

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**  
**DANIELE COELHO VIGÁRIO**

**COMPOSIÇÃO ETÁRIA, CRANIOMETRIA E OCORRÊNCIAS DOS LOBOS-  
MARINHOS *Arctocephalus australis* E *Arctocephalus tropicalis*  
NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ.**

**PONTAL DO PARANÁ**  
**2010**

**DANIELE COELHO VIGÁRIO**

**COMPOSIÇÃO ETÁRIA, CRANIOMETRIA E OCORRÊNCIAS DOS LOBOS-  
MARINHOS *Arctocephalus australis* E *Arctocephalus tropicalis*  
NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ.**

Monografia apresentada como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Oceanografia, com habilitação em Pesquisa Oceanográfica, do Curso de Oceanografia do Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: MSc. Márcia Regina de Oliveira

**PONTAL DO PARANÁ**

**2010**



*Aos meus pais, ao meu irmão e a todos aqueles que  
contribuíram para que eu concluísse o meu trabalho.*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, José e Isolete, por terem “paitrocinado” toda a minha vida acadêmica e o peixe de muitos lobos.

À minha orientadora e amiga Márcia Regina de Oliveira, por sempre me incentivar a pesquisar, a trabalhar e a não desistir dos lobos-marinhos quando me vi sozinha nesse meio. Minha mestra desde o segundo ano da graduação, que me ensinou grande parte do que eu sei sobre os pinípedes. O interesse pela área partiu de mim, mas o amor por estes animais cresceu quando vi com que paixão você trabalhava pelos lobos na reabilitação. Muito obrigada, Marcinha.

Ao Ricardo Krul, por abrir as portas do PROAMAR, para que eu pudesse ser uma das poucas pessoas privilegiadas a trabalhar com os animais marinhos. Também pelos grandes conselhos e pelas ótimas risadas durante os anos de estágio. Sempre dando o seu jeitinho “tabajara” de resolver os problemas. E não é que dá certo!

Às grandes companheiras do PROAMAR, Tami, Carol e Márcia, novamente, pelo ano do Dream Team (2007), em que apenas nós, mulheres, fazíamos tudo pelos bichos. Aos outros parceiros de labuta: em 2008 (a época de ouro), Drika, Felipe e Rafael, em 2009, Elise e Erick, e até mesmo 2010, Ronaldo, Bruna e Matheus. Sem a ajuda de vocês nada teria dado certo. Agradecerei eternamente.

Ao Luciano Wagner Dórea Reis, que tanto fez pelos nossos lobinhos, e que vem me ajudando até hoje com os nossos lobos “deficientes visuais” e focas que venham a aparecer...

A todo o pessoal do Instituto Mamíferos Aquáticos, em Salvador, por cuidarem de Tobias e Tomé. Às minhas veterinárias preferidas, Raquel Velozo e Rosana Rodrigues. Aos meus amigos da Bahia, Tatai, Naty, Carol e Luiz. E especialmente ao lury, meu grande amigo e grande tratador.

Ao Programa de Manejo de Pinípedes do Brasil – CMA/ICMBio.

Ao Dr. Fernando Rosas e à Dra. Daniela Sanfelice, que se dispuseram a me mandar trabalhos, alguns dos quais nem eram seus.

Ao professor e paleontólogo Fernando Sedor, pelas grandes ideias para trabalhos futuros e por me atender sempre de bom humor quando eu ia ao Museu da UFPR. E também aos profissionais do Museu do Capão da Imbuia.

Ao Prof. Dr. Maurício Camargo, que sempre me atendeu nas dúvidas sobre o R e me ajudou com a estatística do trabalho.

Aos meus professores do CEM, que me ajudaram a construir meu pensamento oceanográfico, em especial aos Profs. Drs. Marco Fábio, pelos dias em que me adotou em seu laboratório, Paulo Lana, pelos trabalhos que eu gostei tanto de fazer, e Henry Spach, pelas risadas na aula e por me emprestar a lupa (pequena grande coisa)!

Ao Prof. Dr. Emygdio Monteiro-Filho, pelas aulas maravilhosas sobre os Tetrapoda e por se dispor a ajudar quando precisasse.

Ao pessoal do Corpo de Bombeiros de Pontal do Paraná, Matinhos e Guaratuba e também aos soldados da Polícia Ambiental Força Verde de Paranaguá e Guaratuba, por sempre se disporem a ajudar.

Aos servidores, Moisés e S. Raul por sempre ajudarem nas reforminhas do PROAMAR, e ao S. João por ir buscar os lobos na praia. Aos barqueiros, Josias e Abraão. Aos vigias Luiz, Ercileu, Mesquita e Robson, por sempre me avisarem quando chegava lobo, pinguim, atobá, baleia, golfinho, tartaruga, papagaio, periquito... e por aí vai. E principalmente por desligarem a água da piscina!

Aos meus colegas de sala de aula (a turma "Five Stars"), foi muito bom conviver com vocês durante estes cinco anos.

Às minhas melhores amigas desde o princípio, Ju e Marisa. Toda a minha graduação foram vocês que sempre estiveram do meu lado, nos bons e maus momentos, e até nas horas fedidas depois das necropsias. Não é pra qualquer um aturar uma amiga fedorenta por perto. Obrigada por sempre estarem comigo, sempre.

Ao Alexandre pelo mapa!

A todos que contribuíram de maneira direta e indireta para que, depois de cinco *longos* anos, eu me tornasse uma oceanógrafa e futura "pinipóloga"!

E finalmente, agradeço à mãe natureza por permitir que animais tão maravilhosos como os pinípedes cheguem às minhas mãos. Vivos ou mortos, sem eles este trabalho, definitivamente, nunca teria sido concretizado.

**A compaixão pelos animais  
está intimamente ligada a bondade de caráter,  
e quem é cruel com os animais  
não pode ser um bom homem.**

**Arthur Schopenhauer**

*Una estrellita de nada en la periferia de una galaxia menor.  
Una, entre tantos millones y un grano de polvo girando a su alrededor.  
No dejaremos huella, solo polvo de estrellas.  
Vale una vida lo que un sol vale.*

Jorge Drexler

## RESUMO

Este estudo foi realizado no litoral do Estado do Paraná, tendo por base animais vivos e dados de museus, e objetivou comparar parâmetros biológicos das duas espécies de pinípedes mais frequentes no litoral do Estado do Paraná, o lobo-marinho-do-sul *Arctocephalus australis* e o lobo-marinho-subantártico *Arctocephalus tropicalis*. Os crânios utilizados foram provenientes das coleções do Museu de História Natural do Capão da Imbuia, do Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná e do Projeto de Estudos e Reabilitação de Aves, Mamíferos e Répteis Marinhos (CEM/UFPR). A composição etária foi determinada seguindo o critério do grau de fechamento das suturas cranianas e a variação do comprimento côndilo-basal. Os animais vivos foram separados em faixas etárias por meio do comprimento total do corpo. Foi realizada a craniometria, verificada a proporção de machos e fêmeas e registrada a frequência e a sazonalidade dos encalhes para ambas as espécies. Foram examinados 22 crânios (16 machos, 1 fêmea e 5 indivíduos de sexo indeterminado) de 52 exemplares de *A. australis* encontrados no litoral do Estado do Paraná, entre os anos de 1987 e 2009; e 19 crânios (13 machos, 2 fêmeas e 4 indivíduos de sexo indeterminado) de 35 exemplares de *A. tropicalis*, registrados no período de 1989 a 2009. Os resultados indicaram que existem diferenças significativas ( $p < 0,001$ ) entre as duas espécies no que diz respeito às faixas etárias, uma vez que 89,13% de *A. australis* ( $n=41$ ) foram classificados como juvenis e 59,38% de *A. tropicalis* ( $n=19$ ) foram classificados como adultos. Não houve diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre os sexos em ambas as espécies, porém os resultados apontam para uma maioria de machos, *A. australis* e *A. tropicalis* contando com 27 e 25 indivíduos, respectivamente. O comprimento total variou de 66,0 cm a 170,0 cm em *A. australis* e de 75,0 cm a 176,0 cm em *A. tropicalis*. O comprimento côndilo-basal esteve entre 158,67 mm e 214,90 mm em *A. australis* e entre 148,6 mm e 224,11 mm em *A. tropicalis*. As estações de maior frequência foram inverno e primavera. Os resultados alcançados neste estudo corroboram o padrão de ocorrências descrito para o lobo-marinho-do-sul e o lobo-marinho-subantártico no Brasil.



Palavras-chave: Lobos-marinhos, Otariidae, idade, craniometria, ocorrências, Estado do Paraná.

## ABSTRACT

The present work aims to compare biological parameters of the two most frequently pinniped species on Paraná State's coast: the South American fur seal *Arctocephalus australis* and the Subantarctic fur seal *Arctocephalus tropicalis*. Age groups were determined according to the degree of closure of nine cranial sutures and by the variation of condylobasal length. Live animals were distributed into age groups by total body length. Craniometric measurements were taken on the skulls and the proportion of males and females. The frequency and seasonality of stranded animals for both species were recorded. The skulls examined belong to the collections of Museu de História Natural Capão da Imbuia, Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná and Projeto de Reabilitação e Estudos de Aves, Mamíferos e Répteis Marinhos. A total of 22 skulls of 52 *A. australis* (16 males, 1 female and 5 individuals of unidentified sex) that were found in Paraná State between 1987 and 2009 and 19 skulls of 35 *A. tropicalis* (13 males, 2 females and 4 individuals of unidentified sex) registered between 1989 and 2009 were examined. The results indicated significant differences ( $p < 0.001$ ) between the two species regarding age groups, since 89.13% of *A. australis* ( $n=41$ ) were classified as juveniles and 59.38% of *A. tropicalis* ( $n=19$ ) were classified as adults. No significant differences between sexes were found ( $p > 0.05$ ), but the results point to a majority of males, *A. australis* and *A. tropicalis* with 27 and 25 individuals, respectively. Total body length ranged from 66.0 cm to 170.0 cm in *A. australis* and from 75.0 cm to 176.0 cm in *A. tropicalis*. Condylobasal length ranged from 158.67 mm to 214.90 mm in *A. australis* and from 148.6 mm to 224.11 mm in *A. tropicalis*. Comparisons in craniometry between the two species were not possible due to the lack of a larger sample. The seasons with higher frequency were winter and spring. The results of this study confirm the patterns of occurrences described for both species in the Brazilian's coast.

Key words: fur seals, Otariidae, age, craniometry, occurrences, Paraná State.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – Macho jovem de lobo-marinho-do-sul ( <i>Arctocephalus australis</i> ) no litoral do Estado do Paraná. FOTO: Daniele C. Vigário (2007). .....	16
FIGURA 2 – Macho adulto de lobo-marinho-subantártico ( <i>Arctocephalus tropicalis</i> ) no litoral do Estado do Paraná. FOTO: Daniele C. Vigário (2009). .....	17
FIGURA 3 – Mapa do litoral do Estado do Paraná, com destaque para as principais localidades.....	21
FIGURA 4 – Suturas cranianas. Vista dorsal (a): I: occipito-parietal, III: interparietal, IV: interfrontal. Vista ventral (b): VI: basal (basioccipito-basisfenóide), VII: maxilar, VIII: basisfenóide-presfenóide, IX: prémaxilar-maxilar. Vista lateral (c): II: esquamosal-parietal, V: coronal. ....	24
FIGURA 5 – Representação do comprimento côndilo-basal (CCB) e largura rostral (LR). FOTO: Daniele C. Vigário (2008).....	26
FIGURA 6– Representação largura da mandíbula (LM) e do comprimento da mandíbula (CM). FOTO: Daniele C. Vigário (2008).....	27
FIGURA 7 –Variação <b>A</b> ) do comprimento total e <b>B</b> ) do comprimento côndilo-basal em todos os espécimes de <i>Arctocephalus australis</i> registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009. ....	29
FIGURA 8 – Composição etária de <i>A. australis</i> no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.....	30
FIGURA 9 – Variação <b>A</b> ) do comprimento total e <b>B</b> ) do comprimento côndilo-basal em todos os espécimes de <i>Arctocephalus tropicalis</i> registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1989 e 2009. ....	31
FIGURA 10 – Composição etária de <i>A. tropicalis</i> no litoral do Estado do Paraná entre 1989 e 2009.....	32
FIGURA 11 – Porcentagem representativa do comprimento côndilo-basal em relação ao comprimento total (CCB/CT) em machos de <i>Arctocephalus</i> no Estado do Paraná entre 1987 e 2009. ....	34
FIGURA 12 – Variação da largura rostral em espécimes de <i>Arctocephalus</i> registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.....	35
FIGURA 13 – Variação da largura da mandíbula em espécimes de <i>Arctocephalus</i> registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.....	36

FIGURA 14 – Variação do comprimento da mandíbula em espécimes de <i>Arctocephalus</i> registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009. ....	36
FIGURA 15 – Vista dorsal de crânios de <i>A. australis</i> (esquerda) e <i>A. tropicalis</i> (direita), fotograficamente padronizados para o mesmo comprimento, para ilustrar mudanças nas estruturas. Nº tombo <i>A. australis</i> : MCN.UFPR-385 (♂ jovem). Nº tombo <i>A. tropicalis</i> : MCN.UFPR-373 (♂ jovem). FOTOS: Daniele C. Vigário (2008).....	37
FIGURA 16 – Vista lateral de crânios de <i>A. australis</i> (esquerda) e <i>A. tropicalis</i> (direita), fotograficamente padronizados para o mesmo comprimento, para ilustrar mudanças nas estruturas. Nº tombo <i>A. australis</i> : MCN.UFPR-385 (♂ jovem). Nº tombo <i>A. tropicalis</i> : MCN.UFPR-373 (♂ jovem). FOTOS: Daniele C. Vigário (2008).....	37
FIGURA 17 – Número total de indivíduos de <i>A. australis</i> e <i>A. tropicalis</i> registrados entre 1987 e 2009 no litoral do Estado do Paraná. ....	39
FIGURA 18 – Frequência sazonal de ocorrência de <i>Arctocephalus</i> no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009. ....	40
FIGURA 19 – Frequência mensal de ocorrência de <i>Arctocephalus</i> no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009. ....	41

## SUMÁRIO

<b>RESUMO .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>x</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>xi</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>20</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	20
<b>3 ÁREA DE ESTUDO .....</b>	<b>21</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>23</b>
4.1 MATERIAL ANALISADO.....	23
4.2 DETERMINAÇÃO DA ESTRUTURA ETÁRIA.....	23
4.3 CRANIOMETRIA.....	26
<b>5 RESULTADOS.....</b>	<b>28</b>
5.1 FAIXAS ETÁRIAS .....	28
5.1.1 <i>Arctocephalus australis</i> .....	28
5.1.2 <i>Arctocephalus tropicalis</i> .....	31
5.2 CRANIOMETRIA.....	34
5.3 OCORRÊNCIAS .....	39
<b>6 DISCUSSÃO .....</b>	<b>42</b>
6.1 CRANIOMETRIA.....	42
6.2 OCORRÊNCIAS E COMPOSIÇÃO ETÁRIA.....	43
<b>7 CONCLUSÕES.....</b>	<b>49</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>50</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Existem animais dentro da Classe Mammalia que compartilham a água como habitat e que possuem características biológicas e ecológicas semelhantes. Eles são denominados mamíferos aquáticos e estão divididos em três ordens: a Ordem Cetacea, que inclui as baleias e golfinhos; a Ordem Sirenia, composta por manatís e peixes-boi e a Ordem Carnivora, à qual pertencem os pinípedes, os mustelídeos (lontras) e o urso polar (BERTA *et al.*, 2006).

