne, 1995; Groch, 2005), utiliza-se a relação de tamanho dos filhotes em comparação ao tamanho de suas mães como base para rudimentares estimativas de idade (Taber & Thomas, 1982).

Foram encontradas diferenças significativas entre os tamanhos dos filhotes para as categorias “exposição” e “comportamento aéreo”. Filhotes de tamanho dois apresentaram maiores médias de exposições em relação aos outros tamanhos de filhotes. Quando comparados com suas mães, o mesmo padrão comportamental foi encontrado. Acredita-se que o estágio dois compreenda filhotes entre dois e três meses de idade (possivelmente entre meados dos meses de setembro e outubro), período onde os filhotes já apresentam maior eficiência respiratória, sendo que conseguem submergir por mais tempo, aumentando sua capacidade de amamentação (Taber & Thomas, 1982; Thomas & Taber, 1984). Entretanto, muitas vezes as mães evitam a amamentação, rolando na superfície, nadando em maior velocidade, expondo as peitorais e ficando muito tempo com o ventre exposto. Em resposta a esse comportamento, filhotes sobem no ventre e dorso de sua mãe, rolam na superfície e expõe a cabeça e as peitorais (Payne, 1995; Groch, 2000), aumentando suas frequências de exposições. Além disso, conforme já citado anteriormente, outubro é o mês com maior imitação de comportamento das mães por seus filhotes, e a categoria “exposição” é a segunda mais imitada, sendo que esses resultados podem estar refletindo essa característica.

Filhotes de tamanho um apresentaram ainda menores médias de comportamentos aéreos em relação aos filhotes de outros tamanhos. Segundo Taber & Thomas (1982), filhotes recém-nascidos até 3 semanas

de vida são considerados de tamanho um. A baixa frequência de comportamentos aéreos observados em filhotes deste tamanho, evidencia a necessidade ainda de desenvolvimento de características fisiológicas e anatômicas (fortalecimento de musculatura, coordenação e aptidão motora, aumento da eficiência respiratória), que permitam que os filhotes realizem tais comportamentos de alto custo energético (Taber & Thomas, 1982; Thomas & Taber, 1984).

CONCLUSÕES

- Ao longo de toda temporada reprodutiva, as médias de comportamentos mais observadas para mães foram repouso e deslocamentos lentos;
- Filhotes apresentaram semelhantes médias de repouso, deslocamentos lentos, comportamentos aéreos e exposições ao longo da temporada reprodutiva, com exceção para agosto, o qual as médias dos comportamentos aéreos foram menores em relação às outras categorias comportamentais;
- As categorias comportamentais com maiores frequências de imitação dos filhotes foram deslocamento lento e repouso, sendo outubro o mês com maior porcentagem de imitação do comportamento das mães pelos filhotes;
- As frequências respiratórias das mães não diferiram ao longo dos meses da temporada reprodutiva de 2007;
- Filhotes no mês de setembro apresentaram a maior média de frequência respiratória em relação a todos os outros meses da temporada;
- As frequências respiratórias dos filhotes no mês de agosto e setembro foram maiores que as de suas mães para todos os meses da temporada reprodutiva. Em outubro e novembro, filhotes não apresentaram diferenças significantes de suas frequências respiratórias em relação às de suas mães;
- Ao longo de todos os meses da temporada reprodutiva foi observada alta frequência dos graus de proximidade 0 e 1 entre mães e filhotes;
- O grau de proximidade 3 não foi observado no mês de setembro;

- Filhotes de tamanho 2 e suas mães apresentaram as maiores médias de exposição;
- Filhotes de tamanho 1 realizaram menos comportamentos aéreos que os de tamanho 2 e de tamanho 3.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmann, J. Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour*, 49:227-267pp. 1974.
- Ayres, M.; Ayres Jr. M.; Ayres, D. & Dos Santos, A. S. **BioEstat 3.0: Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas.** Belém: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília, CNPq. 2003.
- Bannister, J. L. Southern right whales of western Australia. *Reports International Whaling Commission*. (Edição especial) 12:279-288. 1990.
- Bastida, R. R. D.; Secchi, E. R. & Silva, V. M. **Mamíferos Acuáticos de Sudamerica y Antártica.** Vazquez Mazzini, Uruguai. pp 36. 2007.
- Bauer, G. B. & Harley, H. E. The mimetic dolphin *Commentary/Rendell & Whitehead: Culture in whales and dolphins. Behavioral and Brain Sciences* 24: 2. 2001.
- Best, P. B.; Payne, R.; Rowntree, V.; Palazzo, J. T. & Both, M. C. Long-range movements of South Atlantic right whales *Eubalaena australis*. *Marine Mammal Science*. 9: 227-234. 1993.
- Best, P. B., Brandão, A. & Butterworth, D. S. Demographic parameters of southern right whales off South Africa. *Journal of Cetacean Research and Management*. Edição especial 2: 161-169.2001.

Best, P. B.; Shaeff, C. M.; Reeb, D. & Palsboll, P. J. Composition and possible function of social groupings of southern right whales in south African waters. *Behaviour*. 140:1769-1494 pp. 2003.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. s/l. 2008. Disponível em www.ibama.gov.br. Acessado em 01 de abril de 2008.

Câmara, I. G. & Palazzo, J. T. Novas informações sobre a presença de *Eubalaena australis* no sul do Brasil. Actas de la Primera Reunion de Trabajo de Expertos em Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Buenos Aires, Argentina. 1986.

Carvalho, V. C. **A Zona Costeira Brasileira: subsídios para uma avaliação ambiental.** Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Brasília, MMA. 211p. 1994.

Clapham, P. J.; Young, S. B. & Brownell, R. L. Ballen whales: conservation issues and the status of the most endangered populations. *Mammal. Rev.* 29(1): 35-60pp. 1999.

Clutton-Brock, T. H. **The Evolution of Parental Care.** Princeton University Press, Nova Jersey. 1991.

Crowell-Davis, S. L. & Houpt, K. A. Maternal Behavior. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*. 2: 557-571. 1986.

Cruz, O. A. **Ilha de Santa Catarina e o continente próximo. Um estudo de morfologia costeira.** Editora Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 280p. 1998.

Cummings, W.C. Right Whales, *Eubalaena glacialis* (Muller, 1776) and *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822). In: **Handbook of Marine Mammals.** Volume 3: The Sirenians and Baleen Whales. Sam H. Ridway and Sir Richard Harrison (eds). 275-304pp. 1985.

Donovan, G. P. The International Whaling Commission: Given its past, does it have a future? pp. 23-44. In: J.J. Symoens (ed.) *Symposium “Whales: Biology - Threats – Conservation”*. Royal Academy of Overseas Sciences, Brussels, Belgium. 261pp. 1992.

Elwen, S. H. & Best, P. B. Female southern right whales *Eubalaena australis*: Are there reproductive benefits associated with their coastal distribution off South Africa? *Marine Ecology Progress Series.* 269: 289–295. 2004.

Gaines, C. A.; Hare, M. P.; Beck, S. E. & Rosenbaum, H. C. Nuclear markers confirm taxonomic status and relationships among highly endangered and closely related right whale species. *Proc. R. Soc. B:* 272(1562):533-542pp. 2005.

Gianuca, N. M. A fauna das dunas costeiras do Rio Grande do Sul. *Oecologia Brasiliensis*, Rio de Janeiro, 3: 121-133. 1997.

Gnone, G.; Moriconi, T. & Gambini, G. Sleep behaviour: activity and sleep in dolphins. *Nature*. 441: 10–1. 2006.

Groch, K. R. “Ocupação preferencial de áreas de concentração pela Baleia-franca Austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), CETACEA, MYSTICETI, no litoral sul do Brasil.” Dissertação de mestrado, UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Porto Alegre. 2000.

Groch, K. R. “Biologia Populacional e Ecologia Comportamental de Baleia-franca austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), CETACEAE, MYSTICETI, no litoral sul do Brasil.” Tese de doutorado, UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Porto Alegre. 2005.

Hui, C. A. Power and speed of swimming dolphins. *Journal of Mammalogy*. 68: 126-132. 1987.

Hamilton, P. K.; Knowlton, A. R.; Marx, M. K. & Kraus, S. D. Age structure and longevity in North Atlantic right whales *Eubalaena glacialis* and their relation to reproduction. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 171:285-292pp. 1998.

International Whaling Commission. Report of the Workshop on the comprehensive assessment of right whales: a worldwide comparison. *J. Cetacean Research Management* Edição especial 2:1-60. 2001.

IUCN, International Union for Conservation of Nature. s/l. 2008. Disponível em www.iucn.org. Acessado em 04 de abril de 2008.

- Katona, S. K. & Beard, J. A. Population size, migrations and feeding aggregations of the humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) in the western North Atlantic Ocean. *Reports of the International Whaling Commission*. 12:295–305. 1990.
- Klein, A. H. F.; Diehl, L. F.; Ribeiro, O. & Filho, L. B. O Litoral de Santa Catarina e a Ocupação desordenada das suas Praias in: Gerenciamento Costeiro Integrado. CTTMar – UNIVALI. 06-07pp. 2002.
- Krasnova, V. V.; Bel'kovich, V. M. & Chernetsky, A. D. Mother–Infant Spatial Relations in Wild Beluga (*Delphinapterus leucas*) during Postnatal Development under Natural Conditions. *Biology Bulletin*. 33: 53–58. 2006. Texto Original Russo publicado em *Izvestiya Akademii Nauk, Seriya Biologicheskaya*. 1: 63–69. 2006.
- Lehner, P. N. **Handbook of ethological methods**. Cambridge: Cambridge University Press, 672 pp. 1996.
- Lent, P. C. Mother-infant relationships in ungulates. **The behaviour of ungulates and its relation to management**. *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources*. 14-55. 1974.
- Lichter, A. A. & Harris, G. **Huellas en la Arena, Sombras en el Mar**. Buenos Aires, Ediciones Terra Nova, 284 p. 1992.
- Lockyer, C. H. & Brown, S. G. **The migration of whales**. Animal Migration, Society for Experimental Biology Cambridge: Cambridge University Press, 105–137 pp. 1981.

- Lockyer, C. Body composition of the sperm whale, *Physeter catodon*, with special reference to the possible functions of fat depots. *Rit Fiskideildar*. 12: 1-24. 1991.
- Lodi, L. & Bergallo, H. G. Presença da Baleia-franca (*Eubalaena australis*) no litoral brasileiro. *Boletim FBCN*, 19: 157-163. 1984
- Lodi, L.; Siciliano, S. & Bellini, C. Ocorrências e conservação de baleias-francas-do-sul, *Eubalaena australis*, no litoral do Brasil. *Papéis Avulsos Departamento Zoologia* (São Paulo) 39(17): 307-328. 1996.
- Lusseau, D.; Wilson, R. W. B.; Grellier, K.; Barton, T. R.; Hammond, P. S. & Thompson, P. M. Parallel influence of climate on the behaviour of Pacific killer whales and Atlantic bottlenose dolphins. *Ecology Letters*. 7: 1068–1076. 2004.
- Lusseau, D. Why do dolphins jump? Interpreting the behavioural repertoire of bottlenose dolphins (*Tursiops* sp.) in Doubtful Sound, New Zealand Behavioural. *Behavioural Processes* 73: 257–265. 2006.
- Lyamin, O. I.; Manger, P. R. Mukhametov, L. M.; Siegel, J. M. & Shpak, O. V. Rest and activity states in a gray whale. *Journal Sleep Research*. 9: 261-267. 2000.
- Lyamin, O.; Pryaslova, V.; Lance, V. & Siegel, J. Sleep in continuously active dolphin. *Nature*. 441: 1177. 2005.

