

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

|

ANDRE FERNANDES NOGUEIRA

Ontogenia comportamental de filhotes de Baleia-Franca (*Eubalaena australis*) ao longo da temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca em Santa Catarina, Brasil.

Florianópolis
2019

ANDRE FERNANDES NOGUEIRA

Ontogenia comportamental de filhotes de Baleia-Franca (*Eubalaena australis*) ao longo da temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca em Santa Catarina, Brasil.

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado ao curso de Ciências Biológicas, Departamento de Ecologia e Zoologia, do Centro de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito para obtenção do grau de licenciatura em Ciências Biológicas

Orientador: Dr. Leonardo Liberali Wedekin
Coorientadora: Dra. Karina Rejane Groch

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra

Nogueira, André Fernandes

Ontogenia comportamental de filhotes de Baleia-Franca (Eubalaena australis) ao longo da temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca em Santa Catarina, Brasil. / André Fernandes Nogueira ; orientador, Leonardo Liberali Wedekin, coorientador, Karina Rejane Groch, 2020.
52 p.

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

Inclui referências.

1. Ciências Biológicas. 2. Baleia Franca Austral. 3. Filhotes. 4. Mudança comportamental. 5. Desenvolvimento ontogenético. I. Wedekin, Leonardo Liberali. II. Groch, Karina Rejane. III. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.

André Fernandes Nogueira

Ontogenia comportamental de filhotes de Baleia-Franca (*Eubalaena australis*) ao longo da temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca em Santa Catarina, Brasil.

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

Florianópolis 13 de janeiro de 2020.

Prof., Dr. Carlos Roberto Zanetti

Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Leonardo Liberali Wedekin, Dr.

Orientador

Socioambiental Consultores Associados Ltda

Karina Rejane Groch, Dra.

Coorientadora

Instituto Australis/Projeto Baleia Franca

Carolina Bezamat de Abreu, Dra.

Membro Titular

Universidade Federal de Santa Catarina

Prof. Paulo César Simões Lopes, Dr.

Membro Titular

Universidade Federal de Santa Catarina

Eduardo Pires Renault Braga MSc.

Membro Suplente

Instituto Australis/Projeto Baleia Franca

Este trabalho é dedicado a minha família e amigos. Principalmente à minha filha Olivia.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradecer a Deus pelas oportunidades vividas até agora. A minha família maravilhosa: Olivia, Liza, Andy e Bella. Obrigado por serem um poço de motivação e de calma em meio a tempestade da rotina. Ao meu irmão pelas correções, ajudas e conversas para me acalmar. A minha mãe e ao meu Pai, por sempre me apoiarem e me incentivarem desde os três anos para trabalhar com o que mais amo. Ao meu amigo Fred que me acompanhou desde a infância e que me ajudou na produção desde trabalho. Amo muito vocês.

Ao meu amigo e Orientador Léo. Serei eternamente grato por todos ensinamentos profissionais e para a vida. Obrigado pela paciência, pela motivação e ajuda mesmo em meio a tantos afazeres. Samira, Maria e Ana moram no meu coração.

A minha grande amiga Carol Bezamat pelos momentos de ajuda. Você é uma inspiração para mim! Obrigado por sempre estar disposta a me ajudar. Se hoje estou onde estou, é graças a você.

Ao Paulinho por ser uma grande inspiração. Obrigado sempre pelas conversas descontraídas. Também ao amigo Mauricio Cantor pelas conversas motivadoras na praia e pela UFSC e as dicas e orientações da produção deste trabalho.

A minha família do Instituto Australis, principalmente a minha coordenadora Karina pelos momentos de conversa, fizeram total diferença na minha vida, me motivando. Obrigado por sempre estar super acessível. Ao Dudu só tenho a agradecer pela confiança e oportunidade. Você é um grande amigo. Obrigado pelas risadas e ensinamentos. Tata por toda motivação e alegria contagiante.

Aos companheiros de trabalho da Socioambiental, em especial Russo, Aline, Zé e Matheus pela compreensão e motivação. Um prazer trabalhar com vocês. Obrigado por toda a compreensão durante este processo.

Aos amigos do LAMAQ, da Biologia e aos amigos que a vida me deu.

E por fim, agradeço ao oceano e principalmente as baleias e golfinhos. Vocês me trouxeram até aqui, em uma caminhada de 24 anos.

Obrigado, obrigado e obrigado! Me sinto privilegiado!

RESUMO

Durante a temporada reprodutiva das baleias-franca-austral (*Eubalaena australis*) na APA da Baleia Franca em Santa Catarina, período de julho a novembro, foi observado que a maioria dos grupos que se encontram perto da costa são fêmeas com filhote. No decorrer da temporada as mudanças de comportamento dos filhotes estão relacionadas a idade, e seu nível de atividade e repertório comportamental podem alterar conforme ele adquire independência da mãe. Este estudo monitorou 257 filhotes de baleia-franca-austral entre os anos de 2016 a 2018, através do monitoramento terrestre em pontos fixos e focou nas mudanças comportamentais ao longo do desenvolvimento ontogenético dos filhotes durante a temporada reprodutiva. Em julho e agosto, início da temporada, os neonatos apresentaram comportamentos mais lentos decorrente da ineficiência motora e grande dependência da mãe; no mês de setembro os filhotes já apresentavam comportamentos ativos relacionados à brincadeira em consequência de seu desenvolvimento acelerado; em outubro, final da temporada e período pré migratório, notou-se comportamentos relacionados ao deslocamento, possivelmente ligados ao ganho de condicionamento físico para enfrentar a longa migração. A hipótese sobre as mudanças comportamentais dos filhotes de baleia-franca ao longo da temporada reprodutiva foram testadas ao avaliar as frequências dos estados e eventos comportamentais ao longo do desenvolvimento ontogenético dos filhotes de baleia-franca, que foram caracterizados através do monitoramento terrestre e que notavelmente diferem em intensidade (brincadeira, deslocamento e repouso). Este trabalho considera e afirma a necessidade se conhecer o repertório comportamental das baleias-franca-austral nas áreas de reprodução, a fim de garantir o manejo adequado de áreas protegidas e berçários como a APA da Baleia Franca. Distúrbios antropogênicos podem afetar o comportamento animal causando possíveis impactos no desenvolvimento ontogenético dos filhotes alterando em longo prazo, as áreas de ocorrência, distribuição e comportamento dos animais.

Palavras chave: *Eubalaena australis*, filhotes, comportamento, área de reprodução, Santa Catarina

ABSTRACT

During the reproductive season of southern right whales (*Eubalaena australis*) at the Right Whale APA in Santa Catarina, from July to November, it was observed that most of the groups that are close to the coast are females with calf. During the season, the behavioral changes of the calves are related to age, and their activity level and behavioral repertoire can change as they acquire independence from the mother. This study monitored 257 southern right whale calves between the years 2016 to 2018, through terrestrial monitoring at fixed points and focused on behavioral changes throughout the baby's ontogenetic development during the reproductive season. In July and August, the beginning of the season, neonates showed slower behaviors due to motor inefficiency and great dependence on the mother; in September the calves already showed active behaviors related to play as a result of their accelerated development; in October, the end of the season and the pre-migratory period, displacement-related behaviors were noted, possibly linked to gaining physical fitness to face the long migration. The hypothesis about the behavioral changes of the right whale calves during the reproductive season were tested by evaluating the frequencies of behavioral states and events throughout the ontogenetic development of the right whale calves, which were characterized through terrestrial monitoring and which remarkably differ in intensity (play, displacement and rest). This work considers and affirms the need to know the behavioral repertoire of southern right whales in breeding areas, in order to guarantee the adequate management of protected areas and nurseries such as the Right Whale APA. Anthropogenic disorders can affect animal behavior causing possible impacts on the ontogenetic development of the calves, altering in the long term, the areas of occurrence, distribution and behavior of the animals.

Keywords: *Eubalaena australis*, calves, behavior, breeding area, Santa Catarina

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ilustração de um indivíduo adulto de baleia-franca-austral (<i>Eubalaena australis</i>)	16
Figura 2. Distribuição da baleia-franca-austral (<i>Eubalaena australis</i>)	17
Figura 3. Par de fêmea com filhote de baleia-franca-austral na região da APA da Baleia Franca no litoral de Santa Catarina, sul do Brasil.	18
Figura 4. Enseadas monitoradas na área de estudo na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca.	23
Figura 5. Frequência dos estados comportamentais registrados para os filhotes de baleias-franca monitorados ao longo da temporada reprodutiva entre os meses de julho a outubro de 2016 a 2018, na APA da Baleia Franca	29
Figura 6. Frequência dos estados comportamentais de filhotes de baleia-franca-austral ao longo dos meses na APA da Baleia Franca	30
Figura 7. Frequência respiratória (borrifos por minuto) dos filhotes de baleia-franca-austral em função dos meses durante a temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca	31
Figura 8. Frequência respiratória dos filhotes de baleia-franca em função dos estados comportamentais PLAY, REST e TRAV, respectivamente ao longo da temporada reprodutiva	32
Figura 9. Taxa de eventos comportamentais ativos ao longo dos meses dos filhotes de baleia-franca-austral durante a temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca	33
Figura 10. Frequência relativa de estados comportamentais ao longo das enseadas da Gamboa, Itapirubá Norte, Itapirubá Sul, Ribanceira e praia da Vila na APA da baleia-franca durante a temporada reprodutiva	34

Figura 11. Frequência do estado comportamental entre os períodos (manhã e tarde) dos filhotes de baleia-franca ao longo da temporada reprodutiva	35
---	-----------

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Descrição e sigla dos estados comportamentais da baleia-franca-austral	25
Tabela 2- Descrição e sigla dos eventos comportamentais da baleia-franca-austral	26
Tabela 3. Total de horas de monitoramento dos filhotes de baleia-franca-austral em função dos meses	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA - Área de Proteção Ambiental

PLAY - Brincadeiras

TRAV – Deslocamento

REST - Repouso

Bor - Borrifo

Ecb - Exposição de cabeça

Ec - Exposição caudal

Bc - Batida de cauda

Bp - Batida de peitoral

Exp - Exposição indefinida

Rol – Rolamento

Bup - Exposição ventral com as duas nadadeiras peitorais

Sal - Salto

FiUp - Filhote nadando em cima da mãe

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	14
1.1.	<i>Eubalaena australis</i>	14
1.2.	Ontogenia comportamental	19
2.	OBJETIVOS	21
2.1.	Objetivo Geral	21
2.2.	Objetivos Específicos	21
3.	MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1	Área de estudo	22
3.2.	Coletas de dados	24
3.3	Análise dos dados	27
4.	RESULTADOS	28
4.1	Durante a temporada reprodutiva	28
4.2	Entre os meses	29
4.3	Frequência respiratória.....	30
4.4	Eventos comportamentais	32
4.5	Entre as enseadas	33
4.6	Periodo do dia	34
5.	DISCUSSÃO	35
6.	CONCLUSÃO	40
7.	REFERÊNCIAS	42

1. Introdução

1.1. *Eubalaena australis*

Os cetáceos são classificados em duas superfamílias: Mysticeti e Odontoceti. Os Mysticeti apresentam 14 espécies, agrupadas em quatro famílias (BANNISTER, 2002) e sua principal característica é a presença de barbatanas bucais, que são responsáveis pela filtração do alimento (BANNISTER, 2002). As quatro famílias são Balaenidae, Balaenopteridae, Escrichtiidae e Neobalaenidae, sendo que as duas primeiras ocorrem em águas brasileiras (LODI & BOROBIA, 2013). A Família Balaenidae é caracterizada pela boca arqueada, barbatanas longas e estreitas, vértebras cervicais fusionadas e ausência de nadadeira dorsal (BANNISTER, 2002). São conhecidos dois gêneros: *Eubalaena* e *Balaena*, sendo o primeiro composto por três espécies (baleias-franca) e o segundo de apenas uma espécie (baleia-da-Groelândia - *Balaena mysticetus*). As três espécies de baleia-franca são: a baleia-franca-austral – *Eubalaena australis* (DESMOULINS, 1822) - presente no Hemisfério Sul; a baleia-franca-boreal - *Eubalaena glacialis* (MULLER, 1776) - encontrada no oceano Atlântico Norte e a baleia-franca-do-Atlântico-Norte - *Eubalaena japonica* (LACÉPÈDE, 1818) – do Pacífico Norte (KENNY 2002, CHURCHILL *et al.*, 2012).

