

DEREK BLAESE DE AMORIM

ESTUDO DE *CAUSA MORTIS* DE *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* (ZIMMERMANN,1783) (LOBO-MARINHO-SUL-AMERICANO) NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Biologia Animal.

Área de Concentração: Biodiversidade: manejo e conservação

Orientador: Prof. Dr. Ignacio Benites Moreno

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

PORTO ALEGRE

2014

ESTUDO DE *CAUSA MORTIS* DE *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* (ZIMMERMANN, 1783) (LOBO-MARINHO-SUL-AMERICANO) NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

DEREK BLAESE DE AMORIM

Aprovada em ____ de _____ de ___.

Dr. Márcio Borges Martins

Dra. Maria João Veloso da Costa Ramos Pereira

Dra. Paula Baldassin Jorge

AGRADECIMENTO

Tantas pessoas participaram dos vários processos durante este estudo que fazer os agradecimentos torna-se uma tarefa difícil. Mesmo assim, aos citados abaixo, faço questão de expressar minha gratidão.

- Ignácio Moreno, por ter me orientado. Fazer mestrado na Biologia Animal tendo tua orientação nesta jornada possibilitou-me ver "o outro lado da moeda" em vários momentos, sobre vários aspectos. Obrigado por compartilhar conhecimento.
- LABSMAR, por ter me recebido tão bem desde o primeiro dia que comecei a fazer parte da equipe. Certamente cresci muito convivendo com vocês. Obrigado pelas discussões saudáveis.
- CECLIMAR, desde a equipe que auxiliou na organização da logísitca de campo até os motoristas, passando pela copa.
- Bruna Maldaner, Camila Thiesen Rigon, Pedro Ivo Figueiredo, Priscila Moraes e Thamara Salvagni: meu sincero agradecimento pela parceria nos monitoramentos e nas necropsias (muitas vezes até tarde da noite, no inverno, sentindo o frio do vento minuano no CECLIMAR). Vocês fizeram a diferença!
- Luciana Sonne, Gabriela Fredo, Lauren Mello e Vanessa Ribeiro, por abrir as portas do Setor da Patologia Veterinária e auxiliar na realização do trabalho.
- Sandra Marques, por toda a dedicação e disponibilidade para identificação dos parasitos.
- Karina Bohrer do Amaral, pela dedicação na elaboração dos mapas.
- Família e amigos, porque o resultado da dissertação não depende somente das horas dedicadas ao estudo.

APRESENTAÇÃO

- Esta dissertação está estruturada na forma de artigo científico e é composta por três capítulos, consoante com o modelo proposto pelo Programa de Pós-Graduação em Biologia Animal, sendo o Capítulo 1 um capítulo introdutório; o Capítulo 3, conclusivo e o Capítulo 2, o artigo científico em si.

- O periódico selecionado para a publicação da dissertação foi o *Marine Mammal Science* (Qualis A2). O Capítulo 2 foi escrito de acordo com as normas da revista citada.

- O artigo foi redigido na língua portuguesa. Desta forma, objetiva-se que as informações presentes no documento sejam de acesso fácil à população em geral, não focando somente a publicação em periódico científico. Após as sugestões da banca examinadora e adequações necessárias, o artigo será traduzido para o inglês para publicação.

- Os gráficos e as figuras estão incluídas no decorrer do texto com o intuito de facilitar a fluidez da leitura.

- Os mapas foram elaborados em língua inglesa para posterior publicação em periódico internacional.

SUMÁRIO

RESUMO 3
CAPÍTULO I 4
Introdução Geral 4
Os pinípedes 5
Pinípedes no litoral norte do Rio Grande do Sul 5
Arctocephalus australis 7
Características físicas 7
Distribuição da espécie 8
Estimativa populacional 11
Alimentação 11
Reprodução 12
Comportamento mãe e cria 13
Predadores 14
Exploração comercial de pinípedes no Uruguai 15
Status de conservação e ameaças à espécie 15
Causa mortis de pinípedes 16
Objetivo geral 18
Objetivos específicos 18
Referências bibliográficas 19
CAPÍTULO II 24
ESTUDO DE *CAUSA MORTIS* DE *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* (ZIMMERMANN, 1783) (LOBO-MARINHO-SUL-AMERICANO) NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL 24
Abstract 26
Introdução 27
Material e métodos 28
Resultados 31
Discussão 37
Parasitos no trato respiratório 37
Parasitos no trato gastrointestinal 37
Trauma severo 38
Condição corporal 39

Seleção natural 39
Ações humanas com potencial de interferência na espécie 41
Outros fatores 44
Ocorrência de *A. australis* em 2012 no Rio Grande do Sul 44
Referências bibliográficas 46
CAPÍTULO III 51
Conclusões e recomendações 51

RESUMO

Arctocephalus australis (Zimmermann, 1783) (lobo-marinho-sul-americano), é um carnívoro marinho com ampla distribuição, que ocorre nas costas leste e oeste da América do Sul, desde o Peru até o Brasil. O maior número de registros de espécimes de *A. australis* no Brasil ocorre no estado do Rio Grande do Sul, onde estão localizadas as duas principais áreas de concentração de pinípedes no País. Apesar de não haver colônias reprodutivas da espécie no litoral brasileiro, todos os anos, principalmente no período entre junho e outubro, inúmeros animais (vivos e mortos) são encontrados no litoral do País. O objetivo deste trabalho foi caracterizar as causas de morte mais comuns nos animais que ocorrem no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul em 2012 e 2013. Para isso, foi realizada necropsia em 50 animais encontrados mortos na praia. Dos animais necropsiados, 30% tiveram a morte associada com trauma severo, apresentando laceração da musculatura, hemorragia extensa e politraumatismo e 8% trauma severo com laceração da musculatura e hemorragia extensa. Ainda 14% tiveram como *causa mortis* alterações no trato respiratório, 6% apresentaram alterações no trato gastrointestinal, 4% no sistema muscular, 4% no sistema nervoso central, 2% no sistema hepático e 2% com alterações no trato reprodutivo. Ainda, 18% tiveram a morte associada à caquexia e em 12% não foi possível concluir a causa da morte. Os principais achados são discutidos, bem como fatores antrópicos e não antrópicos que podem ter causado ou contribuído para o óbito dos animais.

CAPÍTULO I

Introdução Geral



Os pinípedes

Os pinípedes são carnívoros aquáticos de ampla distribuição mundial que possuem adaptações fisiológicas e morfológicas tanto para a vida aquática quanto para a vida terrestre (Pinedo *et al*., 1992; Geraci e Lounsbury, 2005; Oliveira, 2013). Esses mamíferos marinhos estão incluídos dentro da Ordem Carnivora, Subordem Caniformia e distribuídos em três famílias: Odobenidae, composta pelas morsas, as quais ocorrem somente no hemisfério norte, a família Phocidae, composta pelos elefantes-marinhos e focas e a família Otariidae, composta pelos lobos-marinhos e leões-marinhos (Pinedo *et al*., 1992; Oliveira, 2013).

Pinípedes no litoral norte do Rio Grande do Sul

Devido sua localização geográfica, o litoral do Rio Grande do Sul (RS) está localizado sob a influência de duas importantes correntes marinhas: a Corrente do Brasil, a qual é quente e pobre em nutrientes, com predomínio durante o verão, e a Corrente das Malvinas, fria e com águas ricas em nutrientes, sendo mais influente durante o inverno (Seeliger *et al*., 1998). A interação entre as duas correntes marinhas, associada ao desague das lagoas costeiras do litoral do estado, fazem desta região uma importante área de alimentação e reprodução de diversos organismos marinhos (Simões-Lopes et al., 1995; Vooren & Brusque, 1999; Fialho, 2009; Ott et al., 2009; Schneider et al., 2009). Essas características propiciam que o litoral do Rio Grande do Sul seja uma das regiões com o maior número de espécies de mamíferos marinhos do Brasil (Pinedo, 1990; Simões-Lopes *et al*., 1995; Ott *et al*., 2009). Por estar localizado na zona de transição oceanográfica - denominada Zona de Convergência Subtropical (fig. 1) - o litoral do RS é o limite norte da distribuição de espécies de regiões mais frias e também o limite sul de espécies que possuem distribuição em regiões mais quentes (Pinedo et al., 2002; Moreno et al., 2005; Ott et al., 2009). Todos os anos, inúmeros exemplares de pinípedes chegam ao litoral do Rio Grande do Sul entre o outono e a primavera, favorecidos em seus deslocamentos pelas águas frias que se deslocam ao Brasil provenientes da plataforma continental Argentina (Pinedo, 1990; Ott *et al*., 2009).

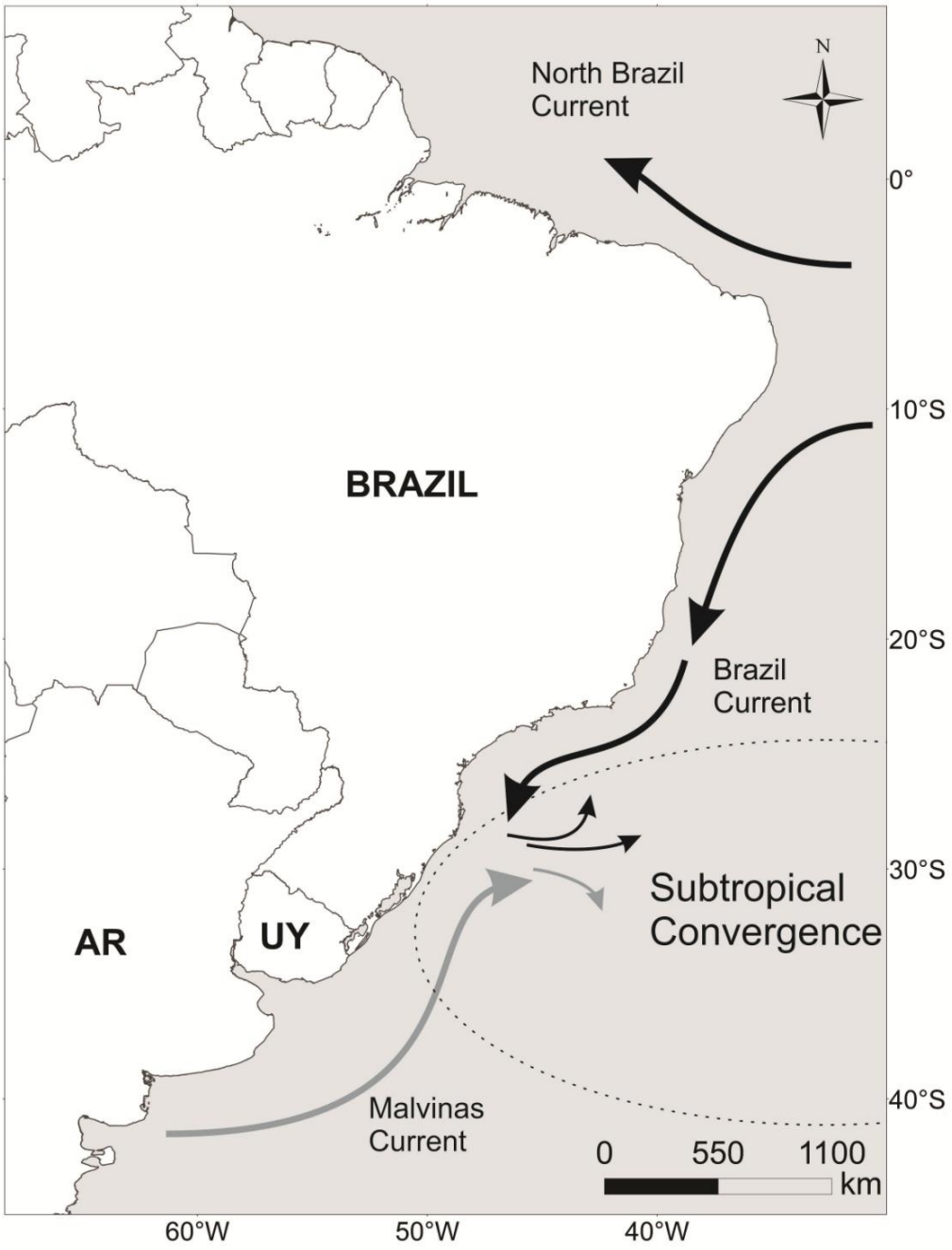


Figura 1: Litoral do Brasil e adjacências. Representação das correntes que ocorrem no litoral brasileiro e formação da Convergência Subtropical pela Corrente do Brasil e Corrente das Malvinas.

No País, há registros de ocorrência de quatro espécies de pínipedes da família Otariidae: leão-marinho-do-sul (*Otaria flavescens*), lobo-marinho-sul-americano (*Arctocephalus australis*) (fig. 2), lobo-marinho-sub-antártico (*Arctocephalus tropicalis*), lobo-marinho-antártico (*Arctocephalus gazella*) e três espécies da família Phocidae: elefante-marinho (*Mirounga leonina*), foca-leopardo (*Hydrurga leptonix*) e foca-caranguejeira (*Lobodon carcinophagus*) (Castello *et al*., 1977; Rosas *et al*., 1994; Oliveira *et al*., 1995;

Simões-Lopes *et al*., 1995; Ott *et al*., 2009; Silva *et al*., 2014). As espécies mais frequentes na costa do RS são o leão-marinho-do-sul e o lobo-marinho-sul-americano (Simões-Lopes *et al*., 1995; Oliveira *et al*., 2008; Silva *et al*., 2014). Esses pinípedes destacam-se pela sua frequência na região e também pelo seu padrão de distribuição mais costeiro (Ott *et al*., 2009). No Brasil, as duas maiores concentrações de indivíduos das duas espécies são encontradas no Rio Grande do Sul, nos Refúgios de Vida Silvestre do Molhe Leste em São José do Norte e da Ilha dos Lobos, no município de Torres (Rosas, 1989; Sanfelice *et al*., 1999).



Figura 2: *Arctocephalus australis* (Zimmerman, 1793) (lobo-marinho-sul-americano) no litoral norte do Rio Grande do Sul. Foto: Derek Blaese de Amorim

Arctocephalus australis

Características físicas

O lobo-marinho-sul-americano, *Arctocephalus Australis* (Zimmermann, 1783), apresenta focinho longo e pontudo, testa grande, orelhas longas e nadadeiras longas e delgadas (Vaz-Ferreira, 1950; Reeves *et al*., 2002). A espécie possui duas camadas de pelos: uma mais interna - com composição densa de pelos finos e curtos – e outra mais externa, composta por pelos grossos menos densos de duas cores, conhecidos como pelos de guarda. Os espécimes de *A. australis* possuem 10 pares de dentes na maxila e oito pares de dentes na mandíbula, sendo os dentes pós-caninos tricúspides. Os machos possuem coloração que varia do marrom escuro ao preto, enquanto as fêmeas e indivíduos juvenis variam de cinza-escuro ao marrom-escuro e coloração marrom-clara no focinho, pescoço e peito. Os machos adultos

são mais robustos que as fêmeas e, durante a puberdade, desenvolvem uma pelagem mais comprida no pescoço, região das escápulas e parte da cabeça com coloração que varia do cinza-claro ao amarelo. Ambos os sexos possuem vibrissas branco amareladas. Os filhotes possuem coloração preta e gradualmente ficam mais claros nos primeiros meses de vida. Machos adultos podem chegar a medir 1,9 metros e pesar em torno de 200 kg, enquanto as fêmeas podem chegar à 1,4 metros e 50 kg. A massa do filhote ao nascer varia entre 3,5 à 5,5 kg e seu comprimento varia entre 60 e 65 cm. (Vaz-Ferreira, 1950; Pinedo *et al*., 1992; Reeves *et al*., 2002; Canevari e Vaccaro, 2007).

Distribuição da espécie

A espécie possui distribuição em colônias localizadas em ilhas e costas rochosas distribuídas nos Oceanos Altântico e Pacífico da América do Sul (Vaz-Ferreira, 1981). Ocorre desde o Peru (Isla Mallorca) até o sudeste do Brasil. Entretanto, observa-se um hiato na distribuição da espécie na costa do Chile, entre Antofogasta (23º51'S, 70º31'W) e Ilha Guafo, no Arquipélago de Chiloé (43º36'S, 74º43'W) (fig. 3) (Pavés *et al*., 2007; Jefferson *et al*., 2008). Oliveira *et al*. (1999) apresentam diferenças morfológicas dos sincrânios e discutem caracterísitcas etológicas distintas entre os animais da costa leste e oeste da América do Sul e, morfológica e geneticamente, apresentam evidências que apontam a existência de duas populações distintas de *A. australis* (Oliveira *et al*., 2004; Oliveira *et al*., 2014).