- Lyamin, O.; Pryaslova, J.; Kosenko, P. & Siegel, J. Behavioral aspects of sleep in bottlenose dolphin mothers and their calves. *Physiology & Behavior*. 92: 725–733. 2007.
- Mann, J. Behavioural sampling methods for cetaceans: a review and critique. *Marine Mammal Science*. 15:102-122pp. 1999.
- Mann, J. & Smuts, B. Behavioral Development in Wild Bottlenose Dolphin Newborns (*Tursiops* sp.). *Behaviour*. 136: 529-566. 1999.
- Manning, A. An Introduction to Animal Behavior , Massachusetts: Addison-Wesley, 1979. Translated under the title *Povedenie zhivotnykh. Vvodnyi kurs* , Moscow: Mir, 1982.
- Miller, P. J. O.; Aoki, K.; Rendell, L. E. & Amano, M. Stereotypical resting behavior of the sperm whale. *Current Biology*. 18: 1. 2008.
- Moderi, A. The Development of Respiratory and Diving Ability in the Bottlenose Dolphin Calves of Shark Bay, Western Australia. Tese de mestrado, Georgetown University, Georgetown. 2007.
- Moore, C. L. Maternal behavior, infant development, and the question of developmental resources. *Development Psychobiology*. 49: 45-53. 2007.
- Mortola, J. P. & Limoges, M. J. Resting breathing frequency in aquatic mammals: A comparative analysis with terrestrial species. *Respiratory Physiology & Neurobiology*. 154: 500-514. 2006.

- Noren, S. R., Cuccurullo, E. V. & Williams, E. T. M. The development of diving bradycardia in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Journal of Comparative Physiology B*. 174: 139–147. 2004.
- Noren, S. R. & Edwards, E. F. Development in delphinid calves: implications for calf separation and mortality due to tuna purse-seine sets. *Marine Mammal Science*. 23: 15-29. 2007.
- O’Corry-Crowe, G. M., Suydam, R. S., Rosenberg, A., Frost, K. J. & Dizon, A. E. Phylogeography, population structure and dispersal patterns of the beluga whale *Delphinapterus leucas* in the western Nearctic revealed by mitochondrial DNA. *Molecular Ecology*. 6: 955–970. 1997.
- Ott, P. H.; Freitas, T. R.O.; Flores, P. A. C.; Groch, K. R.; Frasier, T. & White, B.N. Variabilidade genética e estrutura populacional de baleia-franca (*Eubalaena australis*) no Atlântico Sul Ocidental. II Congresso Brasileiro de Mastozoologia: 63-64. 2003.
- Palazzo, J. T. & Carter, L. A. **A caça de baleias no Brasil**. Porto Alegre: Agapan. 25pp. 1983.
- Palazzo, J. T. & Flores, P. A. C. Right whales *Eubalaena australis* in southern Brazil: a summary of current knowledge and research needs. *Paper submetido à Reunião Especial do Comitê Científico da Comissão Internacional da Baleia – CIB para avaliação do status mundial das Baleias-francas*. Cape Town, África do Sul. SC/M98/RW14. 1998.

- Palazzo, J. T.; Flores, P. A. C., Groch, K. R. & Ott, P. H. First resighting of a southern right whales (*Eubalaena australis*) in Brazilian waters and an indicative of a three-year return and calving interval. 13th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Maui, Hawaii. 1999.
- Payne, R. At home with right whales. *National Geographic Magazine* 149: 322-341. 1976.
- Payne, R. **Communication and behavior of whales.** AAAS Selected Symposia Series. 371-445pp. Boulder, Colorado: Westview Press. 1983
- Payne, R.; Brazier, O.; Dorsey, E. M.; Perkins, J. S.; Rowntree, V. J & Titus, A. External features in southern right whales (*Eubalaena australis*) and their use in identifying individuals In *Communication and behavior of whales*: 295-328 Payne, R (Ed.). AAAS Selected Symposia Nº 76. Boulder, Colorado: Westview Press. 1983.
- Payne, R. Long term behavioral studies of the southern right whale, *Eubalaena australis*. *Report to the International Whaling Commission*. 10:161-167. 1986.
- Payne, R.; Rowntree, V.; Perkins, J.S.; Cooke, J.G. & Lankester, K. Population size, trends and reproductive parameters of right whales (*Eubalaena australis*) off Peninsula Valdes, Argentina. *Reports International Whaling Commission*. (Edição especial 12):271-78. 1990.

- Payne, R.; Rowntree, V. J.; Perkins, J. S.; Cooke, J. G. & Lancaster, K. Population size, trends and reproductive parameters of right whales, *Eubalaena australis* off Península Valdés, Argentina. *Report to the International Whaling Commission*. 12: 271-278. 1991.
- Payne, R. Behavior of right whales. **Among Whales**. 93-140. New York, Scribner. 1995.
- Peddemors, V. M. Respiratory development in a captive-born bottlenose dolphin *Tursiops truncatus* calf. *South African Journal of Zoology*. 25: 178-184. 1990.
- Reid, K.; Mann, J.; Weiner, J. R. & Hecker, N. Infant development in two aquarium bottlenose dolphins. *Zoo Biology*. 14: 135-147. 1995.
- Reidenberg, J. S. Anatomical Adaptations of Aquatic Mammals. *The Anatomical Record*. 290: 507–513. 2007.
- Rendell, L. & Whitehead, H. Culture in whales and dolphins. *Behavioral and Brain Sciences*. 24: 309-382. 2001.
- Rheingold, H. L. **Maternal Behavior in Mammals**. Jonh Wiley and Sons, Nova York. 1-7 pp. 1963.
- Rice, D. W. **Marine Mammals of the wolrd: Systematics and Distribution**. Allen Press. The Society for Marine Mammalogy. Lawrence, Kansas. 1998

Richards, R. Southern right whales: original global stocks. *Paper submetido à Reunião Especial do Comitê Científico da Comissão Internacional da Baleia – CIB para avaliação do status mundial das Baleias-francas*. Cape Town, África do Sul. SC/M98/RW37.1998.

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

Santos, M. C.O.; Siciliano, S.; de Souza, S. P. & Pizzorno, J. L. A. Occurrence of southern right whales (*Eubalaena australis*) along southeastern Brazil. *Journal Cetacean Research Management*. (Edição especial 2):153-156. 2001.

Simões-Lopes, P. C.; Palazzo, J. T; Both, M. C. & Ximenes, A. 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. 62pp. 1992.

Scoresby, E. **An account of the arctic regions with a history and description of the northern whale-fishery**. A. M. Kelley, New York. 1820.

- Siegel, J. M. Clues to the functions of mammalian sleep. *Nature*. 437: 27. 2005.
- Taber, S. & Thomas, P. Calf development and mother-calf spatial relationships in southern right whales. *Animal Behaviour*. 30: 1072-1083. 1982.
- Taylor, C. K. & Saayman, G. S. The social organization and behaviour of dolphins (*Tursiops aduncus*) and baboons (*Papio ursinus*): some comparisons and assessments. *Ann. Cape Prov. Museum Natural History*. 9:11-49. 1972.
- Thomas, P. O. & Taber, S. Mother-infant interaction and behavioral development in southern right whales, *Eubalaena australis*. *Behaviour* 88: 42-60. 1984.
- Tormosov, D. D.; Mikhalev, Y. A., Best, P.; Zemsky, V. A.; Sekigucci, K. & Brownell, R. L. Soviet catches of southern right whales *Eubalaena australis*. 1951-1971. Biological data and conservation implications. *Biological Conservation*, 86: 185-197. 1998.
- Ubbins, C.; Mccowan, B.; Lynn, S.; Ooper, S. & Eiss, D. Mother- infant spatial relations in captive bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. *Marine Mammal Science*. 15: 751-765. 1999.
- Valle, A. L. & Vaz, L. A. L. A relação entre o tempo de apneia, idade e alguns comportamentos do golfinho *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1953). *Acta Biológica Paranaense*. 34: 91-101. 2005.

- Whitehead, H. & Payne, R. New techniques for measuring whales from the air. Report to the US Marine Mammal Commission. MMC-76/22. 1981.
- Whitehead, H. Babysitting, dive synchrony, and indications of alloparental care in sperm whales. *Behavioral Ecology Sociobiology*. 38: 237-244. 1996.
- Whitehead, H. & Dufault, S. Techniques for analyzing vertebrate social structure using identified individuals: Review and recommendations. *Advances in the Study of Behavior*. 28: 33–74. 1999.
- Whitehead, H.; Rendell, L.; Osborne, R. W. & Wursing, B. Culture and conservation of non-humans with reference to whales and dolphins: review and new directions. *Biological Conservation*. 120: 431–441. 2004.
- Yang, J.; Wang, K. & Liu, Renjun. Resting behavior of a baiji *Lipotes vexillifer* in captivity. *Fisheries Science*. 67: 764–766. 2001.

CAPÍTULO 2

RESPOSTAS COMPORTAMENTAIS DE MÃES E FILHOTES DE BALEIAS-FRANCA (*Eubalaena australis*) FRENTE A EMBARCAÇÕES DE TURISMO DE OBSERVAÇÃO DE BALEIAS.

RESUMO

As embarcações de turismo de observação de baleias (TOB) podem despertar diferentes respostas comportamentais dos animais. Alterações nos orçamentos comportamentais podem apresentar importantes informações sobre a significância biológica do impacto da atividade na população. O presente estudo teve como objetivo estudar as respostas comportamentais de mães e filhotes de baleias-franca frente à embarcação de TOB. Foram realizadas 38 saídas para TOB, que resultaram em 24 horas de observações focais ao longo de 88 aproximações a pares de mães e filhotes na temporada reprodutiva de 2006 em Santa Catarina. Foi observado que filhotes de diferentes tamanhos acompanhados de suas mães aproximam-se da embarcação de TOB, entretanto, com o aumento do tamanho do filhote, também aumentam as aproximações. Estes resultados refletem que a curiosidade exploratória dos filhotes aumenta com seu aumento de idade. A maioria dos comportamentos de mães e filhotes foram observados com maiores frequências nos primeiros 10 minutos de permanência do barco com os animais. Nesse tempo, foram observados de ambos as maiores frequências de exposições peitorais, caudal e periscópios. Esses comportamentos podem estar sendo exibidos em relação à embarcação como forma de aviso sobre sua presença. Mães e filhotes exibem maiores quantidades de eventos comportamentais à medida que ficam mais próximos da embarcação. Para mães, a exibição de comportamentos foi mais observada entre 1 e 10 metros de distância da embarcação; filhotes, a 20 metros já exibem uma grande quantidade de eventos comportamentais. Mães e filhotes apresentaram batidas de nadadeira caudal somente a 5 metros de distância da embarcação. Esse comportamento associado à proximidade da distância da embarcação pode estar relacionado a sinais agonísticos frente à presença da embarcação.

Palavras-chave: *Eubalaena australis*, turismo de observação de baleias, respostas comportamentais, distâncias.

ABSTRACT

The whales show different behaviors to whale watching boats approaches. These behaviors are important biological events that help to understand the impact of the whale watching activity on the populations. This study examined the behaviors displayed by right whales mother and calves to whale watching. Were made 38 cruises in 2006, resulting in 88 whale watching approaches at breeding season in Santa Catarina. Calves with different sizes approached to whale watching boats, but their interesting increase with the age, showing that the curiosity increase too. The most mother and calf behavior was seen at the first 10 minutes of the approach, where they displayed spy hopes and pectoral and tail expositions. They must display these behaviors like an advice to the boat approach. Mother and calf display more tail slap when they get about 5 meters the boat. This behavior is related with agonistics signals to the whale watching boats.

Keywords: *Eubalaena australis*, whale watching, behaviors events, approaches.

INTRODUÇÃO

Populações de baleias-franca foram alvo de exploração comercial por aproximadamente dois séculos. Embora a proteção internacional tenha ocorrido em 1935, operações continuaram em diversas regiões (Palazzo & Carter, 1983; Tormosov *et al.*, 1998; Baker & Clapham, 2004). A população de baleias-franca da costa brasileira foi caçada até 1973, quando a espécie pareceu ausente das águas brasileiras (Palazzo & Carter, 1983). No início da década de 80, pares de mães e filhotes, principalmente de baleias-franca começaram a ser reavistados no litoral sul brasileiro (Simões-Lopes *et al.*, 1992).

Com o reaparecimento da população de baleias-franca no Brasil, esforços de pesquisa e conservação da espécie através de meios não letais ganharam força. Paralelamente aos trabalhos de conservação, surgiu em 1999 o turismo de observação de baleias (TOB) com baleias-franca em Santa Catarina (Palazzo, 1999).

As primeiras atividades de TOB, ainda em pequena escala, aconteceram na Califórnia por volta de 1950 (Garrod & Fennel, 2004). Atualmente o turismo de observação de baleias existe em pelo menos 492 comunidades de 87 países (Hoyt, 2000; Carlson, 2007), sob as legislações pertinentes a cada região e espécie.

