UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Instituto de Biologia
Ciências Biológicas - Bacharelado

Trabalho Acadêmico

Morfologia dentária de *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) do Rio Grande do Sul:
variações, anomalias e patologias

Fernanda Fenzke König

Pelotas, 2013

FERNANDA FENZKE KÖNIG

MORFOLOGIA DENTÁRIA DE *PONTOPORIA BLAINVILLEI* (CETACEA, PONTOPORIIDAE) DO RIO GRANDE DO SUL:

variações, anomalias e patologias

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Bacharelado em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: César Jaeger Drehmer

Pelotas, 2013

Dados de catalogação na fonte:
Ubirajara Buddin Cruz – CRB 10/901
Biblioteca de Ciência & Tecnologia - UFPel

K82m **König, Fernanda Fenzke**

Morfologia dentária de *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) do Rio Grande do Sul : variações, anomalias e patologias / Fernanda Fenzke König. – 52f. – Monografia (Conclusão de curso). Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pelotas. Instituto de Biologia. Pelotas, 2013. – Orientador César Jaeger Drehmer.

1.Biologia. 2.Toninha. 3.*Pontoporia blainvillei.* 4.Série dentária. 4.Desgaste. 5.Germinação. 6.Craniometria. I.Drehmer, César Jaeger. II.Título.

Banca examinadora:

Prof. Dr. César Jaeger Drehmer

Profa. Dra. Ana Luisa Schifino Valente

Prof. Dr. José Eduardo Figueiredo Dornelles

Agradecimentos

Aos pais, por todo o carinho, incentivo e apoio durante esta longa jornada, inclusive quando decisões complicadas precisaram ser tomadas, e por sempre acreditarem em mim, mesmo quando eu mesma não acreditei.

Aos amigos, próximos e distantes, pelos momentos de descontração longe das aulas e cansativas jornadas de trabalho. Não vou citá-los por nomes, mas saibam que vocês foram o meu “porto seguro” todas as vezes que precisei, portanto agradeço a cada um de vocês.

Aos professores e colegas, que de alguma forma contribuíram para aprimorar este estudo, tanto nos pequenos detalhes quanto nas partes mais importantes – seja com dicas, sugestões, informações e materiais indispensáveis.

Ao César – professor e orientador mas, principalmente, amigo e mentor – cuja confiança, insistência (às vezes, quase teimosia!), dedicação e entusiasmo foram essenciais para a realização deste trabalho.

“Falta uma volta, ponteiros parados
Tudo dança em torno de ti
Volta voando, fim da viagem
Bem-vinda à vida real”

Engenheiros do Hawaii – Simples de coração

Resumo

KÖNIG, Fernanda Fenzke. **Morfologia dentária de *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) do Rio Grande do Sul:** variações, anomalias e patologias. 2013. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Pontoporia blainvillei é uma espécie de golfinho de rio endêmica do sudeste do oceano Atlântico cuja dentição ainda é pouco conhecida, quanto às suas variações e anomalias. O objetivo deste estudo é caracterizar a dentição de *P. blainvillei* ocorrentes no litoral do Rio Grande do Sul, buscando suas variações e anomalias e relacionando-as à morfologia óssea. O material consiste em 26 sincrânios coletados ao longo do litoral do Rio Grande do Sul, preparados no Laboratório de Zoologia de Vertebrados da Universidade Federal de Pelotas. Os dentes de cada espécime foram analisados de acordo com seu posicionamento no sincrânio, e o padrão encontrado foi descrito, com ênfase em suas anomalias e patologias. Foi feita uma contabilidade total dos dentes de cada espécime, e uma craniometria para comparações entre o comprimento da série dentária e sua relação com outras medidas cranianas. As alterações encontradas incluem microdontia, geminações, deposição anômala de cemento, fraturas, cáries, pigmentação exógena e desgastes dentários. Algumas destas anomalias foram descritas pela primeira vez para esta espécie. Este tipo de estudo pode fornecer dados importantes para o entendimento dos padrões evolutivos dentários da espécie, assim como a influência do ambiente sobre as alterações e patologias que a dentição pode sofrer.

Palavras-chave: Toninha. Série dentária. Desgaste. Geminação. Craniometria.

Abstract

KÖNIG, Fernanda Fenzke. **Morfologia dentária de *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) do Rio Grande do Sul:** variações, anomalias e patologias. 2013. 47f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Bacharelado em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Pontoporia blainvillei is a river dolphin species endemic to the southern Atlantic Ocean whose teeth variations and anomalies are still little understood. The goal of this study is to characterize the dentition of *P. blainvillei* occurring on the coast of Rio Grande do Sul, seeking its variations and anomalies and relating them to the bone morphology. The material consists of 26 skulls collected along the coast of Rio Grande do Sul, prepared in the Laboratório de Zoologia de Vertebrados at the Universidade Federal de Pelotas. The teeth of each specimen were analyzed according to its position in sincranium, and the pattern found was described, with emphasis on its anomalies and pathologies. It was made a full accounting of the teeth of each specimen, and a craniometry to compare the length of the dental series and its relation to other cranial measurements. The changes found include microdontia, gemination, anomalous deposition of cementum, tooth fractures, tooth decay, tooth wear and exogenous pigmentation. Some of these abnormalities were described for the first time for this species. This type of study can provide important data for understanding the evolutionary patterns of this species' dentition, as well as the influence of environment on the anomalies and pathologies that the dentition can suffer.

Palavras-chave: Toninha. Dental series. Tooth wear. Gemination. Craniometry.

Lista de figuras

Figura 1 Distribuição de *Pontoporia blainvillei* 16

Figura 2 Área de coleta dos espécimes de *P. blainvillei* 22

Figura 3 Representação dos dentes de *P. blainvillei* 24

Figura 4 Delimitação das porções rostrais de *P. blainvillei* 25

Figura 5 Medidas cranianas e mandibulares dos espécimes 26

Figura 6 Tipos de dentes encontrados em *P. blainvillei* 28

Figura 7 Casos de microdontia encontrados 31

Figura 8 Dilaceração de M19 32

Figura 9 Geminações 32

Figura 10 Deposição anômala de cemento 32

Figura 11 Fraturas 33

Figura 12 Distúrbio alveolar de M18 34

Figura 13 Fechamento de alvéolo 34

Figura 14 Cavitações em M18 34

Figura 15 Pigmentação exógena em M18 35

Figura 16 Desgastes dentários 35

Lista de tabelas

Tabela 1 Contagem dos dentes dos espécimes 28

Tabela 2 Atribuição de faixas etárias em *P. blainvillei* 29

Tabela 3 Craniometria e graus de conservação das peças ósseas 37

Tabela 4 Relação entre as faixas etárias atribuídas aos espécimes, suas medidas cranianas e sua contagem de dentes 38