No Brasil, não existem colônias reprodutivas de *A. australis* e o registro de espécimes não reprodutivos de ambos os sexos são realizados principalmente no estado do Rio Grande do Sul durante os meses de outono e inverno (Oliveira, 1995; Oliveira, 1999; Sanfelice *et al*., 1999; Ott *et al*., 2009; Rocha Campos *et al*., 2011). Diversos autores (Pinedo *et al*., 1992; Sanfelice *et al*., 1999) sugeriram que os espécimes que ocorrem no litoral brasileiro são oriundos das colônias reprodutivas encontradas no Uruguai. Oliveira (2004) corrobora tal hipótese com base em dados morfológicos e moleculares, definindo que os espécimes de *A. autralis* presentes no Brasil são oriundos de Cabo Polônio e Isla de Lobos, Punta del Este, Uruguai.

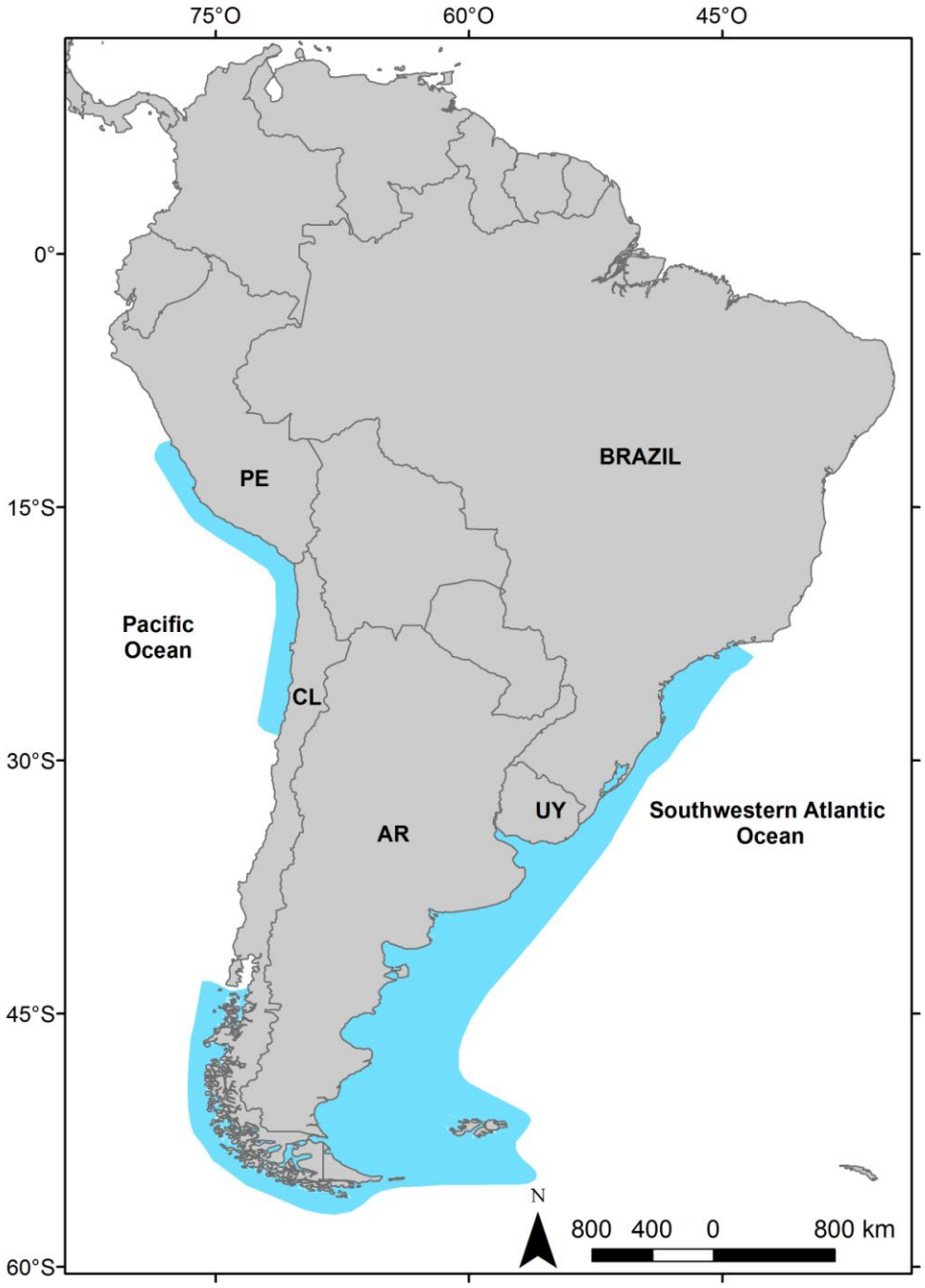


Figura 3: América do Sul. Àrea de ocorrência de *Arctocephalus australis* (em azul).
Mapa: Karina Bohrer do Amaral

No Uruguai, a espécie reproduz-se em três grupos de ilhas da costa Atlântica: *Isla* e *Islote de Lobos*, próximas à Punta del Este, Maldonado; (fig. 4) ilhas *Rasa*, *Encantada* e *Islote* próximas à Cabo Polônio e *Isla del Marco*, em Rocha (Vaz-Ferreira, 1950; Vaz-Ferreira, 1956).



Figura 4: Espécimes de *Arctocephalus australis* na *Isla de Lobos,* província de Maldonado, Uruguai.
Foto: Derek Blaese de Amorim

Nas ilhas, a espécie distribui-se em locais mais próximos à costa ou locais protegidos por rochas (úmidos e com temperaturas amenas) durante o verão, devido às suas duas camadas de pelos. A partir do outono, principalmente espécimes machos e juvenis, ascendem para locais mais centrais das ilhas (Vaz-Ferreira, 1956; Vaz-Ferreira, 1965).

Apesar de *A. australis* e *O. flavescens* possuirem colônias reprodutivas e habitarem locais em comum, não existe competição significativa entre as duas espécies. Essa coexistência pacífica ocorre porque diferem seus habitats – uma vez que o *A. australis* tem preferência por áreas rochosas com paredões de pedra abruptos e o *O. flavenscens* ocupa usualmente praias arenosas e sem pedras (Vaz-Ferreira, 1965; Vaz-Ferreira *et al*.,1981).

No Brasil, observa-se a presença de espécimes principalmente no Rio Grande do Sul, com maior ocorrência no inverno e primavera do Hemisfério Sul, entre os meses de julho a outubro. Possuem, a sua grande maioria, comprimento total entre 81 e 100cm, idade inferior a um ano e massa abaixo da média esperada para o seu tamanho (Oliveira, 1995; Oliveira, 1999; Silva *et al*., 2014). Estão presentes principalmente nas áreas costeiras e neríticas, e frequentemente são observados descansando na praia (Ott *et al*., 2009; Silva *et al*., 2014).

Estimativa populacional

A estimativa da população de *A. australis* nas costas leste e oeste da América do Sul é de 350.000 a 400.000 espécimes, sendo que a maior parte da população encontra-se no Uruguai, onde estão concentrados mais de 250.000 animais. Estima-se um crescimento populacional anual de 1 a 2% nas colônias uruguaias. A estimativa da população da espécie na Argentina é de 15.000 a 20.000 animais e, nas Ilhas Malvinas, de 10.000 a 15.000 espécimes (Bastida e Rodriguez, 2005). A população no Oceano Pacífico é abundante, mas sofre uma grande flutuação devido à forte influência do El Niño. Durante o El Niño de 1982-1983, a mortalidade de animais recém-nascidos foi quase total e durante o El Niño de 1997-1998, a mortalidade dos neonatos foi próxima a 80%. Estima-se que, atualmente, a população de lobos-marinhos-sul-americanos seja de aproximadamente 10.000 espécimes no Peru e 40.000 a 50.000 no Chile (Majluf, 1985; Bastida e Rodriguez, 2005).

Alimentação

Similar às outras espécies de pinípedes, a alimentação do lobo-marinho-do-sul ocorre dentro do mar (Vaz-Ferreira *et al*., 1981). A dieta é composta principalmente de peixes teleósteos (*Cynoscion guatucupa*, *Trichiurus lepturus*, *Engraulis anchoita*, *Urophycis brasiliensis* e *Anchoa marinii*) e cefalópodes (*Loligo sanpaulensis* e *Argonauta nodosa*) e, apesar de possuir um potencial de captura de uma grande gama de espécies, a dieta é composta de uma pequena variação de tipos de presas que normalmente não possuem massa maior que 200g (Oliveira, 1995; Naya *et al*., 2002; Oliveira et al., 2008). As fêmeas em fase de lactação, devido à produção de leite, a necessidade de amamentação frequente e os cuidados neonatais, possuem uma maior demanda energética e um menor tempo para forrageamento, por isso reduzem a seletividade das presas ingeridas. Com isso, observa-se uma maior diversidade de presas ingeridas pelas lactentes após o nascimento do filhote (Naya *et al*., 2002).

Em estudo de dieta na *Isla de Lobos*, Punta del Este, Uruguai, observou-se estômagos vazios de animais hígidos abatidos. Este fato deve-se provavelmente pela digestão do alimento ter ocorrido antes do animal ter chegado à orla ou ser capturado, uma vez que os *Arctocephalus australis* são animais com hábito de alimentação nerítico (Vaz-Ferreira, 1965; Vaz-Ferreira *et al*., 1981; Oliveira, 1995). Segundo Naya e colaboradores (2002), pode haver bastante diferença da dieta de *A. australis* entre os anos, sendo a variação de disponibilidade das presas uma provável causa.

Reprodução

Os pínipedes apresentam uma estação reprodutiva bastante marcada durante o verão, estendendo-se por um período que pode variar entre dois e três meses para os diferentes gêneros da Ordem Pinnipedia.

Na costa Atlântica, os machos de *A. australis* formam haréns nas colônias reprodutivas da Argentina e do Uruguai, podendo o mesmo ter uma proporção de machos e fêmeas de 1:13 (Fig. 5) (Vaz-Ferreira, 1965; Vaz-Ferreira *et al*., 1981). Eles procuram definir seus territórios em locais próximos à orla que tenham a presença de poças d'água intermitentes e áreas sombreadas disponíveis. Os mesmos começam a estabelecer-se no início do mês de novembro e permanecem no local por mais de 50 dias, defendendo seu território quando algum outro macho se aproxima ou ataca (Vaz-Ferreira, 1956; Vaz-Ferreira, 1981). Dificilmente os machos saem do seu território durante o período de reprodução e a defesa deste diminui progressivamente até o fim de fevereiro. (Vaz-Ferreira, 1956; Vaz-Ferreira, 1981).



Figura 5: *Isla de Lobos*, Uruguai. As setas em amarelo indicam machos adultos e, ao redor deles, as fêmeas com seus filhotes, formando o harém. Foto: Derek Blaese de Amorim

O nascimento dos filhotes ocorre entre a terceira semana de novembro e a segunda semana de dezembro, sendo que cada fêmea normalmente gera um filhote a cada gestação (Batallés *et al*., 1990; Ponce de León, 1984). Após o parto, ocorre uma rápida regressão do corpo lúteo em um ovário e, simultaneamente, um rápido crescimento folicular no ovário

contralateral até a ovulação e formação de um novo corpo lúteo (Batallés *et al*., 1990; Ponce de León, 1984; Berta & Sumich, 1999). O estro ocorre logo após o parto, com a fêmea demonstrando receptividade ao macho para a cópula, a qual ocorre entre os meses de dezembro e janeiro, concomitantemente com o início da fase de lactação do filhote recém-nascido (Vaz-Ferreira, 1950; Berta & Sumich, 1999). A gestação em *Arctocephalus australis* é de onze meses. Após a fecundação, o embrião se desenvolve até o estágio de blastocisto, interrompendo o seu desenvolvimento por um período de dois a três meses, quando então ocorre a implantação do blastocisto no útero (implantação retardada do blastocisto) (Vaz-Ferreira, 1950; Vaz-Ferreira e Ponce de León, 1987; Ponce de León & Pin, 2006). Fêmeas com três anos de idade já encontram-se em idade reprodutiva. O comprimento mínimo de fêmeas prenhes observado foi de 106 centímetros, sugerindo que as mesmas podem ter ficado prenhes com dois anos de idade, enquanto os machos entram em fase reprodutiva entre os cinco e sete anos de idade (Vaz-Ferreira, 1981; Vaz-Ferreira e Ponce de León, 1987). A longevidade máxima das fêmeas varia entre 25 e 30 anos, enquanto a dos machos oscila entre 15 e 20 anos (Canevari e Vaccaro, 2007).

Em estudo sobre crescimento intrauterino e pós-natal de *A. australis* no Uruguai constatou-se que o comprimento dos fetos machos ao nascer (60 – 65cm) é maior do que o das fêmeas (57,5-60cm). O aumento das medidas durante o período de lactância também é mais acentuado nos machos, tendendo estes serem mais robustos e fortes que as fêmeas, uma vez que, quando adulto, há um grande dimorfismo sexual, tendo os machos maiores comprimento e massa. A diferença de crescimento pode ser observada a partir da metade da gestação. A proporção de nascimento em relação ao sexo é de 1:1 (Vaz-Ferreira, 1981; Ponce de León, 1983; Vaz-Ferreira e Ponce de León, 1987).

Comportamento mãe e cria

Logo após o nascimento e durante o período de expulsão da placenta, ocorrem interações entre mãe e recém-nascido para reconhecimento mútuo que servirão e serão utilizados em casos de separação e busca (Vaz-Ferreira, 1981). Essas interações consistem em olfato, fricção de focinho, vocalizações do filhote com "resposta" da mãe, entre outros (Vaz-Ferreira, 1954; Vaz-Ferreira, 1960). Em alguns casos, pode haver a perda do laço materno-filial por separação acidental entre mãe e filho ou abandono prematuro do filhote pela mãe. Essas situações podem ser decorrentes da inexperiência da genitora, tempestades, traumas, doenças, insuficiência de alimento e perturbação humana (Vaz-Ferreira e Ponce de León, 1984; Geraci e Lounsbury, 2005).

A amamentação dos filhotes ocorre em terra e é de grande importância para o desenvolvimento dos recém-nascidos (Vaz-Ferreira e Ponce de León, 1984, Vaz-Ferreira *et al*., 1981). A porcentagem de gordura do leite de *A. australis* na composição do leite não é constante durante o período de lactação. O valor é mínimo em dezembro (30,6%), data que ocorre a parição massiva e, no mês de setembro - época do desmame massivo - o percentual de gordura presente no leite é de 55,4%. A quantidade de proteínas varia pouco durante o ano (Vaz-Ferreira e Ponce de León, 1984). O aumento de teor de gordura no período final da lactação serve como reserva energética adquirida para a transição do tipo de alimento ingerido e modificações enzimáticas para adaptação à nova dieta a base de proteína animal (Ponce de León, 1984). Durante o período que as fêmeas lactentes estão alimentando-se no mar, é comum a formação de grupos numerosos de filhotes *de A. australis* em locais planos com presença de poças de água e áreas com sombra, sendo frequente a interação entre os filhotes em ambos os locais (Vaz-Ferreira, 1981). Quando as fêmeas retornam da água e, principalmente durante a noite, os grupos de filhotes destituem-se e os mesmos voltam a ficar próximos às suas mães (Vaz-Ferreira, 1981). No inverno, as fêmeas lactentes realizam incursões em áreas de alimentação mais distantes das suas colônias, podendo ficar ausentes até 15 dias. Durante esse período, os filhotes ficam um longo período em jejum e perdem massa notavelmente, uma vez que o leite é o seu único alimento durante esse período (Ponce de León, 1984). O período de lactação dos *A. autralis* da costa leste de América do Sul dura em torno de dez meses, podendo estender-se até um ano (Vaz-Ferreira, 1953; Vaz-Ferreira *et al*., 1981). A frequencia de lactação diminui a partir de julho (Vaz-Ferreira, 1953). O desmame massivo ocorre no mês de outubro, podendo em alguns casos prolongar-se até novembro (Vaz-Ferreira e Ponce de León, 1984).

Predadores

Os predadores de *A. australis* incluem três espécies de tubarão - o tubarão-branco (*Carcharodon carcharias*), o tubarão-tigre (*Galeocerdo cuvier*) e o tubarão-mako (*Isurus oxirhinchus*) – e um cetáceo: a orca (*Orcinus orca*), os quais exercem pouca influência na capacidade de multiplicação e sobrevivência da espécie. Além desses, o ser humano foi responsável pelo declínio abrupto da população de *A. australis* para utilização dos produtos resultantes do abate (Ximenez e Langguth, 2002).