Hoje no Brasil o TOB está estabelecido em algumas regiões ao longo do litoral, tendo reconhecimento econômico e social pelo governo brasileiro, que percebeu a necessidade de regulamentar essa atividade para que ela fosse sustentável e que os impactos em cetáceos fossem minimizados (Palazzo, 1999). Para estabelecimento das normas, foi promulgada em 1996 a Portaria 117, alterada posteriormente em 2002 (Brasil, 2008). Essa Portaria estabelece normas quanto às aproximações das

embarcações, produção de ruídos, tempo de permanência com os animais, fornecimento de informações educacionais, além de outras regulamentações importantes para a realização da atividade.

Em Santa Catarina, o TOB é realizado dentro dos domínios da Área de Proteção Ambiental da Baleia-franca, unidade de conservação estabelecida em 2000 através de Decreto Federal do Ministério do Meio Ambiente, que tem como objetivo proteger em águas brasileiras a baleia-franca-austral e garantir o uso racional dos recursos naturais da região (Brasil, 2008). Em 2006, foi decretada a Normativa 102, que delimitou seis baías nos municípios de Garopaba e Imbituba onde as atividades de TOB são proibidas. Essas áreas ficaram definidas como áreas de refúgios para a baleia-franca, assegurando a ausência de qualquer atividade motorizada.

As embarcações de turismo de observação de baleias podem despertar diferentes respostas comportamentais: os animais podem evitar a aproximação, ficar indiferentes à mesma, e até mesmo interessar-se por ela (Lundquist, 2007). Alguns estudos sobre impactos do TOB em cetáceos mostraram que eles podem mudar seus padrões de deslocamento, aumentar sua velocidade de natação e alterar suas frequências respiratórias (Williams *et al.*, 2002). A importância biológica destas mudanças precisa ser estabelecida. Alterações nos orçamentos comportamentais (diretamente relacionado com o orçamento energético), podem apresentar importantes informações sobre a significância biológica do impacto da atividade na população (Lusseau, 2004).

Groch (2005), não observou claras evidências de distúrbios imediatos de baleias-franca em relação a embarcações de TOB em Santa Catarina, entretanto estudos a longo prazo de respostas comportamentais dos animais precisam ser conduzidos para que as implicações biológicas causadas por essa atividade possam ser entendidas (Lusseau, 2004).

O presente estudo teve como objetivo verificar o interesse dos animais na aproximação da embarcação, a relação do tempo de permanência das embarcações junto aos animais com suas respostas comportamentais e a influência das diferentes distâncias entre o barco e os animais nos seus comportamentos.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O litoral de Santa Catarina possui 670 quilômetros e estende-se da Ilha Saí-guaçú (Itapoá; 25°58'37"S – 48°35'24"W) com divisa Nordeste com o Estado do Paraná, seguindo até a Foz do Rio Mampituba (Passos de Torres; 29°18'18"S – 49°42'02"W) como limite Sudeste com o Rio Grande do Sul (Cruz, 1998). É formado por um relevo recortado com baías, enseadas, manguezais, lagunas, mais de quinhentas praias além de 6 (seis) Unidades de Conservação.

A área de estudo pertence ao litoral centro-sul de Santa Catarina, e está inserida na Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca (APA da Baleia Franca), uma Unidade de Conservação estabelecida em 2000 através de Decreto Federal do Ministério do Meio Ambiente. Sua área se estende do sul da Ilha de Florianópolis (27°25' S, 48°30' W) à Praia do Rincão (28°42' S, 49°16' W) (Brasil, 2008).

A APA da Baleia Franca foi criada com o objetivo principal de proteger a baleia-franca em sua principal área de reprodução e cria de filhotes no Brasil. A atividade mais diretamente relacionada com esses animais é o turismo de observações de baleias, que através de cruzeiros turísticos aproxima e permanece certo tempo com as baleias. A fiscalização dessa atividade também cabe à APA da Baleia Franca, que através de legislações visa regulamentar o TOB na região.

Como forma de envolver a comunidade nos assuntos da região, foi criado em 2006, o conselho gestor da APA da Baleia Franca, que junto com o órgão ambiental fiscalizador, aponta os problemas da região e propõe soluções. Esse conselho é composto por diferentes esferas da comunidade

pertencente à APA da Baleia Franca, e visa à integração de idéias e busca de soluções para as diferentes questões ambientais da região.

A porção central da APA da Baleia Franca compreende os municípios de Garopaba, composto por 7 praias; e Imbituba, composto por 8 praias. Essas praias são formadas por pequenas baías arenosas que alcançam entre 1,5Km e 5Km de comprimento. São baías separadas por costões rochosos, protegidas do vento, que possuem um grande declive acentuado em pelo menos um dos seus lados (Carvalho, 1994). As duas cidades são as mais exploradas para o turismo de observação de baleias devido a grande concentração de baleias nessa região.

Alguns conflitos como intensa pressão antrópica através de especulação imobiliária, atividade de turismo (incluindo o turismo de observação de baleias), pesca, práticas de esportes aquáticos, tráfego de pequenas embarcações, além do crescente tráfego do Porto de Imbituba são alvos de discussão na região (Klein *et al.*, 2002).

Coleta de dados

Os dados foram coletados a partir da embarcação “Baleia Franca”, um bote inflável com fundo rígido de 9 metros, próprio para turismo de observação de baleias equipada com dois motores de 90HP. A cada cruzeiro, um observador utilizava a embarcação como plataforma de oportunidade para coleta de dados. Além disso, o observador verificava o cumprimento da Legislação de Turismo de Observação de Baleias para o Brasil (Portaria nº 117, de 26 de dezembro de 1996; Alterada pela Portaria nº 24, de 08 de fevereiro de 2002).

Os cruzeiros turísticos foram realizados ao longo de toda temporada de 2006 (agosto a novembro), nas praias de Garopaba: Guarda, Siriú e Ferrugem; e nas praias de Imbituba: Rosa, Ibiraquera e Porto. A escolha da

praia se dava pela presença de animais na baía mais próxima do ponto de saída da embarcação.

A plataforma para a coleta de dados ficava no alto da embarcação (2m acima da linha do mar), onde o método de observação utilizado foi animal focal (Altmann, 1974; Lehner, 1996; Mann, 1999). Os dados foram coletados a partir do momento em que os motores eram desligados. Os registros cessavam assim que os motores eram religados e a aproximação era considerada finalizada.

O observador trabalhava com uma planilha previamente elaborada contendo campos de preenchimento para eventos comportamentais, tempo de aproximação (entre 1 e 25 minutos) e distância dos animais em relação ao barco (entre 1m e 100m). O tempo de aproximação foi categorizado a cada cinco minutos. As distâncias analisadas foram: 5 metros, 10 metros, 20 metros, 30 metros, 40 metros, 50 metros e 100 metros.

Dados de aproximação dos animais à embarcação foram considerados efetivos quando os mesmos realizavam evidente deslocamento em relação ao barco após o desligamento dos motores. Esse comportamento apenas foi considerado quando a natação era caracterizada pela locomoção dos indivíduos linearmente na superfície em direção à embarcação.

Os trabalhos de estimativas de distância foram realizados com o objetivo de verificar se existiam diferenças nas estimações de distâncias de cada observador. A bordo da embarcação “Baleia Franca”, todos observadores foram expostos a cinco diferentes distâncias por eles desconhecidas. As distâncias foram demarcadas individualmente com uma bóia de fácil visualização. As medidas correspondiam às seguintes distâncias em relação à embarcação: 1 metro, 5 metros, 20 metros, 50 metros, 70 metros e 100 metros. Sem qualquer comunicação entre eles, os

observadores então registraram suas interpretações de distâncias da embarcação em relação à bóia.

Todos observadores foram capacitados para a coleta de dados objetivando minimizar as diferenças nas observações.

Definições

Filhote: Indivíduo nascido na temporada em andamento, que se mantém bem próximo e em constante associação com um adulto (presumivelmente sua mãe).

Temporada reprodutiva: Período compreendido entre julho e novembro quando a espécie utiliza o litoral catarinense como área de reprodução e cria de filhotes.

Grupo: Associação entre um filhote e sua mãe.

Eventos comportamentais: Comportamentos de ocorrência instantânea (Altmann, 1974).

a) Batida de cauda: Indivíduo bate com sua nadadeira caudal contra a superfície da água.

b) Batida de peitoral: Indivíduo bate com sua nadadeira peitoral contra a superfície da água.

c) Salto: Indivíduo projeta grande parte de seu corpo para fora da água.

d) Periscópio: Indivíduo expõe sua cabeça em um ângulo superior a 70° em relação à superfície da água.

e) Exposição de cauda: Indivíduo expõe sua nadadeira caudal.

f) Exposição de cabeça: Indivíduo expõe a cabeça em um ângulo inferior a 70° em relação à superfície da água.

g) Exposição peitoral: Indivíduo expõe a nadadeira peitoral com o corpo posicionado lateralmente.

h) Exposição ventral: Indivíduo expõe o ventre em direção à superfície da água.

Tamanhos dos filhotes:

a) Tamanho 1: Filhote tem menos de $\frac{1}{4}$ do tamanho de sua mãe;

b) Tamanho 2: Filhote tem entre $\frac{1}{4}$ e metade do tamanho de sua mãe;

c) Tamanho 3: Filhote tem metade ou mais do tamanho de sua mãe.

Os tamanhos dos filhotes foram classificados conforme Taber e Thomas, 1982.

Análise de dados

Aproximações de mães e filhotes a embarcação de turismo de observações de baleias

Cálculos de porcentagens de aproximações dos grupos à embarcação de turismo foram feitos relacionando os tamanhos dos filhotes com sua efetiva aproximação intencional ao barco.

Comportamento de mães e filhotes nos diferentes tempos de aproximação da embarcação de turismo de observação de baleias

Para a caracterização quantitativa de cada categoria comportamental de mães e filhotes, os dados coletados foram relativizados conforme o número de grupos de animais observados ao longo dos diferentes intervalos de tempo:

Frequências: ΣC_{it}

ΣN_t

onde: Ci = Comportamento i

t= Tempo t

N= número de grupos observados

O teste de Kruskal-Wallis foi utilizado para verificar se existiam diferenças nos comportamentos individuais de mães e filhotes nos diferentes tempos de permanência da embarcação próxima aos grupos. O teste de Mann-Whitney foi empregado para verificar diferenças entre os comportamentos de mães e filhotes ao longo dos diferentes tempos de

aproximação da embarcação. As categorias comportamentais “batidas de cauda” e “saltos” não foram comparadas, pois foram observadas em apenas um dos intervalos de tempo estudados para mãe e/ou filhote.

Comportamento de mães e filhotes em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias

Para a caracterização quantitativa de cada categoria comportamental de mães e filhotes, os dados coletados foram relativizados conforme o número de grupos de animais observados ao longo das diferentes distâncias estudadas:

$$\text{Frequências: } \frac{\sum C_{id}}{\sum N_t}$$

onde: C_i = Comportamento i

d = Distância d

N = número de grupos observados

O teste de Mann-Whitney foi empregado para verificar se houve diferenças entre os comportamentos de mães e filhotes ao longo das distâncias dos grupos às embarcações. As categorias comportamentais “exposições de cabeça” e “batidas de cauda” não foram comparadas, pois foram observadas em apenas um dos intervalos de distância estudados para mãe e/ou filhote.

Estimativas de distâncias dos observadores

A análise de Qui-quadrado foi utilizada para verificar se existiam diferenças entre as distâncias estimadas pelos observadores e os valores reais das distâncias. O teste de Kruskal-Wallis avaliou se existiam diferenças nas estimativas entre os observadores. A correlação entre as médias dos erros dos observadores e as distâncias a serem estimadas foi determinada pelo coeficiente de Spearman.

Os testes estatísticos foram realizados no programa *Biostat 3.0* (Ayres *et al.*, 2003). Para todos os testes adotou-se o nível de significância de 5%.

RESULTADOS

Foram realizadas 38 saídas para turismo de observação de baleias, distribuídas em 30 dias ao longo dos meses da temporada reprodutiva de 2006. As saídas de campo resultaram em 24 horas de observações ao longo de 88 aproximações a pares de mães e filhotes considerados distintos.