Lista de abreviaturas

Growth Layer Group – GLG

Centímetros – cm

Museu de Ciências Naturais – MCN

Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – FZBRS

Universidade Federal de Pelotas – UFPel

Posteriores – P

Intermediários – M

Anteriores – A

Milímetros – mm

Comprimento côndilo-basal – $\overline{CCB}$

Comprimento da mandíbula – $\overline{CM}$

Comprimento da série dentária superior – $\overline{SDS}$

Comprimento da série dentária inferior – $\overline{SDI}$

Comprimento da sínfise mandibular – $\overline{SM}$

Largura máxima da caixa craniana – $\overline{LCC}$

Altura do crânio – $\overline{AC}$

Largura máxima da mandíbula – $\overline{LM}$

Largura máxima dos premaxilares – $\overline{LPM}$

Largura máxima dos maxilares – $\overline{LMX}$

Abertura nasal máxima – $\overline{ANM}$

Superior – S

Inferior – I

Mamíferos do Laboratório de Zoologia de Vertebrados – MLZ

Sumário

1 Introdução 13
1.1 A ordem Cetacea 13
1.2 A família Pontoporiidae 14
1.3 O gênero *Pontoporia* 15
1.4 Dentição 17

2 Objetivos 19
2.1 Objetivo geral 19
2.2 Objetivos específicos 19

3 Revisão de Literatura 20

4 Material e Métodos 22
4.1 Procedência do material 22
4.2 Preparo do material 23
4.3 Análise do material 23
4.3.1 Dentição 23
4.3.2 Faixas etárias 24
4.3.3 Craniometria 25

5 Resultados 26
5.1 Dentição 26
5.1.1 Morfologia 26
5.1.2 Variação numérica 27
5.1.3 Faixas etárias 28
5.1.4 Anomalias dentárias 30
5.1.4.1 Alterações ontogenéticas 31
5.1.4.2 Alterações não-ontogenéticas 32
5.1.4.3 Alterações naturais 35
5.2 Craniometria 36

6 Discussão 39
6.1 Dentição 39
6.1.1 Morfologia 39
6.1.2 Variação numérica 39
6.1.3 Faixas etárias 40
6.1.4 Anomalias dentárias 41
6.1.4.1 Alterações ontogenéticas 41
6.1.4.2 Alterações não-ontogenéticas 43
6.1.4.3 Alterações naturais 44
6.2 Craniometria 44

7 Conclusões 46
7.1 Morfologia dentária 46
7.2 Alterações dentárias 46

Referências 47

1 Introdução

1.1 A ordem *Cetacea*

Os cetáceos constituem uma ordem de mamíferos representada por baleias, golfinhos e botos. Estes animais evoluíram a partir de ancestrais de ambiente terrestre e, atualmente, são considerados os mamíferos mais especializados para sobreviver exclusivamente em meio aquático. Dentre as inúmeras adaptações desenvolvidas ao longo de sua evolução estão o corpo fusiforme, a escassez ou ausência de pelos, a transformação dos membros anteriores em nadadeiras, ausência de membros posteriores e o posicionamento das narinas na região dorsal da cabeça. Também apresentam duas aletas horizontais na extremidade da cauda, que fornecem o impulso necessário para o deslocamento na água, e uma nadadeira dorsal, ambas compostas apenas por tecido conjuntivo (PINEDO; ROSAS; MARMONTEL, 1992; FORDYCE; BARNES, 1994).

Os cetáceos estão entre os mamíferos que atingiram o maior grau de encefalização. Seus olhos são reduzidos e o canal do ouvido é fechado, sem qualquer estrutura externa. Seus sistemas circulatório e respiratório estão adaptados para suportar longos períodos de apneia, assim como as variações de pressão durante o mergulho. Sob a pele apresentam uma espessa camada de gordura que impede a perda de calor para a água, e também serve como reserva energética durante as migrações realizadas por algumas espécies (KOWALSKI, 1981; PALAZZO Jr.; BOTH, 1988; FORDYCE; BARNES, 1994).

Os cetáceos formam um grupo ecologicamente diverso, com tamanhos variando entre 1,5m até quase 30m, sendo estes considerados os maiores animais existentes. Seus hábitats vão desde águas tropicais superficiais até regiões abissais e oceanos polares (KOWALSKI, 1981; FORDYCE; BARNES, 1994). Existem cerca de 85 espécies descritas, distribuídas entre 14 famílias e divididas em três subordens: *Mysticeti* (baleias de barbatana), *Odontoceti* (baleias com dentes, golfinhos e botos) e *Archaeoceti*, representado por espécies extintas (McGOWEN; SPAULDING; GATESY, 2009). Os misticetos desenvolvem dentes apenas na fase embrionária,

que são posteriormente reabsorvidos e substituídos por uma placa queratinosa para filtração. Os odontocetos são predadores e utilizam-se da ecolocalização para encontrar alimento. Por esta razão, seu crânio tende a ser assimétrico, característica que não ocorre nos misticetos (McHEDLIDZE, 1977). A morfologia craniana é importante na taxonomia, pois permite a identificação de espécies e grupos relacionados, tanto de cetáceos atuais quanto fósseis, com base em suas proporções (FORDYCE; BARNES, 1994).

O registro fóssil dos cetáceos é bastante rico, e permite compreender a série de transições morfológicas que levaram às formas atuais (GOULD, 1997). Sua origem evolutiva, porém, ainda é controversa e, atualmente, existem duas hipóteses principais sobre seus parentes mais próximos. Análises morfológicas indicam que o grupo-irmão dos cetáceos é o dos mesoniquídeos, ungulados carnívoros extintos. Por outro lado, análises moleculares sugerem que os cetáceos estão mais próximos dos hipopotamídeos, o que oferece suporte ao clado Cetartiodactyla (Cetacea + Artiodactyla), embora este possa ser parafilético (THEWISSEN et al., 2001; ARNASON; GULLBERG; JANKE, 2004; BOISSERIE; LIHOREAU; BRUNET, 2005).

1.2 A família Pontoporiidae

Os “golfinhos de rio” formam um grupo bastante distinto composto por quatro espécies atuais cujas relações filogenéticas ainda não foram completamente estabelecidas e, por esta razão, prefere-se manter sua classificação em quatro famílias monotípicas: Iniidae, Lipotidae, Platanistidae e Pontoporiidae (McHEDLIDZE, 1977; CASSENS et al., 2000).

Ao contrário das outras três famílias, os pontoporídeos não são exclusivos de ambientes estuarinos, mas também são encontrados em ambientes marinhos costeiros. Entre as características que compartilham com os outros golfinhos de rio e em contraste com a maioria dos cetáceos estão: tamanho corporal reduzido, rostro longo e estreito, nadadeiras peitorais largas, nadadeira dorsal curta, pescoço flexível e grande número de dentes (PINEDO; ROSAS; MARMONTEL, 1992). Os olhos apresentam um grau de redução maior por viverem em águas turvas, mas por esta razão, suas habilidades de ecolocalização podem ser mais refinadas do que em outros odontocetos (CASSENS et al., 2000). Devido às características em comum, os golfinhos de rio já foram considerados um grupo monofilético. Porém, estas

características podem representar traços ancestrais dos cetáceos, ou ser resultado de uma evolução convergente para nichos semelhantes, de modo que as quatro famílias podem ser distinguidas com base em dados morfológicos (tanto das espécies atuais quanto fósseis), ecológicos e moleculares. Estudos mais recentes indicam que Iniidae e Pontoporiidae são irmãs, e compartilham um ancestral com Lipotidae. Platanistidae, entretanto, é um grupo mais basal em Cetacea, tendo divergido anteriormente (CASSENS et al., 2000; HAMILTON et al., 2001; McGOWEN; SPAULDING; GATESY, 2009; GEISLER et al., 2011).

A família Pontoporiidae é dividida em duas subfamílias que tem encontrado sustentação através de análises morfológicas comparativas: Brachydelphinae, representada pelo extinto *Brachydelphis*, e Pontoporiinae, onde são incluídos dois gêneros fósseis (*Pontistes* e *Pliopontos*) e um existente atualmente, *Pontoporia* (RIBEIRO et al., 1998; GUTSTEIN et al., 2009).