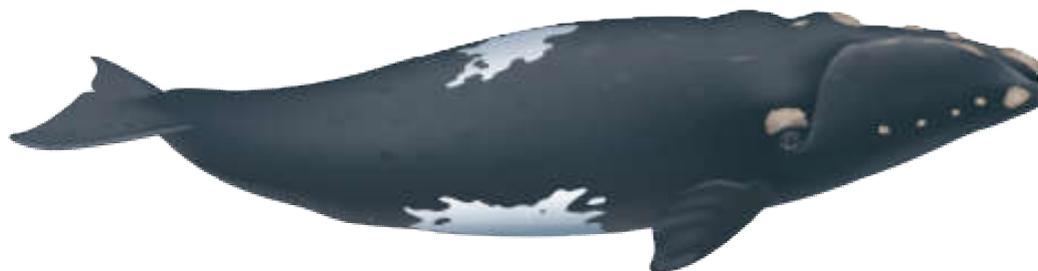
A baleia-franca-austral é registrada na costa brasileira, principalmente no sul do estado de Santa Catarina. Esta espécie conta com a presença de calosidades na cabeça, sendo a característica mais marcante da espécie e única dentre todas as baleias do Hemisfério Sul. Tais calosidades são espessamentos da epiderme, cuja quantidade e distribuição permitem a identificação individual (KENNEY, 2009), e o estudo da biologia do animal através da técnica de marcação-recaptura. As calosidades possuem colônias de crustáceos chamados ciamídeos (*Ciamus* sp.), conhecidos como piolhos-de-baleia. Nos primeiros meses de vida pode ser observado um deslocamento de piolhos-de-baleia ao longo das calosidades. Assim que o filhote nasce, a espécie de ciamídeos *Ciamus erraticus* migra da mãe para o filhote e no

decorrer dos dias eles são substituídos por *C. ovalis* e *C. gracilis* (ROWNTREE, 1996), que ali permanecem até o final da vida do animal. Esses crustáceos se alimentam da pele morta das calosidades da baleia criando uma relação de comensalismo.

A baleia-franca pode apresentar manchas no dorso e no ventre que facilitam a identificação individual. A distribuição de manchas não muda de forma até o final da vida, e também são usadas para identificar um indivíduo (SCHAEFF, *et al.*, 1999).

Além das calosidades, a baleia-franca possui um corpo robusto, ausência de nadadeira dorsal (PAYNE *et al.*, 1986; CUMMINGS, 1985) e diferente das outras espécies de baleias rorquais (Família Balaenopteridae), não possui as pregas ventrais; contam com uma cabeça grande que representa um quarto do comprimento total, nadadeiras peitorais em forma de trapézio e o borrifo em “V” que pode atingir de 5 a 8 metros de altura (EVANS, 1987). No geral, possuem coloração preta (Figura 1) (PAYNE *et al.*, 1986; EVANS, 1987). O que diferencia a espécie baleia-franca-austral das outras espécies de baleia-franca é o isolamento geográfico, uma vez que as espécies não freqüentam as mesmas áreas em nenhum momento da vida (KENNEY, 2009; GAINES *et al.*, 2005 ; KALISZEWSKA *et al.*, 2005); as três espécies também apresentam características genéticas distintas (ROSENBAUM *et al.*, 2000). Esta espécie pode medir até 18 metros de comprimento e pesar cerca de 50 a 60 toneladas (EVANS, 1987; BEST & RÜTHER, 1992). As fêmeas são relativamente maiores que os machos (CUMMINGS, 1985; EVANS, 1987) e os filhotes nascem em média com 4 a 5 metros pesando 4 a 5 toneladas (BEST, 1994). As baleias-franca são poliândricas; um grupo de acasalamento é composto por uma fêmea e diversos machos (PAYNE *et al.*, 1990). A competição ocorre a nível espermático e os machos possuem os maiores testículos do reino animal, podendo pesar até 1000 kg, e ao ejacular realizam a limpeza do sêmen do indivíduo anterior (BROWNELL & RALLS, 1986).

Figura 1. Ilustração de um indivíduo adulto de baleia-franca-austral (*Eubalaena australis*)



Fonte: Marine Mammal Science Education Committee.

As fêmeas atingem a maturidade sexual em torno dos seis anos de idade, a primeira gestação acontece por volta dos nove anos (HAMILTON *et al.*, 1998) e podem produzir até nove filhotes durante a vida (BEST, 1990, GROCH *et al.*, 2005), sendo que em média têm um filhote a cada três anos. Estima-se que a gestação dure em torno de doze meses (PAYNE, 1986).

Durante o verão, a baleia-franca-austral se encontra nas áreas de alimentação, onde se alimentam de grandes manchas de *krill* e alguns copépodos (WATKINS & SCHEVILL, 1976). Ingerem toneladas de *krill* por dia e garantem uma reserva de gordura para a migração para as áreas de reprodução (TABER & THOMAS, 1982; THOMAS & TABER, 1984; PAYNE 1986. Esta migração demanda grande carga energética percorrendo aproximadamente 3000 km (ZERBINI *et al.*, 2016).

Em meados do outono, as baleias-franca migram para regiões mais quentes; no caso das baleias-franca do oceano Atlântico Sul ocidental, se deslocam para Brasil, Uruguai ou Argentina, se destacando a região da Península Valdéz na Patagônia (Figura 2) (GROCH, 2005; IWC 2012; PAYNE, 1986). No Brasil existem registros de baleia-franca-austral desde a Baía de Todos os Santos, Estado da Bahia, até o litoral norte do Estado do Rio Grande do Sul (BRAGA, 2014). A maior concentração está presente entre o sul de Santa Catarina até o Norte do Rio Grande do Sul, principalmente na região do Cabo de Santa Marta, Santa Catarina até o sul da ilha em Florianópolis (GROCH *et al.*, 2005; SIMÕES-LOPES *et al.*, 1992) e a maior concentração reprodutiva encontra-se nas baías do litoral sul entre os meses de julho a novembro (LODI & BERGALLO, 1984; CÂMARA & PALAZZO, 1986; SIMÕES-LOPES *et al.*, 1992, DANIELSKI, 2008). Alguns registros discretos foram feitos nas regiões Sudeste e Nordeste do Brasil (LODI *et al.*, 1996).

O motivo pelo qual migram para áreas mais quentes é para dar a luz e amamentar seus filhotes; as águas mais quentes são apropriadas para os filhotes, que nascem com uma camada de aproximadamente cinco centímetros de gordura, diminuindo o estresse térmico dos mesmos. Procuram enseadas mais protegidas de predadores e com águas mais calmas (ELWEN & BEST, 2004). Esta preferência está ligada possivelmente com a conservação de energia das mães e filhotes (ELWEN & BEST, 2004) uma vez que a migração é baseada no controle de gastos energéticos ao criar filhotes jovens em águas calmas e quentes (BRODIE, 1975) beneficiando principalmente as fêmeas (DAWBIN, 1966). No Brasil, um estudo sobre

os fatores ambientais que influenciam a distribuição das baleias-franca descreveu uma preferência por regiões com águas mais calmas (GROCH, 2000).

Figura 2. Distribuição da baleia-franca-austral. *Eubalaena australis*, no Oceano Atlântico.



Fonte: Instituto Australis, 2011

O estudo do comportamento de cetáceos possui inúmeras barreiras, pois são animais dinâmicos, que se encontram na maior parte do tempo submersos e executam deslocamentos aleatórios e imprevisíveis, dificultando o monitoramento (DEFAULT & WHITEHEAD, 1999). O estudo sobre comportamentos de baleia-franca-austral no Brasil e no mundo são poucos e fazem parte de um grupo de comportamentos de significância biológica indefinida (KRASNOVA *et al.*, 2006). Os movimentos migratórios são passados de mãe para filhote (VALENZUELA *et al.*, 2009). A maioria das avistagens no litoral brasileiro consiste em pares de mãe e filhote (SIMÕES-LOPES *et al.*, 1992; GROCH, 2005). O registro de baleias

sozinhas em início de temporada, e posteriormente fotografadas acompanhadas de filhote (Figura 3), nos indica que os nascimentos aconteceram na região do litoral brasileiro (SEYBOTH, 2015).

Figura 3. Par de fêmea com filhote de baleia-franca-austral na região da APA da Baleia Franca



Fonte: Instituto Australis, 2018

Os adultos possuem uma camada de gordura que pode chegar a 40 cm de espessura. Ao longo da temporada reprodutiva essa camada de gordura nas fêmeas diminui devido à alta demanda energética causada pela amamentação. Um filhote de baleia-franca pode ingerir em média 200 litros de leite, engorda cerca de 50 kg e cresce de cinco a sete centímetros por dia ao longo dos primeiros dias de vida (TABER & THOMAS, 1982). Após desenvolver atividades motoras e capacidade de natação, e também aumentar consideravelmente a camada de gordura, o filhote estará apto a acompanhar sua mãe para as áreas de alimentação.

As baleias-franca não são animais gregários, e normalmente são avistados nas áreas de reprodução grupos compostos por mães e filhotes e/ou grupos de acasalamento (PAYNE, 1986; SIMÕES-LOPES *et al.*, 1992; BEST *et al.*, 2003). Em Mysticeti a fidelidade ao local de reprodução é passada das fêmeas para os filhotes (HOELZEL, 1998). O mesmo padrão de fidelidade as áreas são vistas em outras populações de baleias-franca nas áreas de alimentação (VALENZUELA *et al.*, 2009). Em alguns momentos, observa-se em áreas de reprodução e alimentação algumas pequenas interações entre grupos, em sua maioria entre pares de fêmeas com filhote.

Durante quase 400 anos, a espécie foi caçada no litoral brasileiro devido aos comportamentos costeiros e dóceis, que facilitavam as capturas por barcos sem motorização e

principalmente pela presença de uma espessa camada de gordura. Posteriormente se extraía o óleo que era usado para a iluminação de cidades e em tempos mais modernos como amaciante de couros; as barbatanas eram ainda exportadas para a fabricação de espartilhos (ELLIS, 1969). O período de caça perdurou até 1973, e por muitos anos a espécie foi considerada extinta no Brasil, sendo reavistada apenas em 1982.

As baleias em geral possuem um papel fundamental para a conservação de ecossistema marinhos. Após defecar, as baleias enriquecem o ambiente, favorecendo o aumento da produtividade primária (BOWEN, 1997). Estudos recentes apresentaram que as baleias promovem uma “bomba biológica” produzida pelas fezes que aumentam a produtividade primária em suas áreas de alimentação, concentrando nitrogênio perto da superfície, sendo responsável pelo reabastecimento de toneladas de nitrogênio por ano na zona eufótica (ROMAN & MCCARTHY, 2010; ROMAN *et al.*, 2014). Além de fornecerem um serviço importante ao ecossistema, quando um animal de grande porte, como as baleias, morre, este serve de alimento para inúmeras espécies viventes em zonas afóticas do oceano (HEEZEN, 1957). Sua vida longa e grande tamanho contribuem para a fixação do carbono e regulação climática global (ROMAN *et al.*, 2014).

1.2 Ontogenia comportamental

Os padrões de comportamento no mundo animal têm papel fundamental nas adaptações das espécies e pode ser caracterizado como o conjunto de atividades que os animais apresentam no tempo e espaço, relacionados à locomoção, alimentação, reprodução, comunicação, posturas e brincadeiras (NISHIDA, 2010) e trata-se de um dos períodos mais importantes da vida de um indivíduo (SNOWDON, 1999). Do ponto de vista evolutivo, os comportamentos exibem variações genéticas e não genéticas, que diferem entre populações, espécies e até entre indivíduos da mesma espécie e estas mudanças ocorrem ao longo do tempo, de acordo com demandas e aspectos evolutivos (NISHIDA, 2010).