A Subordem Pinnipedia reúne os lobos-marinhos, leões-marinhos, focas e morsas. Enquanto alguns taxonomistas consideram os pinípedes como uma subordem dentro da Ordem Carnivora, outros os consideram uma ordem à parte, devido à sua singularidade como grupo (RICE, 2002).

Os pinípedes são mamíferos de natureza anfíbia e apresentam adaptações para a vida na água, na terra ou no gelo. Estes animais utilizam o meio aquático para alimentação e o meio terrestre para reprodução e cria dos filhotes (RIEDMAN, 1990).

O termo pinípede deriva do latim *pinna* “pena” e *pedis* “pé”, em decorrência das mudanças sofridas ao longo do processo evolutivo. Estes animais tiveram seus quatro membros locomotores modificados em nadadeiras com dedos compridos e unidos por membranas, que permitem o deslocamento em terra e podem impulsionar os animais através da água com grande força (RIEDMAN, 1990; PINEDO *et al.*, 1992, BERTA *et al.*, 2006).

Este grupo evoluiu de ancestrais carnívoros, os arctóideos, há cerca de 25 milhões de anos, durante o final do Oligoceno - início do Mioceno. Provavelmente invadiram o oceano para tirar proveito do abundante recurso alimentar criado por ressurgência de águas frias e ricas em nutrientes, ao longo das costas da Europa e da América do Norte (RIEDMAN, 1990).

Em 2007, no Canadá, foi descoberto o fóssil de um novo mamífero carnívoro semiaquático, de forma semelhante a uma lontra, denominado *Puijila darwini*. Esta descoberta sugere que este animal possa ser o elo perdido entre os mamíferos terrestres e os carnívoros marinhos, que a evolução dos pinípedes incluiu uma passagem por água doce e também pode sustentar a hipótese de que o Ártico seria o centro da evolução deste grupo (RYBCZYNSKI *et al.*, 2009).

Os pinípedes são animais sociais, de grande porte, que apresentam marcado dimorfismo sexual, poliginia, baixo número de descendentes por período reprodutivo, alta longevidade e reprodução tardia (CARRANZA, 1994 *apud* TRECUCU, 2005; FURIÓ, 2006). Os machos reprodutores saem da colônia logo após a estação reprodutiva, cabendo à fêmea o cuidado parental intensivo, geralmente de apenas um filhote (RIEDMAN, 1990; MESNICK & RALLS, 2002; TRECUCU, 2005). Possuem corpo em forma de torpedo, orelha externa ou *pinnae* reduzida, cauda pequena e órgãos genitais e glândulas mamárias que se retraem sob a pele (BERTA, 2002).

As 36 espécies atuais deste grupo estão distribuídas em três famílias: Phocidae (focas e elefantes marinhos), Odobenidae (morsas) e Otariidae (lobos e leões-marinhos) (BERTA, 2002; BASTIDA *et al.*, 2007). Segundo Riedman (1990), estima-se que existam 50 milhões de pinípedes em todo o mundo. Aproximadamente 90% deles são focídeos; os 10% restantes são otarídeos e odobenídeos.

A família Otariidae é dividida em duas subfamílias: Arctocephalinae (lobos-marinhos) e Otariinae (leões-marinhos) (Brunner, 2004). O gênero *Arctocephalus* deriva dos termos em latim, para urso (*Arktos*) e cabeça (*kephale*) (BASTIDA *et al.*, 2007). São denominados lobos marinhos de dois pelos devido à dupla camada de pelos que compõem sua pelagem. A camada mais interna é composta por densos pelos finos e sedosos e a externa, por pelos mais grossos que dão cor ao animal (RIEDMAN, 1990; PINEDO *et al.*, 1992). Devido a estas características de pelagem, muitas populações foram capturadas em todo o hemisfério sul, desde o século XVIII até a década de 1990.

Das sete espécies de pinípedes registradas no Brasil (PINEDO *et al.*, 1992), seis ocorrem no Estado do Paraná, destacando-se os lobos-marinhos-de-dois-pelos *Arctocephalus australis* e *Arctocephalus tropicalis* (BITTENCOURT & BOEING, 1987; BITTENCOURT & ZANELATO, 1992; FRANCISCO *et al.*, 1994; OLIVEIRA *et al.*, 2005b; OLIVEIRA & VIGÁRIO, 2008). Estas duas espécies correspondem juntas à aproximadamente 95% de todos os pinípedes registrados no litoral paranaense (OLIVEIRA & VIGÁRIO, 2008).

No Brasil, exemplares do lobo-marinho-do-sul e do lobo-marinho-subantártico podem ser encontrados desde o Estado do Rio Grande do Sul até os Estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte, respectivamente (ROSAS *et al.*, 1994; REMANE, 2003 *apud* SILVA, 2004). Sua presença nestas latitudes, fora da área

usual de reprodução, foi frequentemente considerada ocasional e também resultado de movimentos “erráticos” (ALVES, 1997).

Foram descritas duas subespécies do lobo-marinho-do-sul *Arctocephalus australis*: *A. australis australis* para a subpopulação que habita as Ilhas Malvinas e *A. australis gracilis* para a subpopulação da costa da América do Sul (VAZ-FERREIRA, 1976; CAMPAGNA, 2008). Conhecido como lobo-marinho-sul-americano ou apenas lobo-marinho-do-sul (FIGURA 1), esta espécie está distribuída desde a Isla Mayorca no Peru até Isla Del Marco no Uruguai (BASTIDA *et al.*, 2007), ocorrendo também nas Islas Malvinas (BONNER, 1981).



FIGURA 1 – Macho jovem de lobo-marinho-do-sul (*Arctocephalus australis*) no litoral do Estado do Paraná. FOTO: Daniele C. Vigário (2007).

A coloração da pelagem do lobo-marinho-do-sul varia de negra a pardo-acinzentada, com o ventre ligeiramente mais claro (PINEDO *et al.*, 1992). Os machos podem alcançar 2 m e pesar 200 kg, enquanto as fêmeas chegam a 1,40 m e 60 kg (VAZ-FERREIRA, 1956, JEFFERSON *et al.*, 1993; CAMPAGNA, 2008). Variações no tamanho do corpo podem ser observadas entre indivíduos que habitam



regiões Atlânticas (Argentina e Uruguai) e regiões do Pacífico (Chile e Peru), sendo os últimos os de maiores dimensões (MAJLUF, 1987; OLIVEIRA *et al.*, 2008).

O lobo-marinho-subantártico, *Arctocephalus tropicalis* (FIGURA 2), é, dentre todas as espécies do gênero, a com maior amplitude de distribuição geográfica, uma vez que suas colônias reprodutivas se encontram ao norte da Convergência Antártica, entre os oceanos Atlântico, Índico e Pacífico (BASTIDA *et al.*, 2007). Estas colônias são encontradas nas ilhas Macquaire, Amsterdam, Saint Paul, Crozet, Marion, Prince Edward, Gough e Tristan da Cunha (BESTER, 1987; KERLEY, 1987; ROUX, 1987; CAMPAGNA, 2008; FERREIRA *et al.*, 2008).

*Arctocephalus tropicalis* pode ser facilmente identificado pela coloração pardo-amarelada no peito, garganta e face (SHAUGHNESSY, 1982), e pelo “topete” no alto da cabeça dos machos (PINEDO *et al.*, 1992). Os machos podem alcançar 2 m e pesar 160 kg, já as fêmeas raramente superam os 1,50 m e 55 kg de peso (JEFFERSON *et al.*, 1993).



FIGURA 2 – Macho adulto de lobo-marinho-subantártico (*Arctocephalus tropicalis*) no litoral do Estado do Paraná. FOTO: Daniele C. Vigário (2009).

A ocorrência de exemplares vivos ou mortos destas espécies no Brasil se dá nos meses de outono e primavera e sua mortalidade está associada a causas naturais como esgotamento físico, desnutrição e doenças. São registradas também causas antrópicas como as interações com a pesca e agressões por parte de

pescadores (PINEDO, 1986, 1990; ROSAS, 1989; SANTOS & MESSIAS, 1992; SANTOS *et al.*, 1996; OLIVEIRA *et al.*, 1999; DÓREA-REIS *et al.*, 2000; ROSAS *et al.*, 2001; SILVA, 2004; OLIVEIRA *et al.*, 2005a).

A determinação da história de vida de uma espécie, assim como a dinâmica de populações de mamíferos são conhecidas por meio de estudos envolvendo a determinação de idade (SCHEFFER & MYRICK, 1980).

Estimativas de idade, de fecundidade e de maturação sexual, por exemplo, são parâmetros utilizados em modelos populacionais e tabelas de vida, sendo que as mudanças nestes parâmetros refletem alterações na abundância populacional de uma espécie ou na disponibilidade de recurso (RABINOVICH, 1980; HOHN, 2002). A estrutura etária de uma população também é um parâmetro útil para determinar a taxa de sobrevivência e mortalidade por grupos de indivíduos (RABINOVICH, 1980).

Atualmente a principal técnica utilizada para estimar a idade em mamíferos marinhos é a contagem de camadas de crescimento depositadas nos dentes (Growth Layer Groups, GLGs) (SCHEFFER & MYRICK, 1980). Outros critérios adotados são o comprimento do corpo, o tamanho do osso peniano, o desgaste do dente, a pelagem ou a cor da pele e o grau de fechamento de suturas cranianas (SCHEFFER & MYRICK, 1980; KLEVEZAL, 1996; MARMONTEL, 1993 *apud* ALVES, 1997).

Suturas são regiões entre os ossos adjacentes do crânio, separadas entre si por uma camada de tecido conjuntivo que gradualmente se ossifica (ROMMEL *et al.*, 2002). Segundo Rommel *et al.* (2002), o tipo de sutura reflete as forças necessárias para acomodar restrições biológicas impostas sobre os ossos, como por exemplo, o tamanho e a forma dos músculos, nervos e cápsulas sensoriais (nasal, ótica e óptica), uma vez que os ossos estão sendo constantemente remodelados.

Sivertsen, em 1954, foi o primeiro a estimar a idade relativa no gênero *Arctocephalus* utilizando o grau de fechamento de suturas cranianas. Este método não resulta em valores absolutos expressos em anos, apenas em valores passíveis de comparação dentro de uma escala pré-estabelecida (SIVERTSEN, 1954). No Brasil, esta ferramenta foi aplicada para determinar a idade de pinípedes no Estado do Rio Grande do Sul (ROSAS *et al.*, 1993; MOLINA-SCHILLER, 2000; SANFELICE & FREITAS, 2008) e no Estado de Santa Catarina (SIMÕES-LOPES *et al.*, 1995; SANFELICE & FREITAS, 2008). No Estado do Paraná, Alves (1997) observou a presença de machos adultos de *A. tropicalis* aplicando este mesmo método.

Em decorrência de sua importância ecológica como predadores de topo de cadeia, da regularidade de ocorrências no sul do Brasil e da escassez de informações, o presente estudo visa estudar as ocorrências destas espécies e determinar a faixa etária dos indivíduos presentes na costa paranaense.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Determinar a composição etária de *A. australis* e *A. tropicalis* no litoral do Estado do Paraná.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a craniometria de indivíduos das espécies *A. australis* e *A. tropicalis*.
- Verificar a proporção de machos e fêmeas.
- Relacionar o comprimento total de lobos-marinhos vivos registrados pelo Projeto de Reabilitação e Estudos de Aves, Mamíferos e Répteis Marinhos – PROAMAR, às faixas etárias.
- Registrar a frequência e a sazonalidade dos encalhes para ambas as espécies.

### 3 ÁREA DE ESTUDO

O litoral do Estado do Paraná está localizado entre Barra do Ararapira, em Guaraqueçaba ( $25^{\circ}12'44''$  S –  $48^{\circ}01'15''$  W) e a Barra do Saí, em Guaratuba ( $25^{\circ}58'38''$  S –  $48^{\circ}35'26''$  W) (FIGURA 3). Neste setor, a plataforma continental é desenvolvida, com 175 a 190 km de largura, em decorrência do gradiente batimétrico suave, com isóbatas bem afastadas (BIGARELLA *et al.*, 1978; VEIGA, 2005).



FIGURA 3 – Mapa do litoral do Estado do Paraná, com destaque para as principais localidades.

A planície costeira estende-se por cerca de 100 km e é composta por sedimentos quaternários de origem marinha, intermediária e terrígena (ANGULO, 2004). No interior da planície, encontram-se sedimentos aluviais que favorecem os sistemas estuarinos adjacentes. As praias são extensas e têm inclinação suave, sendo constituídas principalmente de areias (BIGARELLA, 1946). São dissipativas, dominadas por ondas e correntes de deriva litorânea (MAACK, 1981; ANGULO, 1993). Estas praias são interrompidas por afloramentos do complexo cristalino, como: Arquipélago de Currais, Ilha de Itacolomis, Ilha da Figueira, Ilha das Palmas, Ilha do Mel, Ilha da Galheta e morros de Caiobá e Guaratuba, bem como pelas Baías de Paranaguá e Guaratuba.

A vegetação típica estabelecida sob as formações arenosas é a de restinga. Os manguezais estendem-se por grandes áreas dentro das baías de Paranaguá e Guaratuba e constituem-se principalmente, pelas espécies *Rhizophora mangle* (mangue vermelho), *Laguncularia racemosa* (mangue branco) e *Avicennia schaueriana* (siriúba) (IGNÁCIO *et al.*, 2005). A presença de manguezais torna a região costeira paranaense rica em biomassa de pequenos peixes pelágicos e crustáceos.