Aproximações de mães e filhotes a embarcação de turismo de observações de baleias

Filhotes de todos os tamanhos acompanhados de suas mães aproximaram-se da embarcação de turismo de observação de baleias. Foi registrado que 50% (n=3) dos filhotes tamanho um aproximaram-se da embarcação. Para filhotes de tamanho 2, observou-se 53% (n=29) de aproximação. Filhotes com tamanho 3, também demonstraram interesse nas embarcações, sendo que 64% (n=16) aproximaram-se das mesmas (Figura 1).

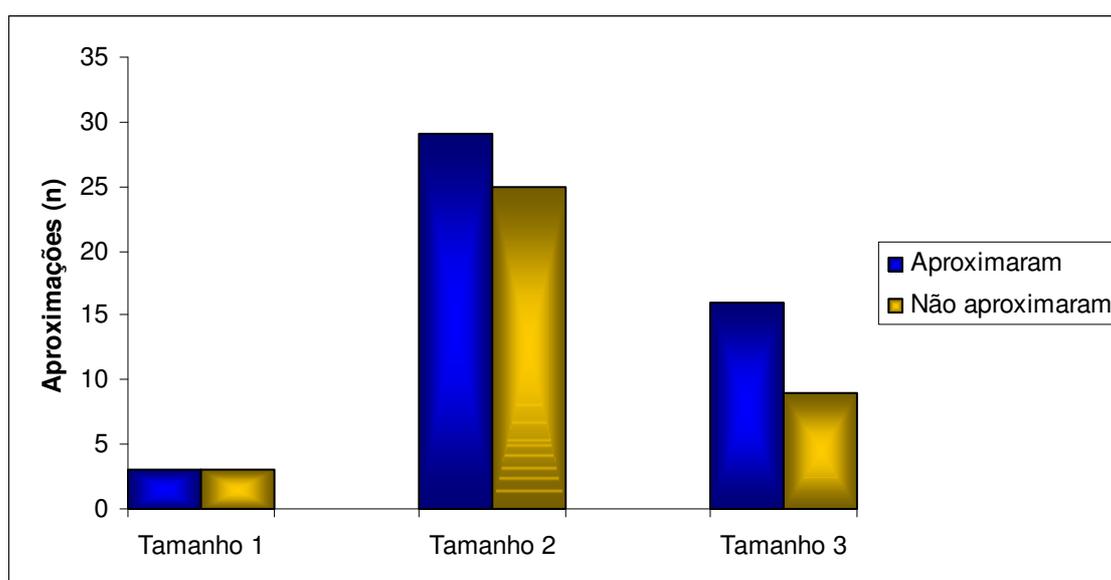


Figura 1. Número de aproximações de filhotes a embarcação de turismo de observação de baleias conforme seu tamanho em relação às mães na temporada reprodutiva de 2006.

Comportamento de mães e filhotes nos diferentes tempos de aproximação da embarcação de turismo de observação de baleias

Não foram encontradas diferenças significativas entre as frequências das categorias comportamentais individuais de mães ($H=9,043$; $p=0,249$) e filhotes ($H=9,668$; $p=0,208$) frente aos diferentes tempos de aproximação das embarcações de turismo ao longo da temporada reprodutiva de 2006.

A maioria dos comportamentos realizados pelas mães foram mais freqüentes entre 6 e 10 minutos de observação (Exposição de cauda: 0,23; Exposição de cabeça: 0,08; Exposição de peitoral: 0,32; Exposição de ventre: 0,14; Salto: 0,08; Periscópio: 0,17). Batidas de cauda (0,02) foram observados apenas no intervalo entre 6 e 10 minutos. As batidas de peitorais (0,06) foram observadas em maior freqüência nos primeiros 5 minutos de observação. Entre 11 e 15 minutos, foram observadas apenas exposições de ventre (0,10) e cauda (0,05) (Figura 2, 3 e 4).

Semelhante às mães, os filhotes apresentaram maiores freqüências de comportamentos entre 6 e 10 minutos de observação (Exposição de cauda: 0,20; Exposição de peitoral: 0,26; Exposição de ventre: 0,58; Batida de peitoral: 0,20; Periscópio: 0,20). Saltos (0,20) foram apenas observados no intervalo entre 6 e 10 minutos. Exposições de cabeça (0,1) foram registradas mais freqüentemente nos primeiros cinco minutos, e batidas de cauda (0,05) entre 11 e 15 minutos de observação (Figura 5, 6 e 7).

Quando os comportamentos entre mães e filhotes foram comparados, nenhuma diferença significativa foi encontrada (Tabela 1). Não foram registrados quaisquer comportamentos entre 16 e 25 minutos de monitoramento, sendo que este último foi o tempo máximo de coleta de dados comportamentais de mães e filhotes frente à presença de embarcações de turismo.

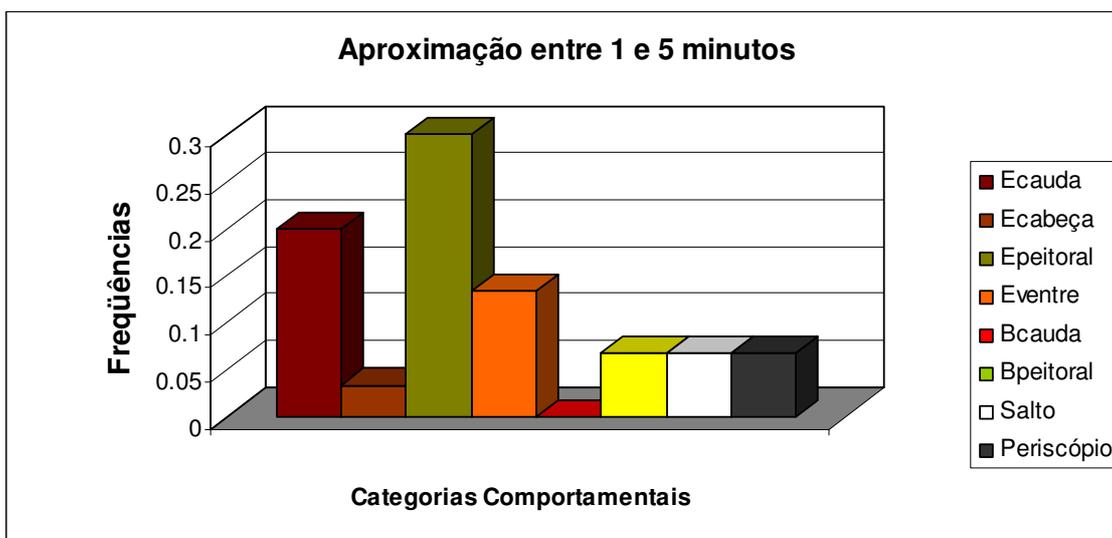


Figura 2. Frequências de comportamentos de mães em relação à permanência da embarcação de TOB entre 1 e 5 minutos junto aos animais ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

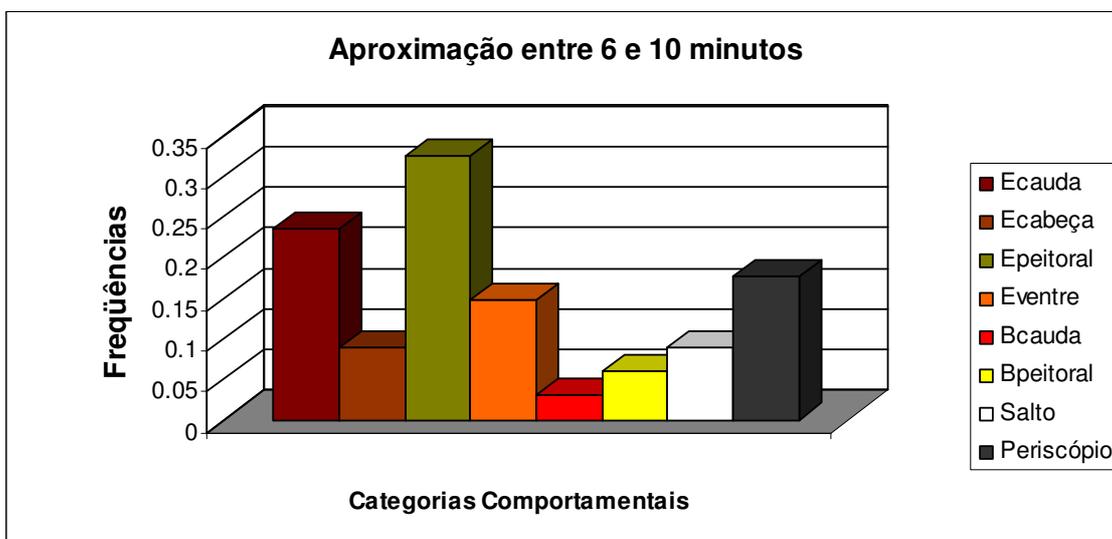


Figura 3. Frequências de comportamentos de mães em relação à permanência da embarcação de TOB entre 6 e 10 minutos junto aos animais ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

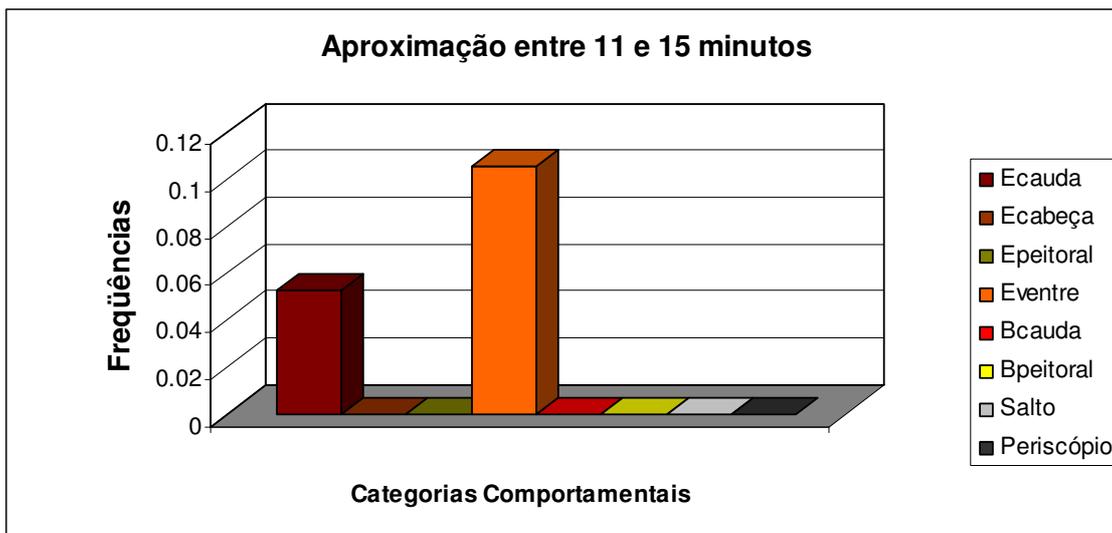


Figura 4. Frequências de comportamentos de mães em relação à permanência da embarcação de TOB entre 11 e 15 minutos junto aos animais ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

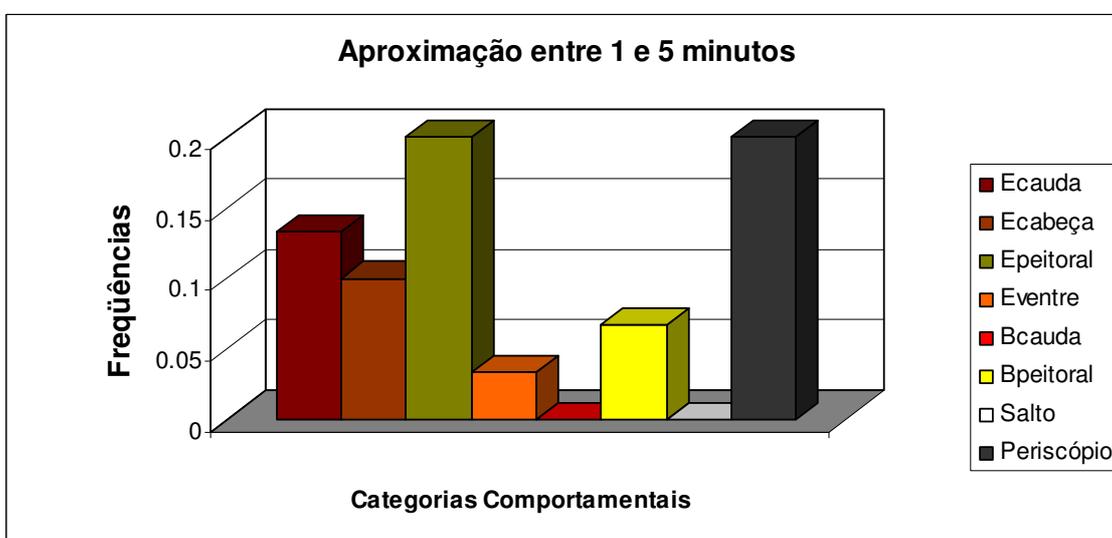


Figura 5. Frequências de comportamentos de filhotes em relação à permanência da embarcação de TOB entre 1 e 5 minutos junto aos animais ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