1.3 O gênero *Pontoporia*

Pontoporia é monotípico, ou seja, apresenta uma única espécie, *Pontoporia blainvillei* (Gervais 1844), conhecida popularmente por toninha, franciscana, golfinho do Rio da Prata ou boto-cachimbo, de acordo com a região geográfica. É endêmica do oceano Atlântico, com distribuição descontínua ao longo da América do Sul, desde o Espírito Santo, Brasil, até a Província do Rio Negro, Argentina (Fig. 1) (BORDINO; KRAUS, 2002; DANILEWICZ, 2003). Estudos morfométricos (PINEDO, 1991; HIGA; HINGST-ZAHER; DE VIVO, 2002) e genéticos (SECCHI et al., 1998) indicam a existência de duas populações diferentes: uma a partir do norte de Santa Catarina, composta por animais menores, e outra ao sul do referido Estado, de animais maiores. Propõe-se que esta diferenciação se deva ao isolamento causado por variáveis ambientais, como temperatura e profundidade da água, ou a presença de predadores (SECCHI; OTT; DANILEWICZ, 2002). Secchi, Ott e Danilewicz (2003) sugerem a divisão destas duas populações em quatro estoques para fins de manejo, baseando-se em suas diferentes características ecológicas e morfológicas, reveladas por estudos mais aprofundados (ANDRADE; PINEDO; PEREIRA JR., 1999; RAMOS et al., 2002; BARRETO; ROSAS, 2006).

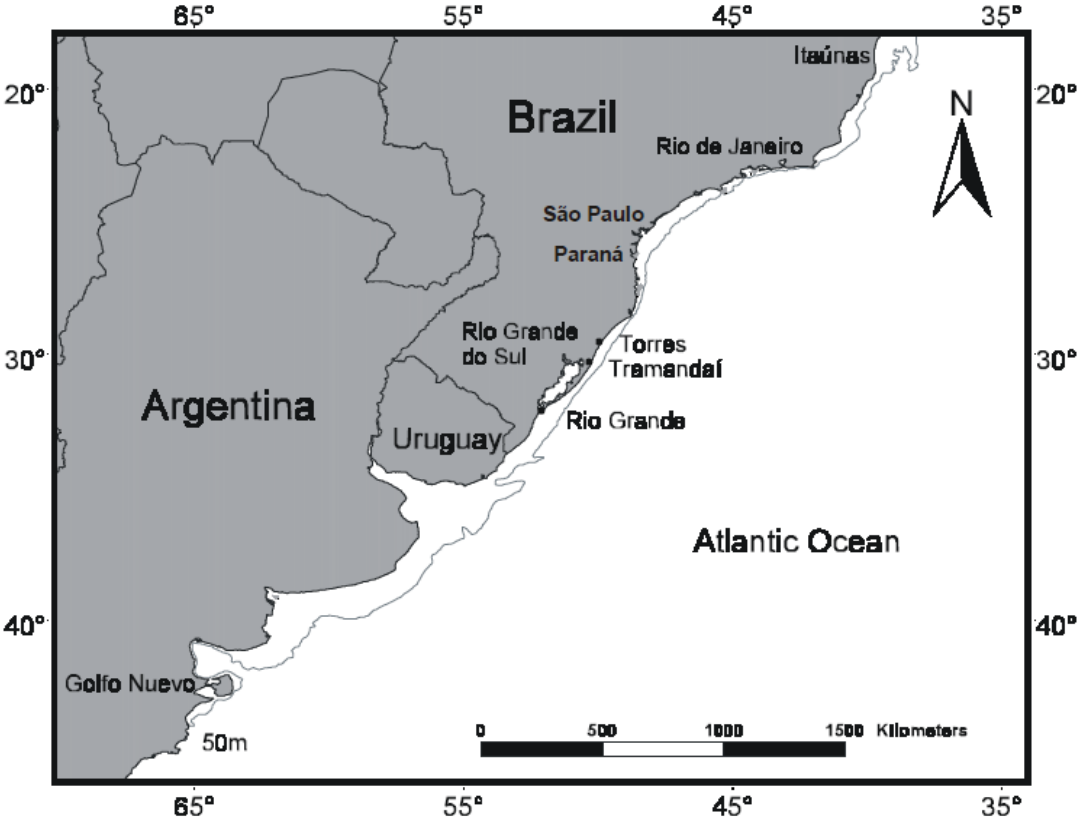

Figura 1 – Distribuição da toninha (*Pontoporia blainvillei*), de Itaúnas, Espírito Santo, Brasil, ao Golfo Novo, Argentina.
Fonte: DANILEWICZ, 2003.

As toninhas são difíceis de observar na natureza devido à sua coloração críptica, tamanho reduzido em relação a outros cetáceos e comportamento discreto, sem exibições fora d'água como na maioria dos golfinhos (CREMER; SIMÕES-LOPES, 2005). Geralmente são solitárias, mas podem formar pequenos grupos (BASTIDA; RODRÍGUEZ; MORÓN, 1999; SECCHI et al., 2001). Habitam águas costeiras de até 30m de profundidade, provavelmente a fim de evitar a predação (DANILEWICZ et al., 2009). Porém, isso as torna ainda mais vulneráveis à ação antropogênica, já que estas áreas são intensamente utilizadas para atividades pesqueiras, tanto artesanais quanto industriais (SECCHI; OTT; DANILEWICZ, 2002).

As toninhas constam na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas dentro da categoria Vulnerável (IUCN, 2011). A espécie apresenta altos índices de mortalidade acidental em redes de pesca, o que a torna um dos cetáceos mais ameaçados do Atlântico Sul (KINAS, 2002). No Rio Grande do Sul, foram feitas estimativas sobre o tamanho de sua população, mas estes dados podem não corresponder à realidade por basearem-se em uma fração muito pequena da população (SECCHI et al., 2001). No Brasil, a pesca ou captura de 23 espécies de mamíferos marinhos,

incluindo *P. blainvillei*, é proibida; porém, nem todos os barcos que operam são registrados pela Guarda Costeira, e existem pescadores demais para serem monitorados pelos pesquisadores (PRADERI; PINEDO; CRESPO, 1989), de modo que muitos dos animais capturados não podem ser resgatados.

Análises de conteúdo estomacal revelaram que a espécie se alimenta principalmente de peixes, cefalópodes e crustáceos, sendo oportunistas quanto à escolha das espécies predadas (FITCH; BROWNELL Jr., 1971; OTT, 1999; RODRÍGUEZ; RIVERO; BASTIDA, 2002). Outros estudos encontraram também objetos plásticos e pedaços de redes de pesca (BASSOI, 1997; DENUNCIO et al., 2011), que comprometem a saúde do animal e contribuem para sua mortalidade.

As toninhas possuem dimorfismo sexual, sendo os machos menores que as fêmeas. O maior tamanho corporal pode favorecer as fêmeas, interferindo em sua alimentação, e, consequentemente, no sucesso reprodutivo da espécie (PINEDO, 1991; RAMOS; DI BENEDITTO; LIMA, 2000). Os maiores comprimentos já registrados para fêmeas e machos foram 177cm e 163cm, e as maiores idades já estimadas, 21 e 15 anos, respectivamente (PINEDO, 1991). A maturidade sexual é atingida entre 2 e 3 anos de idade, e o crescimento físico cessa aos 4 anos (KASUYA; BROWNELL Jr., 1979). No Rio Grande do Sul, a reprodução é sazonal, com a maioria dos nascimentos ocorrendo entre os meses de outubro e dezembro, quando as águas são mais quentes e mais apropriadas ao parto e ao desenvolvimento inicial do filhote (DANILEWICZ, 2003).