Exploração comercial de pinípedes no Uruguai

Anteriormente à colonização da América do Sul por países da Europa, a espécie era utilizada pelos habitantes das regiões onde ocorre para aproveitamento da carne e do couro. A exploração comercial de lobos-marinhos e leões-marinhos no Uruguai ocorreu desde o descobrimento do Rio da Plata, em 1515. Durante mais de quatro séculos ocorreram abates de animais para utilização de produtos como carne, gordura e pele (Vaz-Ferreira, 1950; Canevari e Vaccaro, 2007). A partir da metade da década de 40, o Estado uruguaio passou a administrar a exploração dos produtos oriundos do abate destes pinípedes, a qual era, até então, realizada por particulares através de regime de concessão. Neste período, esta atividade exploratória começa a enfrentar uma progressiva diminuição da população de lobos-marinhos. O Estado então iniciou uma política voltada para frear a diminuição dos recursos explorados e investiu na administração e manejo da população destes animais com o intuito de aumentar a quantidade de animais. O abate de *A. australis* passou a ser uma atividade proibida no Uruguai a partir de 1992. Em 1991, último ano em que o abate era autorizado, foram abatidos 5.375 para fins comerciais. A maior safra registrada ocorreu em 1896, quando foram abatidos 23.639 espécimes (Vaz-Ferreira, 1950; Vaz-Ferreira e Ponce de León, 1984).

***Status* de conservação e ameaças à espécie**

O *status* de conservação do *A. australis* é de baixa preocupação, segundo a International Union of Conservation of Nature (IUCN) (2014). Mesmo assim, a espécie está incluída no Plano de Ação Nacional Para Conservação dos Mamíferos Aquáticos devido às ameaças iminentes. Entre as atividades antrópicas que ameaçam a espécie, Rocha-Campos e colaboradores (2011) citam a utilização, alteração e degradação do hábitat costeiro marinho, a expansão urbana na zona costeira próxima às áreas protegidas, a atividade portuária, a contaminação química da zona costeira - principalmente em áreas portuárias - e a expansão e dragagem do Molhe Leste da Barra do estuário da Lagoa dos Patos. Ainda devem ser considerados como ameaça o desenvolvimento da atividade portuária e a constante dragagem de canais de acesso a estas regiões, atividades de ecoturismo e esportivas próximas ou nas áreas de conservação (Jeffersons *et al*., 2008; Rocha-Campos *et al*., 2011). Fatores que não eram considerados como ameaças no passado hoje são motivos de grande preocupação, como o aquecimento global, a intensificação do tráfico marítimo e a redução da disponibilidade de presas (Reeves *et al*., 2003). Levando em conta o pouco conhecimento quanto à migração e ao deslocamento durante a fase nerítica do ciclo de vida da espécie, considera-se que a prospecção de óleo e gás também pode constituir um problema, bem como a remoção

desnecessária dos animais que encalham para descansar (Rocha-Campos *et al*., 2011). A ocorrência de interação de espécimes de *A. australis* consumindo pescado nas redes de embarcações e também de animais capturados incidentalmente na pesca artesanal no Uruguai, na Argentina e no Brasil apontam os riscos destas interações para a espécie (Crespo *et al*., 2007; Rocha-Campos, 2011; De María *et al*., 2012). Essas ameaças não eram consideradas de grande importância porque existiam poucas evidências (acidentais ou intencionais) registradas de interação com atividade pesqueira comercial ou industrial para os *A. australis* no Brasil. Mesmo assim, a atividade de pesca comercial em larga escala representa uma séria ameaça à todas as espécies, considerando seus efeitos sobre o ecossistema (Rocha-Campos, 2011). Ainda, ocorrências como o vazamento de 5.000 toneladas de petróleo em fevereiro de 1997 no Uruguai resultando na morte de 4.738 espécimes - principalmente entre dois e três meses de idade - representam uma ameaça potencial. A mortalidade e debilidade podem ocorrer devido o contato direto do material derramado ou pela fração volátil que, através da inalação, adentra a circulação com potencial de afetar diversos órgãos e sistemas, tais como sistema nervoso central e hematopoiético. (Ponce de León, 2000, Geraci e Lounsbury, 2005). Ameaças antrópicas ao meio ambiente são processos que podem ocorrer concomitantemente, podem estar interligadas e inter-relacionadas e, ainda, haver sinergia entre elas (Rocha-Campos *et al*., 2011).

Causa mortis **de pinípedes**

Um conhecimento amplo da saúde geral das populações de mamíferos marinhos pode ser adquirido através de estudos multidisciplinares, e a necropsia é uma ferramenta fundamental. A partir desta, associando-a, quando necessário, com o resultado de exames complementares, pode-se definir a causa de morte do animal, coletar dados biológicos, determinar impactos humanos diretos, estabelecer linhas de base da saúde, da biologia e da doença. Informações sobre morbidade e mortalidade de inúmeras populações de animais silvestres são escassas e para os mamíferos marinhos este quadro não é diferente (Rowles *et al*., 2001).

Uma grande variedade de agentes infecciosos pode acometer os pinípedes, levando-o à morbidade ou mortalidade. Há descrição de isolamento de inúmeros vírus (como Poxvirus, Papilomavirus, Morbilivirus), bactérias (como *Salmonella spp., Corynebacterium* spp., *Pseudomonas* spp.) e fungos (como *Aspergillus. fumigatus, Candida* spp., *Cryptococcus neoformans*) em pinípedes, causando lesões que levaram à morte (Stoskopf, 2001; Lawrence *et al*., 2001; Reidarson *et al*., 2001). Além destes, importantes agentes causadores de zoonoses

também foram isolados em pinípedes, como *Influenza A e B, Brucella* spp., *Mycobacterium* spp., *Erysipelothrix* spp. e *Leptospira* spp. (Lawrence *et al*., 2001; Cousins *et al*., 2003; Blanc *et al*., 2009). Parasitos acometendo diferentes órgãos como estômago, coração, intestinos, cérebro, fígado e pulmão também foram relatados, causando a morte dos animais (Dailey, 2001; Marigo, 2003; Katz et al., 2012). Registros de casos de doenças de origem não infecciosa também já foram relatados em mamíferos aquáticos, tais como defeitos congênitos, neoplasias e traumas (Gulland *et al*., 2001). Além destes, estudos com metais pesados e organoclorados apontam para altas concentrações de diferentes componentes químicos em vários órgãos e tecidos, os quais podem afetar a homeostase do animal (Fillman et al., 2007; Baraj et al., 2009). Agentes microbiológicos, que normalmente não são encontrados no ambiente marinho, também foram relatados como causadores de morte de mamíferos marinhos (Di Guardo et al., 2005).

Seguel *et al.* (2011), em estudo no qual foram realizadas 78 necropsias em filhotes de *A. australis* no Chile, relatam que as causas de morte primárias foram enterite com lesões microscópicas de bacteremia (28,2%), fome (23,1%), afogamento (21,8%), trauma (19,2%) e natimortos (2,6%). Os animais que apresentaram enterite com lesões microscópicas de bacteremia ainda apresentavam enterite hemorrágica (100%), pneumonia intersticial (86%), hepatite periportal (73%) e vasculite (18%). No Brasil, Ruopollo (2003) realizou estudo com 31 exemplares de pinípedes em todo o País, onde 48,5% dos óbitos foram relacionados principalmente com o trato respiratório, 29,1% com causas metabólicas; 3,2%, nutricional; 3,2%, digestivo; 3,2% urinário; 3,2%, físico; 3,2%, síndrome, colapso; 3,2% vandalismo e 3,2% indeterminado. Nas colônias reprodutivas de Cabo Polônio e Isla de Lobos, no Uruguai, Katz e colaboradores (2012) relataram que a principal causa de morte em indivíduos com até seis meses de vida é a ingestão insuficiente de alimento e, em indivíduos juvenis no período do desmame, são as lesões traumáticas.

O conhecimento das causas de morbidade e mortalidade de mamíferos aquáticos que pertencem à subordem Pinnipedia no Brasil é escasso (Ruoppolo, 2003). A ciência da *causa mortis* destes animais é importante para a definição de projetos de preservação dessas espécies sendo este, inclusive, um dos itens estabelecidos como metas na matriz de planejamento do Plano de Ação Nacional para Conservação dos Mamíferos Aquáticos - Grandes Cetáceos e Pinípedes (Lobo-marinho-sul-americano, *Arctocephalus australis* – meta 1) (Rocha-Campos, 2011; IBAMA, 2001).

Objetivo geral

O presente estudo tem como objetivo geral identificar a *causa mortis* que levou ao óbito os espécimes de *Arctocephalus australis* no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul em 2012 e 2013.

Objetivos específicos

- Caracterizar e discutir as causas de morte mais comuns que acometem os lobos-marinhos-sul-Americanos encontrados mortos na região utilizada para o estudo.

Referências bibliográficas

Baraj, B., L. F. Niecheski, H. Windom and L. Hermanns. 2009. Trace metal concentration in liver, kidney and heart in south american fur seal (*Arctocephalus australis*) from Southern Brazil. Baseline/marine pollution bulletin 58:1922-1952.

Bastida, R. and D. Rodriguez. 2005. Marine mammals: Patagonia Anterctica.Gráfica Buschi, Buenos Aires.

Batallés, O. Pin and M. Lima. 1990. Estudo del crecimiento del lobo fino sudamericano (*Arctocephalus australis*) en Isla de Lobos, Uruguay. Frente m arítimo 7:69-73.

Blanc, A., D. Ruchansky, M. Clara, F. Achaval, A. Le Bas and J. Arbiza. 2009. Serologic evidence of Influenza A and B viruses in south american fur feals (*Arctocephalus australis*). Journal of Wildlife Diseases 45(2):519–521.

Berta, A. and J. L. Sumich. 1999. Marine Mammals: Evolutionary Biology. Academic Press, London.

Campagna, C. (IUCN SSC Pinniped Specialist Group). 2008. *Arctocephalus australis*. The IUCN red list of threatened species. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em 05 de agosto de 2014.

Canevari, M. and O. Vaccaro. 2007. Guia de mamíferos del sur de América del Sur. LOLA (Literature of Latin America), Bueno Aires.

Castello, H. P. and M. C. Pinedo. 1977. *Arctocephalus tropicalis* - primeiro registro para a costa do Rio Grande do Sul (Pinnipedia, Otariidae). Atlântica 2(2):111-119.

Cousins, D.V., R. Bastida, A. Cataldi, *et al.* 2003. Tuberculosis in seals caused by a novel member of the *Mycobacterium tuberculosis* complex: *Mycobacterium pinnipedii* sp. nov. International journal of systematic and evolutionary microbiology 53:1305-1314.

Crespo, E. A., S. L. Dans, M. K. Alonso and S. N. Pedraza. 2007. Intercacciones entre mamiferos marinos y pesquerias. El mar argentino y sus recursos pesqueros 5:149-167.

Dailey, M . D. 2001. Parasitic diseases. Pages 357-379 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

De María, M., M. Golluchi and D. Szteren. 2012. Registros de *Arctocephalus australis* (carnivora, mammalia) interaccionando con la pesca artesanal en Uruguay. Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay 21:50-58.

Di Guardo, G., G. Marruchella, U. Agrimi, S. Kennedy. 2005. Morbillivirus infection in aquatic mammals: a brief overview. Journal of veterinary medicine. Series: A physiology, pathology, clinical medicine. 52:88-93.

Fialho, C. B. 2009. Fauna de peixes do litoral norte do Rio Grande do Sul. Pages: 194-201 *in* N. L. Wurdig and S. M. Freitas eds. Ecosisstemas e biodiversidade do litoral norte do Rio Grande do Sul. Nova Prova, Porto Alegre.

Fillmann, G., L. Hermanns, T. W. Fileman and J. W. Readman. 2007. Accumulation patters of organiclhorines in juveniles of Arctocephalus australis found stranded along the coast of Southern Brazil. Environmental Pollution 146:262–267.

Geraci, J.R. and V. J. Lounsbury. 2005. Marine mammals ashore: a field guide for strandings. National Aquarium in Baltimore, Baltimore, MD.

Gulland, F. M. D., L. J. Lowenstine and R. T. Spraker. 2001. Noninfectious diseases. Pages 521-547 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – Ministério do Meio Ambiente. 2001. Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação. Versão II. Brasilia: IBAMA. 61pp.

Jefferson, T. A., M. A. Webber and R. L. Pitman. 2008. Marine mammals of the world – a comprehensive guide to their identification. Elsevier, London.

Katz, H., D. Morgades and M. Castro-Ramos. 2012. Pathological and parasitological findings in south American fur seal pups (*Arctocephalus australis*) in Uruguay. Zoology 11

Lawrence Dunn, L. J., J. D. Buck and T. R. Robeck. 2001. Bacterial diseases of cetaceans and pinnipeds. Pages 309-335 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL

Majluf, M. P. 1985.Comportamiento del lobo fino de sudamérica (*Arctocephalus autralis*) en Punta San Juan, Perú, durante El Niño 1982-83. Pages 187-193 *in* Arntz, W., A. Landa and J. Tarazona eds. Instituto del mar del Peru: *El Niño*: Su impacto en la fauna marina. Volumen extraordinario.Callao, Peru.

Moreno, I. B., A. N. Zerbini, D. Danilewicz, M. C. O. Santos, P. C. Simões-Lopes, J. L. Brito Jr. and A. F. Azevedo. 2005. Distribution and habitat characteristics of dolphin of genus *Stenella* (Cetacea: Delphinidae) in the southwest Atlantic Ocean. Marine ecology progress series 300:229-240.

Marigo, J. 2003. Patologia comparada das principais enfermidades parasitárias de mamíferos marinhos encontrados na costa sudeste e sul do Brasil. Universidade de São Paulo, São Paulo. 131pp.

Naya, D. E., M. Arim and R. Vargas. 2002. Diet of south american fur seals (*Arctocephalus australis*) in Isla de Lobos, Uruguay. Marine Mammal Science 18(3):734-745

Oliveira, L. R. 1995. Estudo da ecologia alimentar dos pinípedes (Pinnipedia, Otariidae e Phocidae) ocorrentes no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 61pp.

Oliveira, L. R. 1999. Caracterização dos padrões de ocorrências de pinípedes (Carnivora, Pinnipedia) ocorrentes no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, entre abril de 1993 e dezembro de 1998. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 72pp.

Oliveira, L. R. 2004. Variação geográfica do lobo-marinho sul-americano, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) com base em dados morfológicos e moleculares. Universidade de São Paulo. São Paulo. 217pp.

Oliveira, L. R., P. H. Ott and L. R. Malabarba. 2008. Ecologia alimentar dos pinípedes do sul do Brasil e uma avaliação de suas interações com atividades pesqueiras. Pages 93-112 *in* N. R. Reis, A. L. Peracchi and G. A. S. D. dos Santos, eds. Ecologia de mamíferos. Technical Books, Londrina.

Oliveira, L. R. 2013. Carnívoros marinhos. Pages 405-427 *in* Weber, M. M.; C. Roman and N. M. Cáceres eds. Mamíferos do Rio Grande do Sul. Editora UFSM. Santa Maria.

Oliveira, L. R. and R. L. Brownell. 2014. Taxonomic status of two subspecies of South American fur seals: *Arctocephalus australis australis* vs. *A. a. gracilis*. Marine Mammal Science 30(3):1258-1263.

Ott, P. H., M. Tavares, L. R. Oliveira, *et al.*2009. Mamíferos marinhos no litoral gaúcho. Pages: 236-257 *in* N. L. Wurdig and S. M. Freitas eds. Ecosisstemas e biodiversidade do litoral norte do Rio Grande do Sul. Nova Prova, Porto Alegre.

Pavés, H. 2007. Reproductive behaviour, neonatal mortality and population trend of South American fur seal (*Arctocephalus australis*, Zimmerman 1783) at Guafo Island, Chile. Universidad Austral de Chile. Chile. 290pp.

Pinedo, M.C. 1990. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. Garcia de Orta, Série Zoologia Lisboa, 15(2):37-48.

Pinedo, M.C., F.C.W. Rosas and M. Marmontel. 1992. Cetáceos e pinípedes do Brasil: uma revisão dos registros e guia de indentificação das espécies. United Nations Environment Program (UNEP)/FUA. Manaus.

Pinedo, M. C., A. S. Barreto, M. P. Lammardo, A. L. V. Andrade and L. Geracitano. 2002. Northern most records of the spectacled porpoise, Layard's beaked whales, Commerson's dolphin and Peale's dolphin in the southwestern Atlantic Ocean. Aquatic mammals 28:32-37.