Por estar inserido na região sul do Brasil, o litoral do Estado do Paraná apresenta clima do tipo Cfa, segundo classificação de Köppen, definido como subtropical úmido mesotérmico, com a temperatura do mês mais frio inferior a 18°C e temperatura média do mês mais quente acima de 22°C. Os verões são quentes com tendência chuvosa e a pluviosidade varia entre 2000 e 2500 mm anuais (IAPAR, 2000).

Os ventos incidentes são determinados pelo Anticiclone Tropical (também chamado Alta do Atlântico Sul) e pelo Anticiclone Migratório Polar, ao qual se associam as ocorrências de frentes frias (BIGARELLA *et al.*, 1978). As frentes frias que percorrem o litoral são tipicamente configuradas na direção noroeste-sudeste e apresentam uma trajetória de sudoeste para nordeste (RODRIGUES *et al.*, 2004). A Serra do Mar age como barreira orográfica, resultando na concentração de frentes estacionárias sobre a região das baías (LANA *et al.*, 2000).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 MATERIAL ANALISADO

As coleções do Museu de Ciências Naturais da Universidade Federal do Paraná (MCN.UFPR) e do Museu de História Natural do Capão da Imbuia (MHNCI) foram consultadas, sendo que o material analisado neste estudo constituíram todos os crânios de *A. australis* e *A. tropicalis* coletados até 2009 no litoral do Estado do Paraná. Um dos crânios constitui parte do material didático do Projeto de Estudos e Reabilitação de Aves, Mamíferos e Répteis Marinhos (PROAMAR), do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná.

Para acesso aos animais vivos ou mortos na praia foi utilizada a rede de informação pré-existente entre a população, os órgãos ambientais e o Centro de Estudos do Mar (CEM/UFPR). Os dados biométricos foram obtidos de acordo com o Plano de Ação para Mamíferos Aquáticos (IBAMA, 2001).

### 4.2 DETERMINAÇÃO DA ESTRUTURA ETÁRIA

Para determinar a idade relativa dos exemplares, foi utilizado o método descrito por Sivertsen (1954), modificado por Simões-Lopes *et al.* (1995), o qual agrupa os indivíduos de acordo com o grau de fechamento de nove suturas cranianas, principalmente a sutura basal (ou basioccipito-basisfenóide) (FIGURA 4). De acordo com o grau de fechamento das suturas cranianas, os índices atribuídos são: 1 para sutura aberta, 2 para sutura em processo de fechamento e 3 para sutura fechada.



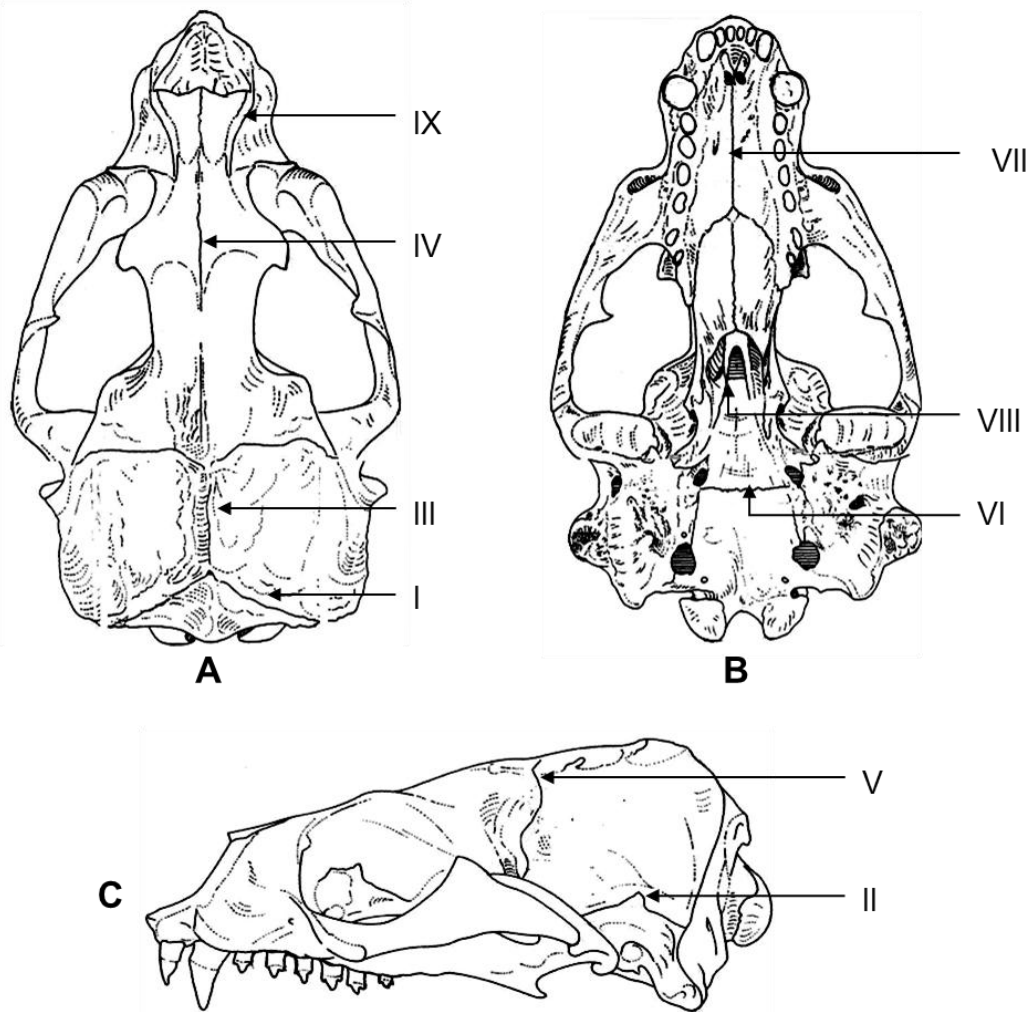


FIGURA 4 – Suturas cranianas. Vista dorsal (a): I: occipito-parietal, III: interparietal, IV: interfrontal. Vista ventral (b): VI: basal (basioccipito-basisfenóide), VII: maxilar, VIII: basisfenóide-presfenóide, IX: prémaxilar-maxilar. Vista lateral (c): II: esquamosal-parietal, V: coronal. FONTE: DANERI *et al.* (2005).

Drehmer & Ferigolo (1997) aperfeiçoaram este método incorporando a variação do comprimento cômulo-basal, estabelecendo intervalos de 20 mm de comprimento. Desta maneira, os grupos etários, para ambos os sexos, foram estabelecidos de acordo com a TABELA 1.

Foram estabelecidos intervalos de variação do comprimento total do animal para cada faixa etária, com a finalidade de abranger também os espécimes vivos registrados pelo PROAMAR. Também foram incluídos animais que não possuíam registros de comprimento total, mas possuíam a faixa etária.



TABELA 1 – CLASSIFICAÇÃO DOS GRUPOS ETÁRIOS PARA *A. australis* E *A. tropicalis*.

Grupo etário	Suturas cranianas	Comprimento côndilo-basal
Jovens*	Suturas I e III abertas (ou iniciando processo de fechamento) e suturas VI, VII, VIII, IX abertas	Menor que 160 mm
	Sutura VI aberta	Entre 160 mm e 180 mm
Subadultos	Sutura VI fechada ou em processo inicial ou final de fechamento (podendo apresentar resquícios da sutura basal)	Entre 160 mm e 180 mm
	Suturas I e III fechadas (mas não obrigatoriamente fusionadas), sutura VI fechada (podendo apresentar resquícios da sutura basal) e sutura VII aberta	Entre 180 mm e 200 mm
Adultos**	Sutura VI completamente fechada	Maior que 200 mm

\*Este grupo inclui tanto infantes desgarrados como jovens já independentes.

\*\*Fêmeas de *A. australis* podem ser consideradas adultas com comprimento côndilo-basal a partir de 195 mm, e fêmeas de *A. tropicalis* com comprimento côndilo-basal a partir de 180 mm.

Fonte: SIMÕES-LOPES *et al.* (1995); DREHMER & FERIGOLO (1997).

Estabelecidos os grupos etários, foi verificada a frequência de cada espécie em relação à sazonalidade (primavera = setembro a novembro, verão = dezembro a fevereiro; outono = março a maio e inverno = junho a agosto).

Para verificar se existiram diferenças entre os grupos etários de cada espécie, bem como a proporção de machos e fêmeas, foi utilizado o teste Chi-quadrado ( $\chi^2$ ) e seu nível de significância.

A análise dos dados foi processada no ambiente estatístico R versão 2.9.0 (R DEVELOPMENT CORE TEAM, 2009) utilizando o pacote ggplot2 (WICKHAM, 2009).

### 4.3 CRANIOMETRIA

Com base em Crespo (1984), foram obtidas quatro medidas craniométricas com a utilização de paquímetro digital de 0,02 mm de precisão: largura rostral, comprimento cêndilo-basal, comprimento da mandíbula e largura da mandíbula (FIGURAS 5 e 6).

As medidas foram ilustradas graficamente por meio de gráfico de pontos do tipo *jittered plot*. Este tipo de representação mostra como todos os pontos variam ao redor de uma variável categórica, e não apenas uma sumarização dos dados, como acontece no diagrama de caixa (*boxplot*) (WICKHAM, 2009). Utiliza-se da transparência para suavizar a sobreposição dos pontos.

Para cada medida optou-se por apresentar sua média, seguida pelo seu desvio padrão, simbolizado por  $\pm$ .

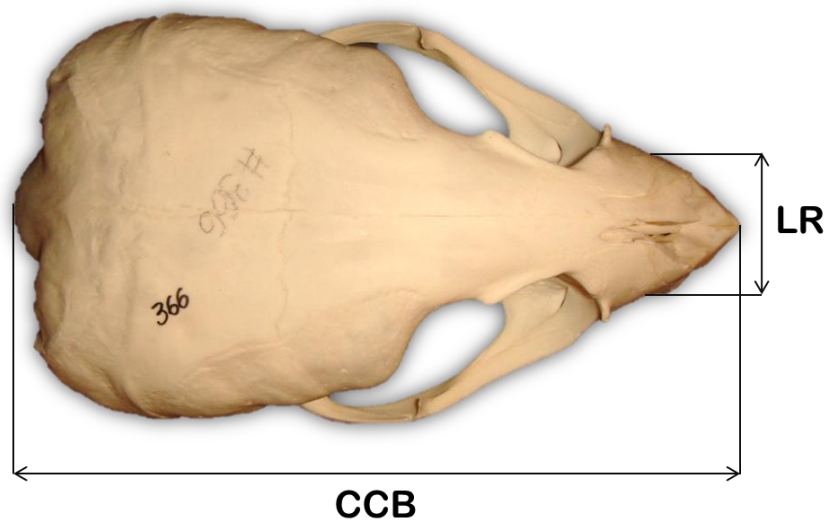


FIGURA 5 – Representação do comprimento cêndilo-basal (CCB) e largura rostral (LR). FOTO: Daniele C. Vigário (2008).

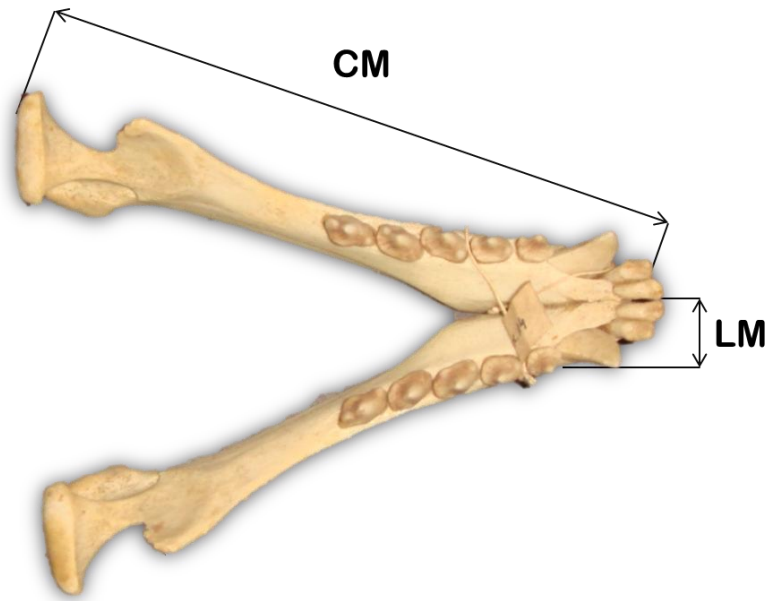


FIGURA 6– Representação largura da mandíbula (LM) e do comprimento da mandíbula (CM). FOTO: Daniele C. Vigário (2008).

## 5 RESULTADOS

### 5.1 FAIXAS ETÁRIAS

#### 5.1.1 *Arctocephalus australis*

Foram analisados 22 crânios de *A. australis*, sendo 6 (27%) provenientes da coleção do MHNCI, 15 (68%) da coleção do MCN.UFPR e 1 (5%) proveniente do PROAMAR. Deste total 72,73% pertenceram a machos (n=16), 4,55% a fêmeas (n=1) e 22,73% a indivíduos de sexo indeterminado (n=5).

A análise do grau de fechamento das suturas cranianas e a variação do comprimento côndilo-basal revelaram uma amostra muito homogênea quanto à faixa etária, com maioria absoluta de exemplares juvenis. Estes representaram 90,91% dos indivíduos (n=20), enquanto subadultos corresponderam a 9,09% da amostra (n=2). Não houve nenhum animal adulto.

O comprimento total dos juvenis variou de 84,0 cm a 96,5 cm e o comprimento côndilo-basal esteve entre 158,67 mm e 182,80 mm (FIGURAS 7A e 7B, respectivamente), estando as suturas maxilar (VII) e prémaxilar-maxilar (IX) abertas em todos os indivíduos.