1.4 Dentição

A dentição dos cetáceos reflete sua dieta, comportamento e padrões de evolução. Os primeiros cetáceos de que se tem registro possuíam a dentição típica dos mamíferos, ou seja, do tipo difiodonte (duas substituições da série dentária, sendo uma dentição de leite e outra permanente) e heterodonte, com incisivos, caninos e molares distintos e bem desenvolvidos, adaptada à mastigação dos alimentos. Porém, este padrão aos poucos foi sendo modificado, tornando-se cada vez mais simples e menos diferenciado, e sem substituição, como ocorre nos cetáceos atuais (POUGH; JANIS; HEISER, 2008; UHEN, 2010; KERR, 2011). A monofiodontia em cetáceos supostamente ocorre devido à retenção da dentição

decídua ao longo de toda a vida do animal, de modo que a segunda série dentária jamais irrompe, embora o germe dentário permaneça (OSBORN, 1893).

Os dentes dos odontocetos são numerosos e geralmente homodontes, com raízes únicas e coroas cônicas, levemente curvadas para a região lingual, uma adaptação para a captura de presas que são engolidas inteiras sem mastigação. Variações deste padrão incluem uma leve heterodontia nos golfinhos de rio, que possuem dentes posteriores de aspecto molariforme; a presença de um único dente em cada lado da mandíbula de algumas baleias-de-bico (gênero *Mesoplodon*); e um único dente superior esquerdo de formato espiral nos narvais (*Monodon monoceros*), embora em raros casos o direito também se desenvolva (MYRICK, 1991; LOCH, 2006; UHEN, 2010; KERR, 2011).

As toninhas estão entre os cetáceos que apresentam o maior número de dentes (50-62 em cada lado da série dentária), excedido apenas pelo gênero fóssil *Parapontoporia* (80-82), incluído na família Lipotidae (RIBEIRO et al., 1998; GUTSTEIN et al., 2009). Seus dentes anteriores são longos e finos, e os posteriores são mais curtos e largos. A coroa é comprimida ântero-posteriormente, a região do cíngulo é espessada, e a raiz é achatada lateralmente, com sua porção distal inclinada em direção à parte posterior do sincrânio (HERAS; JUNÍN; CASTELLO, 1994; RAMOS; DI BENEDITTO; LIMA, 2000).

A dentição é importante no estudo dos mamíferos, pois fornece informações sobre a história de vida dos indivíduos. Pode variar em número, tamanho, forma e posição dentro de uma mesma espécie (MILES; GRIGSON, 2003). Estas alterações estão entre as condições anômalas mais frequentes em mamíferos, e podem ter as mais diversas causas, entre elas genéticas, traumáticas, patológicas, distúrbios nutricionais ou metabólicos, ou mesmo modificações de caráter evolutivo dentro de um grupo (HOFF; HOFF, 1996; LOCH, 2006).

Estudos sobre variações e anomalias com a dentição de cetáceos, principalmente em *Pontoporia blainvillei*, ainda são raros e pouco conclusivos, portanto estudos mais aprofundados fazem-se necessários a fim de se obter um melhor conhecimento deste aspecto importante na morfologia da espécie.

2 Objetivos

2.1 Objetivo geral

Caracterizar a dentição de *Pontoporia blainvillei* ocorrentes nas águas costeiras do Rio Grande do Sul.

2.2 Objetivos específicos

- Descrever uma morfologia dentária geral, padrão da espécie, fazendo uma comparação com a literatura;
- Buscar variações, especialmente as de caráter anômalo e/ou patológico sobre este padrão, atentando para: morfologia coronal e radicular, variação numérica, alterações de desenvolvimento e lesões;
- Relacionar estas variações ao posicionamento dos dentes no sincrânio;
- Fazer a morfometria do sincrânio, atentando para características que interferem no padrão dentário e suas variações ontogenéticas ou de dimorfismo sexual.

3 Revisão de Literatura

A maior parte dos estudos realizados com a dentição de odontocetos trata da obtenção da idade estimada dos animais através da contagem de suas camadas de deposição de dentina, ou “camadas de crescimento” (*growth layer groups* – GLGs). As espécies mais utilizadas são do gênero *Stenella*, *Tursiops truncatus*, *Pontoporia blainvillei* e *Sotalia fluviatilis* (PERRIN; COE; ZWEIFEL, 1976; PERRIN; HOLTS; MILLER, 1977; HOHN, 1980; MYRICK, 1991; BOROBIA; SERGEANT, 1994; SANTOS; ROSSO; RAMOS, 2003; SYDNEY; MONTEIRO-FILHO, 2011). Em *P. blainvillei*, estudos preliminares foram feitos por Kasuya e Brownell Jr. (1979) e Pinedo (1991), e a técnica para contagem de GLGs foi posteriormente padronizada por Pinedo e Hohn (2000), a fim de se obter uma maior correspondência nos resultados para estudos com esta espécie.

Akin (1988) estudou a variação na morfologia dentária de *Stenella longirostris* do Pacífico tropical, e descobriu que diferenças no tamanho dos dentes não estavam associadas ao tamanho corporal do animal, mas poderiam estar relacionadas com a separação das populações, de acordo com a latitude (norte ou sul do Equador).

Brooks e Anderson (1998) estudaram a presença de anomalias dentárias em 200 espécimes de *Tursiops truncatus* encalhados na Flórida, Estados Unidos, e apresentaram um inventário preliminar dos seis casos encontrados. As alterações encontradas foram *amelogenesis imperfecta*, cáries, desgastes irregulares, dentes impactados, fraturas e raízes acessórias.

Heras, Junín e Castello (1994) fizeram uma descrição da morfologia dentária de *P. blainvillei* a partir da comparação morfométrica dos dentes de 14 espécimes depositados em coleções de Buenos Aires e La Plata, com o objetivo de verificar se existe uma organização funcional na série dentária desta espécie, atentando para sua leve tendência à heterodontia.

Ramos, Di Beneditto e Lima (2000) analisaram a relação entre a morfologia dentária de *P. blainvillei* e *Sotalia fluviatilis* capturados no Rio de Janeiro a parâmetros como sexo, tamanho corporal e idade dos indivíduos. Seu estudo também fornece dados sobre os desgastes dentários nestas espécies, relacionando-os à idade.

Loch (2006, 2009) realizou análises comparativas da ocorrência, localização e intensidade dos desgastes dentários, assim como pesquisou patologias e alterações de desenvolvimento na dentição de pontoporídeos e delfinídeos que ocorrem no sul do Brasil. Os dados encontrados foram relacionados a idade, sexo e área geográfica dos espécimes, e as causas e implicações das alterações foram investigadas. No primeiro estudo, *P. blainvillei* foi a espécie que apresentou as menores taxas de desgastes, mas foram registrados diversos casos de dentes geminados, e alguns concrescentes (dentes unidos pela raiz).