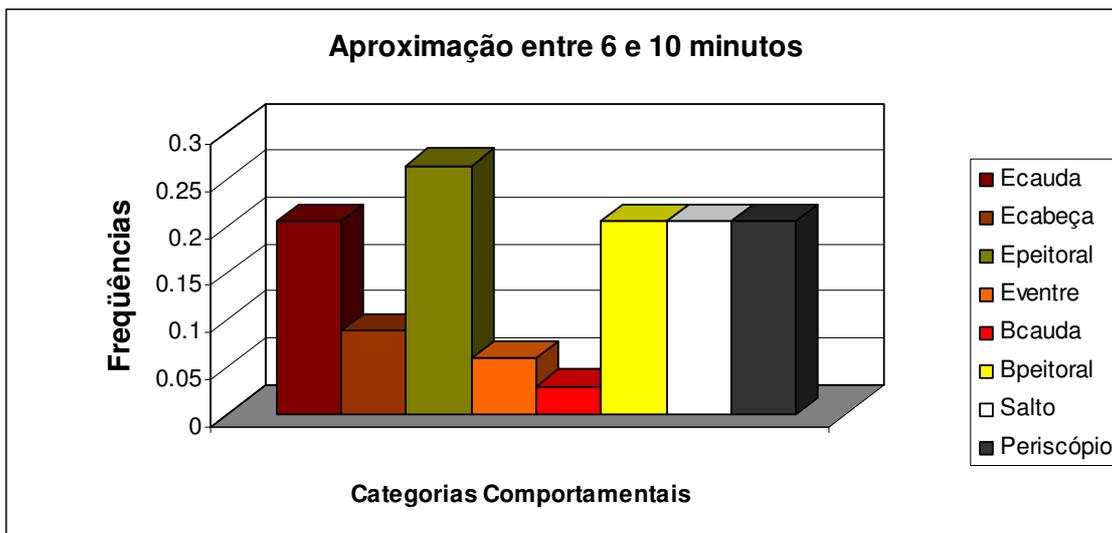


Figura 6. Frequências de comportamentos de filhotes em relação à permanência da embarcação de TOB entre 6 e 10 minutos junto aos animais ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

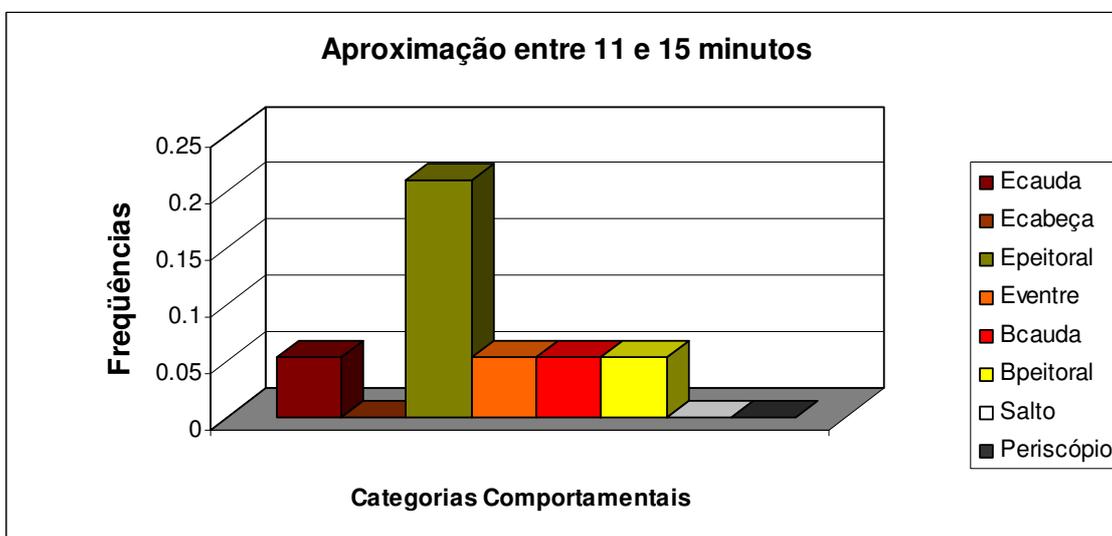


Figura 7. Frequências de comportamentos de filhotes em relação à permanência da embarcação de TOB entre 11 e 15 minutos junto aos animais ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

Tabela 1. Comparações entre as categorias de comportamentos de mães e filhotes nos diferentes tempos de aproximação da embarcação de turismo de observação de baleias na temporada reprodutiva de 2006. As categorias de tempo foram agrupadas para essa análise. NC= Não calculado.

Categorias Comportamentais	Resultados
Exp. Cauda Mãe X Exp. Cauda Filhote	p= 0,8345
Exp. Cabeça Mãe X Exp. Cabeça Filhote	p= 0,7540
Exp. Peitoral Mãe X Exp. Peitoral Filhote	p= 0,9168
Exp. Ventre Mãe X Exp. Ventre Filhote	p= 0,3472
Batida Cauda Mãe X Batida Cauda Filhote	NC
Batida Peit. Mãe X Batida Peit. Filhote	p= 0,5309
Salto Mãe X Salto Filhote	NC
Periscópio Mãe X Periscópio Filhote	p= 0,6761

Comportamento de mães e filhotes em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias

Mães apresentaram maior frequência de exposição de cauda (0,37) a uma distância de 50 metros do barco, já seus filhotes realizaram esse comportamento em maior frequência a 100 metros da embarcação (0,25). Enquanto que mães realizaram exposições de cabeça apenas na distância de 40 metros dos barcos (0,14), para filhotes esse comportamento foi observado em maior frequência (0,14) a 10 e 40 metros da embarcação. Exposições de peitorais foram mais frequentes para mães a 40 metros da embarcação (0,28) e para filhotes a 40 e 20 metros (0,42). Foram registrados maiores números de exposições de ventre para mães a 50 e 100 metros da embarcação (0,25), e para filhotes a uma distância de 20 metros (0,14). Para mães foi observada maior frequência de batidas de peitoral a 40 metros (0,14), para seus filhotes, a frequência desse comportamento foi maior a 30 metros da embarcação (0,2). Periscópios foram realizados em frequências maiores e iguais para mães e filhotes (0,25) a 100 metros da embarcação, e também a 50 metros apenas para filhotes. Saltos foram registrados em maiores frequências a 10 metros da embarcação para mães e filhotes (Mães= 0,14; Filhotes= 0,42). Mães e filhotes realizaram batidas de cauda apenas na distância de 5 metros da embarcação (Mães: 0,04; Filhotes=0,08) (Figura 8 até 15). Na comparação de comportamentos entre mães e filhotes ao longo das diferentes distâncias, nenhuma diferença significativa foi encontrada (Tabela 2).

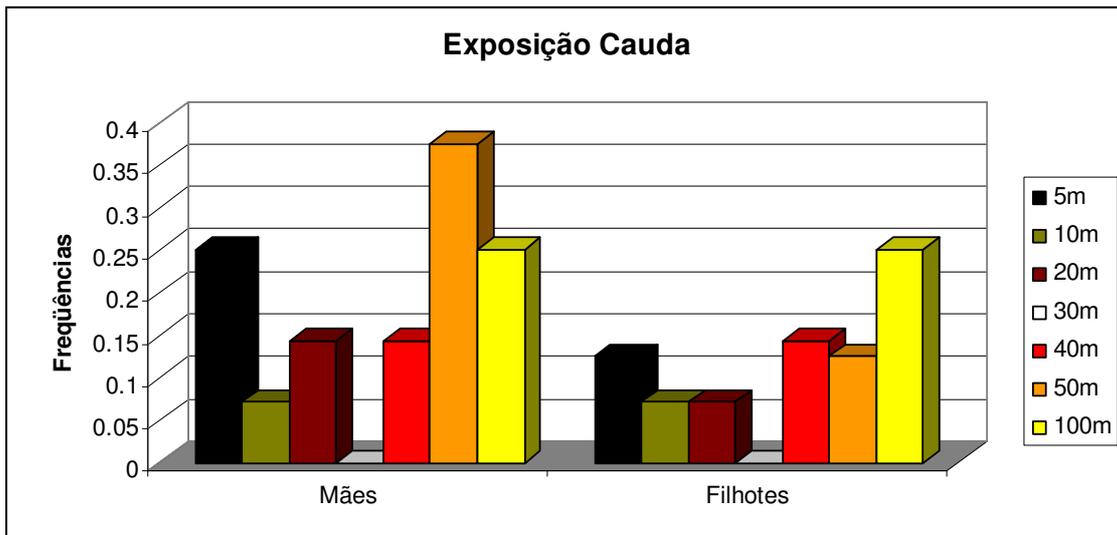


Figura 8. Frequências de exposições de cauda de mães e filhotes de baleia-franca em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

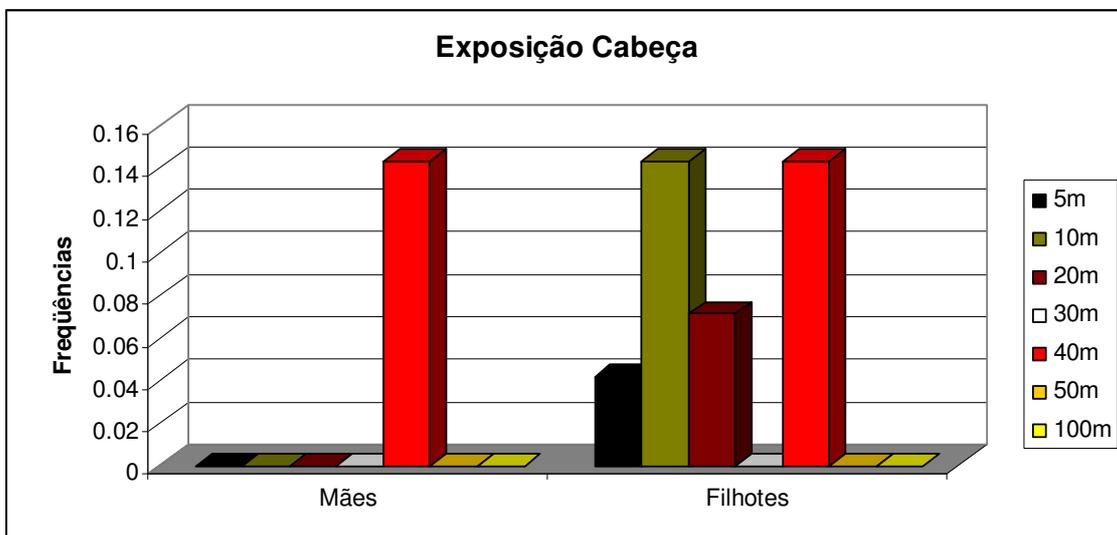


Figura 9. Frequências de exposições de cabeça de mães e filhotes de baleia-franca em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