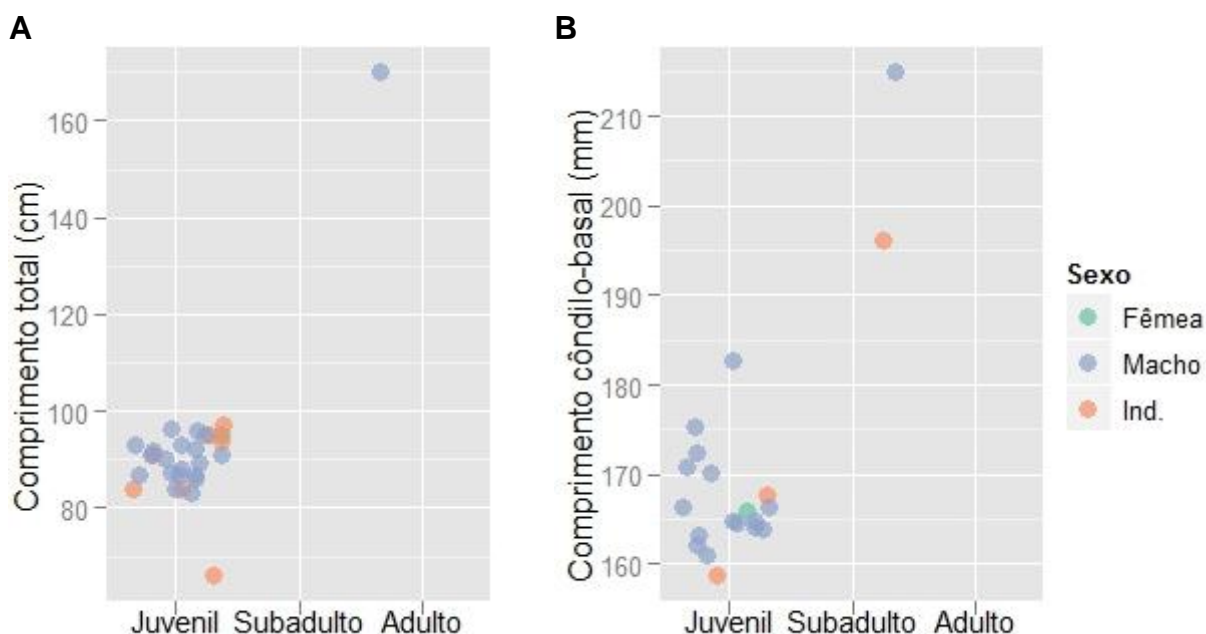


FIGURA 7 –Variação **A)** do comprimento total e **B)** do comprimento cõndilo-basal em todos os espécimes de *Arctocephalus australis* registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.

Embora o crânio MHNCI 3011 estivesse desarticulado e não fosse possível observar a sutura basisfenóide-presfenóide (VIII), o mesmo foi considerado como juvenil, em função das outras suturas estarem abertas. Já para o crânio MCN.UFPR-139, cujo comprimento cõndilo-basal foi superior a 200 mm, optei por atribuir-lhe a faixa etária subadulto, em função da sutura basisfenóide-presfenóide (VI) não estar completamente fechada, apresentando resquício da sutura basal.

Os animais vivos registrados pelo PROAMAR foram separados em função da medida do comprimento total, obtendo-se desse modo onze animais juvenis e um indivíduo adulto (FIGURA 7A). Outros exemplares possuíam apenas a faixa etária documentada: dez juvenis, um subadulto e dois adultos.

De maneira geral, dos 46 exemplares do lobo-marinho-do-sul analisados no período compreendido entre 1987 e 2009, dois indivíduos foram considerados adultos (4,35%), três indivíduos subadultos (6,52%), enquanto quarenta e um (89,13%) estiveram classificados como juvenis. Deste total, machos juvenis corresponderam a 54,35% e fêmeas juvenis a 8,70%. Machos subadultos e adultos representaram 2,17% em ambas as faixas etárias, assim como a única fêmea adulta. Os demais (30,44%) corresponderam a indivíduos de sexo indeterminado (FIGURA 8).

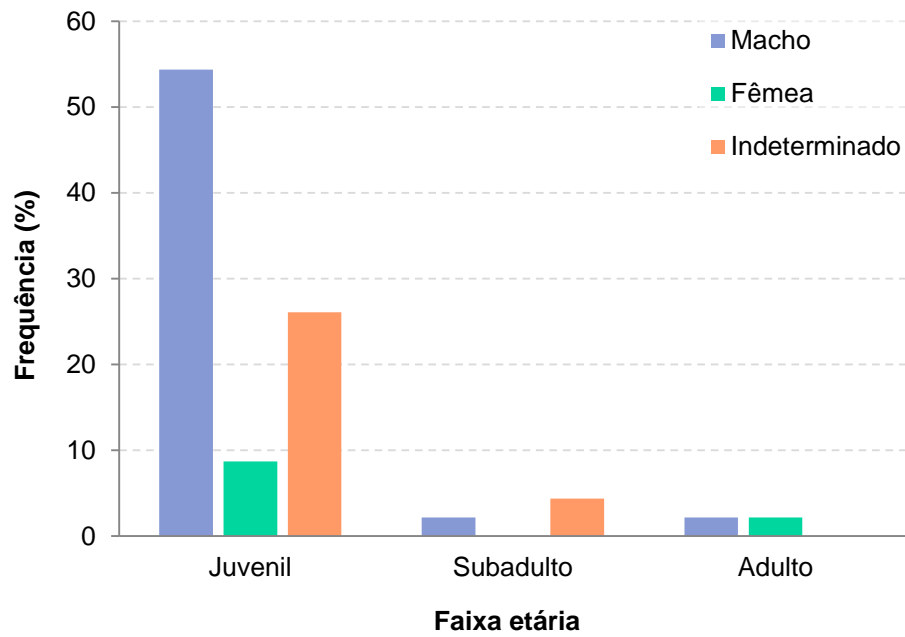


FIGURA 8 – Composição etária de *A. australis* no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.

### 5.1.2 *Arctocephalus tropicalis*

Na determinação das faixas etárias do lobo-marinho-subantártico foram utilizados os 19 crânios disponíveis nos museus, 11 (58%) deles depositados na coleção do MHNCI e 8 (42%) na coleção do MCN.UFPR. Deste total, 68,42% pertenceram a machos (n=13), 10,53% a fêmeas (n=2) e 21,05% a indivíduos de sexo indeterminado (n=4).

Quanto às faixas etárias, a amostra ficou caracterizada pela maioria de indivíduos adultos, que totalizaram 63,16% (n=12). Exemplares juvenis e subadultos corresponderam a 15,79% e 21,05%, respectivamente (n=3 e n=4).

Dos três exemplares juvenis, somente um apresentava a medida de comprimento total, que foi igual a 88 cm. Nos subadultos esta medida variou de 99,0 cm a 122,6 cm e nos adultos foi de 145 cm a 176 cm (FIGURA 9A). Já o comprimento cômulo-basal esteve entre 148,60 mm e 155,00 mm em juvenis e 168,02 mm e 186,53 mm em subadultos (FIGURA 9B).

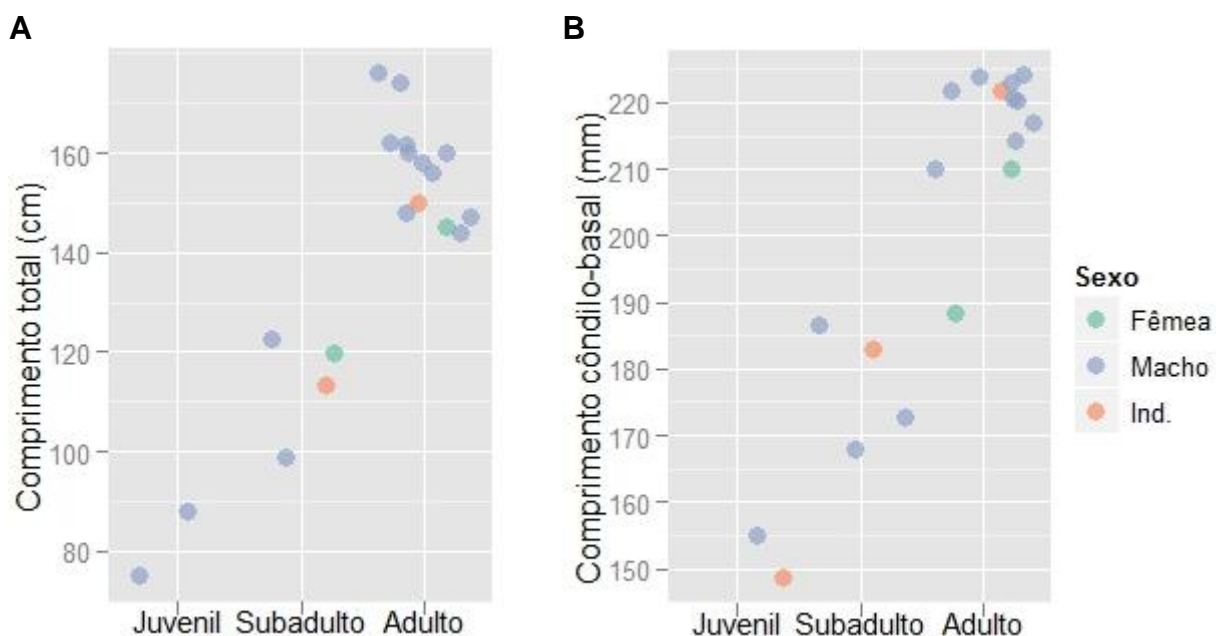


FIGURA 9 – Variação **A)** do comprimento total e **B)** do comprimento cômulo-basal em todos os espécimes de *Arctocephalus tropicalis* registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1989 e 2009.

Os machos adultos de *A. tropicalis* apresentaram comprimento cômulo-basal variando de 210,05 mm a 224,11 mm. As fêmeas foram consideradas adultas, uma vez que o comprimento cômulo-basal de ambas ultrapassa o limite de 180 mm.

Embora não tenha sido possível observar as suturas maxilar (VII) e prémaxilar-maxilar (IX) no crânio MCN.UFPR-296, o mesmo foi considerado como juvenil, em função das outras sete suturas estarem abertas.

Os espécimes vivos registrados pelo PROAMAR foram separados por meio da medida do comprimento total, obtendo-se desse modo um animal juvenil, um subadulto e três indivíduos adultos (FIGURA 9A). Alguns exemplares possuíam apenas a faixa etária: dois juvenis, dois subadultos e quatro adultos.

Foram registrados entre 1989 e 2009, 32 lobos marinhos subantárticos, entre eles: seis indivíduos juvenis (18,75%), sete subadultos (21,88%) e dezenove adultos (59,38%). Os machos juvenis corresponderam a 12,50% deste total, os subadultos a 15,63% e os adultos a 46,88%. Fêmeas corresponderam a 3,13% dos animais subadultos e 6,25% dos adultos. Os demais (15,63%) corresponderam a indivíduos de sexo indeterminado (FIGURA 10).

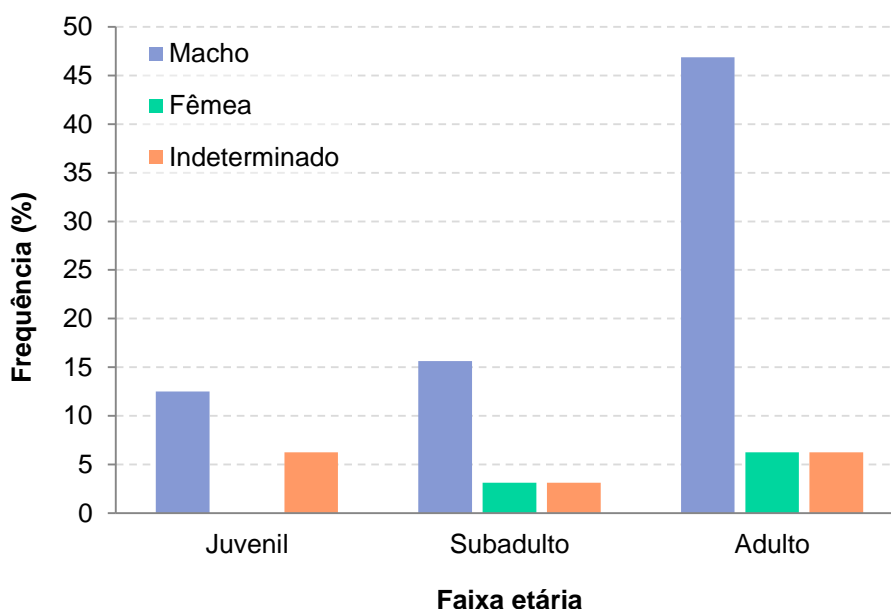


FIGURA 10 – Composição etária de *A. tropicalis* no litoral do Estado do Paraná entre 1989 e 2009.

No que concerne à proporção de indivíduos jovens, subadultos e adultos de *A. australis* e *A. tropicalis*, o teste  $\chi^2$  demonstrou que existem diferenças muito



significativas entre as espécies ( $p < 0,001$ ), ou seja, as duas amostras são bastante heterogêneas.

## 5.2 CRANIOMETRIA

Por conta da ausência ou quebra de alguma região craniana houve diferença no número amostral de cada medida. Os espécimes MHNCI 3011 e MCN.UFPR-296 não foram mensurados, sendo 39 o número de crânios mensurados.

Nem todas as faixas etárias puderam ser amostradas, deixando lacunas na determinação de algumas medidas cranianas. No entanto, com as informações disponíveis foi possível desenvolver figuras demonstrando a distribuição etária em função das medidas cranianas e a relação do comprimento côndilo-basal *versus* o comprimento total dos lobos marinhos.

A seguir encontra-se um diagrama de caixa (*boxplot*) demonstrando a distribuição etária dos machos das duas espécies de lobos-marinhos, tendo como base a relação entre o comprimento côndilo-basal e comprimento total dos exemplares (FIGURA 11). Em função do n amostral, as fêmeas não participaram desta análise.

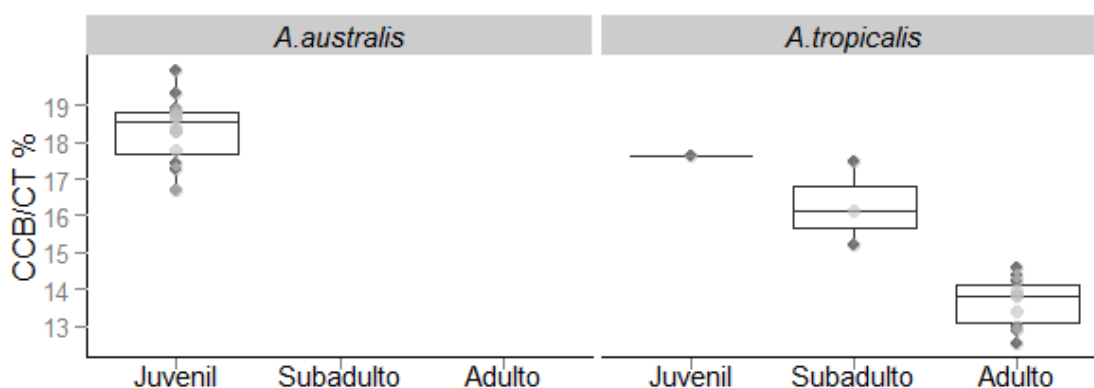


FIGURA 11 – Porcentagem representativa do comprimento côndilo-basal em relação ao comprimento total (CCB/CT) em machos de *Arctocephalus* no Estado do Paraná entre 1987 e 2009.