Um inventário sistemático das anomalias e patologias dentárias registradas para delfinídeos do sul do Brasil pode ser encontrado em Loch et al. (2011). Este trabalho traz registros de lesões semelhantes a cáries, depósitos minerais, erosão dentária, alterações do esmalte, reabsorção da raiz e geminações, entre outras anomalias de forma.

4 Materiais e Métodos

4.1 Procedência do material

O material consiste em 26 sincrânios de *Pontoporia blainvillei* coletados ao longo do litoral do Rio Grande do Sul, sul do Brasil, entre os municípios de Balneário Pinhal e Rio Grande (Fig. 2). Dezesseis espécimes foram coletados numa parceria entre o Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do RS (MCN/FZBRS) e a Universidade Federal de Pelotas. Estes foram trazidos para o Laboratório de Zoologia de Vertebrados do Instituto de Biologia da UFPel, onde foram preparados para o estudo. Os outros 10 sincrânios pertencem a espécimes já tombados na coleção científica de mamíferos do Laboratório de Zoologia de Vertebrados do Departamento de Zoologia e Genética, do Instituto de Biologia, da UFPel.

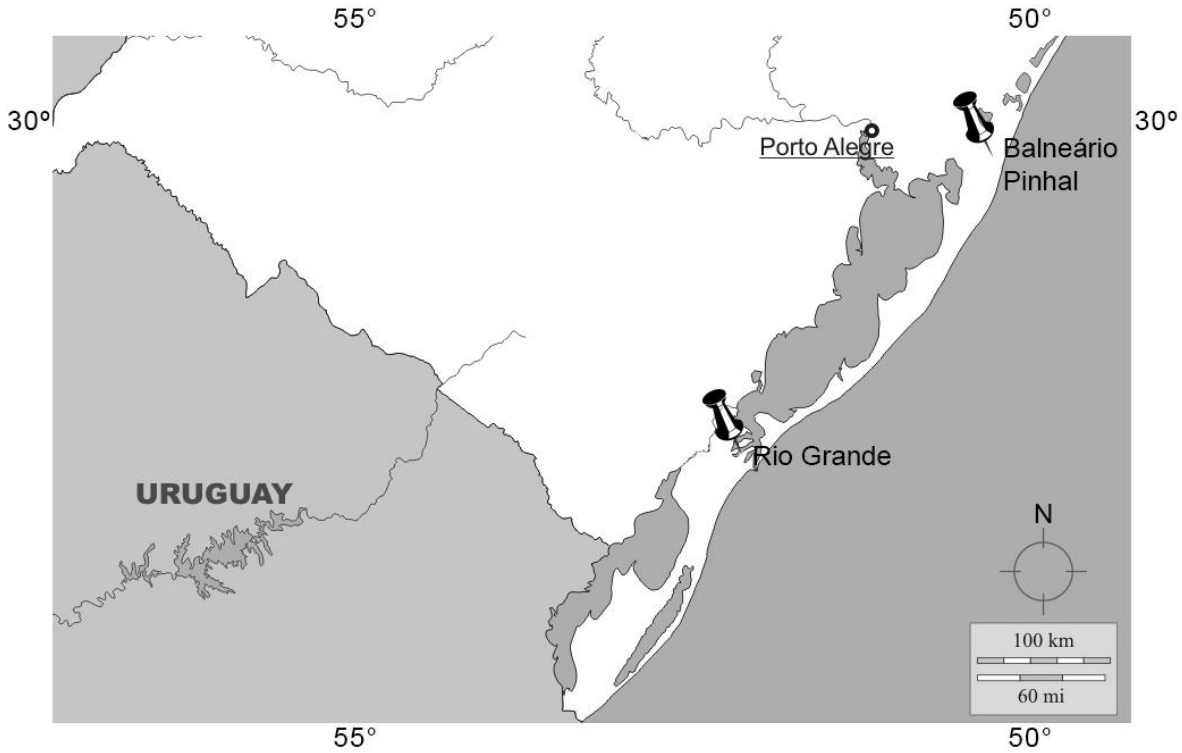

Figura 2 – Mapa do Rio Grande do Sul (em branco), Brasil, indicando a área costeira onde foram coletados os espécimes de *P. blainvillei*, entre os municípios de Balneário Pinhal e Rio Grande.

4.2 Preparo do material

Os 16 crânios MCN/FZBRS foram acondicionados em tanques de fibrocimento parcialmente preenchidos com areia para a decomposição das partes moles e limpeza das peças ósseas, por um período mínimo de 6 meses. Carcaças de cetáceos apresentam uma grande quantidade de tecido adiposo (*e. g.* melão) sob a pele, portanto sua degradação é mais lenta do que em outros vertebrados. Os tanques foram deixados ao ar livre, com tampas de madeira naval para evitar a infiltração. Foram utilizadas telas de contenção para cada espécime, a fim de evitar a perda de dentes que pudessem se separar dos alvéolos ao longo da decomposição dos tecidos.

Após, foi realizada limpeza em laboratório por maceração com água corrente em tanque durante, no mínimo, duas semanas, e posteriormente limpeza fina para remoção de restos de tecido com pinças e agulhas histológicas. O material remanescente das telas foi peneirado para evitar que os dentes fossem perdidos devido ao seu tamanho reduzido, e estes foram separados da areia manual e individualmente. Quando necessário, os ossos receberam tratamento químico com hipoclorito em baixa concentração para clareamento.

Ao final do processo, todo o material foi acondicionado individualmente, em embalagens separadas para os crânios e seus respectivos dentes, devidamente etiquetado para tombamento em coleção científica apropriada, mantendo-se a numeração original da coleta.

4.3 Análise do material

4.3.1 Dentição

Os dentes de cada espécime foram analisados individualmente a olho nu e em lupa, atentando para suas características gerais e detalhadas. Os dentes foram distribuídos de acordo com seu posicionamento no sincrânio em três categorias: anteriores, intermediários e posteriores, segundo a descrição morfológica realizada por Heras, Junín e Castello (1994), (Fig. 3). O padrão encontrado nos espécimes estudados foi descrito, com ênfase em suas variações, especialmente as de caráter anômalo e/ou patológico sobre este padrão. As anomalias foram classificadas

conforme as categorias propostas por Hoff e Hoff (1996), com os devidos ajustes para a dentição da espécie, em:

a) Alterações ontogenéticas: alterações de forma; alterações de tamanho; geminações;

b) Alterações não-ontogenéticas: alterações na estrutura do dente; alterações na coloração; alterações traumáticas; alterações oclusais; patologias;

c) Alterações naturais: macrodesgastes dentários.

As anomalias foram comparadas quanto ao posicionamento dos dentes no crânio, para verificar se há relação entre estes fatores, e os dados encontrados foram comparadas à literatura já publicada sobre a dentição da espécie. Também foi feita uma contabilidade total dos dentes de cada espécime, e o número de dentes recuperados foi comparado ao número de alvéolos quando estes estavam completamente separados por septos, para estimar a possível taxa de perda durante a coleta, que pode ou não influenciar os resultados obtidos.

As anomalias encontradas foram identificadas com base nas descrições fornecidas por literatura específica e, quando necessário, alguns casos foram encaminhados a especialistas, a fim de se obter um diagnóstico mais preciso.