Ponce de León, A. 1983. Crecimiento intrauterino y postnatal del lobo de dos pelos Sudamericano, Arctocephalus australis (Zimmermann, 1783), en islas del Uruguay. Res. VIII Simposio Latinoamericano sobre Oceanografia Biológica, Montevideo, Uruguay.

Ponce de León, A. 1984. Lactancia y composicion cuantitativa de la leche del lobo fino sudamericano Arctocephalus australis (Zimmermann,1783) In: Anales de Industria Lobera y pesquera del estado. Montevideo.

Ponce de León, A. 2000. Estrategias para la mitigación del derrame de petróleo ocurrido en 1997 en la lobería de Isla de Lobos, Uruguay. Pages 91-111 *in* Sinopsis de la biología y ecología de las poblaciones de lobos finos y leones marinos de Uruguay: pautas para su manejo y administración. Instituto nacional de pesca (INAPE) Ministerio de ganadería, agricultura y pesca (MGAP) Programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD). Montevideo.117p.

Ponce de León, A. 2000b. Taxonomía, sistemática y sinopsis de la biología y ecología de los pinipedios de Uruguay. Pages 9-28 *in* Sinopsis de la biología y ecología de las poblaciones de lobos finos y leones marinos de Uruguay: pautas para su manejo y administración. Instituto nacional de pesca (INAPE) Ministerio de ganadería, agricultura y pesca (MGAP) Programa de las naciones unidas para el desarrollo (PNUD). Montevideo.117p.

Ponce de León, A. & Pin, O. D. 2006. Distribución, reproducción y alimentación del lobo fino *Arctocephalus australis* y del león marino *Otaria flavescens* en Uruguay. Pages. 305–313 *in* Menafra, R., L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino e D. Conde eds. Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay. Montevideo.

Reidarson, T. H., J. F. McBain, L. M. Dalton and M. G. Rinaldi. 2001. Mycotic diseases. Pages 337-356 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Reeves, P.A., B. S. Stewart, P. J. Clapham and J. A. Powell. 2002. Guide to marine mammals of the World. Alfred A. Knopf, New York.

Reeves, R. R., B. D. Smith, E. A. Crespo and G. N. di-Sciara. 2003. Dolphins, whales and porpoises: 2002-2010 conservation action plan for the world's cetaceans. IUCN/SSC Cetacean specialist groups. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.

Rocha-Campos, C. C., I. B. Moreno, J. M. Rocha, *et al.*2011. Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes: versão III. ICMBio, Brasília.

Rosas, F.C.W. 1989. Aspectos da dinâmica populacional e interações com a pesca do leão-marinho-do-sul, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) (Pinnipedia, Otariidae) no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Universidade do Rio Grande, Rio Grande. 88pp.

Rosas, F. C. W., M. C. Pinedo, M. Marmontel and M. Haimovici. 1994. Seasonal movements of South American sea lion (*Otaria flavescens*, Shaw) of the Rio Grande do Sul coast, Brazil. Mammalia 58(1):51-59.

Rowles, T. K., M. F. Van Dolah and A. A. Hohn. 2001. Gross necropsy and specimen collection Protocols. Pages 449-470 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Ruopollo, V. Patologia comparada de cetáceos e pinípedes. 2003. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo. 131pp.

Sanfelice, D., V. C. Vasques and Crespo, E. A. 1999. Ocupação sazonal por duas espécies de otariidae (mammalia, carnivora) da reserva ecológica Ilha dos Lobos, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia Série Zoologia 87:101-110.

Schneider, R. and C. P. Ozório. 2009. Os invertebrados da praia arenosa. Pages: 180-193 *in* N. L. Wurdig and S. M. Freitas eds. Ecosisstemas e biodiversidade do litoral norte do Rio Grande do Sul. Nova Prova, Porto Alegre.

Seeliger, U., C. Odebrecht and J. P. Castello. 1998. Os Ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Ecoscientia, Rio Grande.

Seguel, M., E . Paredes , H. Pavés, R. Molina, F. Henríquez, F. De Groote and R. Schlatter. 2011. Pathological findings in South American fur seal pups (*Arctocephalus australis gracilis*) found dead at Gafo Island, Chile. Journal of comparative pathology 145:308-317.

Silva, K. B., T. G. Araújo, C. V. L. Crivellaro and R. B. Menezes. 2014. Os mamíferos marinhos no litoral do Rio Grande do Sul. NEMA, Rio Grande, RS.

Simões-Lopes, P. C., C. J. Drehmer and P. H. Ott. 1995. Nota sobre os Otariidae e Phocidae (mammalia: Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. Biociências 3(1):173-181.

Steeman, M. E., M. B. Hebsgaard, R. E. Fordyce, *et al*. 2009. Radiation of extant cetaceans driven by restructuring if the oceans. Systematic biology 58:573-585.

Stoskopf, S. K. 2001. Viral Diseases. Pages 285-308 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Vaz-Ferreira, R. 1950. Observaciones sobre la Isla de Lobos. Revista de la Faculdad de Humanidades y Ciencias 5:145-176.

Vaz-Ferreira, R. 1956. Etología terrestre de *Arctocephalus australis* (Zimmermann) ("lobo-fino") en las Islas Uruguayas. Trabajo sobre Islas de lobos y lobos marinos nº2. Ministerio de Industrias e Trabajo. Servicio Oceanográfico y Pesca. Montevideo. 23p.

Vaz-Ferreira, R. 1965. Ecologia terrestre y marina de los pinnipedios del atlântico sudoccidental. Anais da academia brasileira de ciências, Rio de Janeiro 37:179-191.

Vaz-Ferreira, R. and A. Ponce de León. 1984. Estudios sobre *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783), lobo de dos pelos sudmaericano, en Uruguay. Contribuiciones del Departamento de Oceanografia (Faculdad dehumanidades y ciencias) 1(8):1-18. Montevideo.

Vaz-Ferreira, R. and A. Ponce de León. 1987. South American fur seal, *Arctocephalus australis*, in Uruguay. Pages 29-32 *in* Croxall, J. P. and R. L. Gentry, eds. Status, biology and ecology of fur seals; Proceedings of an international symposium and workshop, Cambridge, England.23-27 april 1984. NOAA Technical Report NMFS 51. 212pp.

Vaz-Ferreira, R. and S. Vallejo. 1981. Algunos aspectos del comportamiento de Arctocephalus australis (Zimmerman) lobo de dos pelos de sudamerica (pinnipedia – otariidae) en el Uruguay. VI Jornadas Argentinas de Zoología. 223-236.

Vooren, C. M. and Brusque, L. C. 1999. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodoversidade e conservação. Universidade Federal de Rio Grande. Rio Grande, 182pp.

Ximenez, I. and E. Langguth. 2002. Isla de Lobos. Ed. Graphis, Uruguay.

CAPÍTULO II

ESTUDO DE *CAUSA MORTIS* DE *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* (ZIMMERMANN, 1783) (LOBO-MARINHO-SUL-AMERICANO) NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Artigo redigido de acordo com as normas do periódico Marine Mammal Science, publicado pela Society for Marine Mammalogy



ESTUDO DE *CAUSA MORTIS* DE *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* (ZIMMERMAN,1783) (LOBO-MARINHO-SUL-AMERICANO) NO LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Derek B. de Amorim et al.

Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos - CECLIMAR
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Tramandaí, 976. Centro, Imbé - RS - Brasil. 95625-000
and
Laboratório de Sistemática e Ecologia de Aves e Mamíferos Marinhos - LABSMAR
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Av. Bento Gonçalves, 9500 - Bloco IV - Prédio 43435 - Porto Alegre - RS - Brasil. 91509-900
derekblaese@gmail.com

Abstract

The south american fur seal *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783), is a marine carnivore with a wide distribution, occurring in South America, from Peru to Brazil. The largest number of records of specimens of SAFS in Brazil occurs in the state of Rio Grande do Sul (RS), where are located the two main areas of concentration of pinnipeds in the country. Although there are no breeding colonies of *A. australis* along the Brazilian coast, between june and october numerous animals are found stranded or beached on the coast every year. The aim of this study is to characterize the most common causes of death of *A. australis* on northern coast of RS between 2012 and 2013. Necropsy was performed on 50 beached animals. We found that 30% of deaths are due to severe trauma and laceration of muscle, extensive hemorrhage and polytraumatism and 8% severe trauma with laceration of muscle and extensive hemorrhage. Although 14% died with alterations on the respiratory tract, 6% had alterations in the gastrointestinal tract, 4% in the muscular system, 4% in the central nervous system, 2% in hepatic system and 2% with changes in the reproductive tract. Furthermore, 18% had death associated with starvation and we could not define the cause of death in 12%. The main findings are discussed, as well as anthropogenic and non anthropogenic factors that may have contributed to the death of the specimens.

Introdução

O litoral do Rio Grande do Sul (RS) está localizado sob a influência de duas importantes correntes marinhas: a Corrente do Brasil, a qual é quente e pobre em nutrientes, com predomínio durante o verão, e a Corrente das Malvinas, fria e com águas ricas em nutrientes, mais influente durante o inverno (Castello e Pinedo, 1977; Seeliger et al., 1998). A interação dessas, associada ao desague das lagoas costeiras do litoral norte do estado, faz desta uma importante área de ocorrência, alimentação e reprodução de diversos organismos marinhos (Pinedo, 1990; Simões-Lopes et al., 1995; Vooren & Brusque, 1999; Fialho, 2009; Ott et al., 2009; Schneider et al., 2009). Todos os anos, inúmeros exemplares de pinípedes chegam ao litoral do Rio Grande do Sul entre junho e novembro, favorecidos em seus deslocamentos pelas águas frias provenientes da plataforma continental Argentina (Pinedo, 1990; Ott et al., 2009). *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1793) (lobo-marinho-sul-americano) é uma das espécies mais frequentes na costa do estado e, no Brasil, as duas maiores concentrações de indivíduos da espécie são encontradas no RS (Rosas, 1989; Simões-Lopes et al., 1995; Sanfelice et al., 1999; Oliveira et al., 2008; Silva et al., 2014).

A. australis possui distribuição em colônias localizadas em ilhas e costas rochosas distribuídas nos Oceanos Altântico e Pacífico da América do Sul (Vaz-Ferreira, 1981). Ocorre desde o Peru (Isla Mallorca) até o sudeste do Brasil, com um hiato na distribuiçao da espécie na costa do Chile, entre Antofogasta (23º51'S, 70º31'W) e Ilha Guafo, no Arquipélago de Chiloé (43º36'S, 74º43'W) (Pavés et al., 2007; Jefferson et al., 2008). Os espécimes que ocorrem no litoral brasileiro são oriundos das colônias reprodutivas encontradas no Uruguai, onde localiza-se a *Isla de Lobos*, a maior colônia reprodutiva da espécie, próxima à Punta del Este, Maldonado (Ximenez e Langguth, 2002; Oliveira, 2004).

Informações sobre morbidade e mortalidade de inúmeras populações de animais silvestres são escassas e, para os mamíferos marinhos, também existe uma grande lacuna (Rowles et al., 2001). Inúmeros agentes infecciosos pode acometer os pinípedes, levando-os à morbidade ou mortalidade. (Duignan, 1999; Dailey, 2001; Stoskopf, 2001; Lawrence et al., 2001; Reidarson et al., 2001; Geraci e Lounsbury, 2005). Agentes zoonóticos também foram isolados em pinípedes, como *Influenza A e B, Brucella* spp., *Mycobacterium* spp., *Erysipelothrix* spp., *Leptospira* spp. (Lawrence et al., 2001; Cousins et al., 2003; Blanc et al., 2009). A ciência da *causa mortis* destes animais é importante para a definição de projetos de preservação dessas espécies (Rocha-Campos et al., 2011; IBAMA, 2001). O objetivo desse trabalho foi definir a causa de morte de *A. australis* que ocorrem no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, a partir da necropsia das carcaças encontradas na costa, nos anos de 2012

e 2013. Os achados mais comuns são discutidos, bem como fatores que podem contribuir para a debilidade dos mesmos.

Material e métodos

O estudo foi realizado no Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos (CECLIMAR), do Instituto de Biociências (IB), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O local utilizado para estudo faz parte da área onde atua a instituição, que compreende os municípios de Torres até Tavares, totalizando 270 km de praia.

Para o estudo, foram realizados monitoramentos semanais na orla da praia entre Torres e o Farol de Dunas Altas, em Palmares do Sul (fig. 1), nos anos de 2012 e 2013. Os monitoramentos foram realizados intercaladamente em direção norte - a partir de Imbé (29.966675° S, 50.114657° W) até Torres (29.359097° S, 49.735903° W) percorrendo uma área de 80 km, - e direção sul - a partir de Tramandaí (30.004197° S 50.130958° W) até o Farol de Dunas Altas (30.399874° S 50.288978° W), percorrendo uma área de 45 km. O período de monitoramento de 2012 teve início dia 15 de junho e término em 04 de dezembro, e o do ano de 2013 ocorreu de 09 de maio a 18 de novembro. O percurso foi realizado com veículo automotor, com quatro observadores a bordo, a uma velocidade média de 40 km/h. Os espécimes de *Actocephalus autralis* encontrados mortos na praia durante os monitoramentos foram registrados com numeração individual, fotografados *in situ* e as coordenadas geográficas do encalhe foram obtidas com um GPS Garmin etrex 20. A seguir, avaliou-se o grau de decomposição da carcaça de acordo com a escala GERACI (Geraci e Loundsbury, 2005). Foram coletadas as carcaças em bom estado de conservação (GERACI 2 e 3) para posterior necropsia nas instalações do CECLIMAR. As carcaças classificadas como inviáveis para necropsia e histolopatologia (acima de GERACI 3) tiveram os seguintes dados coletados: comprimento total, massa e sexo. Estas foram marcadas com tinta spray atóxica para não serem novamente contabilizadas nos monitoramentos consecutivos. Dos animais coletados para necropsia, inicialmente foi observado o sexo e coletados a massa e os dados morfométricos de acordo com o protocolo estabelecido no Plano de Ação - Mamíferos Aquáticos do Brasil - vol. II (IBAMA, 2001). A necropsia, a coleta e a conservação das amostras foram realizadas de acordo com protocolo sugerido por Rowles *et al.* (2001).

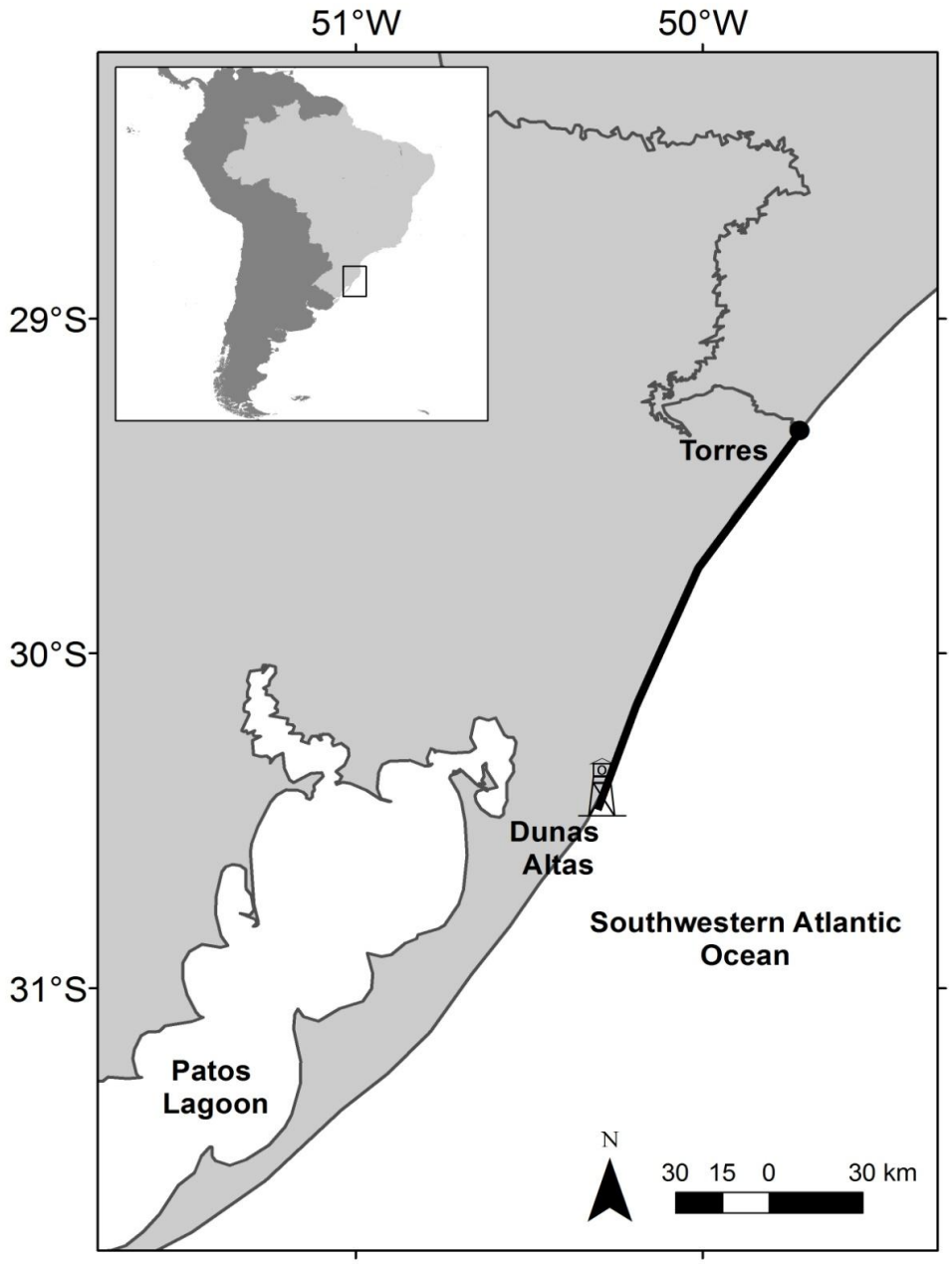


Figura 1: Litoral norte do Rio Grande do Sul. Área de estudo (em preto), do município de Torres até Farol de Dunas Altas, em Palmares do Sul.