O estudo da ontogenia comportamental reflete o desenvolvimento do animal ao longo de sua vida, desde a aprendizagem, em que o filhote percebe, processa a informação e memoriza a execução, até o desenvolvimento completo (RENDELL & WHITEHEAD, 2001). Durante a aprendizagem o filhote aperfeiçoa, adquire novos hábitos e repete os

comportamentos aprendidos por intermédio da mãe (no caso de espécies que o cuidado parental é feito pela fêmea) (LENT, 1974).

Entende-se, portanto, que o momento no qual ocorrem maior mudança e aprendizagem de comportamentos, é durante uma fase específica do desenvolvimento ontogenético, ao longo dos primeiros meses de vida do filhote. Neste período da vida de um neonato a aprendizagem e o crescimento acontecem com mais intensidade de quando atingem a idade juvenil/adulta. As habilidades que os filhotes adquirem durante esta fase da ontogenia comportamental são geralmente baseadas no condicionamento físico (GIBSON & MANN, 2008), favorecendo a sobrevivência do indivíduo e possivelmente a dinâmica populacional (FISHER & GOLDIZEN, 2001). Diferenças intraespecíficas na ontogenia comportamental, como níveis de brincadeiras, são fortemente influenciados pelos níveis de ensino das mães (FESTA-BIANCHET & JORGESON, 1998; SHARPE *et al.*, 2005).

Nos mamíferos marinhos, existem muitos estudos sobre a ontogenia comportamental, como por exemplo, nos pinípedes (GUINET *et al.*, 2005), e em alguns odontocetos, como o golfinho, *Tursiops truncatus* (MANN & SMUTS, 1999; MANN & WATSON-CAPPS, 2005; GIBSON & MANN, 2008). No entanto, existem outros estudos sobre a ontogenia de filhotes de grandes baleias. Essa ontogenia comportamental dos primeiros meses de vida pode moldar aspectos chave na história de vida do animal, influenciando a sobrevivência da espécie, uma vez que os processos de aprendizagem e imitação dos comportamentos serão repassados futuramente (CARTWRIGHT & SULLIVAN, 2009; RENDELL & WHITEHEAD, 2001).

A maioria das grandes baleias migra sazonalmente das zonas de alimentação em alta latitude e alta produtividade para áreas de reprodução em baixa latitude e baixa produtividade (CHITTLEBOROUGH, 1965; RICE & WOLMAN, 1971). Contudo, uma hipótese alternativa, proposta por CORKERON & CONNOR (1999), sugere que a migração pode ser uma estratégia que minimiza o risco de predação por orcas (*Orcinus orca*) em filhotes de baleia. Estudos fornecem evidências que essa hipótese seja considerada (REEVES *et al.* 2006) já que durante a migração para águas mais quentes antes ou logo após o parto, os filhotes ficariam fora do habitat da orca (*Orcinus orca*), um dos principais predadores dos filhotes (LODI & HETZEL, 1998; FORNEY & WADE, 2006); no entanto, o gasto energético durante migração é alto para as fêmeas, pois durante o período em que permanecem nestas áreas, raramente se alimentam e ainda possuem um alto custo energético durante a lactação (CHITTLEBOROUGH, 1965; PAYNE, 1986; LOCKYER, 2007).

De todo modo os custos de migração e permanência em regiões reprodutivas sustentam a idéia de que esse período forneça algum benefício tangível à mãe ou ao filhote.

Onde a ontogenia comportamental dos filhotes de baleias-francas foi documentada, períodos de brincadeiras e deslocamentos constantes caracterizam estágios do desenvolvimento ontogenético específicos (CARTWRIGHT & SULLIVAN, 2009).

2. Objetivos

2.1 Objetivos Geral

Descrever a ontogenia comportamental dos filhotes de baleia-franca-austral durante a temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca, no estado de Santa Catarina, caracterizando mensalmente a frequência dos estados e eventos comportamentais do filhote no período em que permanecem em águas catarinenses.

2.2 Objetivos específicos

- Investigar mudanças nas frequências dos estados comportamentais dos filhotes ao longo da temporada reprodutiva da baleia-franca.
- Verificar mudanças na frequência respiratória com o desenvolvimento do filhote ao longo dos primeiros meses de vida da espécie.
- Descrever variações nos estados comportamentais dos filhotes entre as enseadas e em diferentes períodos do dia.

3. Materiais e Métodos

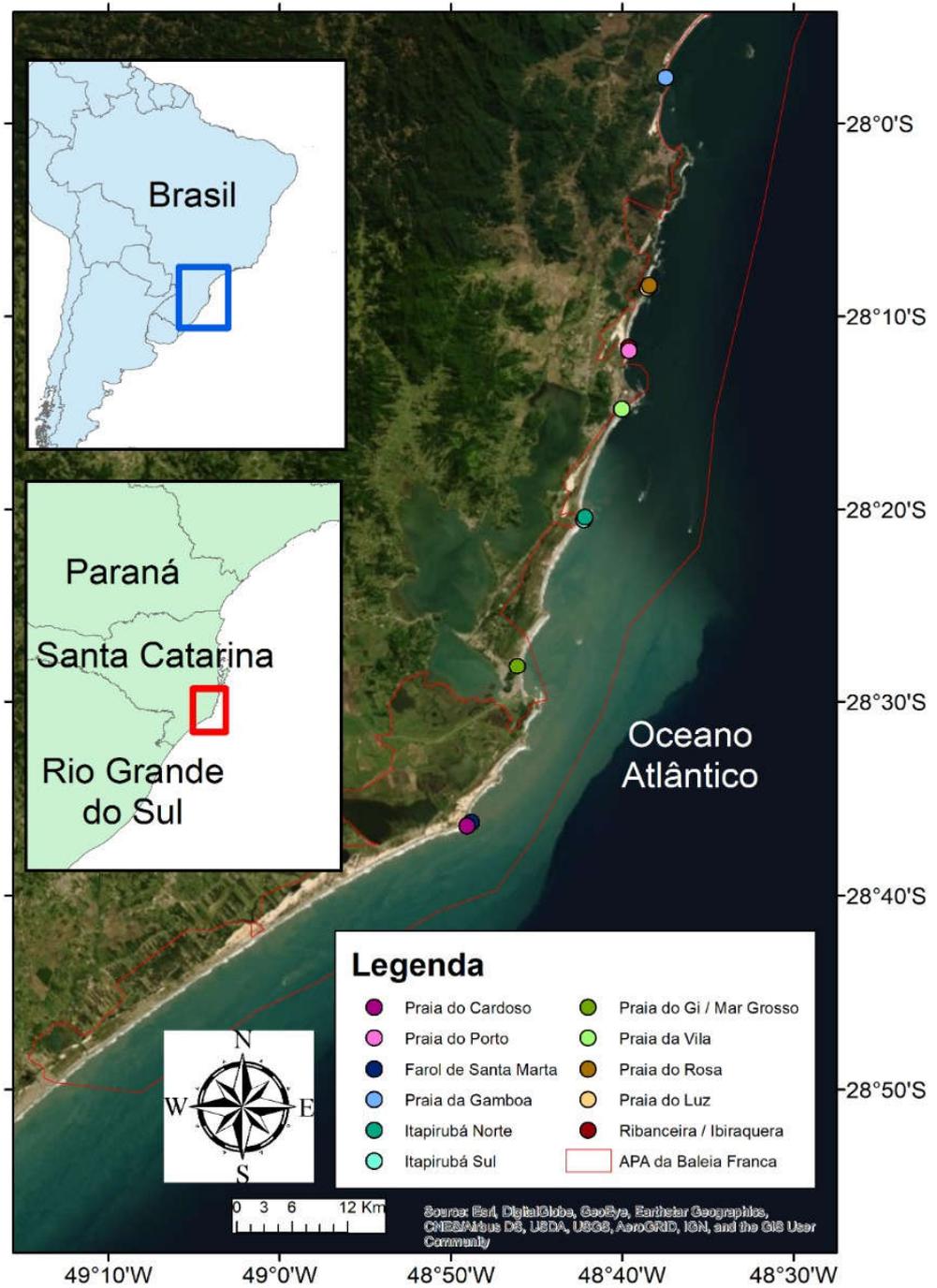
3.1 Áreas de Estudo

A área de estudo situou-se no litoral do Estado de Santa Catarina e conta com uma área de 154.867 hectares (ICMBio). A região monitorada está localizada no litoral centro-sul de Santa Catarina, sul do Brasil (Figura 4) e situa-se dentro de uma Unidade de Conservação conhecida como a Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca, estabelecida em 14 de setembro de 2000 através do Decreto Federal do Ministério do Meio Ambiente. Possui uma extensão de área que abrange desde o sul da ilha de Santa Catarina, no município de Florianópolis (27°25 S, 48°30' W) até o município do Rincão (28°42' S, 49°16 W) (BRASIL,

2008). A área pesquisada contou com o monitoramento de baleias em 16 praias localizadas dentro da APA da Baleia Franca: Guarda/Gamboia, Rosa, Praia do Luz, Ribanceira/Ibiraquera, Laguna (Mar Grosso/Gi), Cabo de Santa Marta (Cardoso, Praia Grande e Prainha), Itapirubá Norte/Sul, Porto, Praia D'água e Praia da Vila. A praia da Gamboia foi monitorada apenas no ano de 2018.

Nesta área predomina o clima subtropical úmido, com estações bem definidas. Este estudo foi realizado durante o inverno e início de primavera, período em que o vento de quadrante sul predomina na região (CARVALHO, 1994). A APA da Baleia Franca é composta por um ecossistema marinho rico em biodiversidade e é usada como refúgio por outros cetáceos, consequência das baías protegidas. As baías são compostas por praias arenosas e separadas por costões rochosos e promontórios (CARVALHO, 1994). No entanto esta região sofre alta pressão antrópica oriundas de atividades de pesca, turismo, mercado imobiliário, caça submarina, descarte de resíduos, dentre outras atividades que colocam em risco a saúde do ambiente marinho (MESQUITA, 2014).

Figura 4. Enseadas monitoradas na área de estudo na Área de Proteção Ambiental (APA) da Baleia Franca.



Fonte: Instituto Australis, 2018

3.2 Coletas de dados

A coleta de dados comportamentais de filhotes de baleia-franca foi feita nos meses de julho a novembro, durante as temporadas reprodutivas das baleias-franca nos anos de 2016 a 2018 durante as atividades de monitoramento do Instituto Australis/Projeto Baleia Franca.

Este trabalho analisou os dados comportamentais dos filhotes. As observações comportamentais seguiram a metodologia de varredura e observação focal (ALTMANN, 1974) adaptada por GROCH (1998) para o estudo de baleias-franca.

Para baleias-franca, as observações de ponto fixo terrestre dificultam a identificação individual. Quando se trata do estudo de comportamento, a observação de ponto fixo mostra-se menos invasiva, pois não causa distúrbios nem afeta comportamentos como observações aéreas com helicóptero e aeronaves ou observações subaquáticas, que podem afetar no comportamento das baleias (CONSTANTINE, 2001; LUNDQUIST, 2007). Outros métodos de monitoramento de baleias-franca utilizados em outros estudos, como reencontros de pares mãe-filhote do ponto de vista aéreo (THOMAS & TABER, 1984), não são facilmente aplicáveis, e informações sobre nascimento de baleias-franca em áreas de reprodução (JONES E SWARTZ, 1984), ainda não foram avistados com frequência.

Foram realizadas seis horas diárias de observação, três horas no período da manhã (07:00 - 10:00) e três horas no período da tarde (13:00 - 16:00). As observações foram feitas a olho nu e com binóculos Bushnell 12x50. Não foi realizado monitoramento em condições adversas como: baixa visibilidade, mar agitado (igual ou superior a 4 na escala Beaufort) ou chuva.