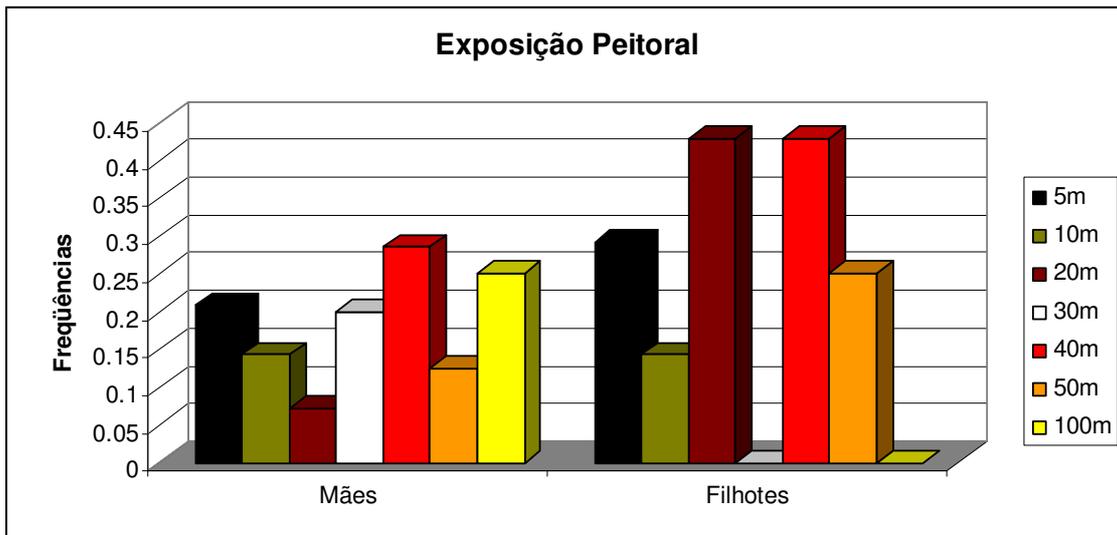


Figura 10. Frequências de exposições de peitorais de mães e filhotes de baleia-franca em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

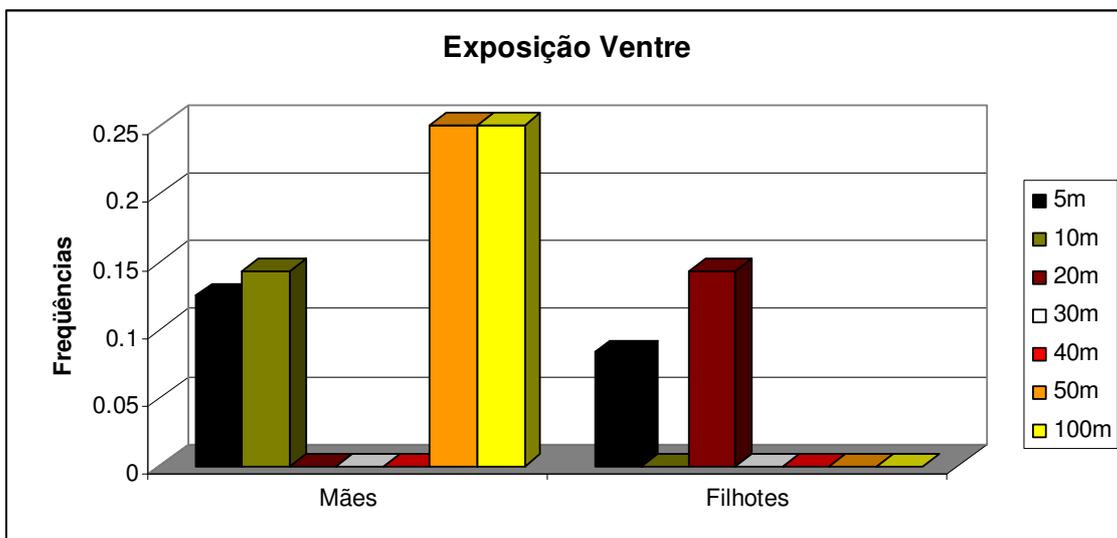


Figura 11. Frequências de exposições de ventre de mães e filhotes de baleia-franca em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

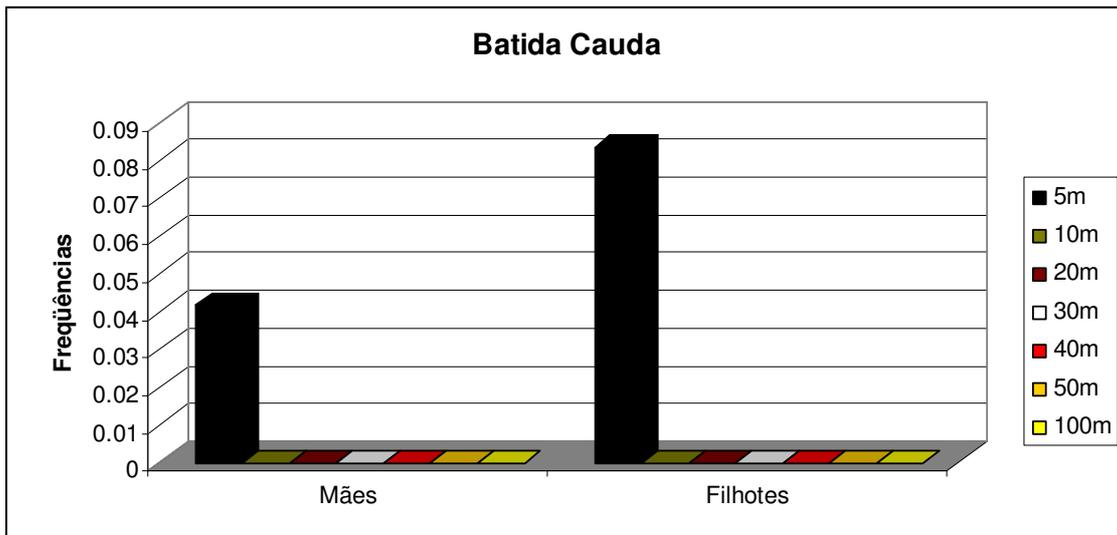


Figura 12. Frequências de batidas de cauda de mães e filhotes de baleia-franca em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

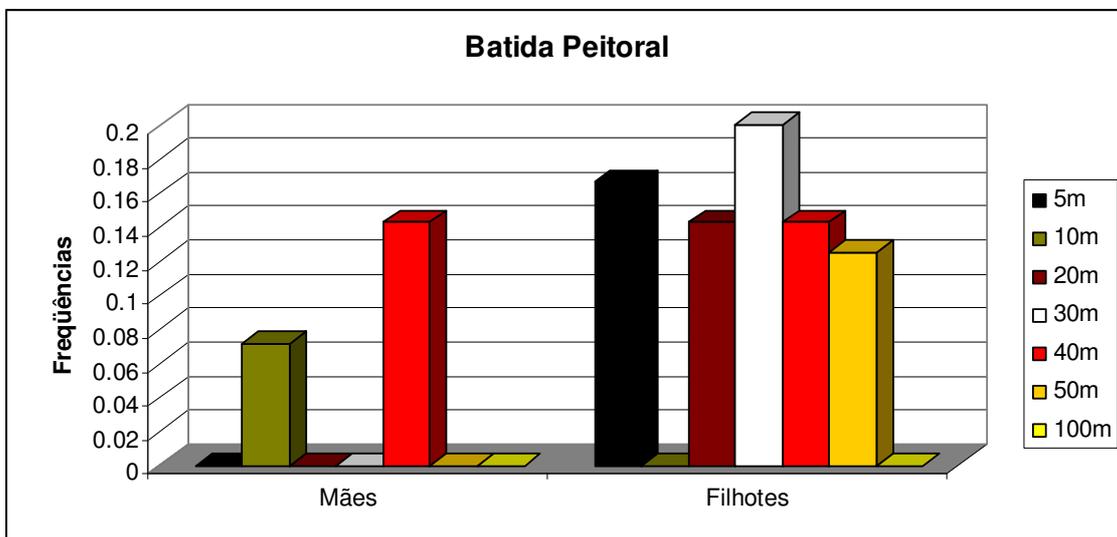


Figura 13. Frequências de batidas de peitorais de mães e filhotes de baleia-franca em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

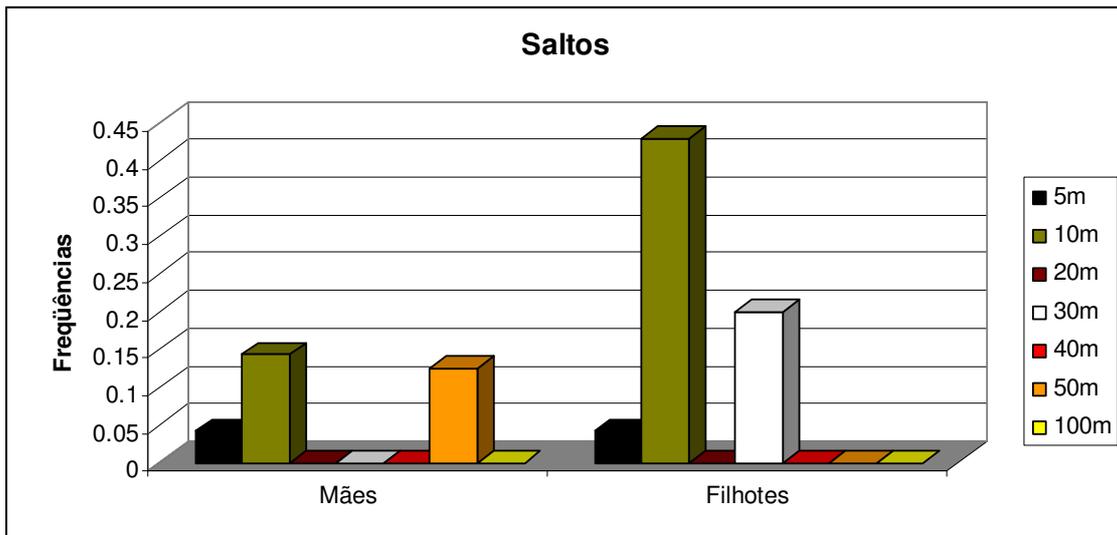


Figura 14. Frequências de saltos de mães e filhotes de baleia-franca em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

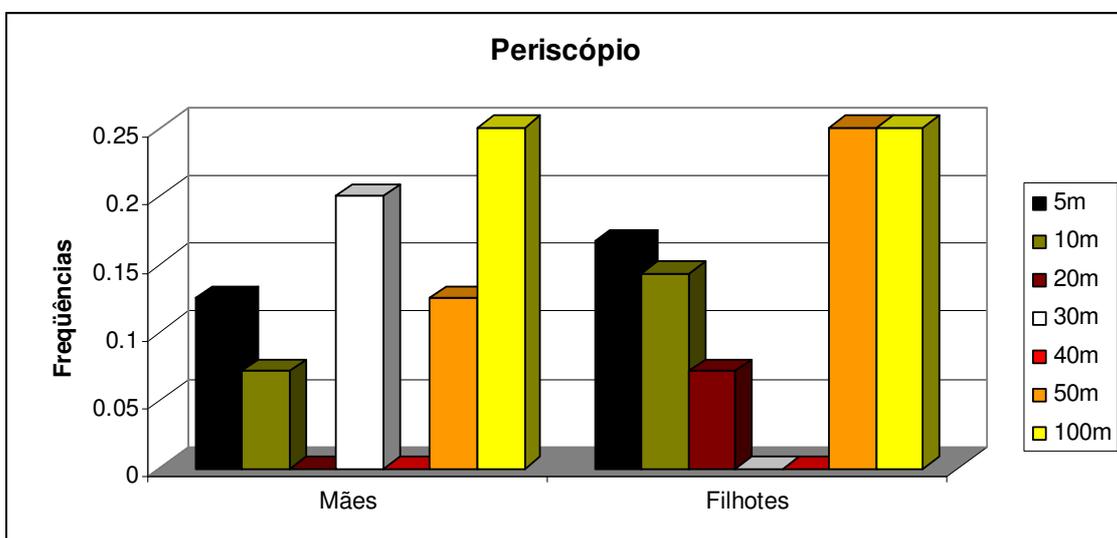


Figura 15. Frequências de periscópios de mães e filhotes de baleia-franca em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias ao longo dos meses na temporada reprodutiva de 2006.

Tabela 2. Comparações entre as categorias de comportamentos de mães e filhotes de baleia-franca em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias na temporada reprodutiva de 2006. NC= Não calculado.