Batallés *et al.* (1990) definiram a curva de crescimento de *A. australis* para ambos os sexos em estudo realizado na *Isla de Lobos*, Uruguai. No trabalho, a curva não é definida para idade menor que um ano. A partir deste estudo e do comprimento total dos espécimes necropsiados, inferiu-se a idade dos mesmos.

A condição corporal (CC) dos espécimes necropsiados foi avaliada a partir da medida da espessura do blubber na altura do processo xifóide. Foram considerados com condição

corporal ruim os exemplares que apresentaram espessura da gordura de 0 mm à 0,5 mm; regular, de 0,6 mm à 1,5 cm e boa de 1,6 cm à 3 cm (Katz et *al*., 2012).

Amostras dos principais tecidos (músculo, linfonodos axilar e mesentérico, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso, fígado, baço, pâncreas, pulmão, coração, traquéia, rim, bexiga, gônadas, cérebro e cerebelo) de 2 cm^3 foram coletadas e mantidas em formalina 10%, segundo Rowles (2001). O material foi enviado posteriormente para processamento e análise histopatológica no Setor de Patologia Veterinária (SPV) da Faculdade de Veterinária (FAVET) da UFRGS, o qual foi fixado em formalina tamponada a 10%, processado rotineiramente para exame histológico e corado pela técnica de hematoxicilina-eosina (HE).

Os parasitos encontrados no trato gastrointestinal foram coletados e mantidos em álcool 70% para processamento e identificação no Setor de Parasitologia Veterinária da FAVET/UFRGS. Os nematóides, cestóides e acantocéfalos foram clarificados com a utilização de ácido acético ou Lactofenol de Amann, montados em lâmina e lâminula e visualizados com o auxílio de microscópio ou estereoscópio óptico (Hoffmann, 1987). O estudo morfológico dos principais caracteres dos parasitos foi realizado a partir das bases taxonômicas de Yamaguti (1961). Os tratos gastrintestinais também foram congelados para posterior estudo da composição alimentar pelo Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS) e quantificação dos parasitos pelo Setor de Parasitologia Veterinária da UFRGS. Amostras de fezes foram coletadas em tubos falcon de 50mL diretamente do intestino e imediatamente congeladas para estudos de viroma no Laboratório de Virologia do Instituto de Ciências Básicas da Saúde (ICBS) da UFRGS e de ocorrência de *Enterococcus* spp. em *Arctocephalus australis* no Laboratório de bacteriologia do mesmo instituto. Amostras pulmonares foram congeladas e fragmentos deste órgão dos espécimes que foram diagnosticados com parasitose pulmonar durante a histopatologia foram encaminhados para o Setor de Parasitologia Veterinária, FAVET/UFRGS para coleta e identificação dos parasitos. Vibrissas foram coletadas e congeladas, amostras de tecido muscular foram coletadas e armazenadas em álcool absoluto e os sincrânios dos espécimes necropsiados foram preparados e tombados na Coleção Científica do Museu de Ciências Naturais (MUCIN) do CECLIMAR/IB/UFRGS. Os esqueletos completos dos animais que apresentaram fraturas foram curados e também depositados na Coleção Científica do MUCIN.

Resultados

Em 2012, foram registrados, 212 espécimes mortos e 28 vivos de *A. australis* durante os monitoramentos semanais e, em 2013, foram contabilizados 29 espécimes mortos e dois indivíduos vivos da espécie. A distribuição mensal das ocorrências estão apresentadas nos gráficos 1 e 2.

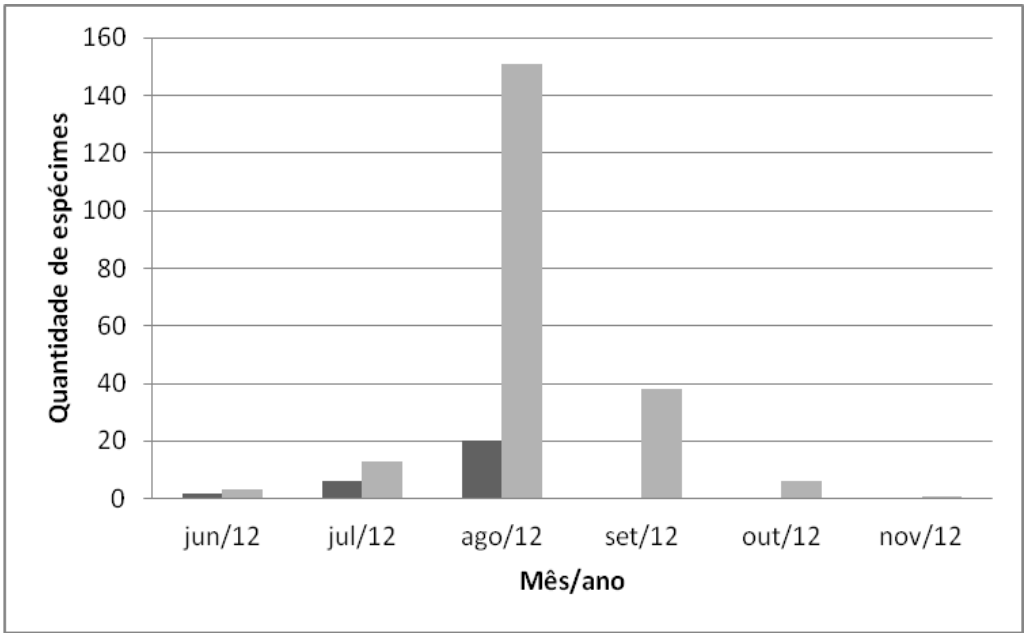


Gráfico 1: Número de indivíduos encontrados vivos (barra cinza escuro) e mortos (barra cinza claro) durante os meses de monitoramento em 2012.

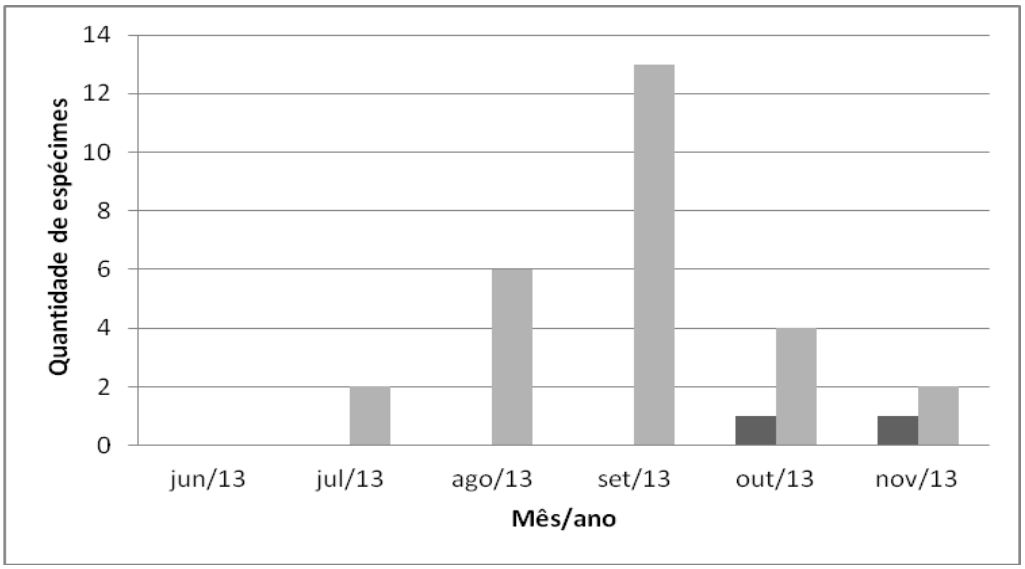


Gráfico 2: Número de indivíduos encontrados vivos (barra cinza escuro) e mortos (barra cinza claro) durante os meses de monitoramento em 2013.

Para o estudo, foram necropsiados 45 animais em 2012, que correspondem a 21% do total de espécimes encalhados na área onde o esforço de monitoramento foi realizado. Destes, 89% eram machos e 11% eram fêmeas, apresentando comprimento médio de 92 cm ± 11,81 e massa média de 10,6 kg ± 4,33. Em 2013, foram analisados cinco animais, 17% do total de espécimes encalhados, todos machos (100%). Os espécimes possuíam comprimento médio de 121,75 cm ± 37,09 e massa média de 32,4 kg ± 27,32. A idade estimada dos espécimes utilizados para o estudo estão apresentados no gráfico abaixo:

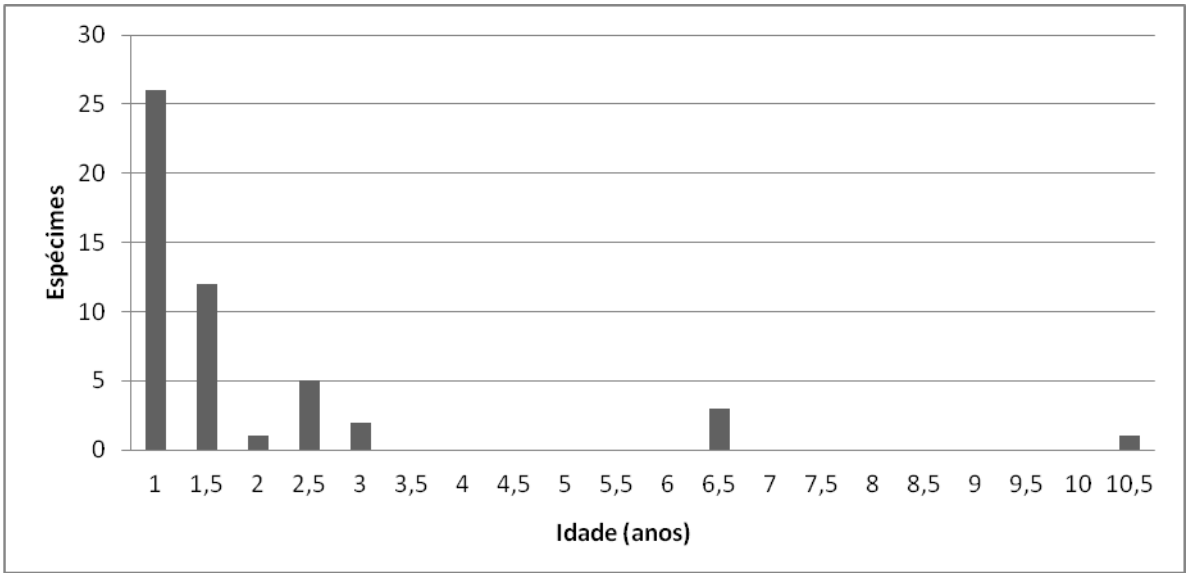


Gráfico 3: Número de espécimes distribuídos de acordo com sua faixa etária coletados no litoral norte do Rio Grande do Sul, em 2012 e 2013, durante os monitoramentos e necropsiados para identificação da *causa mortis*.

Na avaliação da condição corporal dos espécimes necropsiados, 50% das carcaças apresentaram condição corporal ruim; 46%, regular e 4%, boa.

Dos 50 animais utilizados para o estudo, 19 casos (38%) tiveram a morte associada com trauma severo. Sete casos (14%) tiveram como *causa mortis* alterações no trato respiratório, três casos (6%) apresentaram alterações no trato gastrointestinal, dois casos (4%) no sistema muscular, dois casos (4%) no sistema nervoso central, um (2%) no sistema hepático e um caso (2%) com alterações no trato reprodutivo. Ainda, 9 casos (18%) tiveram a morte associada à caquexia e em seis casos (12%) não foi possível concluir a causa da morte.

Dos 19 casos em que ocorreram trauma severo, foi observada laceração da musculatura, hemorragia extensa e politraumatismo em 15 casos e laceração da musculatura e hemorragia extensa em quatro casos. Dos sete animais que apresentaram alteração no trato respiratório, foram diagnosticados como causa da morte: três casos de parasitose pulmonar,

um de broncopneumonia purulenta, dois de insuficiência respiratória aguda e um de pleurite e peritonite crônica. Dos três casos que apresentaram alterações no trato gastrointestinal, foram diagnoticados como causa da morte: dois casos de enterite parasitária e um de necrose na região pilórica associada à presença de corpo estranho. Dos dois espécimes que apresentaram alterações no sistema muscular, um apresentou necrose muscular associada à miosite bacteriana e um miosite bacteriana. Nos dois casos onde ocorreram alterações no sistema nervoso central foi observado hemorragia cerebral. Ainda, endometrite foi observada no espécime que apresentou lesão no sistema reprodutivo, hepatite necrótica foi diagnosticada no animal que apresentava alteração no sistema hepático e, por fim, a caquexia foi diagnosticada como *causa mortis* em seis animais que apresentaram nenhuma outra alteração além da condição corporal ruim.

Nos 19 animais que apresentaram laceração da musculatura da região cervical e hemorragia muscular (fig. 2) ainda foram observadas outras alterações em menor frequencia, tais como pneumotórax, avulsão de glândulas salivares, rompimento da traquéia (figura 3) e hemorragia pulmonar (fig. 4 e fig 5). Dos animais que sofreram trauma severo, quinze espécimes apresentam também algum traumatismo, sendo os mais comuns traumatismo das vértebras cervicais e costelas.

Ainda, os 19 espécimes que apresentavam laceração da musculatura e hemorragia usualmente não apresentaram lesões de pele sugestivas de ataque ou agressão. Em alguns casos, no exame macroscópico, foram observadas lesões circulares sugestivas de perfuração por dente quando o tecido cutâneo era minuciosamente avaliado ou no momento de limpeza externa da carcaça com a utilização de água, devido a presença de sangue.

Os pulmões dos animais, quando avaliados macroscopicamente quanto à presença de parasitos, tiveram resultados negativos em todos os casos. Porém, na avaliação histopatológica, foram observados parasitos pulmonares em 12 espécimes de lobo-marinhos (24%). Na histologia, estes parasitos apresentavam cutícula, cavidade pseudocelomática, tratos digestivo e reprodutivo e musculatura polimiriana - compatíveis com nematódeos (fig. 6). Apesar da prevalência observada, apenas em três casos (6%) a *causa mortis* foi associada à parasitose pulmonar. Nesses, foi observado congestão pulmonar e, ao redor dos parasitos, infiltrado inflamatório focal composto por macrófagos e linfócitos. Em dois dos casos supracitados, (4%), os animais apresentaram ainda condição corporal ruim. No trato gastrointestinal, foram identificados parasitos pertencentes às classes Acantocephala, Nematoda e Cestoda, recuperados do estômago e dos intestinos delgado e grosso.

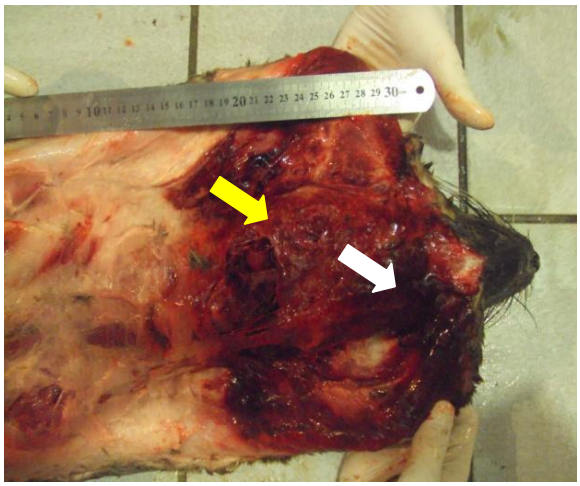


Figura 2*: A. australis*. Decúbito dorsal. Observa-se extensa área de hemorragia (seta branca) e laceração da musculatura (seta amarela) na região cervical ventral.