Inicialmente era realizada uma busca visual de baleias com duração de 10 minutos, onde quantificava-se todos os grupos visíveis do ponto fixo, sem limitação de distância do ponto de observação. Na ausência de baleias durante a busca de baleias, eram realizadas buscas subsequentes com 5 minutos de intervalo entre elas. Caso houvesse grupos visíveis durante a busca, após a finalização da mesma era iniciada uma observação seguindo o método de grupo-focal onde todos os comportamentos realizados por determinado par de fêmea e filhote eram registrados (ALTMANN, 1974). Durante a observação focal o grupo monitorado era escolhido pela facilidade de monitoramento: o mais próximo do ponto fixo, o grupo mais visível ou o que não se deslocaria para o ponto cego; a proximidade de outros grupos também é um fator limitante na hora da escolha, uma vez que os grupos poderiam se misturar,

comprometendo a veracidade dos dados. Os comportamentos eram divididos em estados (Tabela 1) e eventos (Tabela 2), sendo que os estados comportamentais eram registrados a cada cinco minutos com base no comportamento predominante naquele intervalo (PAS – Predominant Activity Sampling), e os eventos se tratavam de amostragens instantâneas, sendo possível a contagem dos eventos (ALTMANN, 1974; DAWKINS, 2007). Procurou-se quantificar o comportamento de cada indivíduo do grupo, especialmente das fêmeas com filhote. Este estudo considerou os dados comportamentais dos filhotes. Consideraram-se comportamentos ativos (MESQUITA, 2014): Exposição de cabeça (Ecb), Exposição caudal (Ec), Batida de cauda (Bc), Batida de peitoral (Bp), Exposição indefinida (Exp), Rolamento (Rol), Exposição ventral com as duas nadadeiras peitorais (Bup), Salto (Sal) e Filhote nadando em cima da mãe (FiUp). Descrição dos eventos comportamentais na Tabela 2.

Tabela 1. Descrição e sigla dos estados comportamentais da baleia-franca-austral.

ESTADO	ABREVIACÃO	DESCRICÃO
Brincadeiras	PLAY	Apresenta eventos comportamentais ativos (Ecb, Ec, Bc, Bp, Exp Rol, Bup, Sal) e/ou relacionados à interação entre mãe e filhote (FiUp)
Deslocamento	TRAV	Deslocamento ativo ou lento, porém com uma direção definida e em alguns momentos com mergulhos mais longos
Repouso	REST	Observa-se o filhote sem grandes movimentos, muitas vezes à deriva, sem realização de eventos ativos

Tabela 2. Descrição e sigla dos eventos comportamentais da baleia-franca-austral (MESQUITA, 2014)

EVENTO	ABREVIACÃO	DESCRIÇÃO
Borrifo	Bor	Indivíduo exala na superfície produzindo um borrifo visível
Exposição de cabeça	Ecb	Indivíduo expõe a cabeça até a visualização da calosidade do queixo;
Exposição caudal	Ec	Exposição total da nadadeira caudal para fora d'água
Batida de cauda	Bc	Bate com nadadeira caudal contra a superfície da água
Batida de peitoral	Bp	Indivíduo bate com sua nadadeira peitoral contra a superfície da água.
Exposição indefinida	Exp	Filhote expõe alguma parte do corpo que não pode ser identificada
Rolamento	Rol	Indivíduo executa um rolamento contínuo de 360°
Exposição ventral com as duas nadadeiras peitorais	Bup	Indivíduo permanece com o ventre exposto e com as duas nadadeiras peitorais para fora da superfície
Salto	Sal	Projeção de grande parte do corpo para fora d'água
Filhote nadando em cima da mãe	FiUp	Filhote se projeta para cima do corpo da mãe

No intuito de minimizar os erros causados pela observação de múltiplos observadores foram adotados os seguintes procedimentos:

- a) Observações focais sem informação ou com divergência entre ficha digitada e ficha física, não foram consideradas nas análises;
- b) A utilização dos estados comportamentais para responder o objetivo principal do trabalho, deveu-se a facilidade do observador de identificar em qual estado o filhote se encontrava; a chance de erros de observação através de eventos comportamentais é maior;
- c) Não foram iniciadas observações focais em grupos que estivessem distantes do ponto fixo, perto de outros grupos e não se monitorava em condições adversas.

3.3. Análise dos dados

Para verificar a ontogenia comportamental dos filhotes de baleias-franca ao longo da temporada reprodutiva, apresentando as variações mensais nas frequências dos estados comportamentais dos filhotes, foram utilizados os dados coletados durante os meses de julho a outubro. O mês de novembro foi descartado devido ao número reduzido de dados. Verificou-se a diferença na proporção dos estados comportamentais ao longo da temporada reprodutiva utilizando o teste não paramétrico de Qui-quadrado.

Após as análises de estados comportamentais e com o intuito de fundamentar as mudanças fisiológicas dos filhotes ao longo da temporada, consequência do crescimento e desenvolvimento, foi investigada a capacidade respiratória do filhote ao longo dos meses. Para isto, foi calculada uma taxa de borrifos do filhote para cada estado comportamental descrita pelo número de borrifos por minuto. A taxa respiratória entre os meses foi investigada por meio do teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Em caso de diferenças significativas entre os meses ou comportamentos evidenciados pelo teste de Kruskal-Wallis, testou-se a diferença na frequência respiratória entre cada par de meses ou comportamentos usando o teste *post-hoc* de Dunn.

Com a finalidade de apresentar as diferentes demandas energéticas de cada mês e sabendo que eventos ativos representam característica de alto gasto energético utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis para analisar a mudança dos níveis de eventos comportamentais ativos ao longo dos meses.

Para avaliar possíveis variações comportamentais entre as enseadas escolhidas, utilizou-se o teste não paramétrico de Qui-quadrado. Todas as análises foram feitas através do programa R (R CORE TEAM, 2018.)

4. RESULTADOS

O esforço amostral deste trabalho contou com 257 grupos-focais de filhotes de baleia-franca-austral (incluindo possíveis amostragens duplicadas, uma vez que não foi possível identificar os filhotes). Foram realizadas 127 horas e 20 minutos em um total de 121 dias de

monitoramento durante os meses de julho a outubro entre os anos de 2016 (26,07%), 2017 (16,74%) e 2018 (57,20%) (Tabela3).

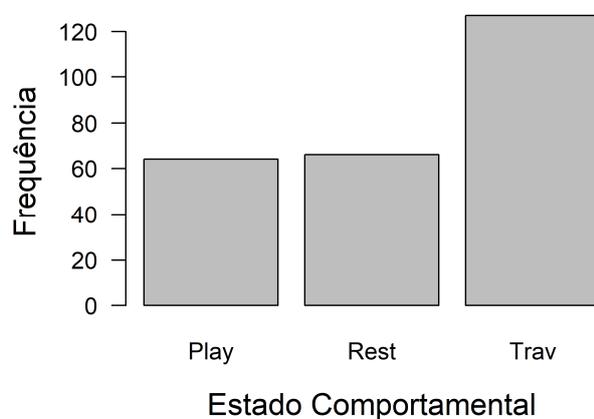
Tabela 3. Total de horas de monitoramento, dias monitorados e número de grupos-focais de filhotes de baleia-franca-austral em função dos meses.

Mês	Horas monitoradas	Dias monitorados	Nº de grupos-focais
Julho	10 horas e 12 minutos	12	16
Agosto	40 horas e 25 minutos	36	85
Setembro	45 horas e 09 minutos	47	103
Outubro	26 horas e 34 minutos	26	53
Total	127 horas e 20 minutos	121	257

4.1 Frequência dos estados comportamentais durante a temporada reprodutiva

A frequência dos estados comportamentais não foi homogênea ($X^2 = 29,94$; GL = 2, $p < 0,05$). Durante a temporada reprodutiva o estado comportamental predominante para os filhotes foi deslocamento ($n = 127$), seguido de repouso ($n = 66$) e brincadeiras ($n = 64$) (Figura 5).

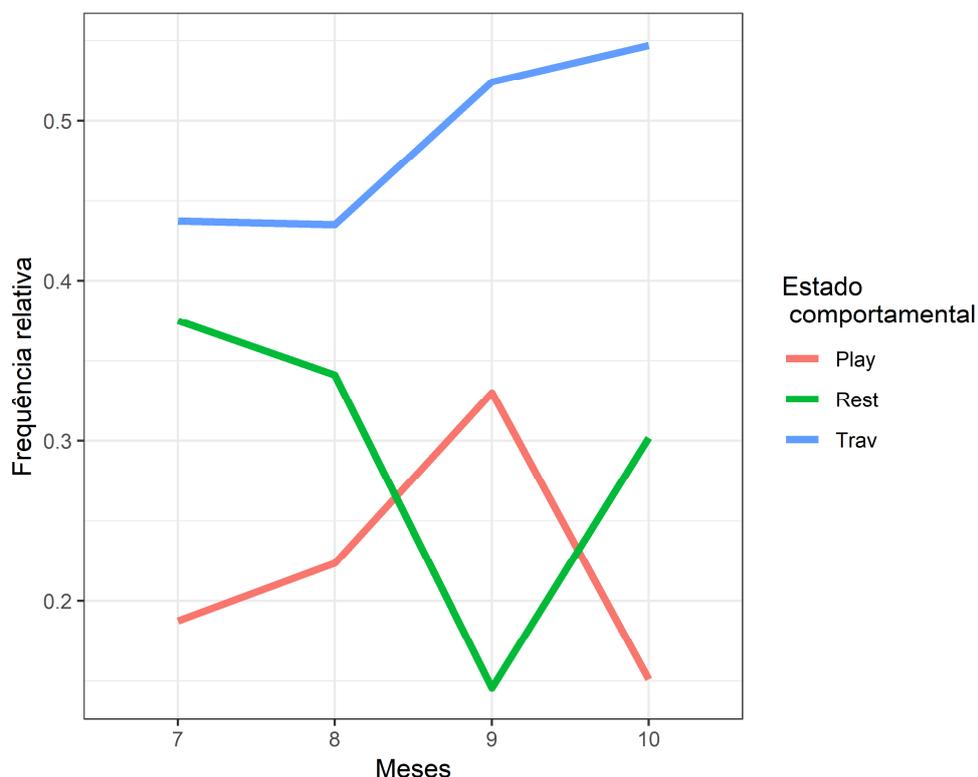
Figura 5. Frequência absoluta dos estados comportamentais registrados para os filhotes de baleias-franca observados ao longo da temporada reprodutiva entre os meses de julho a outubro de 2016 a 2018, na APA da Baleia Franca ($n=257$).



4.2 Entre os meses

Ao analisar os estados comportamentais ao longo dos meses, observamos mudança na frequência dos comportamentos. Em todos os meses, o deslocamento se mantém como dominante, porém, vemos que as frequências de cada estado comportamental variaram consideravelmente ($X^2 = 15,02$; GL = 6, $p < 0,05$) (Figura 6). Observamos um aumento considerável na frequência de brincadeiras e deslocamento entre julho e setembro, e uma diminuição no repouso. Em setembro, se observa o maior número de baleias e uma maior frequência nos comportamentos de brincadeiras e deslocamentos. No mês de outubro há uma diminuição na frequência de brincadeiras e um aumento na frequência de deslocamento e repouso.

Figura 6. Frequência relativa dos estados comportamentais de filhotes de baleia-franca-austral ao longo dos meses na APA da Baleia Franca



4.3 Frequência respiratória

A frequência respiratória, medida pelo evento comportamental referente aos borrifos foi utilizado para fundamentar o desenvolvimento do filhote ao longo da temporada reprodutiva, apresentando as mudanças nas taxas de borrifos dos filhotes em função dos meses. No mês de agosto e setembro, período em que os estados comportamentais ativos (deslocamentos e brincadeiras) são mais frequentes, observa-se uma frequência respiratória maior do que em outubro (Figura 7). Entretanto, a diferença não foi significativa e pode ser atribuída ao acaso (Kruskal-Wallis $X^2 = 6,54$, GL = 3; $p > 0,05$).