Com base nas mensurações, o comprimento côndilo-basal variou de 16,69% a 19,34% em relação ao comprimento total de jovens machos de *A. australis* e 17,61% em *A. tropicalis*. Nos machos subadultos de *A. tropicalis* esta medida variou de 15,21% a 17,44% e nos adultos de 12,53% a 14,57% (FIGURA 11).

Como medida absoluta, ilustrada anteriormente nas FIGURAS 7B e 9B, o comprimento côndilo-basal, nos juvenis, apresentou média igual a  $167,60 \pm 6,28$  mm em *A. australis* e  $151,80 \pm 4,53$  mm em *A. tropicalis*. Adultos e subadultos de *A.*

*australis* estiveram ausentes na amostra, porém para subadultos de *A. tropicalis* a média do comprimento cômulo-basal foi igual a  $177,55 \pm 8,66$  mm e para adultos a média foi de  $216,27 \pm 9,64$  mm.

A largura rostral está representada por um gráfico do tipo *jittered plot* (FIGURA 12). Nos jovens de *A. australis* a média desta medida foi de  $31,87 \pm 1,85$  mm, em *A. tropicalis* igual a  $29,15 \pm 2,43$  mm. Nos subadultos a média da largura rostral foi de  $37,59 \pm 6,49$  mm para *A. australis* e  $32,34 \pm 2,09$  mm para *A. tropicalis*. Nos adultos do lobo-marinho-subantártico foi igual a  $43,62 \pm 4,27$  mm.

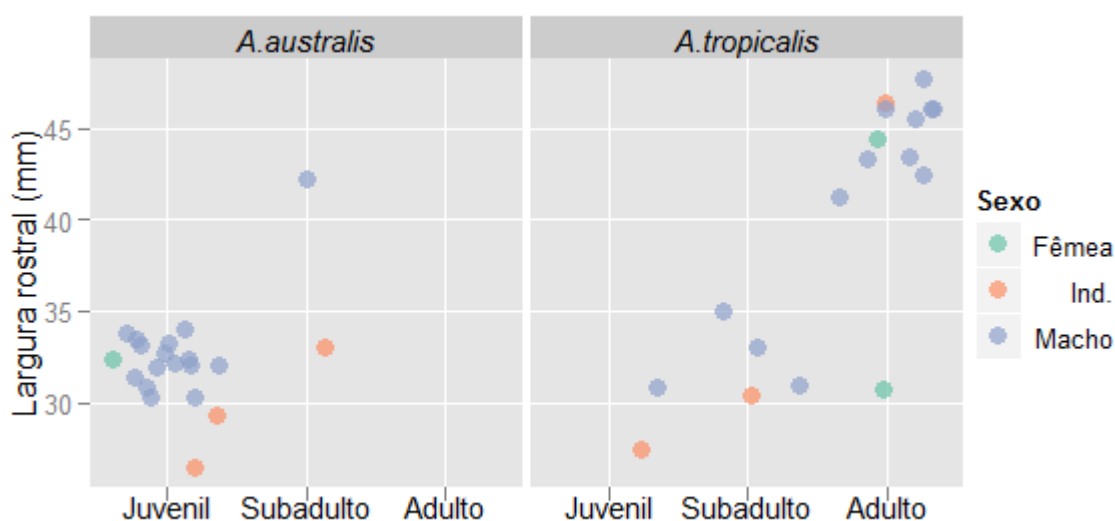


FIGURA 12 – Variação da largura rostral em espécimes de *Arctocephalus* registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.

A largura da mandíbula nos jovens de *A. australis* teve  $10,95 \pm 0,65$  mm de média e em jovens de *A. tropicalis* a média foi igual a  $9,87 \pm 1,30$  mm (FIGURA 13). A amostra de *A. australis* apresentou apenas um crânio de indivíduo subadulto onde foi possível mensurar a largura da mandíbula, a qual foi de 15,30 mm; em subadultos de *A. tropicalis*, a média foi de  $11,23 \pm 1,08$  mm. Somente o lobo-marinho-subantártico possuía crânios de adultos, sendo a média da largura rostral igual a  $15,07 \pm 1,60$  mm.

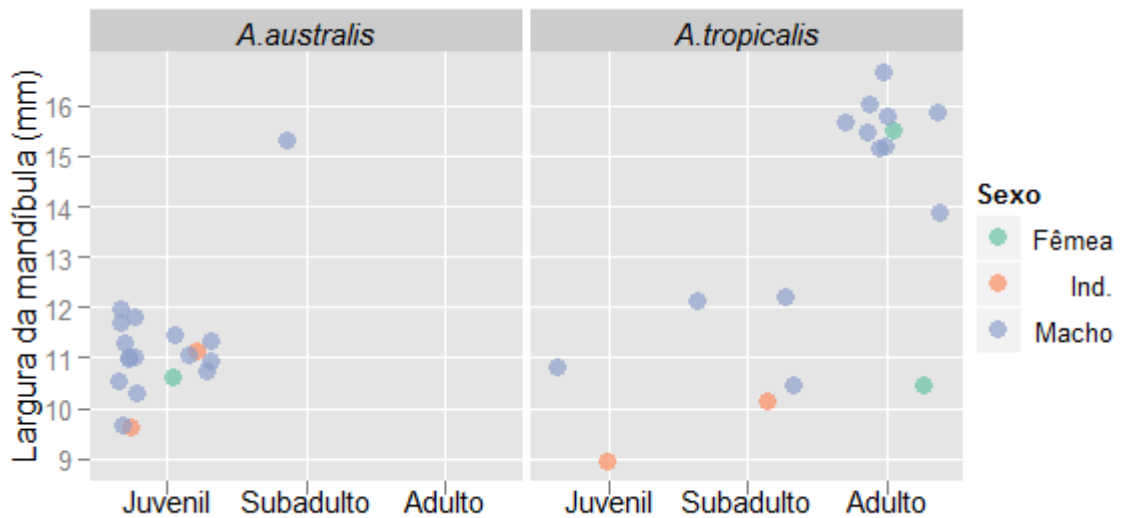


FIGURA 13 – Variação da largura da mandíbula em espécimes de *Arctocephalus* registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.

A média do comprimento da mandíbula de juvenis foi de  $104,42 \pm 3,80$  mm e de  $91,50 \pm 1,48$  mm em *A. australis* e *A. tropicalis*, respectivamente. Em subadultos, esta medida foi de 139,96 mm em um único exemplar do lobo-marinho-do-sul, enquanto que em *A. tropicalis* o comprimento médio foi de  $116,79 \pm 4,81$  mm. Em adultos do lobo-marinho-subantártico a média foi  $143,42 \pm 6,57$  mm (FIGURA 14).

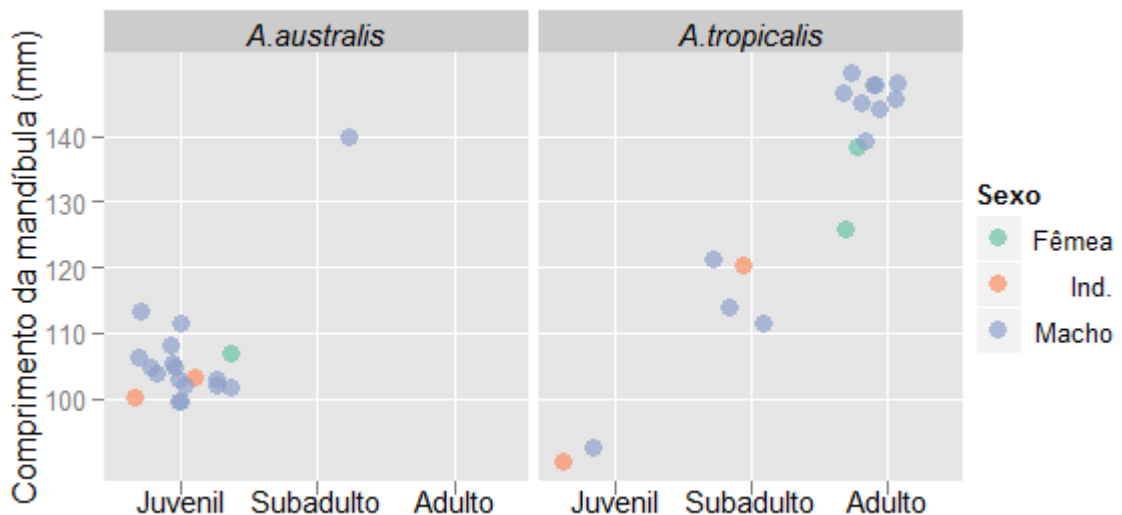


FIGURA 14 – Variação do comprimento da mandíbula em espécimes de *Arctocephalus* registrados no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.

Por mais que não tenha sido possível estabelecer uma variação satisfatória para todas as faixas etárias das duas espécies, devido ao baixo n amostral, as FIGURAS 15 e 16 ilustram características interessantes de se observar quando da determinação da espécie, além de auxiliar na observação de crânios de espécimes juvenis.



FIGURA 15 – Vista dorsal de crânios de *A. australis* (esquerda) e *A. tropicalis* (direita), fotograficamente padronizados para o mesmo comprimento, para ilustrar mudanças nas estruturas. Nº tombo *A. australis*: MCN.UFPR-385 (♂ jovem). Nº tombo *A. tropicalis*: MCN.UFPR-373 (♂ jovem). FOTOS: Daniele C. Vigário (2008).

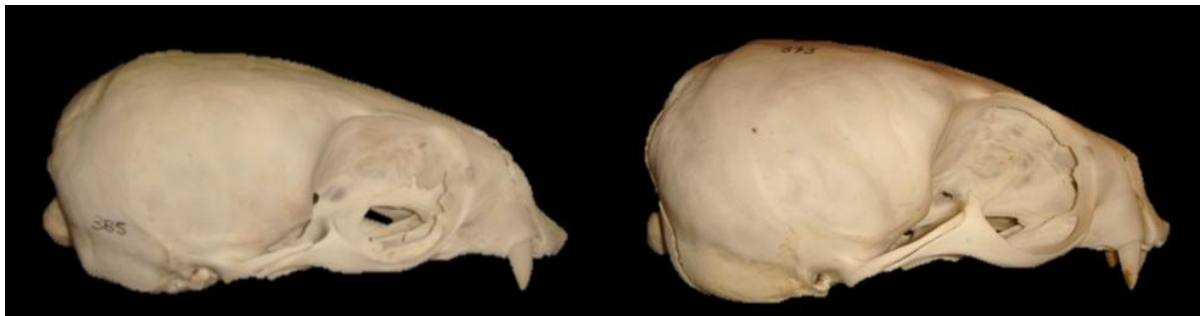


FIGURA 16 – Vista lateral de crânios de *A. australis* (esquerda) e *A. tropicalis* (direita), fotograficamente padronizados para o mesmo comprimento, para ilustrar mudanças nas estruturas. Nº tombo *A. australis*: MCN.UFPR-385 (♂ jovem). Nº tombo *A. tropicalis*: MCN.UFPR-373 (♂ jovem). FOTOS: Daniele C. Vigário (2008).

As características da morfologia geral selecionadas como as que mais facilitam a diferenciação das espécies foram:

- Rostro mais robusto e longo em *A. australis*, enquanto *A. tropicalis* possui um rostro mais curto e achatado (FIGURA 15).
- Arco zigomático mais “aberto” em *A. tropicalis*, permitindo uma boa visualização do forame infra orbital (FIGURA 15).
- Maior distância entre as órbitas em *A. australis* do que em *A. tropicalis* (FIGURA 15).

- Órbita menor em *A. australis* do que em *A. tropicalis*, em vista lateral (FIGURA 16).
- Comprimento do esquamosal-jugal maior em *A. tropicalis* (FIGURA 16).
- Crista sagital mais desenvolvida em *A. australis* (FIGURA 16).

### 5.3 OCORRÊNCIAS

Em um período de 23 anos, entre 1987 e 2009, foram registrados no litoral do Estado do Paraná, 52 exemplares de lobo-marinho-do-sul e 35 exemplares de lobo-marinho subantártico. Não foram documentadas ocorrências das duas espécies nos anos de 1988, 1996, 1997 e 1998 (FIGURA 17).

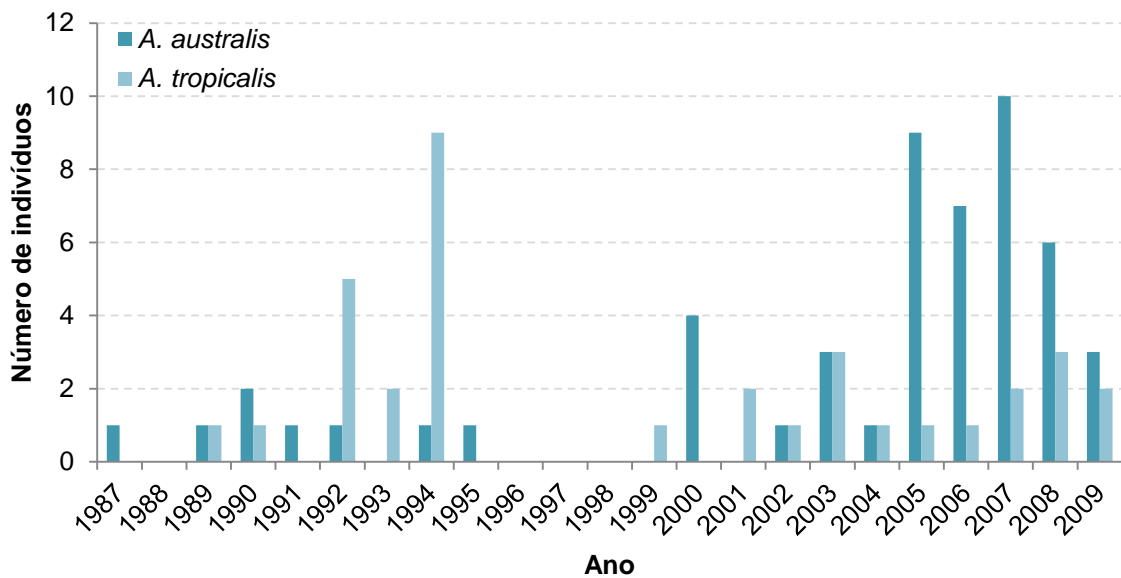


FIGURA 17 – Número total de indivíduos de *A. australis* e *A. tropicalis* registrados entre 1987 e 2009 no litoral do Estado do Paraná.

Entre animais vivos e mortos, *A. australis* esteve representado por 53,85% de machos (n=28), 9,62% de fêmeas (n=5) e 36,54% de indivíduos de sexo indeterminado (n=19). Os comprimentos totais dos machos (n=21) variaram entre 66,0 cm e 170,0 cm, com média de  $92,6 \pm 18,85$  cm, sendo que o das fêmeas se restringiu a apenas um exemplar, cujo comprimento total foi de 95,3 cm.