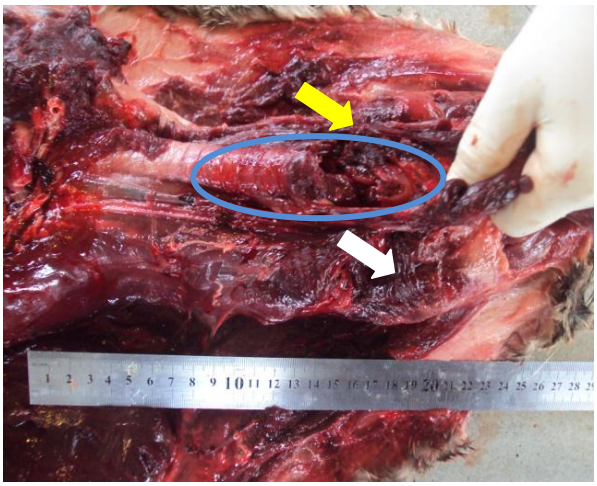


Figura 3: *A. australis*. Decúbito dorsal. Observa-se extensa área de laceração da musculatura (seta amarela) e hemorragia (seta branca), além de rompimento da traquéia (elipse azul).

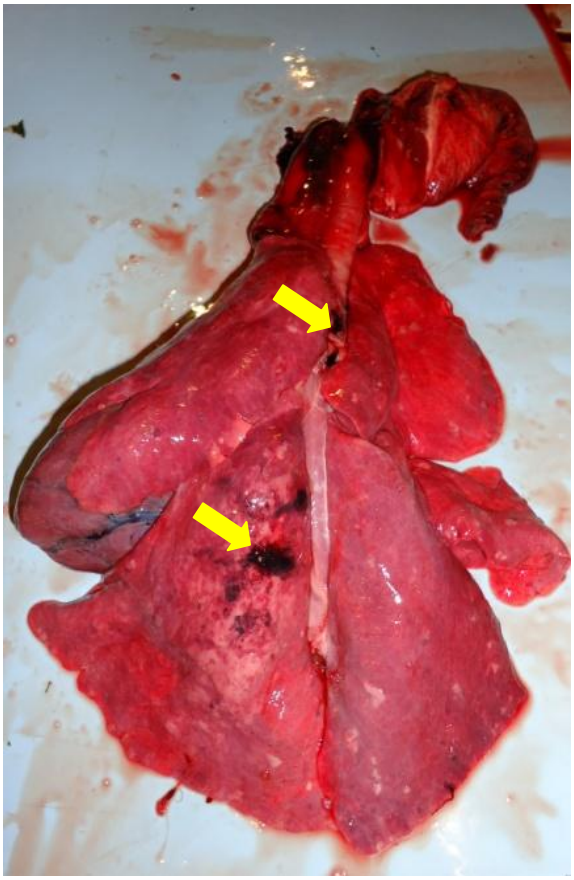


Figura 4: Pulmão de *A. australis* apresentando áreas de hemorragia (setas amarelas) na análise macroscópica.

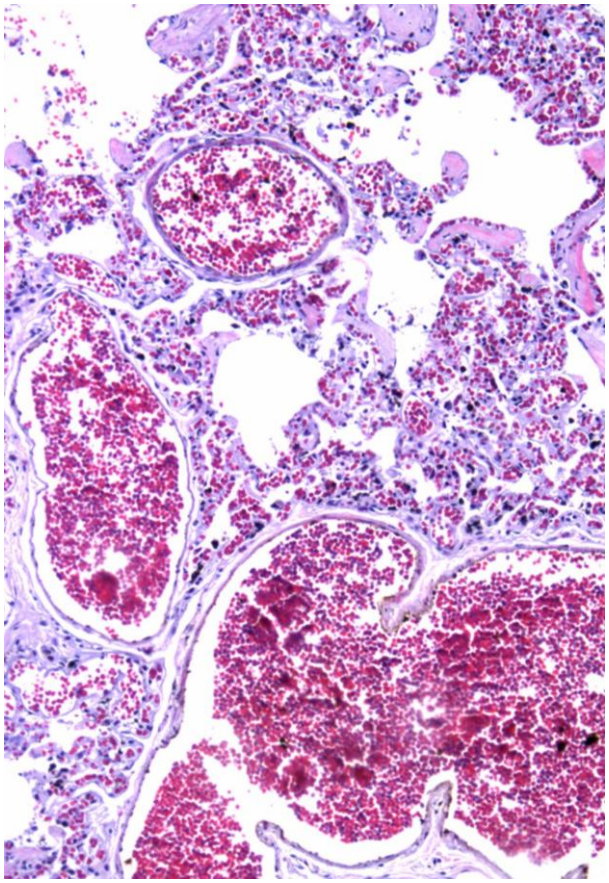


Figura 5: *A. australis*. Pulmão apresentando várias áreas de hemorragia. HE 10x.

Acantocéfalos foram recuperados de 28 animais; nematóides, de 24 animais e cestóides em três *A. australis*. Os acantocéfalos encontrados foram identificados como

pertencentes ao gênero *Corynosoma* spp. (Luhe, 1904) e *Bolbosoma* spp. (Porta, 1908). Entre os nematóides, foram identificados larvas em estágio III de anisakídeos.

Durante todo o período de monitoramento foram diversas vezes observadas matilhas em diferentes locais da área de estudo. Ademais, durante a atividade de campo, inúmeros foram os casos nos quais a população local relatou cães atacando ou importunando espécimes de lobos-marinhos que encontravam-se na praia. Duas situações de interação entre cães e lobos-marinhos foram observadas durante os trabalhos de campo: em uma delas em 31 de agosto de 2012 em Imbé (29.966675° S, 50.114657° W) um espécime de *Arctocephalus australis* foi encontrado morto sendo carregado pela região cervical dorsal por um cão de grande porte acompanhado de outros três. Pode-se concluir, através da aferição de temperatura retal com a utilização de termômetro digital (35,7^{o}C), que o cadáver fora à óbito pouco tempo antes da chegada da equipe de monitoramento. O animal apresentou perfuração da pele de aproximadamente 1cm de diâmetro na região cervical esquerda com intenso sangramento no momento em que foi encontrado e também epistaxe (fig. 7). Durante a necropsia, além das alterações coletadas à campo, foi também observada laceração da musculatura da região cervical, presença de sangue na luz da traquéia além de fratura proximal da 6ª costela direita. Na análise histopatológica foram observadas hemorragias multifocais na musculatura esquelética, congestão discreta do pulmão, infiltrados de linfócitos focais moderados no baço. A outra situação de interação foi observada em 17 de agosto de 2012 durante uma chamada para a observação de um *Arctocephalus australis* na praia de Imbé (29.966675° S, 50.114657° W). Nesta ocasião, foi possível observar um lobo-marinho-do-sul tentando retornar ao mar enquanto vocalizava e protegia-se do ataque de três cães de médio e grande porte, os quais latiam e investiam contra o animal. Além dos casos citados, em alguns episódios foram observadas pegadas compatíveis com marcas de patas de cães ao redor de carcaças que foram coletadas para necropsia. Além disso, foi observado um lobo-marinho juvenil entrando no mar após ouvir latidos de cão durante um monitoramento em 2013.

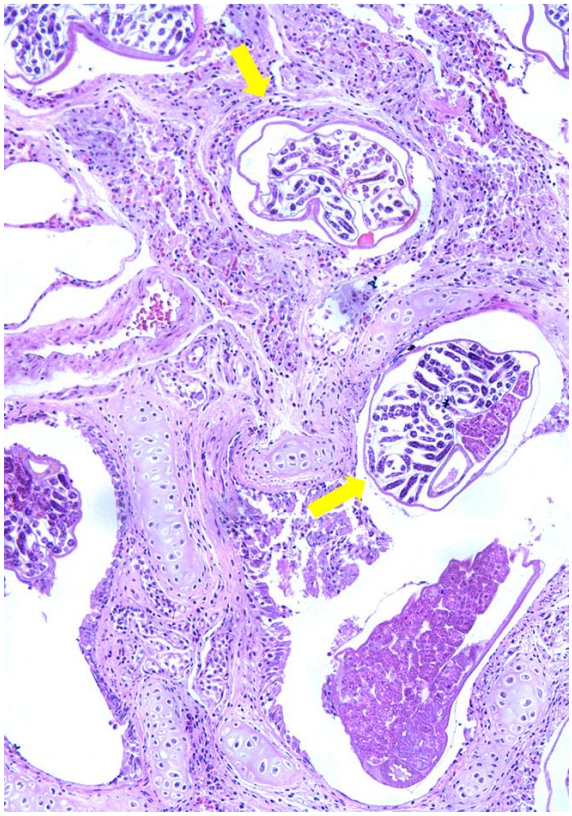


Figura 6: Pulmão de *Arctocephalus australis*. Observa-se a presença de parasitos com cutícula, cavidade pseudocelomática, tratos digestivo e reprodutivo e musculatura polimiriana - compatíveis com nematódeos (setas amarelas). HE. 10x



Figura 7: *Arctocephalus australis* morto por cães na praia. Oberva-se hemorragia proveniente da região cervical lateral esquerda.



Figura 8: Cães (setas amarelas) investindo contra um *A. australis* juvenil (seta verde), que encontrava-se descansando na praia antes de ser importunado pelos cães em Imbé, RS.

Discussão

Parasitos no trato respiratório

Espécies de nematódeos das famílias Filaroididae (*e.g. Parafilaroides* spp.) e Crenosomatidae (*Otostrongylus circumlitus*) já foram relatados no trato respiratório de pinípedes. Ocorrência de *Parafilaroides* spp. em focídeos e otarídeos contribuindo frequentemente em quadros de pneumonia em animais encalhados já foram relatados em diferentes países (Dunn et al., 2001; Dailey, 2001; Dailey, 2009). Nesses casos, sua significância clínica não é clara devido à infecção bacteriana simultânea à parasitose. A ocorrência de parasitoses pulmonares é frequente em pinípedes e pode causar lesões mais significativas em animais jovens. Ainda, *Parafilaroides decorus* mostrou-se patogênico em *Zalophus californianus* (leõs-marinhos-da-Califórnia) (Gerber et al., 1993; Dailey, 2001, Ruoppolo, 2003).

Parasitos no trato gastrointestinal

Os parasitos gastrointestinais de maior ocorrência nos mamíferos marinhos são os nematóides da família Anisakidae, sendo *Anisakis* e *Contracecum* os gêneros mais comumente encontrados. Localizam-se no estômago e possuem ciclo biológico apresentando um molusco como primeiro hospedeiro intermediário e um peixe como segundo hospedeiro intermediário (Dailey, 2001; Marigo, 2003). Infecções moderadas dificilmente apresentam sinais clínicos, porém grandes infestações podem resultar em gastrites, ulcerações, enterite, diarréia, desidratação e anemia chegando, em raros casos, a causar perfuração gástrica (Dailey, 2001). As lesões gástricas provavelmente estão associadas à ação mecânica e a secreção de alergenos pelo parasito (Dailey, 2001; Marigo, 2003). Parasitos do gênero *Uncinaria* têm importância na morte de pinípedes juvenis, no qual o parasito adulto pode causar enterite hemorrágica e anemia. Ainda, o animal pode apresentar-se anêmico em decorrência do parasitismo, mas não apresentar ovos nas fezes (Dailey, 2001). *Uncinaria* sp. já foi reportada em *O. flavescen*s e *A. australis* no Uruguai, no Chile e na Argentina, podendo ser um fator importante de mortalidade de animais jovens das duas espécies citadas (Seguel et al., 2011; Hernández-Orts et al., 2012; Katz et al., 2012).

Há registros de dois gêneros de acantocéfalos em carnívoros marinhos: *Bolbosoma* e *Corynosoma*. *Corynosoma* spp. é encontrado em diferentes espécies de pinípedes enquanto a ocorrência de *Bolbosoma* spp. tem sido relatado como ocorrência incidental nos mesmos (Dailey, 2001). A ocorrência de acantocéfalos em pinípedes geralmente apresentam pouca

significância patológica, exceto em casos onde há a presença de milhares de parasitos. Ainda, os acantocéfalos podem causar irritação e ulceração no local de fixação, mas a infecção causada por eles dificilmente é considerada prejudicial ao hospedeiro (Dailey et al., 2001; Howard et al., 1983). Há relato da ocorrência de *Corynosoma australe* em *A. australis* no Uruguai e na Argentina (Aznar, 2004; Castro-Ramos et al., 2012; Hernández-Orts, 2012).

Várias espécies das famílias Diphyllobothriidae e Tetrabothriidae da ordem Cestoda são encontradas nos pinípedes, sendo *Diphllobothrium* spp. relatado em *A. autralis* na Argentina. Os cestóides relatados em cetáceos também são pertencentes a estas duas famílias (Dailey, 2001 ; Hernandez-Orts et al, 2012). As infecções por cestóides são sazonais e efeitos patôgenicos foram observados em pinípedes em cativeiro, onde grandes quandidades de parasitos foram responsáveis pela obstrução do trato gastrointestinal (Dailey, 2001).

Trauma severo

Lesões similares às encontradas nos espécimes de *A. australis* no litoral norte do Rio Grande do Sul foram observadas em lobos-marinhos-sul-americanos de Cabo Polônio e de Isla de Lobos, no Uruguai, durante o período de desmame. Tais lesões foram associadas presumidamente a ataques de cães e machos juvenis de leões-marinhos-do-sul (*Otaria flavescens*) (Katz et al., 2012). Durante o período de reprodução, nas colônias reprodutivas do Uruguai e Peru, frequentemente observa-se ataques de adultos de *O. flavescens* à filhotes de *A. australis*. Nas colônias uruguaias é observado um intenso comportamento de defesa da mãe ao filhote, mas este tipo de comportamento não é observado nas progenitoras das colônias reprodutivas peruanas (Cassini, 1998; Katz et al., 2012). Também presumiu-se associação das lesões por ataque de cães devido a presença de registros destes animais caçando lobos-marinhos na água (Katz et al., 2012). Apesar de não existir registro de interação antagônicas entre leão-marinho-do-sul e lobo-marinho-sul-americano dentro do mar e também não haver colônias reprodutivas no Brasil, sabe-se da ocorrência das duas espécimes concomitantemente no litoral norte do Rio Grande do Sul (Oliveira, 1995; Sanfelice et al., 1999; Rocha-Campos et al., 2011). Por isso, a interação desses animais resultando em traumas severos em *Arctocephalus australis* é uma hipótese que não pode ser descartada.

Pequenas lesões de pele podem mascarar severas lacerações e avulsões da musculatura, lesões no sistema vascular e em órgãos internos em animais que foram atacados por cães e outros carnívoros. Ataques a cervos por cães com alterações nas estruturas internas da região cervical geralmente não apresentaram nenhuma evidência da interação na pele e nos pelos (Munro & Munro, 2008). Os dentes dos cães, por não possuírem corte, não penetram tão

facilmente na pele. A baixa quantidade de lesões perfurativas na pele dos lobos-marinhos-do-sul também pode estar relacionada com o resistente tecido cutâneo da espécie em estudo (Duignan et al., 2003; Munro & Munro, 2008; Pough, 2008). Munro e Munro (2008) realizaram levantamento das lesões causadas por mordidas em diferentes espécimes de animais e relatam diferentes achados como laceração da musculatura, hemorragias sub-cutâneas, intramuscular e pulmonar, lesões na região ventral do pescoço, fraturas múltiplas de vértebras e de costelas, pneumotórax, entre outras. Essas lesões são compatíveis com aquelas encontradas nos animas analisados, reforçando a hipótese de que o ataque de cães pode ser extremamente negativo para os indivíduos de *A. australis* que utilizam as praias do litoral norte do Rio Grande do Sul.