Foram observadas variações na frequência respiratória entre os estados comportamentais (Kruskal-Wallis $X^2 = 9,62$, GL = 2; $p < 0,05$). Durante o estado comportamental de brincadeiras, os filhotes apresentaram uma maior frequência respiratória, seguidos de deslocamento e repouso, respectivamente (Figura 8). Por meio do teste *post-hoc* de Dunn, foi possível verificar que as diferenças entre as frequências respiratórias foram entre os comportamentos brincadeiras e deslocamento ($p < 0,05$), brincadeiras e repouso ($p < 0,05$), e não houve diferença entre repouso e deslocamento ($p > 0,05$).

Figura 7. Frequência respiratória (borrifos por minuto) dos filhotes de baleia-franca-austral em função dos meses durante a temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca. Largura das caixas é proporcional ao tamanho da amostra entre os meses. Caixas representam o primeiro e terceiro quartis; linha mais grossa representa a mediana; linhas verticais representam até 1,5 vezes a distância entre quartis (caixas); e círculos representam valores extremos ($> 1,5$ vezes a distância entre quartis).

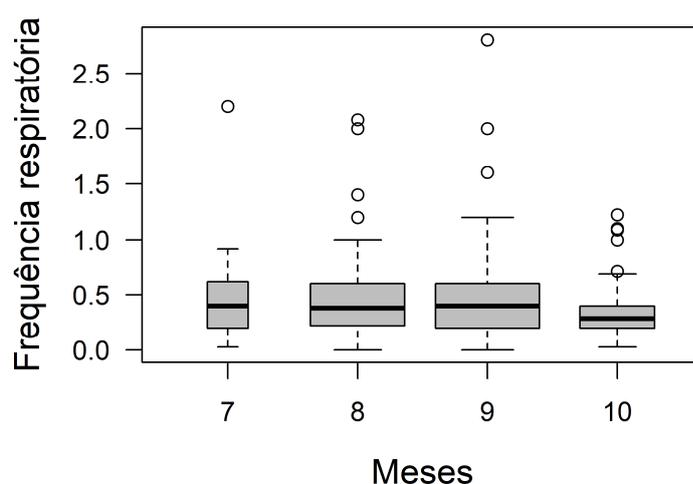
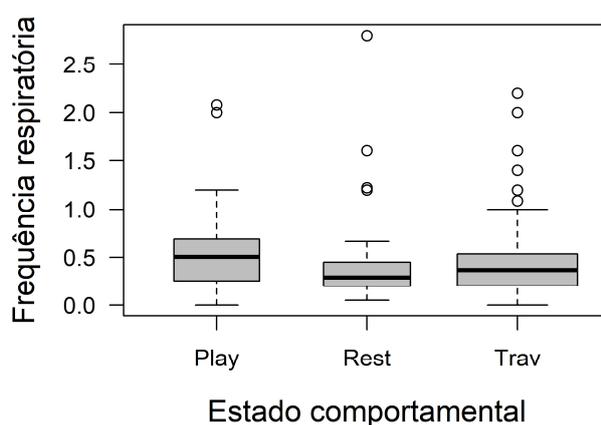


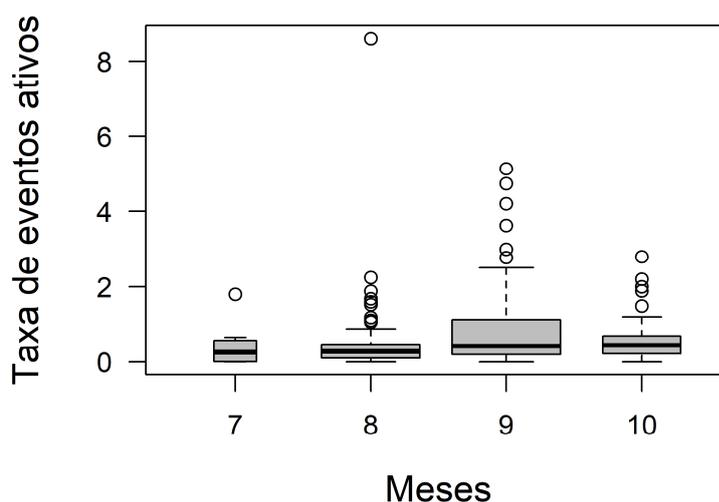
Figura 8. Frequência respiratória dos filhotes de baleia-franca em função dos estados comportamentais ao longo da temporada reprodutiva. Largura das caixa é proporcional ao tamanho da amostra entre os meses. Caixas representam o primeiro e terceiro quartis; linha mais grossa representa a mediana; linhas verticais representam até 1,5 vezes a distância entre quartis (caixas); e círculos representam valores extremos (> 1,5 vezes a distância entre quartis).



4.4 Taxa de eventos comportamentais ativos em função dos meses.

A taxa de eventos comportamentais ativos variou ao longo dos meses (Kruskal-Wallis $X^2 = 14,05$, $GL = 3$; $p < 0,05$) (Figura 9). No mês de julho e agosto o nível dos estados comportamentais ativos é baixo e durante o mês de setembro, período em que o estado referente às brincadeiras é mais freqüente, existe a maior taxa de eventos ativos. Ao final da temporada, no mês de outubro, os eventos ativos são presentes, no entanto em níveis inferiores.

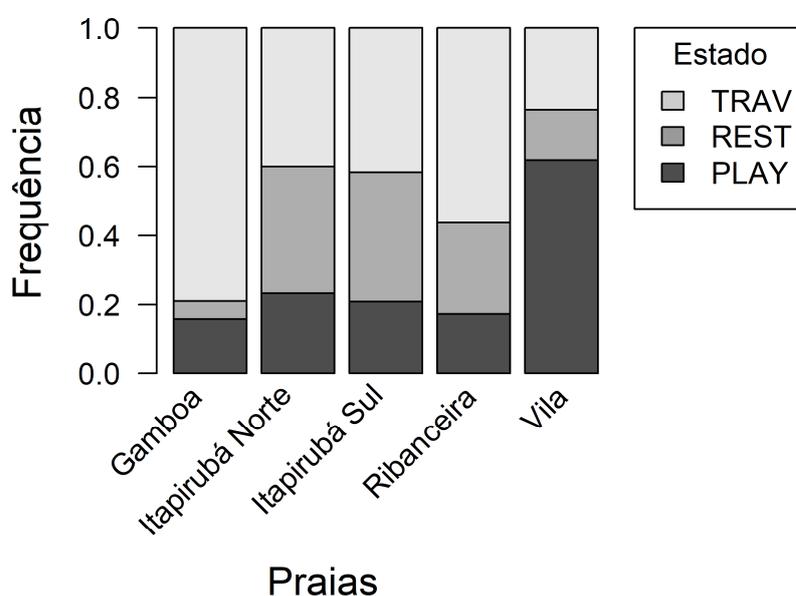
Figura 9. Taxa de eventos comportamentais ativos ao longo dos meses dos filhotes de baleia-franca-austral durante a temporada reprodutiva na APA da Baleia Franca. Largura das caixas é proporcional ao tamanho da amostra entre os meses. Caixas representam o primeiro e terceiro quartis; linha mais grossa representa a mediana; linhas verticais representam até 1,5 vezes a distância entre quartis (caixas); e círculos representam valores extremos (> 1,5 vezes a distância entre quartis).



4.5 Frequência dos estados comportamentais em função das enseadas

A proporção dos estados comportamentais variou entre a enseada (Qui-quadrado = 44,43; GL = 8; $p < 0,05$). Entre as enseadas consideradas para esta análise, que tinham uma amostra considerada representativa de grupos-focais acompanhados ao longo do estudo dos meses, a grande maioria apresentou uma maior frequência pelas atividades de deslocamento; no entanto a praia da Vila apresentou alto índice de comportamentos relacionados às brincadeiras. As praias de Itapirubá Norte e Sul caracterizaram-se pela presença de comportamentos de repouso; a praia da Gamboa apresentou o maior nível de deslocamento e o menor nível de repouso, e a Ribanceira também apresentou alto nível de deslocamento (Figura 10).

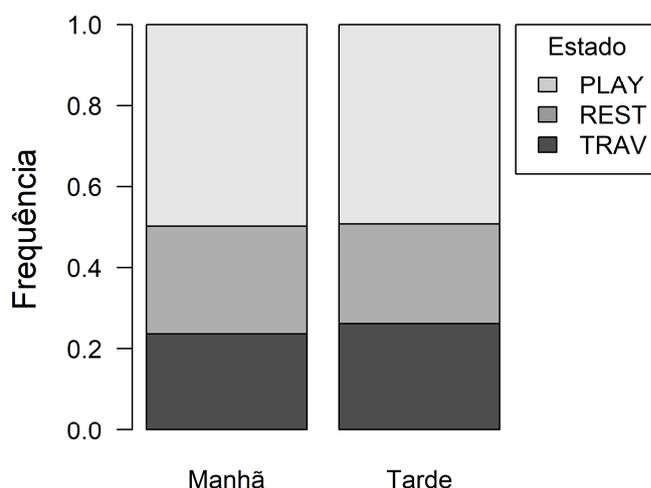
Figura 10. Frequência relativa de estados comportamentais nas enseadas da Gamboa, Itapirubá Norte, Itapirubá Sul, Ribanceira e praia da Vila na APA da baleia-franca durante a temporada reprodutiva.



4.5 Frequência comportamental dos filhotes de baleia-franca durante o período do dia.

As análises referentes as mudanças dos estados comportamentais ao longo do dia não apresentaram diferenças estatisticamente significativas ($X^2 = 0,27$; $df = 2$; $p > 0,05$). Os filhotes não apresentaram preferências comportamentais relacionados ao período do dia (Figura 11).

Figura 11. Frequência relativa do estado comportamental entre os períodos (manhã e tarde) dos filhotes de baleia-franca ao longo da temporada reprodutiva.



5. DISCUSSÃO

Observamos que a mudança da frequência dos estados comportamentais dos filhotes está diretamente relacionada ao seu desenvolvimento durante os primeiros meses de vida. O principal motivo da maior frequência do deslocamento se dá pela demanda fisiológica do filhote, conseqüência do elevado gasto energético das atividades e deslocamentos contínuos durante o período em que permanece na área de reprodução, pois os filhotes devem estar constantemente em deslocamento para que se mantenham na superfície e melhorem a condição muscular (SCORESBY, 1820). Outra hipótese desta maior frequência do deslocamento no orçamento do comportamento pode estar relacionada às características ambientais do local de estudo. A região sul do Brasil apresenta um clima instável que pode influenciar diretamente no comportamento das baleias. Sabe-se que os ventos nestas áreas são de grade intensidade, e causam grande agitação do mar na maioria das enseadas

(CARVALHO, 1994; DANIELSKI, 2008). As baleias-franca possuem a maior camada de gordura entre as grandes baleias e um formato mais robusto e menos hidrodinâmico e conseqüentemente possuem uma maior flutuabilidade quando adultas (REEB, *et al.*, 2006). No entanto, nos filhotes a alta frequência deste estado comportamental se dá, pois um neonato ainda não apresenta uma grossa camada de gordura, sendo, portanto, incapaz de boiar com facilidade (THOMAS & TABER, 1984). Deste modo, através do deslocamento o filhote consegue manter-se na superfície, principalmente em condições adversas. Além disso, o estado de deslocamento também está relacionado aos movimentos entre as enseadas para o ganho de musculatura e condicionamento físico (TABER & THOMAS, 1982; PAYNE, 1995; GROCH, 2000).

Esta predominância no deslocamento é descrita também em estudos com outras espécies de grandes baleias migratórias como as jubartes, *Megaptera novaeangliae* (CARTWRIGHT, 2005; BISI, 2006) e as baleias-cinzentas, *Eschrichtius robustus* (NORRIS *et al.*, 1997). Durante o processo pré-migratório e durante a migração, estas espécies também apresentam em sua maioria, comportamentos de deslocamento, reafirmando sua importância.