O lobo-marinho subantártico contou com 71,43% de machos (n=25), 8,57% de fêmeas (n=3) e 20,0% indivíduos de sexo indeterminado (n=7). Os comprimentos totais dos machos (n=16) variaram entre 75,0 cm e 176,0 cm, com média de  $142,6 \pm 30,36$  cm, enquanto que o das fêmeas (n=2) foram entre 120,0 cm e 145,0 cm.

Quanto à proporção de machos e fêmeas de cada espécie, o teste  $\chi^2$  demonstrou que não existem diferenças significativas entre as espécies ( $p > 0,05$ ).

Embora alguns dos registros apresentados sejam provenientes de material osteológico depositado em museus, cuja coleta não obedeceu necessariamente a um esforço amostral similar, 13,46% dos exemplares de *A. australis* foram registrados durante a primavera, 1,92% durante o verão, 3,85% no outono e 67,31% durante o inverno. Não houve registros referentes à época de ocorrência em 13,46% dos exemplares (FIGURA 18). Observa-se maior número de registros nos meses de inverno entre julho e agosto, com 31,11% e 24,44% das ocorrências respectivamente (FIGURA 19).

Quanto aos exemplares de *A. tropicalis*, 8,57% ocorreram durante a primavera, 5,71% durante o verão, 2,86% no outono e 82,86% durante o inverno (FIGURA 18). Assim como o observado para o lobo-marinho-do-sul, o inverno é a estação com maior número de registros, com 25,71% das ocorrências em julho e 37,14% em agosto (FIGURA 19).

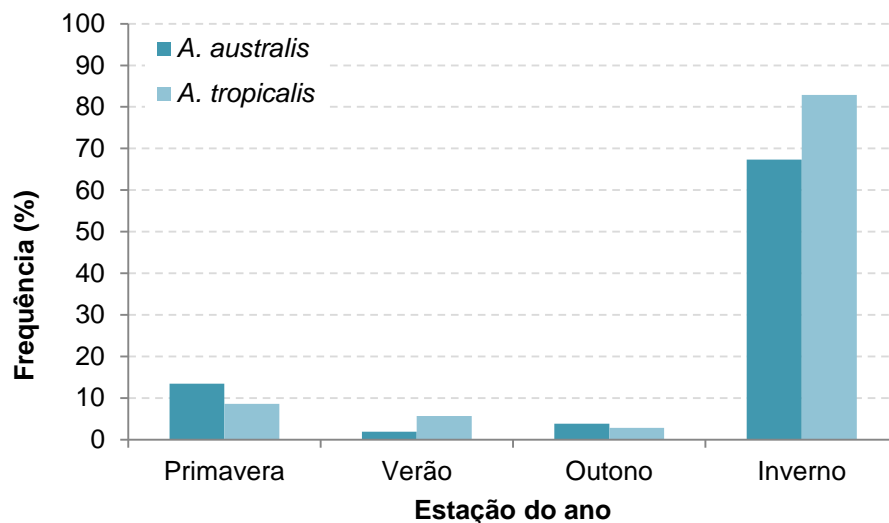


FIGURA 18 – Frequência sazonal de ocorrência de *Arctocephalus* no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.



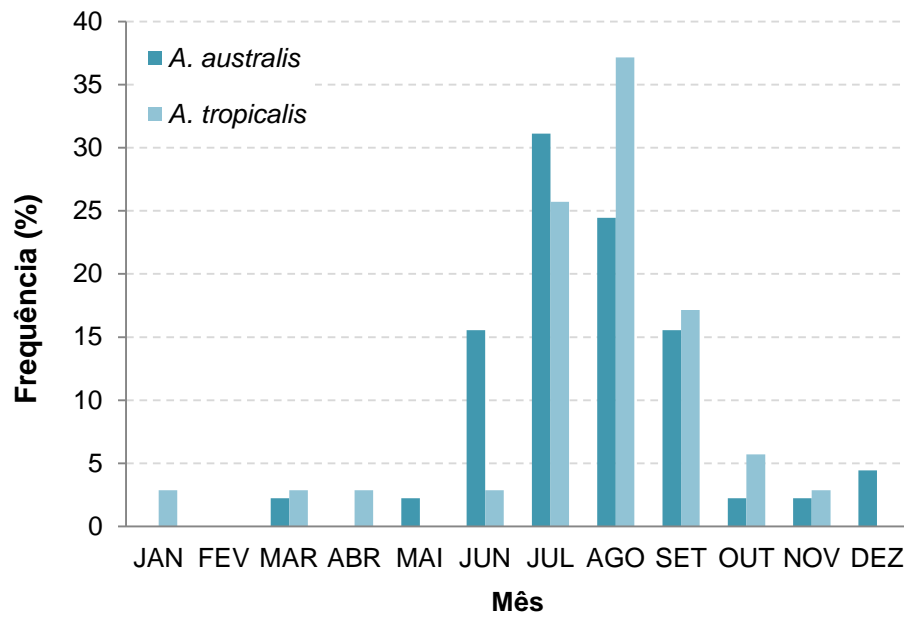


FIGURA 19 – Frequência mensal de ocorrência de *Arctocephalus* no litoral do Estado do Paraná entre 1987 e 2009.

## 6 DISCUSSÃO

Os resultados aqui discutidos terão início nas informações pertinentes a craniometria, seguido pela relação entre os registros e a composição etária.

### 6.1 CRANIOMETRIA

A morfologia geral do crânio de pinípedes já foi bem descrita (BRUNNER, 2004, BRUNNER *et al.*, 2004) como ferramenta para identificação de espécies.

Morfologicamente, o crânio do gênero *Arctocephalus* apresenta um rostró muito fino e um escasso desenvolvimento da crista sagital e occipital (BASTIDA *et al.*, 2007). Pressões seletivas sobre os machos favorecem o desenvolvimento dos músculos, influenciando na forma e no tamanho do crânio (BRUNNER *et al.*, 2004).

Os crânios do lobo-marinho-do-sul são robustos, com arcadas dentárias e ossos nasais largos nas extremidades posteriores, processos coronóides da mandíbula altos e robustos e dentes tricúspides (DREHMER & FERIGOLO, 1996; BRUNNER, 2004; SANFELICE & FERIGOLO, 2008). O crânio de *A. tropicalis* é bem mais anguloso, com arcadas dentárias retas, ossos nasais muito finos, processos mandibulares baixos e frágeis e dentes monocúspides (DREHMER & FERIGOLO, 1997, BRUNNER, 2004). Anatomicamente, o focinho das duas espécies é afinado, porém o de *A. tropicalis* é mais curto.

As informações disponíveis sobre crânios de lobos-marinhos são, geralmente, referentes a espécimes adultos, o que dificulta observações em amostras reduzidas, tendo como base indivíduos juvenis. Mesmo assim, os resultados obtidos demonstram que os machos das duas espécies de lobos marinhos apresentaram medidas cranianas maiores que as das fêmeas, apesar da amostra reduzida, corroborando as informações disponíveis em literatura (BRUNNER *et al.*, 2004; OLIVEIRA, *et al.*, 2005). De acordo com o observado, são evidentes as diferenças no formato do rostró nas duas espécies.

Uma das medidas utilizadas para estimativa de comprimento total de mamíferos marinhos é o comprimento côndilo-basal do crânio (ALVES, 1997). Por

meio dele é possível desenvolver equações de regressão e assim estimar se os indivíduos encontrados mortos em alto grau de decomposição são filhotes, jovens ou adultos. No entanto, equações deste tipo necessitam de certo número amostral, o que não foi alcançado neste estudo.

Mesmo que não tenham sido possíveis maiores conclusões a respeito das informações craniométricas dos pinípedes, posso afirmar que aprendi a observar e a diferenciar as espécies por características distintas como: largura do rosto, o formato do arco zigomático, a distância interorbital, o tamanho da órbita, o comprimento do esquamosal-jugal e o tamanho da crista sagital.

## 6.2 OCORRÊNCIAS E COMPOSIÇÃO ETÁRIA

Assim como descrito para outros Estados das regiões sul e sudeste do Brasil, como Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo e Rio de Janeiro (PINEDO *et al.*, 1992; SIMÕES-LOPES *et al.*, 1995; SILVA, 2004; BARBIERI, 2004; MOURA & SICILIANO, 2007, BALDASSI *et al.*, 2008), os lobos-marinhos *A. australis* e *A. tropicalis* têm sido frequentes no litoral paranaense (FRANCISCO *et al.*, 1994; MONTEIRO-FILHO *et al.*, 1999; PRZBYLSKI & MONTEIRO-FILHO, 2001; OLIVEIRA *et al.*, 2005b; OLIVEIRA & VIGÁRIO, 2008).

A correlação entre os índices suturais e a contagem dos grupos de camadas de crescimento em dentes caninos foi demonstrada, para *Otaria flavescens*, por Rosas *et al.* (1993). Drehmer & Ferigolo (1997) extrapolaram esta correlação para *A. australis* e *A. tropicalis*. Neste estudo optou-se pela análise das suturas cranianas, uma vez que a maioria dos espécimes apresentava dentes decíduos.

Um exemplar juvenil de *A. australis*, tombado no Museu de História Natural do Capão da Imbuia (MHNCI 1251) no final na década de 1980, é o pinípede mais antigo registrado para o Estado. A partir desta época até 2009, foram registrados 52 *A. australis* e 35 *A. tropicalis*.

É possível observar que não existiu grande diferença no número de exemplares registrados para as duas espécies de lobos-marinhos, havendo um aumento gradual ao longo dos anos para as ocorrências de machos juvenis de *A.*

*australis*, ao passo que para *A. tropicalis* foram os machos adultos e subadultos os mais frequentes.

O espécime MCN.UFPR-139 deveria ser considerado adulto por apresentar comprimento cômulo-basal maior que 200 mm segundo o método de Drehmer & Ferigolo (1997) porém, aqui foi considerado subadulto, devido a sutura basisfenóide-presfenóide (VI) não se encontrar completamente fechada, apresentando resquício da sutura basal. Desse modo, quando se trata de determinação etária relativa, sugere-se que seja adotada uma combinação dos métodos utilizados para obtenção de um resultado mais plausível.

A análise das faixas etárias proposta neste estudo, juntamente com os critérios estabelecidos por Simões-Lopes *et al.* (1995) e Drehmer & Ferigolo (1997), determinou que existem diferenças significativas ( $p < 0,001$ ) entre as espécies de lobos-marinhos no Estado do Paraná, uma vez que para *A. australis* prevalece a ocorrência de indivíduos jovens (89,13%) e para *A. tropicalis* a ocorrência de indivíduos adultos (59,38%).

Avaliando-se as duas espécies separadamente, constata-se que machos jovens do lobo-marinho-do-sul são mais comuns no Estado do Paraná (este trabalho; OLIVEIRA *et al.*, 2005a, 2005b; OLIVEIRA & VIGÁRIO, 2008) e no Estado do Rio Grande do Sul (MOLINA-SCHILLER, 2000; SILVA, 2004; ADORNES *et al.*, 2008; BALDASSIN *et al.*, 2008), enquanto para o lobo-marinho-subantártico, são os machos adultos e subadultos os mais frequentes (SILVA, 2004). Cabe ressaltar que a maior frequência absoluta para as duas espécies é registrada para o Estado do Rio Grande do Sul (SILVA, 2004). Simões-Lopes *et al.* (1995) identificaram a presença constante de indivíduos subadultos e adultos de *A. australis* para o litoral do Estado de Santa Catarina. *Arctocephalus tropicalis* foi considerada espécie esporádica para este estado, porém no Estado do Rio de Janeiro ela tem sido a mais frequente, representada por machos subadultos (MOURA & SICILIANO, 2007).

*Arctocephalus australis* chega à região sul do Brasil em busca de alimento por sua própria capacidade de deslocamento, influenciado pela ação da Corrente das Malvinas (PINEDO, 1986; 1990). Segundo Pinedo (1986; 1990), os exemplares de *A. australis* que chegam ao litoral brasileiro são, provavelmente, oriundos das colônias reprodutivas no Uruguai, o que explicaria a ocorrência de exemplares juvenis.

A população uruguaia realiza grandes deslocamentos pelágicos, porém sua distribuição no mar é pouco conhecida (CAMPAGNA, 2008). Vaz-Ferreira (1956) descreve *A. australis* como uma espécie não migratória, entretanto, grupos de lobos-marinhos-do-sul podem frequentemente viajar em direção ao norte das colônias uruguaias, chegando até os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e provavelmente até os Estados de São Paulo e Rio de Janeiro (VAZ-FERREIRA, 1976), com alguns indivíduos registrados até o nordeste brasileiro (SILVA, 2004).

A maior frequência de juvenis de *A. australis* verificada neste estudo pode estar relacionada ao período pós-desmame, quando ocorre transição da dieta (VAZ-FERREIRA *et al.*, 1976). Além disso, já foi observado que o número de juvenis nas colônias não é muito alto. Neste sentido acredita-se que indivíduos de até dois anos se desloquem errantes em busca de alimento para sul e norte das colônias (VALENTINA TRECUCO, comunicação pessoal).

Além de terem seus deslocamentos favorecidos pela Corrente das Malvinas, outros fatores que podem se relacionar ao maior número de juvenis na costa paranaense são a proximidade das agregações de Cabo Polônio e Isla de Lobos, o próprio padrão de dispersão da espécie e fatores denso-dependentes, como a falta de espaço nas colônias (VAZ-FERREIRA, 1956; 1976).

Assim como o lobo-marinho-do-sul, o lobo-marinho-subantártico não é considerado espécie migratória (BONNER, 1981), realizando movimentos sazonais entre suas ilhas reprodutivas, a costa da África, da América do Sul e da Austrália (FERREIRA *et al.*, 2008). Registros desta espécie na Argentina, Uruguai e Brasil vem aumentando ao longo dos anos, principalmente devido ao aumento do número de indivíduos nas colônias (VAZ-FERREIRA & BIANCO, 1986; BASTIDA *et al.*, 2007; FERREIRA *et al.*, 2008).

A presença do lobo-marinho-subantártico na costa paranaense pode estar relacionada ao seu padrão de dispersão pelo Oceano Atlântico, fortemente influenciado pela ação das Correntes de Benguela e do Brasil (BASTIDA *et al.*, 2007, VELOZO *et al.*, 2009). Recentemente Ferreira *et al.* (2008), utilizando marcadores moleculares, indicaram que 35% dos indivíduos registrados para a costa brasileira são oriundos da Ilha Gough, ressaltando a grande capacidade de dispersão da espécie, que se desloca distâncias aproximadas de 16.500 km até o Brasil.