Condição corporal

Seleção natural

A ingestão de alimentos em espécies de alto metabolismo como os mamíferos, principalmente de animais nos primeiros anos de vida, é crucial para um bom desenvolvimento e para a preparação à vida adulta (Ponce de León, 1985). Animais que não ingerem quantidade energética diária de acordo com as suas necessidades fisiológicas, independente do motivo, tendem a perder peso ao recrutar *blubber* para utilizá-lo como fonte de energia. Como consequencia da diminuição da espessura da camada de gordura, o espécime terá maior dificuldade na flutuabilidade e na termorregulação, funções para as quais a camada de gordura também contribui (Geraci e Lounsbury, 2005; Desward, 1995). Uma hipótese para a condição corporal ruim dos espécimes que ocorrem no litoral do Rio Grande do Sul é que este quadro seja resultado de um grande período sem alimentação após o desmame. Após este período, os espécimes recém-desmamados começam a manter-se mais tempo no mar à procura de comida. Quanto para mais longe eles migrarem, menor será a competição por comida - esta é uma hipótese para a ocorrência de espécimes no sudeste do Brasil. Alguns desses animais podem não conseguir capturar comida suficiente para suprir suas necessidades energéticas, apresentando debilidade, caquexia e morte (Fillmann et al., 2007; Silva et al., 2014).

A mortalidade de pinípedes jovens é alta. Geralmente, de 10 a 20% dos animais morrem antes do período de desmame e de 20 a 50% podem não sobreviver o primeiro ano de vida (Geraci e Loundsbury, 2005; Hofmeyr et al., 2007). A principal causa de morte de filhotes e espécimes juvenis está relacionada com separação acidental entre mãe e filho ou

abandono prematuro do filhote pela mãe. Tais situações podem ser decorrentes da inexperiência da genitora, tempestades, traumas, doenças, insuficiência de alimento e perturbação humana (Geraci e Lounsbury, 2005).

Condições metereológicas adversas também podem ser a causa de alta mortalidade em pinípedes. Tempestades e episódios de mar agitado podem causar a morte de todos os filhotes de uma estação reprodutiva nas colônias (Geraci e Lounsbury, 2005). Fenômenos metereológicos também podem ser a causa de morte de espécimes de *Arctocephalus australis*. Alterações causadas pelo *El Niñ*o podem ser responsáveis pela causa da morte em massa de espécimes nas colônias, como ocorrido em 1983 na costa leste do Oceano Pacífico. O *El Niño* também causa mudanças climáticas na costa leste da América do Sul, apesar de esta não sofrer tão intensamente com as consequencias das alterações metereológicas como na costa oeste (Majluf, 1985; Geraci e Lounsbury, 2005). Alterações como aumento da temperatura do Oceano resultante do *El Ninõ* alteram a disponibilidade de alimento, resultando em alterações no comportamento alimentar e da díade mãe-cria.

O padrão de ocorrência de lobos-marinhos-sul-americanos que ocorre no litoral norte do Rio Grande do Sul é composto por machos adultos e animais bastante jovens, possivelmente recém-desmamados, que possuem potencial de realizar movimentos pelágicos em busca de alimento ou que podem ter perdido precocemente o vínculo materno-filial por diversos fatores (Pinedo, 1990; Oliveira, 1999; Geraci e Lounsbury, 2005). Silva e colaboradores (2014) sugerem ainda que a maior parte dos *A. australis* encontrados mortos no sul do Rio Grande do Sul seja consequência de um fenômeno natural, uma vez que a maioria dos animais encontrados são filhotes machos com idade máxima de um ano de vida e que é frequente a incidência de espécimes na praia após fenômenos meteorológicos associados à entrada de frentes frias com origem do sul do continente. Esses fenômenos poderiam dificultar a alimentação e natação dos filhotes em processo de desmame impedindo-os de capturarem alimento e causando debilidade e enfraquecimento, culminando em morte. Ruoppolo (2003) relata que a caquexia foi um achado frequente em estudo de *causa mortis* de 30 pinípedes no Brasil. Bastida e Rodriguez (1990) relatam a ocorrência de *A. australis* na região de Mar del Plata, Argentina, onde 60% dos animais encontrados mortos e 90% dos animais vivos eram juvenis com comprimento entre 80 e 100 cm. A distância entre a região de Mar de Plata até a Ilha dos Lobos é a mesma entre esta e o litoral norte do Rio Grande do Sul (aproximadamente 800 km), indicando que este deslocamento ocorre de forma semelhante para o norte e para o sul do litoral leste do Oceano Atlântico (Bastida e Rodriguez, 1990; Oliveira, 1998). Ainda, Bastida e Rodriguez (1990) relatam que, entre os exemplares juvenis,

os machos são os que se dispersam em maior quantidade e para locais mais distantes das suas colônias reprodutivas.

A população uruguaia de lobo-marinho-sul-americano está em crescimento há mais de uma década, com estimativa populacional de 350.000 a 400.000 indivíduos (Bastida and Rodriguez, 2005). O aumento das ocorrências e da mortalidade da espécie no Brasil também podem estar relacionados ao aumento da população que vem sendo registrada no Uruguai (Silva et al., 2014). A ocorrência da grande quantidade de indivíduos juvenis em uma determinada área também pode ser causada pela procura por novas regiões para colonização, uma vez que esta é realizada normalmente por espécimes mais jovens. Este movimento pode modificar a distribuição das espécies, que podem passar a colonizar áreas secundárias ou desfavoráveis para a maior parte da população adaptada ao ambiente onde vivem (Jorge, 1986; Rosas, 1994).

Ações humanas com potencial de interferência na espécie

Embora em alguns casos seja complexo encontrar evidências conclusivas, observa-se que ações causadas pelo homem também podem estar relacionadas com a debilidade e morte dos animais. Exposição à agentes patogênicos introduzidos no ambiente aquático pelo homem, exposição à metais pesados e compostos químicos não usualmente encontrados no meio ambiente, submissão dos animais à situações de estresse e interação com artefatos de pesca são alguns exemplos de interferências antrópicas que podem interferir na homeostase dos animais ou debilitá-los ainda mais, diminuindo a capacidade de resposta do animal às situações adversas às quais ele já estaria exposto normalmente (e.g. tempestades, traumas, agentes patogênicos) (Tanabe et al., 1994a; Tanabe et al., 1994b; Fillmann et al., 2007; Kannan et al., 2007; Baraj et al., 2009; Baldassin et al., 2012; Katz et al., 2012)

Análises virológicas realizadas a partir de fezes de lobo-marinho-sul-americano necropsiados no sul do Brasil confirmaram a presença de fragmentos de adenovirus bastante similares ao adenovirus humano nestes animais (Chiapetta et al., 2014). Este agente tem sido apontado como um indicador de poluição aquática mais apropriado que *Coliformes* spp. Estes resultados sugerem que a população de *A. australis* pode estar utilizando ambientes contaminados com resíduos humanos. Os impactos causados pelo adenovírus no ambiente, nos espécimes e na população são ainda desconhecidos (Connel et al., 2012; Chiappetta et al., 2014).

Resíduos de organoclorados como PCB (bifenilpolicrorado), clordano, DDT (diclorodifeniltricloroetanol) e HCB (hexaclorobenzeno) foram encontrados em diferentes

tecidos de *Arctocephalus australis* no sul e sudeste do Brasil por Fillmann e colaboradores (2007). Esses resíduos químicos possuem como características a lipofílicidade, alta bioacumulação e toxicidade, podendo causar imunossupressão, aumentando a susceptibilidade à doenças. (Tanane et al., 1994a; Kannan et al., 2007).Em animais juvenis este quadro pode ainda ser pior, uma vez que os mesmos são mais vulneráveis à exposição aos contaminantes devido ao desenvolvimento dos sistemas endócrino, imune e neurológico (Colborn & Smolen, 1996). Pinípedes e cetáceos possuem uma reduzida capacidade de metabolização de PCBs e DDTs, possibilitando a ocorrência de biomagnificação destes componentes através da cadeia alimentar (Tanabe et al., 1994a). Ainda, a associação de PCBs e congêneres de PBDEs podem causar depleção linfóide, diminuição dos níveis dos hormônios da tireóide e interferir em todo o sistema endócrino dos mamíferos marinhos (Tanabe et al. 1994b; Kannan et al., 2007).

Baraj e colaboradores (2009) relataram uma alta concentração de mercúrio (Hg) e cádmio (Cd) em tecidos cardíaco, hepático e renal de exemplares de *A. australis* encontrados mortos no litoral do Rio Grande do Sul. Metais não-essenciais como Hg e Cd podem induzir efeitos deletérios mesmo em baixas concentrações. Também podem induzir a mudanças na acumulação e distribuição de metais essenciais no organismo, como o zinco (Zn) (Forstner and Wittmann, 1979; Baraj et al., 2009). A alta concentração desses metais nos espécimes pode estar associada à comida ou à água, uma vez que os espécimes transitam na região onde estão localizados o Estuário de La Plata (Uruguai/Argentina) e a Lagoa dos Patos (Brasil), áreas com alta concentração de metais não essenciais e efluentes urbanos (Niecheski et al., 2002; Baraj et al., 2009). Tais substâncias nocivas encontradas nos ambientes aquático e marinho podem também entrar na cadeia alimentar, com potencial de ocorrência de bioacumulação e biomagnificação em animais de topo de cadeia alimentar, como os pinípedes (Tanabe, 1994b; Pough, 2008, Baraj et al., 2009).

Outras formas de interferências causadas pelo ser humano podem ser prejudiciais aos mamíferos aquáticos, mas são mais difíceis de serem avaliadas. Por exemplo, a aproximação de curiosos também é um fator de estresse para *Arctocephalus australis* e outras espécies de carnívoros aquáticos que utilizam o litoral. O animal importunado pode apresentar diferentes tipos de reações como: ameaçar quem se aproxima, recuar, agredir, ou fugir (Cassini, 2001; Geraci e Lounsbury, 2005). A aproximação de embarcações, curiosos e aeronaves de baixa altitude podem causar pânico, resultando em situações que podem chegar ao óbito (Geraci e Lounsbury, 2005). A resposta do organismo para as situações de estresse varia entre os espécimes, mas a mesma pode apresentar alterações fisiológicas, endócrinas, imunológicas e neurolóigcas (Aubin e Dierauf, 2001). Devido aos inúmeros atendimentos realizados a campo

pelo Centro de reabilitação de animais silvestres e marinhos (CERAM) do CECLIMAR, constata-se que a distância mínima de dez metros recomendada entre observador e animal, na maioria das vezes, é ignorada pela população quando há a ocorrência destes animais encalhados na praia, mesmo com a explanação dos riscos físicos e biológicos resultantes que a aproximação pode causar para o animal e para o ser humano.

A pesca extrativa mundial enfrenta uma crise e no Brasil a situação não é diferente. A evidência dessa crise dá-se pela situação de estagnação da produção a partir de meados de 1980 e pela situação de sobre-explotação dos principais recursos pesqueiros (Neto, 2010). No Brasil, segundo Neto (2010), esse quadro deve-se principalmente pela má administração dos recursos pesqueiros desde os anos de 1960, focada no aumento da produção e receita gerada no setor, sem a preocupação da manutenção dos estoques pesqueiros. Ainda, é provável que a gestão do uso dos recursos pesqueiros do País seja ainda mais conturbado, com potencial de sérios riscos negativos para o meio ambiente e para a sustentabilidade do uso dos recursos que suportam as principais pescarias do Brasil se a pressão de pesca continuar alta (Haimovici, 1998; Moreno et al., 2009; Neto, 2010). Das cinco espécies de presas mais consumidas por *A. australis*, duas encontram-se com *status* de pressão de pesca moderada (*Cynoscion guatucupa* e *Trichiurus lepturus*) e uma com *status* de pressão de pesca alta (*Urophycis brasiliensis*) (Haimovici, 1990; Oliveira, 1995; Naya et al., 2002). Ainda, *Engraulis anchoita* (anchoíta) possui elevada abundância e nível de explotação muito aquém do seu potencial, o que tem chamado atenção de empresas de pesca brasileiras (Cooke et al., 2012; Carvalho e Castello, 2011). Considerando os colapsos recentes da pesca de estoques de pequenos pelágicos cogenéricos em diversas partes do mundo, Cooke e colaboradores (2012) atentam para a necessidade de um plano de manejo a ser implantado antes do início da exploração de *A. anchoita*, para que haja uma adequada explotação da espécie. O manejo efetivo da exploração da pesca na região sul do Brasil. exige ainda a participação da Argentina e do Uruguai, países que compartilham os estoques da maioria dos peixes encontrados na região (Haimovici, 1998; Cooke, 2012).

A ocorrência de pinípedes capturando peixes nas redes de pesca é um comportamento conhecidamente realizado por *O. flavescens* e recentemente observado em *A. Australis*. A interação dos lobos-marinhos-sul-americanos com artefatos de pesca como redes e cintas plásticas utilizadas na atividade podem levar o animal à óbito e já foram relatados na Argentina, no Brasil e no Uruguai (Crespo et al., 2007; Rocha-Campos et al., 2011; De María et al., 2012). Apesar do aumento deste tipo de interação, não foram registrados casos de morte resultantes de interação com artefatos de pesca nos espécimes necropsiados neste estudo. As

alterações resultantes de captura incidental em redes de pesca foram descritas em *Phocarctos hookeri* (leão-marinho-da-Nova-Zelândia) e *Arctocephalus forsteri* (lobo-marinho-da-Nova-Zelândia) por Duignan e colaboradores (2003) na Nova Zelândia.

Outros fatores

Ainda, Seguel e colaboradores (2011), em estudo da *causa mortis* de *A. australis* no Chile, sugerem que o registro de baixa quantidade de nascimento de filhotes e uma alta mortalidade de recém-nascidos na temporada de 2006-2007 possa estar associado a mudanças na disponibilidade de comida e na dieta das fêmeas (Vallejos, 2010).

Ocorrência de *A. australis* em 2012 no Rio Grande do Sul

Dados publicados pelo Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental (NEMA) apontam que a ocorrência e a mortalidade de *A. australis* no litoral do Rio Grande do Sul em 2012 foi atípica. Baseado em dados coletados por mais de 20 anos pela instituição sobre ocorrências de pinípedes no litoral sul do Rio Grande do Sul, constata-se que em 2012 a média de mortalidade de lobo-marinhos – a qual foi de 1,22 lobos-marinhos para cada 10 quilômetros de orla – foi bem maior do que a média observada desde 1993 (0,37 lobos-marinhos/10km de orla). Não houve registro de uma taxa de mortalidade anual de lobos-marinhos-do-sul maior ou igual à de 2012 durante os anos em que os monitoramentos foram realizados (Silva et al., 2014).

Apesar da seleção natural ocorrer em todas as espécies, onde sobrevivem os indivíduos mais adaptados para a perpetuação das mesmas (Darwin 1859), inúmeros estudos tem demonstrado que ações executadas pelo homem tem interferido direta ou indiretamente na saúde e no comportamento dos animais. A associação dessas interferências antrópicas pode somar, anular ou até mesmo potencializar cada uma delas, causando danos até o momento desconhecidos ou pouco conhecidos. Ao afetar a homeostase do espécime, a ação antrópica também pode interferir na resposta do organismo às pressões não-antrópicas. Diante de um quadro composto por diferentes e inúmeros fatores, a definição da parcela da responsabilidade de cada um destes em quadros de debilidade ou morte de um animal (ou de uma população) torna-se uma tarefa bastante complexa.

A comunidade científica reconhece que soluções para a crise ambiental são tão igualmente complexas e interdependentes quanto os fatores que a geraram (Ostfeld et al., 2002). Mais adequado do que tentar recuperar ou reverter as consequências causadas por tais

interferências, deve-se envidar esforços para identificação e mitigação dos impactos causados pela espécie humana, no intuito da manutenção da saúde ecológica – a qual é consequência da conjunção das saúdes humana, animal e do ecossistema. A interrelação dessas três saúdes evidencia a necessidade da coordenação de esforços da Biologia da Conservação e Medicina da conservação (Mangini & Silva, 2006).

Referências bibliográficas

Aubin, D. J. S. and L. A. Dierauf. 2001. Stress and marine mammals. Pages 253-269 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Aznar, F. J.; H. L. Cappozzo, D. Taddeo, F. E. Montero and J. A. Raga. 2004. Recruitment, population structure and habitat selection of *Corynosoma australe* (Acanthocephala) in south american fur seals, *Arctocephalus australis*, from Uruguay. Canadian journal of zoology 82:726-734.

Baraj, B., L. F. Niecheski, H. Windom and L. Hermanns. 2009. Trace metal concentration in liver, kidney and heart in south american fur seal (*Arctocephalus australis*) from Southern Brazil. Baseline/marine pollution bulletin 58:1922-1952

Batallés, O. Pin and M. Lima. 1990. Estudo del crecimiento del lobo fino sudamericano (*Arctocephalus australis*) en Isla de Lobos, Uruguay. Frente m arítimo 7:69-73

Blanc, A., D. Ruchansky, M. Clara, F. Achaval, A. Le Bas and J. Arbiza. 2009. Serologic evidence of Influenza A and B viruses in south american fur feals (*Arctocephalus australis*). Journal of Wildlife Diseases 45(2):519–521

Carvalho, F.M. and P. Castello. 2011. A pesca e o manejo da anchoíta: uma integração científica. V Simpósio brasileiro de Oceanografia – Santos, SP.