O segundo estado mais frequente é o descanso. O período de aprendizado dos comportamentos nesta fase do desenvolvimento do filhote, a amamentação, a comunicação não-vocal, como vários estados comportamentais ativos, demandam energia tanto do filhote, que constantemente executa essas atividades, quanto da mãe, que ensina, amamenta, se movimenta e não se alimenta durante o período em que cuida do filhote (HUI, 1987). Sabendo que a demanda energética é alta, o descanso é necessário e obrigatório (LYAMIN *et al.*, 2007). Economizar energia é crucial para que todos os comportamentos aprendidos sejam bem executados e aprendidos e também para que o filhote esteja apto a partir para a migração (LYAMIN *et al.*, 2008). Este comportamento tem grande importância não só para o filhote como para a mãe, que possui grande gasto energético durante o período de lactação (LOCKYER & BROWN, 1981). Toda nutrição do filhote depende da reserva energética da fêmea, adquirida nas áreas de alimentação. Essa reserva depende diretamente do comportamento das mães e movimentos com alto grau de intensidade podem causar um gasto desnecessário de energia que será utilizado para retornarem as áreas de alimentação (MANN, 2009; TABER & THOMAS, 1982; THOMAS & TABER, 1984; PAYNE, 1986). No estudo com baleias-franca, GROCH (2000) relata a importância do estado referente ao deslocamento lento e repouso, relacionado à necessidade destes dois estados para o consumo de energia durante a temporada reprodutiva; padrão visto também com a população de francas na Península Valdez, na Argentina (THOMAS & TABER, 1984).

Por último observamos o estado referente às brincadeiras, às interações com a mãe e eventualmente com outros pares de fêmea com filhote. Os comportamentos como saltos, batidas de cauda e peitoral, arqueamento do corpo, entre outros eventos comportamentais ativos, fazem parte do repertório comportamental das baleias-francas, pois possuem um papel importante na comunicação, reprodução, proteção e alimentação da espécie, exercendo um papel fundamental no futuro do indivíduo (TABER & THOMAS, 1982; THOMAS & TABER, 1984), e serão repassados culturalmente para as próximas gerações (RENDELL & WHITEHEAD, 2001). Nas enseadas protegidas, após adquirir músculos tonificados, o filhote possui grande capacidade motora e executa os movimentos com cada vez mais qualidade (ELWEN & BEST, 2004).

Quando se trata de comportamento animal, pode-se dizer que um dos mecanismos mais influentes das mudanças comportamentais, são as mudanças que ocorrem entre os meses, pois ao longo do crescimento do filhote, as mudanças se tornam cada vez mais claras (LYAMIN *et al.*, 2007; TAYLOR & SAAYMAN, 1972). Sabe-se que um filhote de baleia-franca tem um crescimento acelerado devido ao curto período de tempo até o período pré-migratório e deslocamento para as áreas de alimentação (FORTUNE, 2012; ZERBINI *et al.*, 2018). Este trabalho relata que no mês de julho e agosto, início de temporada, os animais permanecem mais ao lado das fêmeas e apresentam principalmente estados comportamentais de descanso e natação lenta (MESQUITA, 2014), consequência de seus músculos ainda não estarem desenvolvidos o suficiente para que apresentem eventos ativos, natação rápida, mergulhos profundos e brincadeiras (ELWEN & BEST, 2004; MESQUITA, 2014). No mês de setembro o aumento considerável nos estados de brincadeiras e natação, respectivamente, e diminuição considerável no repouso, se dá pelo fato de que os filhotes já estão fisicamente aptos a executarem os comportamentos relacionados à comunicação não-vocal, principalmente, e que possuem papel fundamental na sobrevivência do indivíduo, pois através destes comportamentos o filhote conseguirá executar a migração, se proteger de predadores, e se reproduzir (PAYNE, 1995; GROCH, 2000). Ao final da temporada, nos meses de outubro e início de novembro (período pré-migratório), a eminente migração até as áreas de alimentação torna prioritária a economia de energia e a demanda energética alta pode comprometer a sobrevivência da fêmea e do filhote durante a longa migração (LYMANN *et al.*, 2007; HUI, 1987). Ao final do mês de outubro já se observa um baixo nível na frequência nos estados relacionados às brincadeiras, e o descanso e a necessidade de adquirir condicionamento físico passam a ser a prioridade, pois neste momento, o filhote já possui uma capacidade pulmonar semelhante à da fêmea e executam períodos de natação e

mergulhos mais longos (DANIELSKI, 2008). Após estarem fisiologicamente preparados, os animais partem e ao final de novembro e início de dezembro já não se observam baleias-franca na região Sul do Brasil (RENAULT-BRAGA *et al.*, 2018).

Observando a mudança na frequência respiratória do filhote, através dos borrifos, ao longo da temporada, conclui-se que estas mudanças são consequência do desenvolvimento do filhote. No período pré-migratório, em outubro, sabe-se que o filhote atingiu a capacidade respiratória semelhante à da mãe (DANIELSKI, 2008), o que o capacita a migrar grandes distâncias.

Este trabalho considerou a plataforma de observação de ponto fixo terrestre, e sabe-se que a visualização de borrifos não compreende todas as inalações de ar feitas pelo filhote. Através de equipamentos como drone e durante sobrevôos em aeronaves tripuladas, observa-se a abertura do orifício respiratório para adquirir ar, porém não se observa o borriфо. Neste estudo contamos apenas com as visualizações de borrifos e para um dado mais fidedigno é necessário observação aérea ou de locais mais altos e maior proximidade dos animais. No entanto, mesmo perdendo algumas aberturas de orifício respiratório foi possível observar uma mudança na frequência de borrifos ao longo dos meses, o que comprova a mudança na frequência respiratória, decorrência do desenvolvimento do filhote.

Notou-se também que a taxa de eventos ativos em função dos meses segue o padrão das outras análises: cada estado comportamental apresenta uma taxa diferente (THOMAS & TABER, 1984) e estados comportamentais com elevado grau de atividade representam estados de alto gasto energético. Levando em consideração que grande parte dos filhotes nasce em agosto (BEST, 1994), sabe-se que um neonato não adquiriu tônus muscular suficientes para executar eventos ativos, apresentando uma baixa frequência de eventos no início da temporada. Durante o mês de setembro, período em que o estado referente às brincadeiras é mais freqüente, existe um maior número de eventos ativos. Em outubro, final da temporada e momento que antecede a migração, os eventos ativos são presentes, no entanto em níveis inferiores ao pico de eventos ativos de setembro.

Estudos consideram que as brincadeiras não tenham um contexto definido no mundo animal, no entanto, trazem benefícios para o futuro, durante a vida adulta (GROOS, 1898; FAGEN, 1981; WURSIG & CLARK, 1993). A análise deste trabalho sobre a taxa de eventos comportamentais ativos e instantâneos ao longo dos meses fundamentou a existência da mudança comportamental ao longo dos meses, consequência do desenvolvimento dos filhotes durante a temporada reprodutiva.

Como já mencionado neste trabalho, os comportamentos sofrem influência das condições ambientais (ROWNTREE *et al.*, 2001) e estudos apresentam que em certas ocasiões, os filhotes apresentem comportamentos mais ativos quando o mar está agitado, possivelmente pela comunicação dificultada em mar agitado e estudos apresentam evidências de que a presença de comportamentos aéreos nestas condições é maior (CLARK, 1983; CLARK & CLARK, 1980). Além disso, filhotes neonatos ainda não possuem camada de gordura espessa e tendem a se movimentar mais para que consigam permanecer perto da superfície (SCORESBY, 1820; TAYLER & SAAYMAN, 1972).

As diferenças comportamentais entre as enseadas mostraram-se significativas. Além das condições ambientais presentes em cada praia durante a observação, outros fatores podem explicar estas mudanças no comportamento entre as enseadas, quais sejam: profundidade, posição na costa que influencia nas correntes e na proteção dos ventos (CARVALHO, 1994) e o número de baleias presente (densidade populacional). Um local com grande número de baleias, por exemplo, pode aumentar ou diminuir a frequência de determinado estado comportamental, influenciando o comportamento e distribuição dos filhotes (BEST, 2000). Esta diferença na frequência apresenta, possivelmente, a funcionalidade de cada praia para as baleias, sendo elas possíveis áreas de passagens, repouso ou áreas propícias para atividades relacionadas às brincadeiras e interações com as mães. A praia da Gamboa que apresenta alto índice de comportamento de deslocamento pode ser uma área de passagem para as baleias-franca. Locais como Itapirubá Norte e Sul podem ser locais para descanso e a praia da Vila pode propiciar mais brincadeiras e interação com as mães.

Enfim, a similaridade comportamental entre os períodos da manhã e tarde ao longo de um mesmo dia foi observada. Entretanto, este trabalho considerou a plataforma de monitoramento utilizando a metodologia de varredura e observação focal (ALTMANN, 1974) adaptada por GROCH (1998) para o estudo de baleias-franca e durante condições adversas e mar agitado, não se monitorou. Neste caso, os dados que analisam a relação do comportamento com as condições ambientais e características físicas e geográficas, não foram aproveitadas. Portanto, não se pode afirmar sobre a existência de uma preferência comportamental relacionado ao período do dia, sem utilizar informações das condições do tempo e caracterização das enseadas. No entanto é entendido que as condições ambientais possuem alteração durante o período do dia e que a tendência de mar calmo pela manhã e mar agitado a tarde devido aos ventos é maior, interferindo possivelmente nos comportamentos dos animais.

Sabe-se que o repertório comportamental dos filhotes é afetado pelas interações antrópicas (BERGER-TAL *et al.*, 2011). A região da APA da Baleia Franca é uma área onde o tráfego de embarcações é constante; ruídos sonoros afetam a comunicação de cetáceos (WARTZOK & KETTEN, 1999; FORNEY *et al.*, 2017) e podem modificar o comportamento de cetáceos (REEVES *et al.*, 2003; CONSTANTINE, 2004). Colisões entre embarcações e baleias são frequentes com esta espécie ao redor do mundo (LAIST *et al.*, 2001). Outra atividade freqüente e intensa na região da APA é a pesca, que também é considerada uma atividade danosa para as baleias-franca, pois causam o emalramento em apetrechos de pesca (e.g. LLOYD & ROSS, 2015).

Durante a temporada reprodutiva os filhotes têm como prioridade o desenvolvimento da capacidade físico-motora (MESQUITA, 2014), e uma mudança nesses comportamentos a longo prazo devido a interações antrópicas podem comprometer a sobrevivência da espécie, uma vez que os comportamentos estão ligados diretamente a alimentação e reprodução (MESQUITA, 2014).

O monitoramento de baleias-franca nas áreas de reprodução possui papel fundamental na conservação da espécie e ignorar as informações de estudos sobre comportamento podem causar falhas nos programas de manejo da APA (KNIGHT, 2001). Sistematizar e aprofundar estudos sobre comportamentos de longo prazo trazem informações sobre uso de habitat, distribuição e a dimensão dos impactos antrópicos, Com base nos resultados, é possível indicar áreas de especial interesse para o comportamento das baleias, local de preferência e qual resposta a curto e longo prazo dos impactos presentes na região estudada. Com base nestes resultados, o zoneamento e normatização (temporal, por exemplo) de atividades como o turismo de observação, pesca e tráfego de embarcações pode ser mais eficiente. Esta conciliação de atividades humanas com o comportamento natural das espécies de interesse é a própria essência de uma Unidade de Conservação de uso sustentável com a APA da Baleia Franca. Sabe-se que vários cetáceos apresentam fidelidade às áreas de reprodução (HOELZEL, 1998; VALENZUELA *et al.*, 2009) e dependem de um ambiente preservado para dar continuidade aos processos biológicos da espécie (ELWEN & BEST, 2004).

6. Conclusão

- Os filhotes de baleia-franca-austral em Santa Catarina, sul do Brasil, apresentaram mudanças significativas nas frequências dos estados comportamentais ao longo dos primeiros meses de vida. Deslocamento foi o estado comportamental mais frequente, principalmente no final da temporada reprodutiva, período que antecede a migração para as áreas de alimentação.

- Foram observadas pequenas mudanças na frequência respiratória dos filhotes ao longo do desenvolvimento nos primeiros meses de vida.