Categorias Comportamentais	Resultados
Exp. Cauda Mãe X Exp. Cauda Filhote	p=0,250
Exp. Cabeça Mãe X Exp. Cabeça Filhote	NC
Exp. Peitoral Mãe X Exp. Peitoral Filhote	p=0,565
Exp. Ventre Mãe X Exp. Ventre Filhote	p=0,224
Batida Cauda Mãe X Batida Cauda Filhote	NC
Batida Peit. Mãe X Batida Peit. Filhote	p=0,084
Salto Mãe X Salto Filhote	p=0,798
Periscópio Mãe X Periscópio Filhote	p=0,701

Estimativas de distâncias dos observadores

Os valores estimados pelos observadores não apresentaram diferenças significativas em relação às distâncias reais (Obs.1: $X^2=10,540$ / $p=0,061$; Obs.2: $X^2=3,096$ / $p=0,685$; Obs.3: $X^2=6,468$ / $p=0,263$; Obs.4: $X^2=2,807$ / $p=0,729$). Não foram verificadas diferenças entre os valores estimados pelos observadores ($H= 0,434$; $p= 0,933$). A partir das distâncias estimadas pelos observadores, foram calculadas as médias dos seus erros (tabela 3). Foi observada uma forte correlação entre o erro médio nas estimativas de distância dos observadores com o aumento da distância a ser estimada ($r_s= 0,942$; $p= 0,004$) (Figura 16).

Tabela 3. Valores reais das distâncias, distâncias estimadas pelos observadores e médias de seus erros.

Distâncias reais (m)	Observ.1 (m)	Observ. 2 (m)	Observ. 3 (m)	Observ. 4 (m)	Médias erros (m) \pm EP
1	5	1	1	1	1 \pm 1
5	10	5	5	5	1.25 \pm 1,25
20	30	15	10	10	8.75 \pm 1,25
50	50	30	50	50	5 \pm 5
70	80	60	40	60	15 \pm 5
100	75	95	90	80	15 \pm 4,56

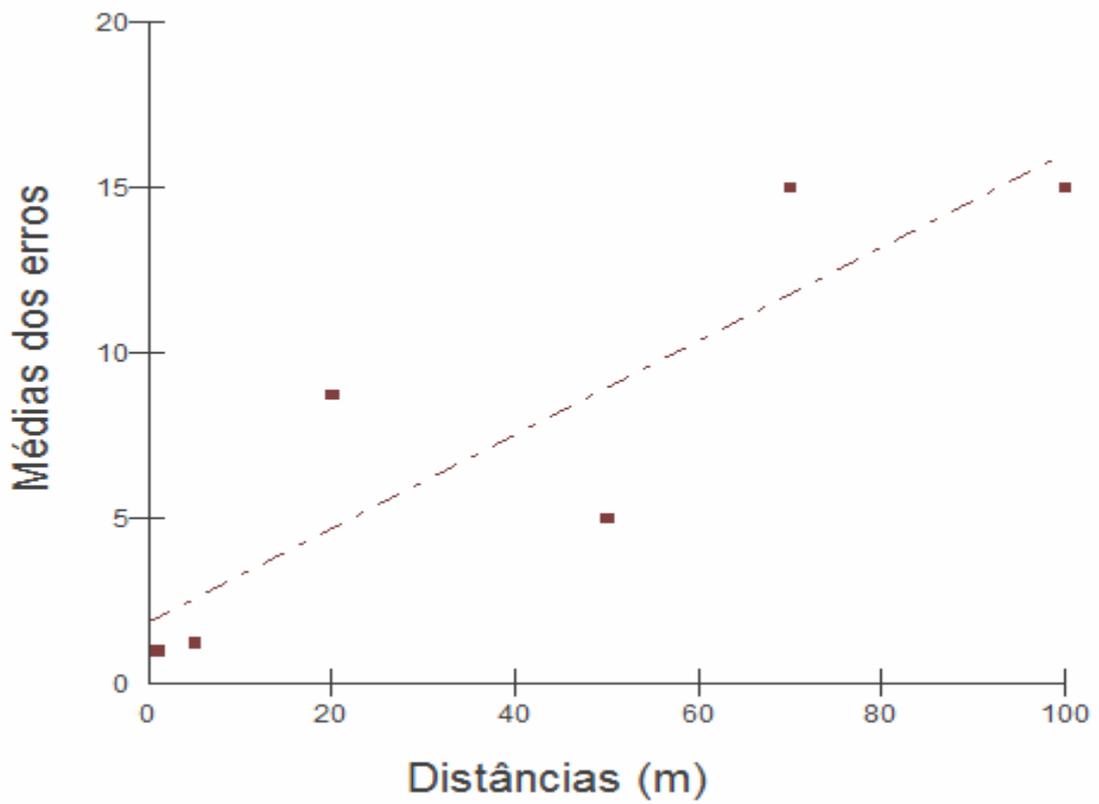


Figura 17. Correlação entre a distância a ser estimada e as médias dos erros nas estimativas de distâncias dos observadores.

DISCUSSÃO

Aproximações de mães e filhotes a embarcação de turismo de observações de baleias

Mamíferos em geral são animais curiosos que procuram analisar o que lhe desperta interesse. A curiosidade é importante nos processos de aprendizagem e cognição (Sachser, 2004).

As embarcações de turismo de observação de baleias podem despertar diferentes respostas comportamentais: os animais podem evitar a aproximação, ficar indiferentes à mesma, e até mesmo interessar-se por ela (Lundquist, 2007).

No presente estudo, foi observado que filhotes de todos os tamanhos acompanhados de suas mães aproximaram da embarcação. Watkins (1986) observou que baleias minke eram curiosas e na maioria das vezes aproximavam-se da embarcação de turismo. A porcentagem de aproximação aumentou conforme o aumento de tamanho dos filhotes, e conseqüente idade dos mesmos. Em Santa Catarina, o TOB com baleias-franca acontece ao longo de todos os meses da temporada reprodutiva (Groch, 2005), desde agosto, quando os filhotes são considerados de tamanho um, até novembro, quando a maioria dos filhotes já alcançou o tamanho três. Logo, filhotes de tamanho três provavelmente já foram expostos ao TOB antes, podendo ter se acostumado com a embarcação. Além disso, à medida que os filhotes crescem, eles aumentam gradativamente sua independência e curiosidade exploratória (Rheingold, 1963). Filhotes de baleias-franca de tamanho três já desenvolveram grande resistência e muitas de suas características motoras (Taber & Thomas,

1982; Thomas & Taber 1984), permitindo com que as suas aproximações sejam mais freqüentes.

No Brasil, o TOB deve seguir a Portaria nº 117, de 26 de dezembro de 1996, alterada pela Portaria nº 24, de 08 de fevereiro de 2002 (Brasil, 2008). Dentre outras diretrizes, a lei afirma que os motores devem ser desligados a 100 metros dos animais, e então, a maior aproximação entre animais e embarcação além dessa distância, depende do interesse dos animais. Em algumas vezes, o posicionamento da embarcação em relação ao vento pode fazer com que a mesma aproxime-se dos animais. Sabe-se que efeitos cumulativos de estresse devido a constantes distúrbios podem reduzir a aptidão dos indivíduos (Baker & Herman, 1989). É de extrema importância que a legislação do TOB seja seguida de forma correta, e que uma maior aproximação seja decidida pelos animais, minimizando assim os possíveis efeitos de estresse, que podem ser desde uma alteração em seu comportamento até uma mudança de área de ocorrência para evitar embarcações (Bedjer *et al.*, 2006).

Comportamento de mães e filhotes nos diferentes tempos de aproximação da embarcação de turismo de observação de baleias

Segundo a legislação brasileira de Turismo de Observação de Baleias:

Artigo 2º:

- I- *É vedado a embarcações que operem em águas jurisdicionais brasileiras: perseguir, com motor ligado, qualquer baleia por mais de 30 (trinta) minutos, ainda que respeitadas as distâncias supra estipuladas.*

- II- *Religar o motor antes de avistar claramente a (s) baleia (s) na superfície ou a uma distância de, no mínimo, de 50m (cinquenta metros) da embarcação.*

Embora a legislação não seja muito clara quanto ao tempo de permanência com os animais, no TOB com baleias-franca em Santa Catarina, a aproximação efetiva da embarcação aos animais é considerada a partir do momento em que ela se encontra a 100 metros dos mesmos, e os motores então são desligados. O tempo de permanência com os mesmos é estipulado em no máximo 25 minutos, onde os motores são religados em baixa rotação, somente com visualização dos animais e a no mínimo 50 metros de distância deles.

A reação de cetáceos na presença de barcos pode variar conforme sua faixa etária ou sexo (Erbe, 2002). Respostas comportamentais frente ao tempo de permanência da embarcação com baleias-francas mostraram diferentes expressões das categorias comportamentais de mães e filhotes ao longo dos tempos de aproximação. A maioria dos comportamentos para mães e filhotes foi observada com maior frequência nos primeiros 10 minutos de permanência do barco com os animais. Poucas categorias comportamentais foram observadas acima de 10 minutos de aproximação. Mamíferos em geral procuram analisar o que lhe desperta interesse, investigando novas situações e novos objetos (Sachser, 2004). É possível que as respostas comportamentais aconteçam logo no início da aproximação devido à curiosidade dos animais com a presença da embarcação.

Mães apresentaram, nos primeiros dez minutos de aproximação, maiores frequências de exposições peitorais, caudal e periscópios. A exibição de comportamentos frente às embarcações pode ter diferentes razões. Comportamentos como exposições podem ser formas de

comunicações não vocais intencionais entre indivíduos (Lusseau, 2006). No caso das baleias-franca, esses comportamentos podem estar sendo exibidos em relação à embarcação como forma de aviso sobre sua presença. Batidas de peitoral, caudal e saltos também foram observados, porém em baixas frequências. Eles podem fazer parte de um outro sinal de alerta, onde a mãe busca chamar atenção com o objetivo de proteger a si e seu filhote, avisando sobre a sua presença. Comportamentos de aviso semelhantes também foram observados por Lusseau (2006), em *Tursiops sp.*, com o objetivo de evitar um confronto direto com outros indivíduos.

Um outro comportamento expressivo verificado para mães foram periscópios, que podem ser usados para identificar visualmente a embarcação fora da água. Acredita-se que eles podem servir na orientação visual, auxiliando a identificar indivíduos, objetos e orientar seus próprios movimentos (Pryor, 1986).

Filhotes nos primeiros 10 minutos exibiram com maiores frequências os mesmos comportamentos de suas mães, além de exposições de cabeça, batidas de peitoral e saltos. Acredita-se que o filhote possa estar imitando sua mãe, ou ainda exibindo algum comportamento aprendido em algum encontro com uma embarcação num momento anterior (Dere *et al.*, 2006). Exposições de cabeça podem ter sido tentativas frustradas de filhotes em realizar periscópios que pudessem permitir uma boa visualização da embarcação. Entretanto, por um motivo ainda não claramente compreendido, exibiram mais batidas de peitorais e saltos que suas mães. Sabe-se que filhotes são menos eficientes em reações de fuga, podendo estar usando de sinais de alerta em relação à presença da embarcação com o objetivo de intimidá-la, e possivelmente afastá-la (Lundquist, 2007).

Após 15 minutos de permanência da embarcação junto aos animais, não foram observadas exibições comportamentais de mães e filhotes. Os animais podem ter se habituado com a presença do barco e até mesmo

entender que ele não seja uma ameaça. A habituação comportamental é considerada quando existe uma redução nas reações dos indivíduos, os quais entendem que não existem conseqüências benéficas ou maléficas em determinado estímulo (Bejder *et al.*, 2006). Watkins (1986), observou que baleias fin em Cape Cod, acostumadas a responder agressivamente às embarcações de TOB, se habituaram à presença das mesmas; semelhantemente jubartes, que também respondiam de forma agressiva, passaram a se aproximar das embarcações. Entretanto, é difícil discernir se os animais se habituaram à atividade ou a toleram (Bedjer, 2005). Além disso, a habituação comportamental tem uma importância ecológica muitas vezes apenas compreendida através de estudos a longo prazo (Bejder *et al.*, 2006). Para baleias-franca, a exibição de comportamentos em resposta à presença de embarcações tem um custo energético considerável, sendo importante estudos que avaliem o efeito da atividade no balanço energético dos animais, e o acompanhamento das respostas dos mesmos às embarcações, para que seja feito um correto manejo da atividade.

Comportamento de mães e filhotes em diferentes distâncias da embarcação de turismo de observação de baleias

Cetáceos também exibem respostas comportamentais a estímulos de distância. Lundquist (2007), observou que baleias-franca na Península de Valdés a uma distância de 500 metros da embarcação apresentam as primeiras respostas comportamentais.