O baixo número de fêmeas das duas espécies neste estudo pode estar relacionado à idade de primeira reprodução e a aspectos da biologia reprodutiva das espécies. Vaz-Ferreira & Ponce de León (1984) encontraram algumas fêmeas grávidas de *A. australis* com comprimento total entre 106,0-118,0 cm, sugerindo que estas podem se reproduzir a partir dos dois anos de idade. Adicionalmente, no Estado do Rio Grande do Sul, onde o esforço amostral é maior, Silva (2004) verificou ser reduzido o número de fêmeas desta espécie. Como a maturidade sexual das fêmeas é atingida antes que a dos machos (VAZ-FERREIRA, 1976; BESTER, 1987; BASTIDA *et al.*, 2007), seus deslocamentos podem estar restritos às áreas próximas às colônias reprodutivas, como sugerido por Rosas *et al.* (1994) para o leão-marinho-do-sul e por Boyd *et al.* (1998) para o lobo-marinho-antártico (*A. gazella*).

Vários fatores podem explicar a maior ocorrência de machos de *A. australis* e *A. tropicalis* na costa paranaense, tais como o maior porte em relação às fêmeas (o que os permite realizar maiores deslocamentos), a ausência de cuidado parental e a sua tendência natural em se distanciar das colônias após a estação reprodutiva, associada a maior densidade demográfica registrada nos últimos anos (PINEDO, 1990; SILVA, 2004; BEAUPLÉ *et al.*, 2005; FERREIRA *et al.*, 2008;). Supõe-se também que alguns dos exemplares tratados aqui como, por exemplo, machos do lobo-marinho-subantártico com 120,0 a 170,0 cm de comprimento, não tenham atingido sua maturidade sexual, restringindo-se sua ingressão nos processos reprodutivos. Por outro lado, Alves (1997) sugere que os indivíduos registrados são velhos que não participam mais destes processos.

Como verificado para o restante da costa atlântica da América do Sul, a maioria dos exemplares de *A. tropicalis* são machos adultos e subadultos (ALVES, 1997; BASTIDA *et al.*, 2007, MOURA & SICILIANO, 2007; FERREIRA *et al.*, 2008; VELOZO *et al.*, 2009). A maioria da população mundial, com exceção das fêmeas lactantes e dos filhotes, passa o inverno e primavera dispersa ao longo do hemisfério sul (BASTIDA *et al.*, 2007), justificando desta forma sua ocorrência para a costa do Brasil.

As ocorrências de lobos-marinhos no Estado do Paraná se concentram essencialmente nos meses de inverno e primavera, como é descrito para toda a costa brasileira (PINEDO *et al.*, 1992; SIMÕES-LOPES *et al.*, 1995; MONTEIRO-FILHO *et al.*, 1999; MOLINA-SCHILLER, 2000; SILVA, 2004; OLIVEIRA *et al.*,

2005b; VELOZO *et al.*, 2009). Durante o inverno, eventos como passagens de sistemas frontais são decisivos para o aparecimento destas espécies na costa paranaense, sendo que 60% dos registros foram efetuados até quatro dias após a passagem de frentes frias com ventos superiores a 7 m/s (equivalente a 4 na escala Beaufort) (OLIVEIRA *et al.*, 2005b). Silva (2004) ressalta que as passagens de sistemas frontais provocam grandes ondulações no mar, o que poderia causar dificuldade de alimentação e natação para filhotes em processo de desmame, impedindo-os de se alimentar. Isso ocasionaria a sua aparente debilidade, enfraquecimento e mortalidade em nossas praias.

É possível que uma parcela de indivíduos saudáveis permaneça no mar. Por meio de relatos informais de pescadores da região de Pontal do Paraná, não são raros os avistamentos de lobos-marinhos em áreas de pesca próximas a costões rochosos, como o Arquipélago de Currais e até no interior das baías de Paranaguá e Guaratuba (MONTEIRO-FILHO *et al.*, 1999; PRZBYLSKI & MONTEIRO-FILHO, 2001).

Com o aumento da ocupação humana na região costeira, parece ter aumentado a frequência destas espécies em centros de reabilitação (RUOPPOLO 2003; SILVA, 2004; OLIVEIRA *et al.* 2005a, 2008; BALDASSIN *et al.*, 2008, ADORNES *et al.*, 2008; MARANHÃO *et al.*, 2008). Deste modo é presumível que a demanda de animais que sofrem ou não algum tipo de agressão pelo homem tenha aumentado (MONTEIRO-FILHO *et al.* 1999, PRZBYLSKI & MONTEIRO-FILHO 2001, OLIVEIRA *et al.*, 2008). Debilitações de origem antrópica foram identificadas como responsáveis por 86% das ocorrências de pinípedes no litoral do Estado do Paraná (OLIVEIRA *et al.*, 2005a). Neste sentido fica claro que medidas educacionais voltadas para a população costeira a respeito da biologia destas espécies deveriam ser implantadas como esforço para minimizar os impactos sobre estes animais. Por outro lado um posicionamento mais efetivo tomado pelos órgãos ambientais seria necessário quando da presença de um pinípede na praia.

Embora estas espécies tenham sido superexploradas desde sua descoberta e algumas de suas populações tenham sido levadas quase à extinção (SHAUGHNESSY, 1982; VAZ-FERREIRA & PONCE DE LEÓN, 1987; BASTIDA *et al.*, 2007), estes pinípedes apresentaram franca recuperação e contam atualmente com mais de 300 mil exemplares. Estão incluídos na categoria 'baixo risco' na lista vermelha de espécies ameaçadas da IUCN (International Union for Conservation of

Nature), no entanto, são vulneráveis ao declínio de presas em função da pesca comercial em larga escala e diminuição da produtividade marinha, interações com a pesca, mortalidade de filhotes em tempestades e derrames de petróleo (CAMPAGNA, 2008).

Adicionalmente aos estudos aqui discutidos, análises de material osteológico depositado em sambaquis datados de 4000 anos antes do presente (CASTILHO & SIMÕES-LOPES, 2008) demonstram uma ocorrência muito mais remota deste grupo nestas latitudes (20°-40° S). Embora a maioria dos trabalhos seja proveniente de carcaças ou animais descansando na praia e o número de animais registrados seja apenas uma estimativa do total, as informações aqui tratadas parecem indicar que as regiões sul e sudeste do Brasil atuem como importantes áreas de vida para estas espécies de pinípedes.



## 7 CONCLUSÕES

A composição etária de *Arctocephalus australis* no litoral do Estado do Paraná é composta por 89,13% dos indivíduos juvenis, 6,52% de subadultos e 4,35% de adultos. *Arctocephalus tropicalis* contou com 18,75% dos indivíduos juvenis, 21,88% subadultos e 59,38% adultos.

Os dados revelam a predominância de machos em ambas as espécies: 51,92% em *A. australis* e 71,43% em *A. tropicalis*.

As estações com maior frequência de ocorrência de ambas as espécies foram inverno e primavera. Os meses mais representativos foram junho (para *A. australis* apenas), julho, agosto e setembro.

Debilitações de origem antrópica têm sido reconhecidas como aumento das causas de debilitação dos lobos marinhos, sendo importante a sua identificação e quantificação. Estas informações seriam adequadas no momento da aplicação de medidas de manejo dos exemplares.

Seria interessante que o conhecimento a respeito destas espécies fosse ampliado na região sul e sudeste, visando aqueles indivíduos saudáveis distribuídos ao longo da plataforma, por meio de censos visuais. Assim, com o incremento das informações, poderiam ser tomadas medidas protecionistas eficazes no sentido de salvaguardar os indivíduos destas populações em seus deslocamentos sazonais.

## REFERÊNCIAS

ADORNES, A. C.; MEIRELLES LEITE, A. T.; CANABARRO, P. L.; MARTINS, A. M.; BARCELLOS, L.; RUOPPOLO, V.; SILVA FILHO, R. P. Ocorrência e reabilitação de pinípedes no CRAM – Museu Oceanográfico – FURG, RS, Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA, 1, 2008, San Clemente del Tuyú. **Resúmenes...**p. 91.

ANGULO, R. J. Mapa do cenozóico do litoral do Estado do Paraná. **Boletim Paranaense de Geociências**. n. 55, p. 25-42, 2004.

ALVES, E. G. **Craniometria e estimativa de idade em *Arctocephalus tropicalis* (Gray, 1872) (lobo-marinho-subantártico) com base no grau de fechamento de suturas cranianas, registrados para o litoral do Paraná, Brasil**. 24 f. Monografia de Graduação (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1997.

BALDASSIN, P.; BARBOSA, C. B.; WERNECK, M. R.; CUNHA, J. M.; SALOMON, J.; GOUVÊA, F.; BRONDIZIO, L.; GALLO, H.; GALLO, B. M. G.; TEIXEIRA, L. Reabilitação e monitoramento de animais marinhos no litoral norte do Estado de São Paulo e sul do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA, 1, 2008, San Clemente del Tuyú. **Resúmenes...** p. 63.

BARBIERI, M. B. **Mamíferos marinhos do litoral do Estado de São Paulo**. Monografia de Graduação (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

BASTIDA, R.; RODRÍGUEZ, D.; SECCHI, E.; DA SILVA, V. M. F. **Mamíferos Acuáticos de Sudamérica y Antártida**. 1ª edición. Buenos Aires: Vázquez Mazzini Editores, 2007.

BEAUPLET, G.; BARBRAUD, C.; CHAMBELLANT, M.; GUINET, C. Interannual variation in the post-weaning and juvenile survival of subantarctic fur seals: influence of pup sex, growth rate and oceanographic conditions. **Journal of Animal Ecology**, v. 74, p. 1160-1172, 2005.

BERTA, A. Pinnipedia, Overview. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B. & THEWISSEN, J. G. M. **Encyclopedia of Marine Mammals**. San Diego, CA: Academic Press, 2002.

BERTA, A.; SUMICH, J. L. & KOVACS, K. M. **Marine Mammals: evolutionary biology**. 2<sup>nd</sup> edition. San Diego, CA: Academic Press, 2006.

BIGARELLA, J. J. Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v. 1, p. 75-111, 1946.

BIGARELLA, J. J. **A serra do mar e a porção oriental do Estado do Paraná: um problema de segurança ambiental e nacional**. Curitiba: Secretaria de Estado do Planejamento do Paraná/Associação de Defesa e Educação Ambiental, 1978. 249 p.

BITTENCOURT, M. L. & BOEING, C. M. Primeira ocorrência de *Mirounga leonina* para as águas interiores do litoral paranaense, Baía de Paranaguá. In: REUNIÃO DE TRABALHO DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL, 2, 1986, Rio de Janeiro. **Resumos...** p. 113.

BITTENCOURT, M. L. & ZANELATO, R. C. Registros de mamíferos marinhos no litoral do estado do Paraná entre 07/1989 e 04/1992. In: REUNIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMÉRICA DEL SUR, 5, 1992, Buenos Aires. **Resumos...** p. 9.

BORZONE, C. A. **Proposta para a categoria e o plano de manejo das ilhas oceânicas do litoral do Paraná**. Universidade Federal do Paraná – Centro de Estudos do Mar, 1994.

BOYD, I. L.; MCCAFFERTY, D. J.; REID, K.; TAYLOR, R.; WALKER, T. R. Dispersal of male and female Antarctic fur seals (*Arctocephalus gazella*). **Can. J. Fish. Aquat. Sci.**, v. 55, p. 845-852, 1998.

BRUNNER, S. Fur seals and sea lions (Otariidae): identification of species and taxonomic review. **Systematics and Biodiversity**, vol. 1, n. 3, p. 339-439, 2004.

BRUNNER, S.; BRYDEN, M. M.; SHAUGHNESSY, P. D. Cranial ontogeny of otariid seals. **Systematics and Biodiversity**, v. 2, n. 1, p. 83-110, 2004.

CAMPAGNA, C. 2008 *Arctocephalus australis*. In: **IUCN 2010**. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 19 October 2010.

CASTILHO, P. V. & SIMÕES-LOPES, P. C. Sea mammals in archaeological sites on the southern coast of Brazil. **Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia**, São Paulo, v. 18, p. 101-113, 2008.

CARRANZA, J. Etología: introducción a la ciencia del comportamiento. Universidad de Extremadura, 1994, *apud*: TRECUI, V. F. **Comportamiento maternal y aspectos reproductivos de *Arctocephalus australis* en isla de Lobos – Uruguay**. 74 f. Informe de pasantía (Sección Etología) – Facultad de Ciencias, Universidad de la República, 2005.

MCCONNELL, B.; FEDAK, M.; BURTON, H. R.; ENGELHARD, G. H.; REIJNDERS, P. J. H. Movements and foraging areas of naïve, recently weaned southern elephant seal pups. **Journal of Animal Ecology**, v. 71, p. 65-78, 2002.

CRESPO, E. A. Dimorfismo sexual en los dientes caninos y en los cráneos del lobo marino del sur, *Otaria flavescens* (Shaw), (Pinnipedia, Otariidae). **Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, Zoología**, vol.13, n.25, p. 245-257, 1984.

DANERI, G. A.; ESPONDA, C. M. G.; SANTIS, L. J. M.; PLA, L. Skull morphometrics of adult male Antarctic fur seal, *Arctocephalus gazella*, and South American fur seal *A. australis*. **Iheringia**, Série Zoologia, vol. 95, n. 3, p. 261-267, 2005.

DÓREA-REIS, L. W.; NETO, M. M.; KOGA, A. K. Caso de Tuberculose em Lobo-marinho-subantártico (*Arctocephalus tropicalis*) Gray, 1872 (Carnívoro, Pinípede, Otariídeo), encontrado na região de Una, Sul da Bahia – Brasil. In: REUNIÃO DE TRABALHO DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMÉRICA DEL SUR, 9, 2000, Argentina. **Resumos...** p. 42-43.

DREHMER, C. J. & FERIGOLO, J. Osteologia craniana comparada entre *Arctocephalus australis* e *A. tropicalis* (Pinnipedia, Otariidae). **Iheringia**, Série Zoologia, vol. 83, p. 137-149, 1997.

FERREIRA, J. M.; OLIVEIRA, L. R.; WYNEN, L.; BESTER, M. N.; GUINET, C.; MORAES-BARROS, N.; MARTINS, F. M.; MUELBERT, M. C. C.; MORENO, I. B.; SICILIANO, S.; OTT, P. H.; MORGANTE, J. S. Multiple origins of vagrant Subantarctic fur seals: a long journey to the Brazilian coast detected by molecular markers. **Polar Bio.**, vol. 31, p. 303-308. 2008.