Cassini, M.H. 1998. Inter-specific infanticide in South American otariids. Behaviour 135:1005-1012

Cassini, M. H. 2001. Behavioural responses of south american fur seals to approach by tourists – a brief report. Applied animal behaviour science 71:341-346.

Castello, H. P. and M. C. Pinedo. 1977. *Arctocephalus tropicalis* - primeiro registro para a costa do Rio Grande do Sul (Pinnipedia, Otariidae). Atlântica 2(2):111-119.

Chiapetta, C. M., D. B. Amorim, S. P. Cibulski et al. 2014. Molecular detection and characterization of *Circoviridae* member in fecal matter of fur seals (*Arctocephalus* spp.) Science *in press*.

Colborn, T. and M. J. Smolen. 1996. Epidemiological analysis of persistent organochlorine contaminants in cetaceans. Reviews of Environmental Contamination and Toxicology 146:91-172.

Connell, C., H. I. Tong, Z. Wang , E. Allmann, Y. Lu. 20122. New approaches for enhanced detection of enteroviruses from Hawaiian environmental waters. PLos ONE 7(5):e32442.

Cooke, C. V. and L. S. P. Madureira. 2012. Uma estratégia para monitoramento da anchoita (Engraulis anchoita, engraulidae, pisces): o último estoque de pequeno peixe pelágico capaz de sustentar uma pesca comercial de média escala em águas brasileiras. Atlàntica, Rio Grande, 34(1)13-22.

Cousins, D.V., R. Bastida, A. Cataldi, *et al.* 2003. Tuberculosis in seals caused by a novel member of the *Mycobacterium tuberculosis* complex: *Mycobacterium pinnipedii* sp. nov. International journal of systematic and evolutionary microbiology 53:1305-1314.

Crespo, E. A., S. L. Dans, M. K. Alonso and S. N. Pedraza. 2007. Intercacciones entre mamiferos marinos y pesquerias. El mar argentino y sus recursos pesqueros 5:149-167.

Dailey, M. D. 2001. Parasitic diseases. Pages 357-379 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Dailey ,M. D. 2009. A new species of Parafilaroides (Nematoda: Filaroididae) in three species of fur seals (Carnivora: Otariidae) from the Southern Hemisphere. The journal of parasitology 1:156-159.

Darwin, C. 1959. The origin of species. John Murray, London.

De María, M., M. Golluchi and D. Szteren. 2012. Registros de *Arctocephalus australis* (carnivora, mammalia) interaccionando con la pesca artesanal en Uruguay. Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay 21:50-58.

Deswart, R. L., P. S. Ross, H. H. Timmeman, *et al*. 1995. Short-term fasting does not aggravate immunosuppression in harbor seals (*Phoca vitulina*) with high body burdens of organochlorines. Chemosphere 31:4289-4306.

Duignan, P.J. 1999. Morbilivirus infection of marine mammals.Pages:497-501 *in* M. E. Fowler and r. E. Muller eds. Zoo and wild animal medicine: current therapy. 4 ed. W.B. Saunders, Philadelphia.

Duignan, P.J., Gibbs, N.J., Jones, G.W. 2003. Autopsy of pinnipeds incidentally caught in commercial fisheries, 2001/02. DOC Science international series 131. Departament of Conservation, Wellington. 41p.

Dunn, J. L., Buck, J. D. and Robeck, T. R. 2001. Bacterial Diseases of Cetaceans and Pinnipeds. Pages 309-335 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Forstner, U. and T. W. G. Wittmann. 1979. Metal pollution in the aquatic environment. Springer-Verlag, New York.

Fialho, C. B. 2009. Fauna de peixes do litoral norte do Rio Grande do Sul. Pages: 194-201 *in* N. L. Wurdig and S. M. Freitas eds. Ecosisstemas e biodiversidade do litoral norte do Rio Grande do Sul. Nova Prova, Porto Alegre.

Fillmann, G., L. Hermanns, T. W. Fileman and J. W. Readman. 2007. Accumulation patters of organoclhorines in juveniles of *Arctocephalus australis* found stranded along the coast of Southern Brazil. Environmental Pollution 146:262–267

Geraci, J.R. and V. J. Lounsbury. 2005. Marine mammals ashore: a field guide for strandings. National Aquarium in Baltimore, Baltimore, MD.

Gerber, J.A., J.Rolleto, L.E. Morgan, D.M. Smith and L.Gage. 1993. Findings in pinnipeds stranded along the central and northern California coast, 1984-1990. Journal of wildlife disease 29:423-433.

Hofmeyr,G. J. G., M. N. Bester and P. A. Pistorius. 2007. Median pupping date, pup mortality and sex ratio of fur seals at Marion Island. South African Journal of Wildlife Research 37(1):1-8.

Haimovici, M. 1998. Present state and perspectives for the southern Brazil shelf demersal fisheries. Fisheries management and ecology 5:277-289.

Hernandez-Orts, F. E. Montero, A. Juan-García, N. A. García, E. A. Crespo, J. A. Raga and F. J. Aznar. 2013. Intestinal helminth fauna of the south american sea lion *Otaria flavescens* and fur seal *Arctocephalus australis* from northern Patagonia, Argentina. Journal of helminthology 87(3):336-347

Hoffmann, R. P. 1987. Diagnóstico de parasitismo veterinário. Sulina, Porto Alegre.

Howard, E.B., J. O. Britt,and G. K. Matsumoto. 1983. Parasitic diseases. Pages 119-232 *in* Howard, E. B. Pathobiology of Marine Mammal Diseases, 1ed, CRC Press, Boca Raton, FL.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis – Ministério do Meio Ambiente. 2001. Mamíferos Aquáticos do Brasil: Plano de Ação. Versão II. Brasilia: IBAMA. 61pp.

Jefferson, T. A., M. A. Webber and R. L. Pitman. 2008. Marine mammals of the world – a comprehensive guide to their identification. Elsevier, London.

Jorge, J.L.T. 1986. Manual para el censo de los vertebrados terrestres. Raices, Madrid.

Kannan, K., E. Perrotta, N. J. Thomas, K. M. Aldous.2007. A comparative analysis of polybrominated diphenyl ethers and polychlorinated biphenyls in southern sea otters that died of infectious diseases and noninfectious causes. Archives of environment contamination and toxicology 53:293–302.

Katz, H., D. Morgades and M. Castro-Ramos. 2012. Pathological and parasitological findings in south American fur seal pups (*Arctocephalus australis*) in Uruguay. Zoology 11/2012

Lawrence Dunn, L. J., J. D. Buck and T. R. Robeck. 2001. Bacterial diseases of cetaceans and pinnipeds. Pages 309-335 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL

Mangini, P. R., J. C. R. Silva. 2006. Medicina da conservação: Aspectos gerais. Pages 1258-1268 *in* CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATAO-DIAS, J.L. eds Tratado de animais selvagens. Roca, São Paulo

Marigo, J. 2003. Patologia comparada das principais enfermidades parasitárias de mamíferos marinhos encontrados na costa sudeste e sul do Brasil. Universidade de São Paulo, São Paulo. 131pp.

Majluf, M. P. 1985.Comportamiento del lobo fino de sudamérica (*Arctocephalus autralis*) en Punta San Juan, Perú, durante El Niño 1982-83. Pages 187-193 *in* Arntz, W., A. Landa and J. Tarazona eds. Instituto del mar del Peru: *El Niño*: Su impacto en la fauna marina. Volumen extraordinario.Callao, Peru.

Moreno, I. B.; M. Tavares, D. Danilewicz, P. H. Ott and R. Machado. 2009. Descrição da pesca costeira de média escala no litoral norte do Rio Grande do Sul: comunidades pesqueiras de Imbé/ Tramandaí e Passo de Torres/Torres. Boletim do intituto de pesca, 35(1);129-140.

Munro, R., H. M. C. Munro.2006. Animal abuse and unlawful killing. Forensic Veterinary Pathology. Saunders Elsevier, London.

Naya, D. E., M. Arim and R. Vargas. 2002. Diet of south american fur seals (*Arctocephalus australis*) in Isla de Lobos, Uruguay. Marine Mammal Science 18(3):734-745

Neto, José Dias. 2010. Pesca no Brasil e seus aspectos institucionais – um registro para o futuro. Revista CEPSUL – Biodiversidade e conservação marinha 1(1):66-80

Niecheski, L. F.; B. Baraj, R. Franca and N. Mirlean. 2002. Lithium as a normalize for the assessment of anthropogenic metal contamination of sediments of the southern area of Patos Lagoon. Aquatic ecosystem health and management 5:473-483.

Oliveira, L. R. 1995. Estudo da ecologia alimentar dos pinípedes (Pinnipedia, Otariidae e Phocidae) ocorrentes no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 61pp.

Oliveira, L. R. 1999. Caracterização dos padrões de ocorrências de pinípedes (Carnivora, Pinnipedia) ocorrentes no litoral norte do estado do Rio Grande do Sul, Brasil, entre abril de 1993 e dezembro de 1998. Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 72pp.

Oliveira, L. R. 2004. Variação geográfica do lobo-marinho sul-americano, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) com base em dados morfológicos e moleculares. Universidade de São Paulo. São Paulo. 217pp.

Ott, P. H., M. Tavares, L. R. Oliveira, *et al.*2009. Mamíferos marinhos no litoral gaúcho. Pages: 236-257 *in* N. L. Wurdig and S. M. Freitas eds. Ecosisstemas e biodiversidade do litoral norte do Rio Grande do Sul. Nova Prova, Porto Alegre.

Ostfeld, R. S., G. K. Meffe and M. C. Pearl. 2002. Conservation medicine: the birth of another crisis discipline. Pages 17-26 *in* A. A. Aguirre, R. S. Ostfeld, G. M. Tabor, C. House, M. C. Perals eds Conservation Medicine: ecological health in practice. Oxford University, New York.

Paez, E. 2006. Situación de la administración del recurso lobos y leones marinos en Uruguay. Pages. 577–583 313 *in* Menafra, R., L. Rodríguez-Gallego, F. Scarabino e D. Conde eds. Bases para la conservación y el manejo de la costa uruguaya. Vida Silvestre Uruguay. Montevideo.

Pavés, H. 2007. Reproductive behaviour, neonatal mortality and population trend of South American fur seal (*Arctocephalus australis*, Zimmerman 1783) at Guafo Island, Chile. Universidad Austral de Chile. Chile. 290pp.Pinedo, M. C. 1990. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. Garcia de Orla, Série Zoológica 15(2):37-48.

Pinedo, M.C. 1990. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. Garcia de Orta, Série Zoologia Lisboa, 15(2):37-48.

Pough, F. H., C. M. Janis, J. B. Heinser. 2008. A vida dos vertebrados. Atheneu, São Paulo.

Reidarson, T. H., J. F. McBain, L. M. Dalton and M. G. Rinaldi. 2001. Mycotic diseases. Pages 337-356 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Rocha-Campos, C. C., I. B. Moreno, J. M. Rocha, *et al.*2011. Plano de ação nacional para conservação dos mamíferos aquáticos: grandes cetáceos e pinípedes: versão III. ICMBio, Brasília.

Rosas, F.C.W. 1989. Aspectos da dinâmica populacional e interações com a pesca do leão-marinho-do-sul, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) (Pinnipedia, Otariidae) no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Universidade do Rio Grande, Rio Grande. 88pp.

Rosas, F. C. W., M. C. Pinedo, M. Marmontel and M. Haimovici. 1994. Seasonal movements of South American sea lion (*Otaria flavescens*, Shaw) of the Rio Grande do Sul coast, Brazil. Mammalia 58(1):51-59.

Rowles, T. K., M. F. Van Dolah and A. A. Hohn. 2001. Gross necropsy and specimen collection Protocols. Pages 449-470 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Ruopollo, V. Patologia comparada de cetáceos e pinípedes. 2003. Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo. São Paulo. 131pp.

Sanfelice, D., V. C. Vasques and Crespo, E. A. 1999. Ocupação sazonal por duas espécies de otariidae (mammalia, carnivora) da reserva ecológica Ilha dos Lobos, Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia Série Zoologia 87:101-110.

Schneider, R. and C. P. Ozório. 2009. Os invertebrados da praia arenosa. Pages: 180-193 *in* N. L. Wurdig and S. M. Freitas eds. Ecosisstemas e biodiversidade do litoral norte do Rio Grande do Sul. Nova Prova, Porto Alegre.

Seeliger, U., C. Odebrecht and J. P. Castello. 1998. Os Ecossistemas costeiro e marinho do extremo sul do Brasil. Ecoscientia, Rio Grande.

Seguel, M., E . Paredes , H. Pavés, R. Molina, F. Henríquez, F. De Groote and R. Schlatter. 2011. Pathological findings in South American fur seal pups (*Arctocephalus australis gracilis*) found dead at Gafo Island, Chile. Journal of comparative pathology 145:308-317.

Silva, K. B., T. G. Araújo, C. V. L. Crivellaro and R. B. Menezes. 2014. Os mamíferos marinhos no litoral do Rio Grande do Sul. NEMA, Rio Grande, RS.

Simões-Lopes, P. C., C. J. Drehmer and P. H. Ott. 1995. Nota sobre os Otariidae e Phocidae (mammalia: Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. Biociências 3(1):173-181.

Stoskopf, S. K. 2001. Viral Diseases. Pages 285-308 *in* L. A. Dierauf and F. M. D. Gulland eds. CRC Handbook of Marine Mammal Medicine 2ed. CRC Press, Boca Raton, FL.

Tanabe, S., H. Iwata, R. Tatsukawa. 1994a. Global contamination by persistent organochlrorines and their ecotoxicological impact on marine mammals. The science of total environment 154:163-177

Tanabe, S., J. K. Sung, D. Y. Choi, N. Baba, M. Kiyota, K. Yoshida and R. Tatsukawa. 1994b. Persistent organichlorine residues in northern fur seal from the pacific coast of Japan since 1971. Environmental pollution 85:305-314

Vallejos, A. 2010. Dieta del lobo fino austral, *Arctocephalus australis* (Zimmerman, 1783), en Isla Guafo. Departamento de acuicultura y recursos acuáticos, Universidad de Los Lagos, Chile. 38pp.

Vaz-Ferreira, R. and S. Vallejo. 1981. Algunos aspectos del comportamiento de *Arctocephalus australis* (Zimmerman) lobo de dos pelos de sudamerica (pinnipedia – otariidae) en el Uruguay. VI Jornadas Argentinas de Zoología. 223-236.

Vooren, C. M. and Brusque, L. C. 1999. As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodoversidade e conservação. Universidade Federal de Rio Grande. Rio Grande, 182pp.

Ximenez, I. and E. Langguth. 2002. Isla de Lobos. Ed. Graphis, Uruguay.

Yamaguti, S. 1961. Systema Helminthum. New York: Interscience Publisher.

CAPÍTULO III

Conclusões e recomendações

- No estudo, observou-se que 38% dos espécimes necropsiados no litoral norte do Rio Grande do Sul em 2012 e 2013 foram a óbito em consequência de ataque por cães.

- Políticas públicas para diminuição de cães errantes na praia - a qual é, inclusive, uma questão de saúde pública – são necessárias para evitar a moléstia e a mortalidade de lobos-marinhos que utilizam o litoral como área natural de ocorrência e descanso.

- Ainda, o contato entre cães e lobos-marinhos pode transmitir doenças que podem ser levadas por estes carnívoros aquáticos para suas colônias reprodutivas, podendo causar mortalidade em massa nas mesmas.

- Animais que apresentaram extensas áreas de laceração da musculatura e hemorragia muscular e subcutânea não apresentavam, necessariamente, evidências externas de ataque. A necropsia e a histopatologia são ferramentas de extrema importância para que adequados laudos da causa de mortes sejam definidos.

- Uma vez que 2012 foi um ano atípico na ocorrência de lobos-marinhos no litoral do Rio Grande do Sul, sugere-se um estudo de maior duração para maior conhecimento as causas de morte de lobos-marinhos na região estudada.

- Sugere-se ainda que sejam realizados - com amostras do mesmo espécime - estudos avaliando concentrações de PCBs, PBDEs associados com necroscopia e histologia de *A. australis* no litoral do Rio Grande do Sul.