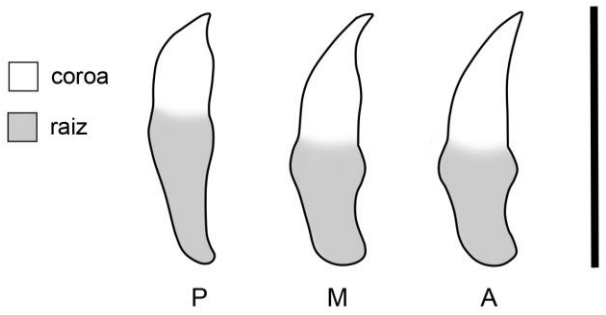

Figura 3 – Representação do três tipos de dentes encontrados em *P. blainvillei*, com base em seus diferentes formatos. Face mesial. P, posterior; M, intermediário; A, anterior. Escala: 10mm.

4.3.2 Faixas etárias

Com base no padrão de formação dos septos interalveolares, foram estimadas quatro faixas etárias para os espécimes. A estas foram atribuídos valores entre 0 e 3, sendo: 0, indivíduos sem septos formados, ou seja, com menos de três anos de idade; 1, indivíduos com septos posteriores parcialmente formados, de três

a quatro anos; 2, indivíduos com septos posteriores completamente formados e intermediários parcialmente formados, de quatro a cinco anos; e 3, indivíduos com septos posteriores e intermediários completamente formados, e anteriores parcial ou completamente formados, com mais de cinco anos (Fig. 4).

Estes valores foram comparados quanto ao nível de fechamento das raízes dos dentes encontrado para cada espécime, pois a presença de raízes abertas indica que o indivíduo ainda era juvenil. O estado das raízes foi considerado como “abertas” quando pelo menos um dente recuperado apresentava-se aberto, e “fechadas” quando todos os dentes recuperados apresentavam-se fechados por deposição de cemento. Para os indivíduos que não possuem todos os dentes disponíveis, estes resultados não podem ser considerados definitivos.

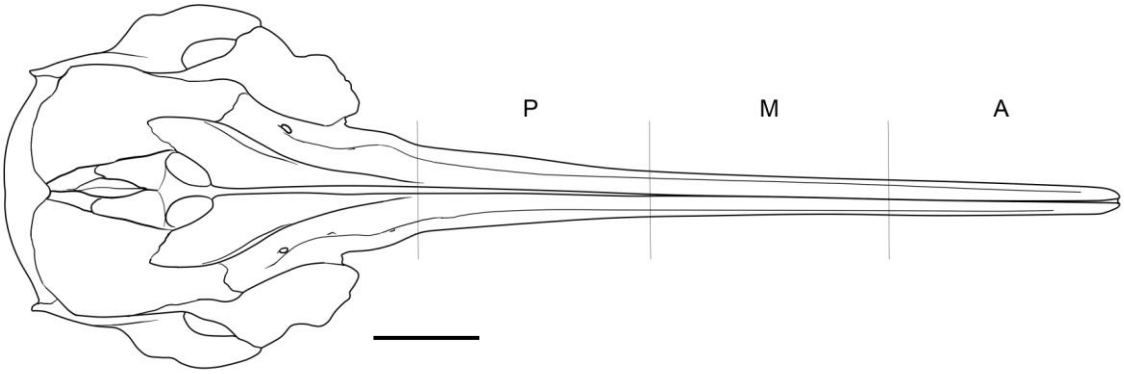

Figura 4 – Delimitação pela vista dorsal das três porções rostrais de *P. blainvillei*, para análise dos septos interalveolares. P, posterior; M, intermediário; e A, anterior. Escala: 40mm.

4.3.3 Craniometria

Foi feita uma craniometria com fins de comparação entre os espécimes, a partir da qual foram investigadas variações ontogenéticas ou de dimorfismo sexual que pudessem estar relacionadas com variações na dentição. Onze medidas para Cetacea adaptadas à morfologia craniana da espécie foram utilizadas (SCHNELL; DOUGLAS; HOUGH, 1985; YURICK; GASKIN, 1987; KITCHENER; ROSS; CAPUTTI, 1990), representadas na Fig. 5 com seus pontos de medição.

Os crânios também foram analisados como um todo, observando sua morfologia óssea para identificar quais estruturas interferem no padrão dentário, como por exemplo, os alvéolos e seus respectivos septos. A presença ou ausência

destes últimos foi relacionada às medidas encontradas, a fim de se estimar faixas etárias para os indivíduos.