No presente estudo, foi observado que tanto mães quanto filhotes exibem maiores quantidades de eventos comportamentais à medida que ficam mais próximos da embarcação. Para mães, essa exibição de comportamentos foi mais observado entre 1 e 10 metros de distância da

embarcação. Filhotes a 20 metros de distância da embarcação já exibem uma grande quantidade de eventos comportamentais.

Exposições de nadadeiras peitorais e caudal foram observados para mães e filhotes em todas as distâncias trabalhadas em frequências diferentes. Exposições de nadadeiras caudais podem estar envolvidas no processo de deslocamento de mães e filhotes devido às embarcações. Lundquist (2007), encontrou alterações na direção de deslocamento de mães e filhotes de baleias-franca na Península de Valdés na presença de embarcações de TOB.

Exposições de nadadeiras peitorais, mais frequentemente observadas para filhotes, possivelmente fazem parte de interações entre mães e filhotes (Mann & Smuts, 1999), além de poder anteceder ou suceder batidas de peitorais. Filhotes apresentaram maiores frequências de batidas de peitorais em relação às mães entre 1 e 50 metros de distância da embarcação, já as mães apresentaram frequências notáveis a 40 metros da embarcação. Mães e filhotes apresentaram batidas de nadadeira caudal somente a 5 metros de distância da embarcação. Essas duas categorias comportamentais associadas à proximidade da distância da embarcação, podem estar relacionadas a sinais agonísticos frente à presença do barco. Tais comportamentos são observados como reações agressivas entre indivíduos de *Tursiops truncatus* (Tamaki *et al.*, 2006).

Periscópios, usados na orientação visual fora da água (Pryor, 1986), foram exibidos por mães e filhotes a todas as distâncias da embarcação, entretanto, foram mais frequentes a 100 metros de distância da mesma. Possivelmente seja uma forma de identificação e localização da embarcação.

Para filhotes, saltos foram observados entre 5 e 30 metros da embarcação; para mães foram mais frequentes nos primeiros 10 metros de distância. Saltos são considerados uma das formas de comunicação não

vocal de cetáceos, principalmente para odontocetos (Lusseau, 2006). Eles podem ser exibidos com o objetivo dos animais avisarem sobre sua presença, ou até mesmo advertir para outros indivíduos sobre a presença da embarcação.

Estimativas de distâncias dos observadores

No presente trabalho, foram realizadas coletas de distância dos animais à embarcação de TOB. Estimativas de distâncias a olho nu muitas vezes são consideradas imprecisas e altamente variáveis entre os observadores (Gordon, 2001). Embora nem todas as distâncias estimadas tenham sido exatamente iguais aos valores reais do ensaio metodológico, não foram encontradas diferenças significativas entre eles e nas estimativas dos observadores entre si. Os erros foram maiores conforme as distâncias entre a embarcação e o objeto aumentaram. Anterior ao início da temporada reprodutiva, foram realizados exercícios de treinamento e calibração das distâncias com os observadores. É possível que esses exercícios tenham minimizado as diferenças entre os observadores, entretanto técnicas precisas são mais seguras na determinação das distâncias de objetos no mar (Thompson & Hiby, 1985).

CONCLUSÕES

- Filhotes de todos os tamanhos acompanhados de suas mães aproximaram-se da embarcação de TOB, entretanto, com o aumento do tamanho do filhote, também foi observado um aumento nas aproximações à embarcação.
- A maioria dos comportamentos para mães e filhotes foram observados com maior frequência nos primeiros 10 minutos de permanência do barco com os animais.
- Mães e filhotes apresentaram, nos primeiros dez minutos de aproximação, maiores frequências de exposições peitorais, caudal e periscópios; filhotes ainda exibiram exposições de cabeça, batidas de peitoral e saltos.
- Após 15 minutos de permanência da embarcação junto aos animais, não foram observadas exibições comportamentais de mães e filhotes.
- Mães e filhotes exibem maiores quantidades de eventos comportamentais à medida que ficam mais próximos da embarcação.
- Para mães, a exibição de comportamentos foi mais observada entre 1 e 10 metros de distância da embarcação; filhotes a 20 metros, já exibem uma grande quantidade de eventos comportamentais.
- Exposições de nadadeiras peitorais e caudal foram observados para mães e filhotes em todas as distâncias trabalhadas em frequências diferentes.
- Mães e filhotes apresentaram batidas de nadadeira caudal somente a 5 metros de distância da embarcação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Altmann, J. Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour*, 49:227-267pp. 1974.
- Ayres, M.; Ayres Jr. M.; Ayres, D. & Dos Santos, A. S. **BioEstat 3.0: Aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biológicas e Médicas.** Belém: Sociedade Civil Mamirauá, Brasília, CNPq. 2003.
- Baker, S. & Herman, L. M. Behavioral responses of summering humpback whales to vessel traffic: experimental and opportunistic observations. Relatório de Dewalo Basin Marine Laboratory, Universidade do Hawaii, Honolulu, HI. Anchorage, AK. para US National Park Service. 1989.
- Baker, C. & Clapham, P. Modelling the past and future of whales and whaling. *Trends in Ecology and Evolution*. 19: 365-371. 2004.
- Bejder, L. Linking short and long-term effects of nature-based tourism on cetaceans. Tese de doutorado, Dalhousie University, Halifax, Canada. 2005.
- Bejder, L.; Samuels, A.; Whitehead, H.; Gales, N.; Mann, J.; Connor, R.; Heithaus, M.; Watson-Capps, J.; Flaherty, C. & Krutzen, M. Decline in relative abundance of bottlenose dolphins exposed to long-term disturbance. *Conservation Biology*. 20: 1791-1798. 2006.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. s/l. 2008. Disponível em www.ibama.gov.br. Acessado em 12 de abril de 2008.

Carlson, C. A review of whale watch guidelines and regulations around the world version 2007. Guidelines for Commercial Cetacean- Watching Activies in the ACCOBAMS Area. College of the Atlantic Bar Harbour, Maine, USA. 2007.

Carvalho, V. C. **A Zona Costeira Brasileira: subsídios para uma avaliação ambiental.** Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal. Brasília, MMA. 211p. 1994.

Cruz, O. A. **Ilha de Santa Catarina e o continente próximo. Um estudo de morfologia costeira.** Editora Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 280p. 1998.

Dere, E.; Kart-Teke, E.; Huston, J. P. & Silva, M. A. de Souza. The case for episodic memory in animals. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. 30: 1206–1224. 2006.

Erbe, C. Underwater noise of whale watching boats and potential effects on killer whales (*Orcinus orca*), based on an acoustic impact model. *Marine Mammal Science*. 18: 394- 418. 2002.

Garrod, B. & Fennel, D. A. An analysis of whale-watching codes of conduct. *Annals of Tourism Research*. 31: 334-352. 2004.

- Gordon, J. Measuring the range to animals at sea from boats using photographic and video images. *Journal of Applied Ecology*. 38: 879-887. 2001.
- Groch, K. R. “Biologia Populacional e Ecologia Comportamental de Baleia-franca austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), CETACEAE, MYSTICETI, no litoral sul do Brasil.” Tese de doutorado, UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Porto Alegre. 2005.
- Hoyt, E. Whale watching 2000: worldwide tourism numbers, expenditures, and expanding socioeconomic benefits. *International Fund for Animal Welfare*, Crowborough, United Kingdom. 2000.
- Klein, A. H. F.; Diehl, L. F.; Ribeiro, O. & Filho, L. B. O Litoral de Santa Catarina e a Ocupação desordenada das suas Praias in: Gerenciamento Costeiro Integrado. CTTMar – UNIVALI. 06-07pp. 2002.
- Lehner, P. N. **Handbook of ethological methods**. Cambridge: Cambridge University Press, 672 pp. 1996.
- Lundquist, D. J. Behavior and movement of southern right whales: Effects of boats and swimmers. Dissertação de mestrado, A&M University, Texas, USA. 2007.
- Lusseau, D. The hidden cost of tourism: detecting long-term effects of tourism using behavioral information. *Ecology and Society*. 9: 3-15. 2004.

- Lusseau, D. Why do dolphins jump? Interpreting the behavioural repertoire of bottlenose dolphins (*Tursiops* sp.) in Doubtful Sound, New Zealand Behavioural. *Behavioural Processes*. 73: 257–265. 2006.
- Mann, J. Behavioural sampling methods for cetaceans: a review and critique. *Marine Mammal Science*. 15:102-122pp. 1999.
- Palazzo, J. T. & Carter, L. A. **A caça de baleias no Brasil**. Porto Alegre: Agapan. 25pp. 1983.
- Palazzo, J. T.; Flores, P. A. C., Groch, K. R. & Ott, P. H. First resighting of a southern right whales (*Eubalaena australis*) in Brazilian waters and an indicative of a three-year return and calving interval. 13th Biennial Conference on the Biology of Marine Mammals, Maui, Hawaii. 1999.
- Pryor, K. Non-acoustic communicative behaviour of the great whales: origins, comparisons and implications for management. *Reports of the International Whaling Commission*. 8: 89–96. 1986.
- Rheingold, H. L. **Maternal Behavior in Mammals**. John Wiley and Sons, Nova York. 1-7 pp. 1963.
- Sachser, N. Curiosity, playing, and learning. *Behavioral-biological annotations on childhood. Zeitschrift fur Padagogik*. 50: 475-486. 2004.
- Simões-Lopes, P. C.; Palazzo, J. T; Both, M. C. & Ximenes, A. Identificação, movimentos e aspectos biológicos da Baleia-franca austral (*Eubalaena australis*) na costa sul do Brasil. *In Reunião de*

Trabajo de Expertos em Mamíferos Acuáticos de América del Sur. 3. Anales: Montevideo. 62pp. 1992.

Taber, S. & Thomas, P. Calf development and mother-calf spatial relationships in southern right whales. *Animal behaviour*. 30: 1072-1083. 1982.

Tamaki, N.; Morisaka, T. & Taki, M. Does body contact contribute towards repairing relationships? The association between flipper-rubbing and aggressive behavior in captive bottlenose dolphins. *Behavioural Processes*. 73: 209-215. 2006.

Thomas, P. O. & Taber, S. Mother-infant interaction and behavioral development in southern right whales, *Eubalaena australis*. *Behaviour* 88: 42-60. 1984.

Thompson, D. & Hiby, A.R. The use of scale binoculars for distance estimation and a time lapse camera for angle estimation during the 1983/84 IDCR minke whale assessment cruise. *Reports of the International Whaling Commission*. 35: 309–314. 1985.

Tormosov, D. D.; Mikhalev, Y. A., Best, P; Zemsky, V. A.; Sekigucci, K. & Brownell, R. L. Soviet catches of southern right whales *Eubalaena australis*. 1951-1971. Biological data and conservation implications. *Biological Conservation*, 86: 185-197. 1998.

Watkins, A. W. Whale reactions to human activities in Cape Cod waters. *Marine Mammal Science*. 2: 251-262. 1986.

Williams, R.; Trites, A, W. & Bain, D. Behavioural responses of killer whales (*Orcinus orca*) to whale-watching boats: opportunistic observations and experimental approaches. *Journal of Zoology*. 256: 255–270. 2002.

ANEXOS



Fig. 1 – Mapa do litoral de Santa Catarina, Brasil. Fonte: <http://www.mileniodomar.org.br>



Fig. 2 – Mapa da APA da Baleia-franca, Santa Catarina, Brasil. Fonte: <http://www.ibama.gov>

APÊNDICES

Apêndice 1. Número de observações em pares de mãe com filhotes nos cruzeiros de TOB nos diferentes intervalos de tempo na temporada reprodutiva de 2006.

Intervalo de tempo	Número de Observações
1- 5 minutos	30
6- 10 minutos	34
11-15 minutos	19
16-20 minutos	7
21-25 minutos	2

Apêndice 2. Número de observações em pares de mãe com filhotes nos cruzeiros de TOB em relação às diferentes distâncias utilizadas na temporada reprodutiva de 2006.

Distâncias	Número de Observações
Até 5 metros	24
Entre 6-10 metros	14
Entre 11-20 metros	14
Entre 21-30 metros	5
Entre 31-40 metros	7
Entre 41-50 metros	8
Entre 51-100 metros	4