- Foram observadas diferenças significativas na frequência dos estados comportamentais dos filhotes nas enseadas estudadas. Brincadeiras foram mais frequentes na Praia da Vila e deslocamento foi mais frequente na Praia da Gamboa.

- Não foram observadas mudanças nos estados comportamentais dos filhotes em diferentes períodos do dia.

- Este trabalho ressalta a importância de se conhecer o comportamento das baleias-franca nas áreas de reprodução. Estudos como este podem auxiliar na criação de medidas de mitigação de possíveis impactos antrópicos no desenvolvimento dos filhotes e assim, garantir o manejo adequado de berçários como a Área de Proteção Ambiental da Baleia Franca.

7. Referências

ALTMANN, J. Observational study of behavior: sampling methods. **Behavior**, v. 49, n. 3/4, p. 227-267, 1974.

BANNISTER, J. L. Baleen whales (Mysticetes). In '**Encyclopedia of Marine Mammals**'. (Eds WF Perrin, B. Wursig and JGM Thewissen.) pp. 63-72, 2002.

BEKOFF, M.; BYERS, J. A. A critical reanalysis of the ontogeny and phylogeny of mammalian social and locomotor play: an ethological hornet's nest. In: IMMELMANN, K; BARLOW, G. W.; PETRINOVICH, L.; MAIN, M. (Eds.). **Behavioural Development**. Cambridge: Cambridge University Press, p. 296-337, 1981.

BERGER-TAL, O.; POLAK, T., ORON, A., LUBIN, Y., KOTLER, B. P.; SALTZ, D.

- Integrating animal behavior and conservation biology: a conceptual framework. **Behavioral Ecology**, v. 22, n. 2, p. 236-239, Feb. 2011.
- BEST, P. B.; RÜTHER, H. Aerial photogrammetry of southern right whales, *Eubalaena australis*. **Journal of Zoology**, v. 228, n. 4, p. 595-614, 1992.
- BEST, P. B. Seasonality of reproduction and the length of gestation in southern right whales *Eubalaena australis*. **Journal of Zoology**, v. 232, n. 2, p. 175-189, 1994.
- BEST, P. B. Coastal distribution, movements and site fidelity of right whales *Eubalaena australis* off South Africa, 1969-1998. **South African Journal of Marine Science**, v. 22, n. 1, p. 43-55, April 2000
- BEST, P. B. *et al.* Composition and possible function of social groupings of southern right whales in South African waters. **Behaviour**, p. 1469-1494, 2003.
- BISI, T. L. Comportamento de filhotes de baleia jubarte, *Megaptera novaeangliae*, na região ao redor do Arquipélago dos Abrolhos, Bahia (Brasil). **Tese de Doutorado**. Universidade de São Paulo, 2006.
- BOWEN, W. D. Role of marine mammals in aquatic ecosystems. **Marine Ecology Progress Series**, v. 158, p. 267-274, 1997.
- BRAGA, E. P. R. DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA BALEIA-FRANCA-AUSTRAL—*Eubalaena australis* (Desmoulins 1822)—NO SUL DO BRASIL. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Rio Grande, 2014.
- BRASIL, CORTES DO CRITÉRIO. Critério de classificação econômica Brasil. **Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (ABEP)**, 2008.
- BRODIE, P. F. Cetacean energetics, an overview of intraspecific size variation. **Ecology**, v. 56, n. 1, p. 152-161, 1975.
- BROWNELL, R. L.; RALLS, Katherine. Potential for sperm competition in baleen whales. **Rep Int Whaling Comm**, v. 8, n. Spec Iss, p. 97-112, 1986.
- CAMARA, I. de 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 en Mamíferos Acuáticos de América del Sur, Buenos Aires, Argentina**, p. 35-41, 1986.
- CARTWRIGHT, R. A. comparative study of the behaviour and dynamics of humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) mother and calf pairs during their residence in nursery waters. **Tese de Doutorado**. Manchester Metropolitan University, 2005.
- CARTWRIGHT, R.; SULLIVAN, M. Behavioral ontogeny in humpback whale (*Megaptera novaeangliae*) calves during their residence in Hawaiian waters. **Marine Mammal Science**, v. 25, n. 3, p. 659-680, 2009.
- CARVALHO, V. C. A Zona Costeira Brasileira: subsídios para uma avaliação ambiental.

Brasília: **Ministério do Meio Ambiente e da Amazônia Legal**, 1994

- CLARK, C. W. Acoustic communication and behavior of the southern right whale (*Eubalaena australis*). In: PAYNE, R (Ed.). **Communication and behavior of whales**. 1st ed. Boulder: Westview Press,. cap. 5, p. 163-198. 1983.
- CLARK, C. W.; CLARK, J. M. Sound playback experiments with southern right whales (*Eubalaena australis*). **Science**, v. 207, n. 4431, p. 663-665, Feb. 1980.
- CHITTLEBOROUGH, R. G. Dynamics of two populations of the humpback whale, *Megaptera novaeangliae* (Borowski). **Marine and Freshwater Research**, v. 16, n. 1, p. 33-128, 1965.
- CHURCHILL, M.; BERTA, A.; DEMÉRE, T. The systematics of right whales (Mysticeti: Balaenidae). **Marine Mammal Science**, v. 28, n. 3, p. 497-521, 2012.
- CONSTANTINE, R. Increased avoidance of swimmers by wild bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) due to long-term exposure to swim-with-dolphin tourism. **Marine Mammal Science**, v. 17, n. 4, p. 689-702, 2001.
- CONSTANTINE, R.; BRUNTON, D. H.; DENNIS, T. Dolphin-watching tour boats change bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) behaviour. **Biological conservation**, v. 117, n. 3, p. 299-307, 2004.
- CORKERON, P. J.; CONNOR, R. C. WHY DO BALEEN WHALES MIGRATE? 1. **Marine Mammal Science**, v. 15, n. 4, p. 1228-1245, 1999.
- CRUZ, O. **A Ilha de Santa Catarina eo continente próximo: um estudo de geomorfologia costeira**. 1998.
- CUMMINGS, W. C. Right Whales, *Eubalaena glacialis* (Muller, 1776) and *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822). **Handbook of Marine Mammals**, vol. 3, **The Sirenians and Baleen Whales**, 1985.
- DANIELSKY, M. L. Comportamento de mães e filhotes de baleias-franca-austrais, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), em Santa Catarina, Brasil. 2008. 113f. **Dissertação (Mestrado em Ecologia)** – Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2008.
- DAWBIN, W. H. The seasonal migratory cycle of humpback whales. **Whales, dolphins and porpoises**, p. 145-170, 1966.
- DAWKINS, M. S. *Observing Animal Behaviour: Design and Analysis of Quantitative Data*. **Oxford: Oxford University Press**, 2007
- DUDZINSKI, K. M.; THOMAS, J. A.; GREGG, J. D. Communication in Marine Mammals. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B.; THEWISSEN J. G. M. (Eds.) **Encyclopedia of Marine Mammals**, 2nd ed. Burlington: Academic Press, , p. 260-269. 2009

- DUFAULT, S.; WHITEHEAD, H.; DILLON, M. An examination of the current knowledge on the stock structure of sperm whales (*Physeter macrocephalus*) worldwide. **Journal of Cetacean Research and Management**, v. 1, n. 1, p. 1-10, 1999.
- ELLIS, M. A baleia no Brasil colonial. **São Paulo: Melhoramentos**, 1969.
- ELWEN, S. H.; BEST, P. B. Environmental factors influencing the distribution of southern right whales (*Eubalaena australis*) on the South coast of South Africa I: Broad scale patterns. **Marine Mammal Science**, v. 20, n. 3, p. 567-582, July 2004b
- ELWEN, S. H.; BEST, P. B. Female southern right whales *Eubalanena australis*: Are there reproductive benefits associated with their coastal distribution off South Africa? **Marine Ecology Progress Series**, v. 269, p. 289-295, March 2004a.
- EVANS, P. The Natural History of Whales & Dolphins. **Christopher Helm, Publ. Kent, U.K.** 343 PP, 1987
- FAGEN, R. **Animal play behavior**. New York: Oxford University Press, 1981
- FESTA-BIANCHET, M.; GAILLARD, J.; JORGENSEN, J. T. Mass-and density-dependent reproductive success and reproductive costs in a capital breeder. **The American Naturalist**, v. 152, n. 3, p. 367-379, 1998.
- FISHER, D. O.; GOLDIZEN, A. W. Maternal care and infant behaviour of the bridled naitail wallaby (*Onychogalea fraenata*). **Journal of Zoology**, v. 255, n. 3, p. 321-330, 2001.
- FORNEY, K. A.; WADE, P. R.; ESTES, J. A. Worldwide distribution and abundance of killer whales. **Whales, whaling and ocean ecosystems**, v. 145, p. 162, 2006.
- FORNEY, K. A. *et al.* Nowhere to go: noise impact assessments for marine mammal populations with high site fidelity. **Endangered Species Research**, v. 32, p. 391-413, 2017
- FORTUNE, S. *et al.* Growth and rapid early development of North Atlantic right whales (*Eubalaena glacialis*). **Journal of Mammalogy**, v. 93, n. 5, p. 1342-1354, 2012.
- GAINES, C. A., HARE, M. P., BECK, S. E., AND ROSENBAUM, H. C. Nuclear markers confirm taxonomic status and relationships among highly endangered and closely related right whale species. **Proc R. Soc. B** 272, 533 – 542, 2005
- GIBSON, Q. A.; MANN, J. The size, composition and function of wild bottlenose dolphin (*Tursiops sp.*) mother-calf groups in Shark Bay, Australia. **Animal Behaviour**, v. 76, n. 2, p. 389-405, 2008.
- GROCH, K. R. Biologia populacional e ecologia comportamental da baleia franca austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822) CETACEA, MYSTICETI, no litoral sul do Brasil. 2005. 168f. **Tese (Doutorado em Biologia Animal)** – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.
- GROCH, K. R.; PALAZZO JR., J. T.; FLORES, P. A. C.; ADLER, F. R.; FABIAN, M. E.

- Recent rapid increases in the Right Whale (*Eubalaena australis*) population off southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 4, n. 1, p. 41-47, Jan/Jun 2005.
- GROCH, K. R. Ocupação preferencial de áreas de concentração pela baleia franca austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), CETACEA, MYSTICETI, no litoral sul do Brasil. 58f. **Dissertação (Mestrado em Biologia Animal)** – Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.
- GROOS, K. The play of animals. **2nd ed. New York: Appleton**, 1898.
- GUINET, C. *et al.* Changes in subantarctic fur seal pups' activity budget and diving behaviours throughout the rearing period. **Canadian Journal of Zoology**, v. 83, n. 7, p. 962-970, 2005.
- HAMILTON, P. K. *et al.* Age structure and longevity in North Atlantic right whales *Eubalaena glacialis* and their relation to reproduction. **Marine Ecology Progress Series**, v. 171, p. 285-292, 1998.
- HEEZEN, B. C. Whales entangled in deep sea cables. **Deep Sea Research (1953)**, v. 4, p. 105-115, 1957.
- HOELZEL, A. R. Genetic structure of cetacean populations in sympatry, parapatry, and mixed assemblages: implications for conservation policy. **Journal of Heredity**, v. 89, n. 5, p. 451-458, 1998.
- HUI, C. A. Power and speed of swimming dolphins. **Journal of Mammalogy**, v. 68, n. 1, p. 126-132, Feb. 1987
- INTERNATIONAL WHALING COMMISSION. Report of the workshop on the assessment of southern right whales. **Journal of Cetacean Research and Management**, v. 14 (Supplement), annex F, appendix 3, 2012.
- JONES, M, L.; SWARTZ, S. L. Demography and phenology of gray whales and evaluation of whale-watching activities in Laguna San Ignacio, Baja California Sur, Mexico. 1984.
- KALISZEWSKA , Z. A., *et al.*, Population histories of right whales (Cetacea: *Eubalaena*) inferred from mitochondrial sequence diversities and divergences of their whale lice (Amphipoda: *Cyamus*) . **Molecular Ecology**. 14, 3439 – 3456. 2005
- KENNEY, R. D. Right whales: *Eubalaena glacialis*, *E. japonica*, and *E. australis*. In: **Encyclopedia of marine mammals. Academic Press**. p. 962-972. 2009
- KENNY, R. D. North Atlantic, North Pacific and Southern right whales *Eubalaena glacialis*, *E. japonica*, and *E. australis*. 2002.
- KRASNOVA, V. V.; BELKOVICH, V. M.; CHERNETSKY, A. D. Mother-infant spatial relations in wild beluga (*Delphinapterus leucas*) during postnatal development under natural conditions. **Biology Bulletin**, v. 33, n. 1, p. 53-58, 2006.