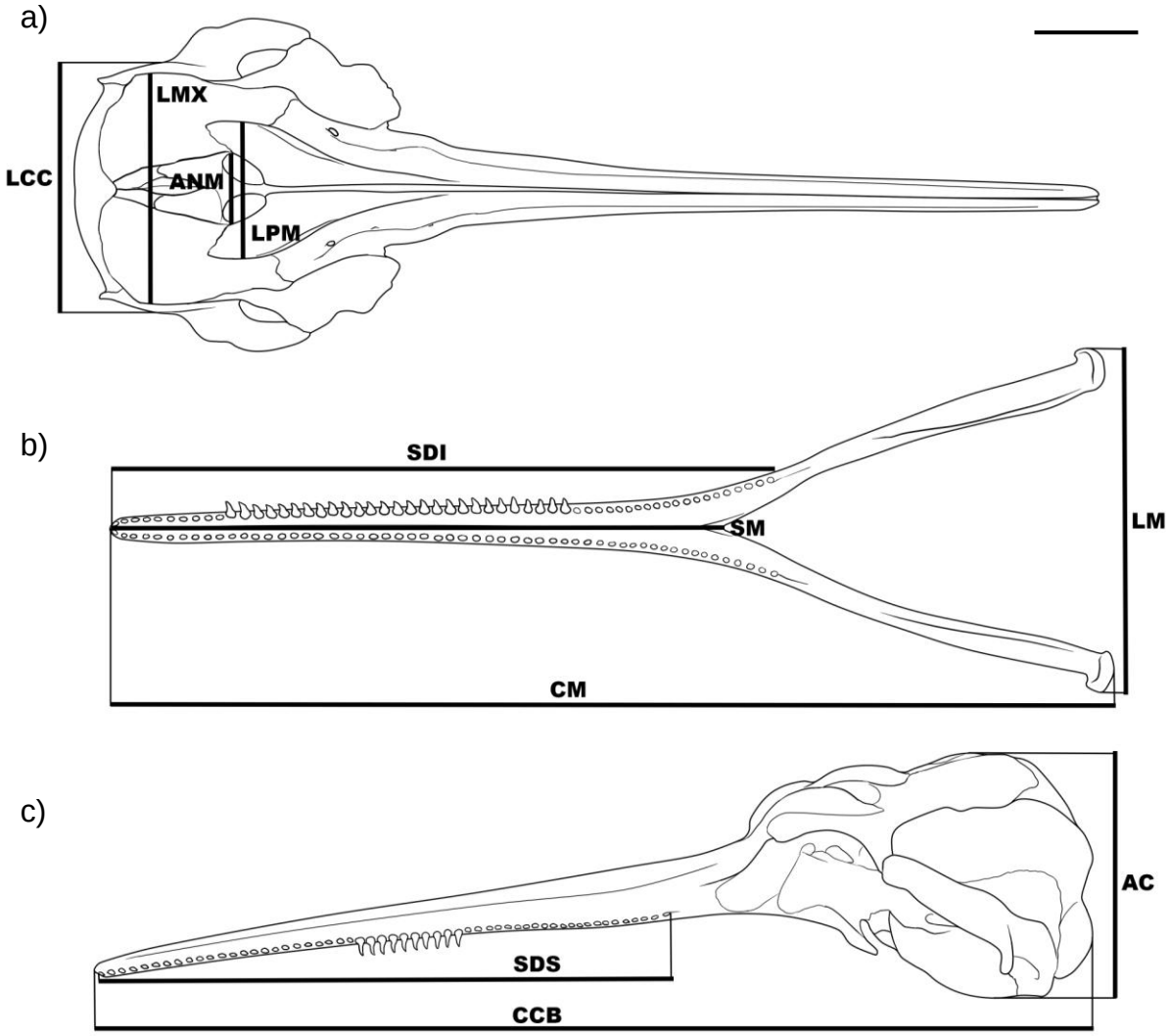

Figura 5 – Medidas cranianas e mandibulares dos espécimes. a) Vista dorsal; b) vista oclusal; c) vista lateral. CCB, comprimento côndilo-basal; CM, comprimento da mandíbula; SDS, comprimento da série dentária superior; SDI, comprimento da série dentária inferior; SM, comprimento da sínfise mandibular; LCC, largura máxima da caixa craniana; AC, altura do crânio; LM, largura da mandíbula; LPM, largura máxima dos premaxilares; LMX, largura máxima dos maxilares; ANM, abertura nasal máxima. Escala: 40mm.

5 Resultados

5.1 Dentição

Foram analisados os dentes de 19 dos 26 espécimes de *Pontoporia blainvillei*, totalizando 2.837 dentes. Para os outros sete espécimes cujos dentes não foram recuperados, foi analisada apenas a morfologia craniana em busca de evidências ósseas de características da dentição (alvéolos e septos).

5.1.1 Morfologia

Com base em características morfológicas, foi possível separar os dentes em três categorias, de acordo com a posição relativa na série dentária: posteriores (P), intermediários (M) e anteriores (A), mesmo quando estes se encontravam soltos de seus respectivos alvéolos (Fig. 6).

Os dentes posteriores tendem a ser mais curtos e largos, porém suas raízes são mais longas (estendidas dorso-ventralmente) e estreitas (comprimidas látero-lateralmente). A extremidade da coroa apresenta um grau de inclinação em direção à região lingual. Estes dentes, por apresentarem uma faceta oclusal maior, estão mais propensos a desgastes laterais, que lhes garantem este aspecto “retorcido”. Os dois pares de dentes mais proximais são consideravelmente reduzidos.

Os dentes anteriores são alongados e delgados, com a região do cíngulo bastante espessada, principalmente em indivíduos mais velhos. Suas raízes são mais curtas, comprimidas látero-lateralmente e com sua porção distal inclinada em direção à porção posterior do sincrânio, às vezes com dilacerações. Os dois pares de dentes mais distais também são reduzidos em relação ao resto da dentição, e apresentam coroas e raízes mais simples, em formato de meia-lua.

Os dentes intermediários podem ser identificados como tal devido ao seu formato transitório entre o que foi descrito para os anteriores e para os posteriores, pois também são alongados e estreitos, mas apresentam curvaturas menos acentuadas. Coroa e raiz ocupam porções equivalentes do comprimento do dente.

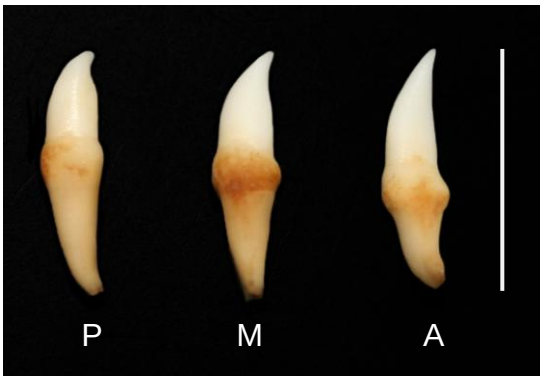

Figura 6 – Três tipos de dentes encontrados em *P. blainvillei*, com base em seus formatos. Face mesial. P, posterior; M, intermediário; A, anterior. Escala: 10mm.

5.1.2 Variação numérica

Três indivíduos (M10, M18 e MLZ099) apresentaram sincrânio completo, ou seja, com todos os septos interalveolares formados até a extremidade distal do rostro e sem fraturas distais, e para estes foi possível fazer uma contagem do total de dentes por série dentária. O lado direito foi utilizado como padrão. O mesmo pode ser feito para cinco indivíduos (M1, M2, M6, M12 e M15) cujos septos ainda não estavam completamente formados, pois os jugos alveolares permitiram uma contagem segura do número de dentes. Outros quatro espécimes (MLZ045, MLZ046, MLZ059 e MLZ060) não apresentavam mandíbulas, então foi estimado um número máximo de dentes para estes, com base apenas nos maxilares. A tab. 1 apresenta as contagens realizadas, comparadas ao número de dentes recuperados por espécime, e a sua porcentagem em relação ao total de dentes contabilizados.

Tabela 1 – Contagem dos dentes de *P. blainvillei*. Número de dentes recuperados e relação da porcentagem (%) de recuperados por espécime cujo total de dentes é conhecido. S, superior; I, inferior.

Espécime	Nº			Recuperados	% de recuperados
	S	I	Total		
M01	54	51	210	145	69
M02	54	54	216	163	75,5
M04		-		160	-
M06	55	51	212	84	39,6
M10	55-56	55	221	213	96,4
M12	55	55	220	170	77,3
M13		-		172	-
M14		-		208	-

Espécime	Nº			Recuperados	% de recuperados
	S	I	Total		
M15	61	57	236	198	83,9
M16		-		200	-
M17		-		214	-
M18	57	56-57	227	225	99,1
M19		-		204	-
M20		-		2	-
M21		-		0	-
MLZ038		-		0	-
MLZ044		-		0	-
MLZ045	51		204*	0	0
MLZ046	55		220*	2	0,9
MLZ047		-		4	-
MLZ059	52		208*	0	0
MLZ060	50		200*	0	0
MLZ065		-		151	-
MLZ099	57	55	224	111	49,5
MLZ100		-		0	-
S/Nº		-		211	-

*Espécimes sem mandíbula disponível.

Apenas dois indivíduos apresentaram assimetria em relação ao número de dentes, com diferença de um dente entre as séries dentárias esquerda e direita, porém, M10 diferiu no número de dentes superiores, e M18, em dentes inferiores.

5.1.3 Faixas etárias dos indivíduos

A tab. 2 traz informações sobre as faixas etárias atribuídas aos espécimes de acordo com a presença ou ausência de septos interalveolares, comparadas ao grau de fechamento das raízes dos dentes.

Tabela 2 – Atribuição de faixas etárias em *P. blainvillei* com base na formação de septos interalveolares, e nível de fechamento das raízes. 0, ausência dos septos; 1, presença dos septos. A soma final corresponde ao valor da faixa etária atribuída.