FRANCISCO, R. L.; ZANELATTO, R. C.; CUBAS, Z. S.; CUBAS, P. G.; FISHER, M. E.; FISHER, A. S.; GOMES, M. L.; RUTZ JR, A. Manutenção de lobo-marinho-subantártico *Arctocephalus tropicalis* (Gray, 1872) em cativeiro, Passeio Público de

Curitiba, Paraná, Brasil. In: REUNIÃO DE TRABALHO DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL, 6, 1994, Florianópolis. **Resumos...** p. 100.

FURIÓ, C. V. **Comportamiento de cachorros de *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) en la colonia reproductiva de Isla Guafo, X Región, Chile.** 70 f. Tesis de grado (Biología Marina) – Facultad de Ciencias, Universidad Austral de Chile, Valdivia, 2006.

HINDELL, M. A.; MCCONNELL, B. J.; FEDAK, M. A.; SLIP, D. J.; BURTON, H. R.; REIJNDERS, P. J. H.; MCMAHON, C. R. Environmental and physiological determinants of successful foraging by naive southern elephant seal pups during their first trip to sea. **Canadian Journal of Zoology**, v. 77, p. 1807-1821, 1999.

HOHN, A. Age estimation. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B. & THEWISSEN, J. G. M. **Encyclopedia of Marine Mammals**. San Diego, CA: Academic Press, 2002.

IBAMA. Protocolo de conduta para encalhes de mamíferos aquáticos/Rede de encalhes de mamíferos aquáticos do Nordeste, 2005. 298p.

IGNÁCIO, G. M.; DOMINGUES, D.; KOTLER, K.; LANA, P. C.; CARRILHO, J. C. Variação nos níveis de herbívora foliar em dois manguezais da baía de Paranaguá (Paraná – Brasil). **Braz. J. Aquat. Sci. Technol.**, vol. 9, n. 2, p. 1-4. 2005.

JEFFERSON, T. A.; LEATHERWOOD, S.; WEBBER, M. A. **FAO Species Identification Guide. Marine mammals of the world**. Rome, FAO, 1993.

LANA, P. C.; MARONE, E.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. 2000. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay, Brazil. In: SEELIGER, U.; LACERDA, L. D.; KJERFVE, B. **Coastal Marine Ecosystems of Latin America**. Berlin: Springer-Verlag, 2000. p. 131-145.

KLEVEZAL, G. A. **Recording Structures of Mammals**. A. A. Balkema: Rotterdam, 1996.

MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Rio de Janeiro: Editora José Olympio, 1981.

MAJLUF, P. Effects of the 1997/98 El Niño on Pinnipeds in Peru. Reunião de Trabalho de Especialistas em Mamíferos Aquáticos da América do Sul, 8. Olinda, PE. **Resumos**, p.120, 1998.

MARANHÃO, A.; VIOLANTE, T.; MENDES, M. C.; ÖBERG, I. Programas de reabilitação e relocação de animais marinhos na baixada santista. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA, 1, 2008, San Clemente del Tuyú. **Resúmenes...** p. 63.

MESNICK, S. L. & RALLS, K. Mating Systems. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B. & THEWISSEN, J. G. M. **Encyclopedia of Marine Mammals**. San Diego, CA: Academic Press, 2002.

MOLINA-SCHILLER, D. M. M. **Idade e desenvolvimento craniano do lobo-marinho-do-sul, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (Carnivora: Otariidae), no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil**. 117 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia Biológica) - Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 2000.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; BONIN, C. A.; RAUTENBERG, M. Interações interespecíficas dos mamíferos marinhos na região da Baía de Guaratuba, litoral sul do Estado do Paraná. **Biotemas**, v. 12, n. 1, p. 119-132, 1999.

MOURA, J. F. & SICILIANO, S. Straggler subantarctic fur seals (*Arctocephalus tropicalis*) on the coast of Rio de Janeiro State, Brazil. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 6, n. 1, p. 103-107, 2007.

OLIVEIRA, L. R.; DANILEWICZ, D.; MARINS, M. B.; MORENO, M.B.I.; CAON, G. Patterns of occurrence of pinnipeds along the southern Brazilian Coast. In: BIENNIAL CONFERENCE ON THE BIOLOGY OF MARINE MAMMALS, 13, 1999, Hawaii. **Abstract...** p. 139.

OLIVEIRA, L. R.; HINGST-ZAHER, E.; MORGANTE, J. S. Size and shape sexual dimorphism in the skull of the South American fur seal, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) (Carnivora: Otariidae). **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v. 4, n.1, p. 27-40, 2005.

OLIVEIRA, L. R.; HOFFMAN, J. I.; HINGST-ZAHER, E.; MALJUF, P.; MUELBERT, M. M. C.; MORGANTE, J. S.; AMOS, W. Morphological and genetic evidence for two evolutionary significant units (ESUs) in the South American fur seal, *Arctocephalus australis*. **Conserv. Genet.**, vol. 9, p. 1451-1466. 2008.

OLIVEIRA, M. R. **Ecologia alimentar de *Sotalia guianensis* e *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no litoral sul do Estado de São Paulo e litoral do Estado do Paraná.** 86 f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

OLIVEIRA, M. R.; KRUL, R.; RODRIGUES, J. P. B.; SANTOS, H. F. Pinípedes no litoral do Estado do Paraná: causas de debilitação e procedimentos de reabilitação. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONSERVAÇÃO E PESQUISA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS, 4, 2005a, Itajaí. **Resumos...**p. 33.

OLIVEIRA, M. R.; KRUL, R.; KRUG, L. A.; SANTOS, H. F. Pinípedes na costa paranaense: Um estudo da ocorrência destes animais em ambiente de praia. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE CONSERVAÇÃO E PESQUISA DE MAMÍFEROS AQUÁTICOS, 4, 2005b, Itajaí. **Resumos...**p. 34.

OLIVEIRA, M. R.; BALLABIO, T. A.; VIGÁRIO, D. C.; SURGIK, A. C.; MAGINI, P. R.; KRUL, R.; RODRIGUES, J. P. B. Reabilitação de pinípedes no Estado do Paraná entre 2003 e 2007. . In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA, 1, 2008, San Clemente del Tuyú. **Resúmenes...** p. 43.

OLIVEIRA, M. R. & VIGÁRIO, D. C. Registros de pinípedes na costa paranaense entre 1987 e 2007. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA, 1, 2008, San Clemente del Tuyú. **Resúmenes...** p. 89.

PINEDO, M. C. Mortalidade de *Pontoporia blainvillei*, *Tursiops gephyreus*, *Otaria flavescens* e *Arctocephalus australis* na costa do Rio Grande do Sul, Brasil, 1976-1983. In: REUNIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMÉRICA DEL SUR, 1, 1986, Argentina. **Actas...** p. 187-199.

PINEDO, M. C. Ocorrência de pinípedes na costa brasileira. **Garcia de Orta**. Sér. Zool., vol. 15, n. 2, p. 37-48, 1990.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C.; MARMONTEL, M. **Cetáceos e Pinípedes do Brasil: uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies.** Manaus: UNEP/FUA, 1992.

PRZBYLSKI, C. R. & MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Interações entre pescadores e mamíferos marinhos no litoral do Estado do Paraná – Brasil. **Biotemas**, v. 14, n. 2, p. 141-156, 2001.

REMANE. Resultados da Rede de Encalhes de Mamíferos Aquáticos do Nordeste. In: ENCONTRO DE CONSERVAÇÃO E MANEJO DE PINÍPEDES DO BRASIL, 1, 2003, Rio Grande. Apresentação Oral, *apud*: SILVA, K. G. **Os pinípedes no Brasil: ocorrências, estimativas populacionais e conservação**. 249 f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 2004.

RIEDMAN, M. **The Pinnipeds: seals, sea lions and walruses**. University of California Press, 1990.

R Development Core Team. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing, disponível em <<http://www.R-project.org>>, 2009.

RICE, D. W. Classification. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B. & THEWISSEN, J. G. M. **Encyclopedia of Marine Mammals**. San Diego, CA: Academic Press, 2002.

RODRIGUES, M. L. G.; FRANCO, D.; SUGAHARA, S. Climatologia de frentes frias no litoral de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Geofísica**, vol. 22, n. 2, p. 135-151. 2004.

ROMMEL, S. A.; PABST, D. A.; MCLELLAN, W. A. Skull Anatomy. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B. & THEWISSEN, J. G. M. **Encyclopedia of Marine Mammals**. San Diego, CA: Academic Press, 2002.

ROSAS, F. C. W.; ANDRIOLO, A.; PIMENTEL, T. L. Orders Cetacea and Pinnipedia (Whales, Dolphins, Seals, Fur seals, Sea lions). Chapter 30, p. 332-351. In: FOWLER, M. E. & CUBAS, Z. S. **Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals**. Iowa State University Press, 2001.

ROSAS, F. C. W.; HAIMOVICI, M. PINEDO, M. C. Age and growth of the South American Sea Lion, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), in southern Brazil. **Journal of Mammalogy**, vol. 74, n. 1, p. 141-147, 1993.

ROSAS, F. C. W.; PINEDO, M. C.; MARMONTEL, M.; HAIMOVICI, M. Seasonal movements of the South American sea lion (*Otaria flavescens*, Shaw) of the Rio Grande do Sul coast, Brazil. **Mammalia**, vol. 58, n. 1, p. 51-59, 1994.

RUOPPOLO, V. **Patologia comparada de cetáceos e pinípedes**. 136 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária e Zootecnia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.



RYBCZYNSKI, N.; DAWSON, M. R.; TEDFORD, R. H. A semi-aquatic Arctic mammalian carnivore from the Miocene epoch and origin of Pinnipedia. **Nature**, vol. 458, p. 1021-1024, 2009.

SANFELICE, D. & FERIGOLO, J. Estudo comparativo entre os sínclâneos de *Otaria byronia* e *Arctocephalus australis* (Pinnipedia, Otariidae). **Iheringia**, Sér. Zool., vol. 98, n. 1, p. 5-16, 2008.

SANFELICE, D. & FREITAS, T. R. O. A comparative description of dimorphism in skull ontogeny of *Arctocephalus australis*, *Callorhinus ursinus*, and *Otaria byronia* (Carnivora: Otariidae). **Journal of Mammalogy**, vol. 89, n. 2, p. 336-346, 2008.

SANTOS, E. P.; MESSIAS, L. T.; LEMOS, J. O. Mortalidade de *Otaria flavescens* (SHAW, 1800), *Arctocephalus australis* (ZIMMERMANN, 1783), *Arctocephalus tropicalis* (GRAY, 1872), *Pontoporia blainvillei* (GERVAIS E D'ORBIGNY, 1844) e *Tursiops gephyreus* (LAHILLE, 1908) na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. In: REUNIÓN DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMÉRICA DEL SUR, 5, 1992. **Resumos...** p. 60.

SANTOS, E. P.; MESSIAS, L. T.; BORGES, M. E.; ILHA, H. H. Mortalidad de pinnípedos y pequeños cetáceos en la costa de Rio Grande do Sul, Brasil: 1987-1992. **Informe Técnico Projeto Mamíferos do Litoral Sul NEMA - IBAMA - Fundação O Boticário**, 1996. 13 p.

SCHEFFER, V. B. & MYRICK, A. C. A review of studies to 1970 of growth layers in the teeth of marine mammals. In: PERRIN, W. P. & MYRICK, A. C. **Age determination of toothed whales and sirenians**. Rep. Int. Whal. Comm. Spec. Issue 3, p. 51-63, 1980.

SHAUGHNESSY, P.D. The status of the Amsterdam Island fur seal. In: **Mammals in the seas**. FAO Fisheries Series n.5, vol. IV, p. 411-421, 1982.

SILVA, K. G.; ESTIMA, S. C.; MONTEIRO, D. S. Status de conservação dos pinípedes nas áreas protegidas do litoral do Rio Grande do Sul - RS, nos anos de 2001 e 2002. In: SIMPÓSIO DE ÁREAS PROTEGIDAS – CONSERVAÇÃO NO ÂMBITO DO CONE SUL, 2, 2003, Pelotas. **Resumos...**

SILVA, K. G. **Os pinípedes no Brasil: ocorrências, estimativas populacionais e conservação**. 249 f. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, 2004.

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

SIVERTSEN, E. A survey of the eared seals (Family Otariidae) with remarks on the Antarctic seals collected by M/K "Norvegia" in 1928-1929. **Scientific Results of the Norwegian Antarctic Expedition**, vol. 36, p. 1-76, 1954.

STERN, S. J. Migration and Movement Patterns. In: PERRIN, W. F.; WÜRSIG, B. & THEWISSEN, J. G. M. **Encyclopedia of Marine Mammals**. San Diego, CA: Academic Press, 2002.

TRECU, V. F. **Comportamiento maternal y aspectos reproductivos de Arctocephalus australis en isla de Lobos – Uruguay**. 74 f. Informe de pasantía (Sección Etología) – Facultad de Ciencias, Universidad de la República, 2005.

VAZ-FERREIRA, R. Etologia terrestre de *Arctocephalus australis* (Zimmermann) ("lobo fino") en las islas uruguayas. **Trab. Islas Lobos**, v. 2, 22 p. 1956

VAZ-FERREIRA, R. *Arctocephalus australis* Zimmermann, South American fur seal. FAO - Advisory Committee on Marine Resources Research. **Scientific Consultation on Marine Mammals**, Bergen, Norway. ACMRR/MM/SC/49, 13 p. 1976.

VAZ-FERREIRA, R. & BIANCO, E. J. **Los pinnípedios en el Uruguay**. Congreso Latinoamericano de Zoología, 10, 1986.

VAZ-FERREIRA, R. & PONCE DE LEÓN, A. South American Fur Seal, *Arctocephalus australis*, in Uruguay. In: CROXALL, J. P. & GENTRY, R. L. (Eds). **Status, biology, and ecology of fur seals**. Proceedings of an international symposium and workshop, Cambridge, England, 1984.

VEIGA, F. A. **Processos morfodinâmicos e sedimentológicos na plataforma continental rasa paranaense**. 193 f. Tese (Doutorado em Geologia Ambiental) – Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

VELOZO, R. S.; SCHIAVETTI, A.; DÓREA-REIS, L. W. Analysis of subantarctic fur seal (*Arctocephalus tropicalis*) records in Bahia and Sergipe, north-eastern Brazil. **Marine Biodiversity Records**, v. 2, n.117, p. 1-5, 2009.

VIGÁRIO, D. C. & OLIVEIRA, M. R. Estudo do hábito alimentar de *Arctocephalus* spp., no litoral do Estado do Paraná. . In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE REHABILITACIÓN DE FAUNA MARINA, 1, 2008, San Clemente del Tuyú. **Resúmenes...** p. 84.

WICKHAM, H. **ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis**. Springer, 2009.