- LACEPEDE, B. G. E. Note sur des Cétacées des mers voisines du Japon. **Mémoires Du Musée d'Histoire Naturelle**, v. 4, p. 467-475, 1818.
- LENT, P. C. Mother-infant relationships in ungulates. **The behaviour of ungulates and its relation to management**, v. 1, p. 14-55, 1974.
- LOCKYER, C. H.; BROWN, S. G. The migration of whales. In: Animal migration. New York, NY: **Cambridge University Press**, p. 105-137, 1981.
- LOCKYER, C. All creatures great and smaller: a study in cetacean life history energetics. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 87, n. 4, p. 1035-1045, 2007.
- LODI, L. F.; BERGALLO, H. G. Presença da baleia-franca (*Eubalaena australis*) no litoral brasileiro. **Boletim da Fundação Brasileira para a Conservação da Natureza**, v. 19, p. 157-63, 1984.
- LODI, L.; BELLINI, C.; SICILIANO, S. **Ocorrências e conservacó de baleias-francas-do-sul, *Eubalaena Australis*, no litoral do Brasil**. 1996.
- LODI, L. & HETZEL, B. *Orcinus orca* (Cetacea; Delphinidae) em águas costeiras do Estado do Rio de Janeiro [*Orcinus orca* (Cetacea; Delphinidae) in coastal waters of Rio de Janeiro State]. **Bioikos**, 12: 46-54, 1998.
- LODI, L.; RODRIGUES, M. T. Southern right whale on the coast of Rio de Janeiro State, Brazil: conflict between conservation and human activity. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v. 87, n. 1, p. 105-107, 2007.
- LODI, L.; BOROBIA, M. **Baleias, botos e golfinhos do Brasil: guia de identificação**. Technical Books Editora, 2013.
- LUNDQUIST, D. J. Behavior and movement of southern right whales: effects of boats and swimmers. **Tese de Doutorado**. Texas A&M University, 2007.
- LYAMIN, O. I. *et al.* Cetacean sleep: an unusual form of mammalian sleep. **Neuroscience & Biobehavioral Reviews**, v. 32, n. 8, p. 1451-1484, 2008.
- LYAMIN, O.; PRYASLOVA, J.; KOSENKO, P.; SIEGEL, J. Behavioral aspects of sleep in bottlenose dolphin mothers and their calves. **Physiology & Behavior**, v. 92, n. 4, p. 725-733, Nov. 2007.
- LLOYD, H. B. & ROSS, G.A. Long-term trends in cetacean incidents in New South Wales, Australia. **Australian Zoologist**, v. 37, n. 4, p. 492-500, 2015.
- MANN, J. Parental Behavior. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B.; THEWISSEN J. G. M. (Eds.) **Encyclopedia of Marine Mammals, 2nd ed.** Burlington: Academic Press, p. 830-836, 2009,
- MANN, J.; SMUTS, B. Behavioral Development in Wild Bottlenose Dolphin Newborns

- (*Tursiops sp.*). **Behaviour**, v. 136, p. 529-566, 1999.
- MANN, J.; WATSON, C.; JANA J. Surviving at sea: ecological and behavioural predictors of calf mortality in Indian Ocean bottlenose dolphins, *Tursiops sp.* **Animal Behaviour**, v. 69, n. 4, p. 899-909, 2005.
- MANNING, A. An introduction to Animal Behavior. **Massachusetts: Addison-Wesley**, 1982.
- MARTIN, P.; BATESON, P.; PATRICK G.; BATESON, P. **Measuring behaviour: an introductory guide**. Cambridge University Press, 1993.
- MESQUITA, C. C. Comportamento de pares fêmea-filhote de baleias-franca-austral, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822) no litoral centro-sul de Santa Catarina. 2014. 108 f. **Dissertação (Mestrado)** - Curso de Biologia. Instituto de Biologia Roberto Alcântara Gomes., Universidade do Estado do Rio de Janeiro - Uerj, Rio de Janeiro, 2014.
- NISHIDA, T. *et al.* Chimpanzee behavior in the wild: an audio-visual encyclopedia. **Springer Science & Business Media**, 2010.
- NORRIS, K. S. *et al.* Behavior of California gray whale, *Eschrichtius robustus*, in southern Baja California, Mexico. **Fisheries Bulletin**, v. 75, n. 1, p. 159-172, 1977.
- PAYNE, R. *et al.* Population size, trends and reproductive parameters of right whales (*Eubalaena australis*) off Peninsula Valdes, Argentina. **Report of the International Whaling Commission**, v. 12, n. Special Issue, p. 271-278, 1990.
- PAYNE, R. Long term behavioral studies of the southern right whale (*Eubalaena australis*). **Reports of the International Whaling Commission, Special Issue**, v. 10, p. 145-151, 1986.
- PAYNE, R. Among whales. **New York: Charles Scribner's Sons**, 1995.
- PIRES RENAULT-BRAGA, E. DISTRIBUIÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA BALEIA-FRANCA-AUSTRAL—*Eubalaena australis* (Desmoulins 1822)—NO SUL DO BRASIL. **Tese de Doutorado**. Universidade Federal do Rio Grande, 2014.
- PIRES RENAULT-BRAGA, E. *et al.* Area usage estimation and spatiotemporal variability in distribution patterns of southern right whales, *Eubalaena australis*, of southern Brazil. **Marine ecology**, v. 39, n. 3, p. e12506, 2018.
- REEB, D. *et al.* Structure, development and composition of the integument of the southern right whale, *Eubalaena australis*. **Tese de Doutorado**. University of Pretoria, 2006.
- REEVES, R. R. (Ed.). **Dolphins, whales and porpoises: 2002-2010 conservation action plan for the world's cetaceans**. IUCN, 2003.

- REEVES, R. R.; BERGER, J.; CLAPHAM, P. J. Killer whales as predators of large baleen whales and sperm whales. **Whales, whaling and ocean ecosystems**, p. 174-187, 2006.
- RENDELL, L.; WHITEHEAD, H. Culture in whales and dolphins. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 24, n. 2, p. 309-324, 2001.
- RICE, D. W.; WOLMAN, A. A. The life history and ecology of the gray whale (*Eschrichtius robustus*). 1971.
- ROMAN, J.; MCCARTHY, J. J. The whale pump: marine mammals enhance primary productivity in a coastal basin. **PloS One**, v. 5, n. 10, p. e13255, 2010
- ROMAN, J. *et al.* Whales as marine ecosystem engineers. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 12, n. 7, p. 377-385, 2014.
- ROSENBAUM, H. C., *et al.* World-wide genetic differentiation of *Eubalaena*: Questioning the number of right whale species. **Molecular Ecology**. 9, 1793 – 1802, 2000
- ROWNTREE, V. J. Feeding, distribution, and reproductive behavior of cyamids (Crustacea: Amphipoda) living on humpback and right whales. **Canadian Journal of Zoology**, v. 74, n. 1, p. 103-109, 1996.
- ROWNTREE, V. J.; PAYNE, R.; SCHELL, D. M. Changing patterns of habitat use by southern right whales (*Eubalaena australis*) by kelp gulls (*Larus dominicanus*) at Península Valdés, Argentina. **Journal of Cetacean Research and Management, Special Issue**, v. 2, p. 133-144, 2001.
- SCHAEFF, C. M. *et al.* Dorsal skin color patterns among southern right whales (*Eubalaena australis*): genetic basis and evolutionary significance. **Journal of Heredity**, v. 90, n. 4, p. 464-471, 1999.
- SCORESBY, W. An account of the Arctic regions with a history and description of the northern whale-fishery. 2 vols. **Edinburgh: Archibald Constable and co.(Facsimile edition with an introduction by Alister Hardy 1969, Newton Abbot: David & Charles Reprints.)**, 1820.
- SEYBOTH, E., GROCH, K. R., SECCHI, E. R., & DALLA ROSA, L. Habitat use by southern right whales, *Eubalaena australis* (Desmoulins, 1822), in their main northernmost calving area in the western South Atlantic. **Marine Mammal Science**, 31(4), 1521-1537, 2015.
- SHARPE, L. L. Play does not enhance social cohesion in a cooperative mammal. **Animal Behaviour**, v. 70, n. 3, p. 551-558, 2005.
- SIMÕES-LOPES, P. C. *et al.* Identificação, movimentos e aspectos biológicos da baleiafranca-austral (*Eubalaena australis*) na costa sul do Brasil. **III Reunión de Trabajo de Expertos en Mamíferos Acuáticos de América del Sur**, p. 62-65, 1992.

- SIRONI, M. Behavior and social development of juvenile southern right whales (*Eubalaena australis*) and interspecific interactions at Península Valdés, Argentina. **Tese de Doutorado**. The University of Wisconsin-Madison, 2004.
- SMITH, P. K. Does play matter? Functional and evolutionary aspects of animal and human play. **Behavior and Brain Science**, v. 5, p. 139-184, 198
- SNOWDON, C. T. O significado da pesquisa em comportamento animal. **Estudos de Psicologia (Natal)**, v. 4, n. 2, p. 365-373, 1999.
- TABER, S.; THOMAS, P. O. Calf development and mother-calf spatial relationships in southern right whales. **Animal behavior**, v. 30, n. 4, p. 1072-1083, Nov. 1982.
- TAYLER, C. K.; SAAYMAN, G. S. The social organization and behavior of dolphins (*Tursiops truncatus*) and baboons (*Papio ursinus*): some comparisons and assessments. **Annals of the Cape Provincial Museums (Natural History)**, v. 9, p. 11-49, 1972.
- TEAM, R. CORE. A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing; 2012. URL <https://www.R-project.org>, 2019.
- THOMAS, P. O.; TABER, S. Mother-infant interaction and behavioral development in southern right whales, *Eubalaena australis*. **Behavior**, v. 88, n. 1/2, p. 42-60, 1984.
- VALENZUELA, L. O. *et al.* Isotopic and genetic evidence for culturally inherited site fidelity to feeding grounds in southern right whales (*Eubalaena australis*). **Molecular Ecology**, v. 18, n. 5, p. 782-791, 2009.
- WATKINS, W. A.; SCHEVILL, W. E. Right whale feeding and baleen rattle. **Journal of Mammalogy**, v. 57, n. 1, p. 58-66, 1976.
- WÜRSIG, B.; CIPRIANO, F.; WÜRSIG, M. Dolphin movement patterns: information from radio and theodolite tracking studies. In: PRYOR, K.; NORRIS, D. S. (Eds.). *Dolphin societies: Discoveries and Puzzles*. Berkeley: University of California Press, p. 79-111, 1991. WÜRSIG, B.; CLARK, C. Behavior. In: BURNS, J. J.; MONTAGUE, J. J.; COWLES, C. J. (Eds.) *The bowhead whale*. Lawrence: **The Society for Marine Mammalogy**, cap. 5, p. 157-199. 1993.
- ZERBINI, A. N. *et al.* Tracking southern right whales through the southwest Atlantic: An update on movements, migratory routes and feeding grounds. **Committee of the International Whaling Commission SC66b, Bled, Slovenia. SC/66b/BRG26**, 2016.
- ZERBINI, A. N. *et al.* Satellite tracking of Southern right whales (*Eubalaena australis*) from Golfo San Matias, Rio Negro Province, Argentina. **Scientific Committee of the International Whaling Commission SC67b, Bled, Slovenia**, 2018.