Espécime	Raízes	Septos posteriores	Septos intermediários	Septos anteriores	Faixa etária
M01	fechadas	1	1	0	2
M02	abertas	1	1	0	2
M04	abertas	0	0	0	0
M06	fechadas	1	1	0	2
M10	fechadas	1	1	1	3
M12	abertas	0	0	0	0

Espécime	Raízes	Septos posteriores	Septos intermediários	Septos anteriores	Faixa etária
M13	abertas	1	0	0	1
M14	fechadas	1	0	0	1
M15	fechadas	1	1	0	2
M16	fechadas	0	0	0	0
M17	fechadas	0	0	0	0
M18	fechadas	1	1	1	3
M19	fechadas	1	1	0	2
M20	fechadas	1	0	0	1
M21	**	0	0	0	0
MLZ038	**	1	0	0	1
MLZ044	**	1	0	0	1
MLZ045	**	1	1	1	3
MLZ046	fechadas	1	1	1	3
MLZ047	fechadas*	1	1	0	2
MLZ059	**	1	1	1	3
MLZ060	**	1	1	1	3
MLZ065	abertas	1	0	0	1
MLZ099	fechadas	1	1	1	3
MLZ100	**	1	0	0	1
S/Nº	abertas	0	0	0	0

*Espécime cujas raízes dos dentes não puderam ser analisadas.
**Espécimes cujos dentes não foram recuperados.

Para a maioria dos indivíduos incluídos na faixa 3 (M10, M18, MLZ045, MLZ046, MLZ059, MLZ060 e MLZ099), os septos interalveolares dos dois pares de dentes mais distais ainda não se encontravam completamente formados.

As raízes dos quatro dentes recuperados do espécime MLZ047 não puderam ser analisadas, pois os mesmos encontravam-se fixados ao maxilar direito. Assume-se que as raízes estejam fechadas por deposição de cemento, que retem os dentes aos alvéolos, e portanto esses não puderam ser removidos.

5.1.4 Anomalias dentárias

Oitenta e cinco por cento (85%) dos animais (n=22) apresentaram pelo menos um tipo de alteração ou anomalia dentária. O restante dos espécimes não possuíam dentes disponíveis para análise, e não foram encontradas evidências de alterações nas estruturas ósseas associadas aos dentes.

5.1.4.1 Alterações ontogenéticas

São as alterações de desenvolvimento, que compreendem anomalias na forma e tamanho dos dentes, e os casos de geminação (*dentes geminati*).

Dois espécimes apresentaram reduções mais extremas em dois dentes posteriores cujas coroas medem, respectivamente, 1mm de altura em M10 e 2mm em M17 (Fig. 7), considerados casos de microdontia.

Dois espécimes (M16 e M19) apresentaram dentes posteriores e anteriores com curvaturas mais acentuadas, o que caracteriza uma dilaceração radicular. Um dos exemplos encontrados pode ser visualizado na Fig. 8.

Os dentes geminados (Fig. 9a) caracterizam-se pela presença de uma raiz única, cujo diâmetro é maior do que o de outros dentes do mesmo indivíduo, e uma coroa bifurcada que começa a se dividir no sentido da extremidade distal para a proximal. Foram encontradas geminações em diferentes estágios de divisão em 42% (n=11) dos espécimes. Estas ocorreram apenas em dentes posteriores, tanto superiores quanto inferiores. Os espécimes M10 e M14 apresentaram duas geminações consecutivas, e MLZ099 apresentou quatro. Três espécimes (MLZ046, MLZ059 e MLZ060) não possuíam dentes disponíveis, e a ocorrência de dentes geminados foi atestada nas estruturas ósseas pela presença de alvéolos mais largos do que o padrão, não separados por um septo interalveolar (Fig. 9b), embora os mesmos estivessem formados até a extremidade distal do rostro.

Deposição anômala de cemento foi encontrada em um dente posterior de M19, em direção oposta à curvatura normal da raiz (Fig. 10). Este dente também apresenta a extremidade da coroa invertida (em ângulo oposto) em relação ao encontrado no padrão dentário.

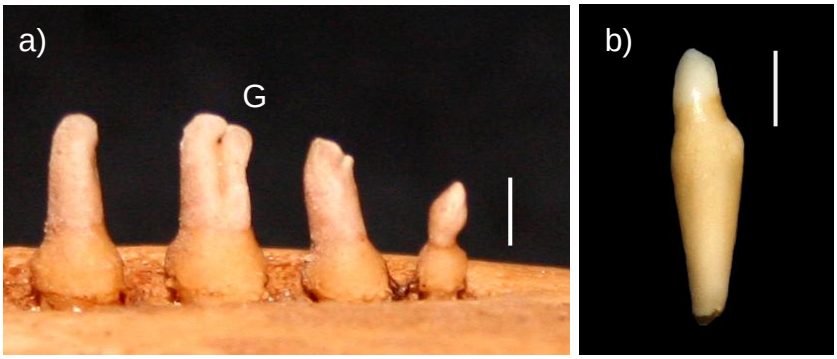

Figura 7 – Casos de microdontia encontrados. a) M10, face lingual, escala: 1mm; G, geminação incompleta. b) M17, face mesial, escala: 2mm.

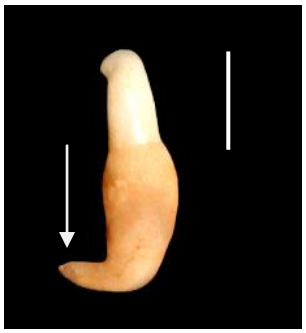

Figura 8 – Dilaceração radicular de M19 (seta). Face vestibular. Escala: 4mm.

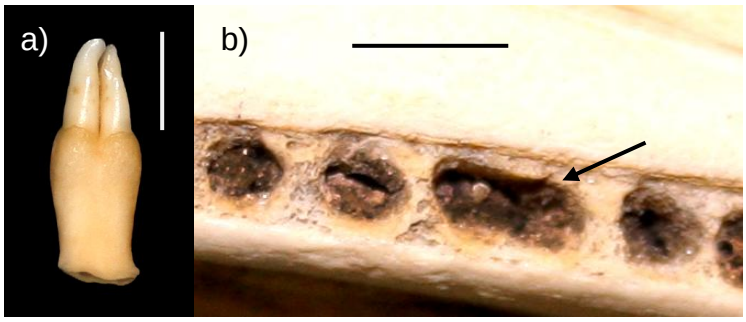

Figura 9 – Geminações. a) semicompleta em M18, onde apenas a coroa está dividida. Face lingual. b) alvéolos de MLZ059 em vista oclusal com evidência de geminação (seta). Escalas: 5mm.

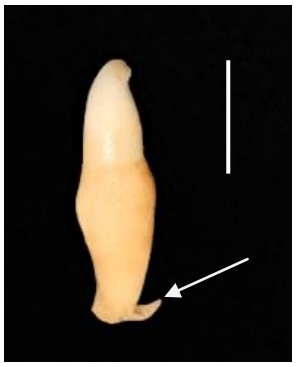

Figura 10 – Deposição anômala de cemento (seta) e coroa invertida de M19. Face lingual. Escala: 4mm.

5.1.4.2 Alterações não-ontogenéticas

Foram encontrados dentes fraturados em 26% (n=5) dos indivíduos com dentes. A maioria apresentou poucos dentes posteriores fraturados, com perda apenas de uma pequena porção apical da coroa (Fig. 11a). Entretanto, MLZ099 apresentou um total de 27 dentes intermediários (9 superiores, 18 inferiores) com fraturas marcadas, sendo que em um dente há perda total da coroa, e em outro, parte também da raiz (Fig. 11b).

M18 apresentou dentes intermediários com fraturas em diferentes porções da coroa, que podem estar relacionadas a uma fratura consolidada na mandíbula esquerda, com o consequente desalinhamento dos alvéolos na região oclusal da maxilar esquerdo (Fig. 12). O mesmo distúrbio foi observado em M10, que apresentou três dentes posteriores fraturados, provavelmente localizados em um desalinhamento de três alvéolos da região posterior. Outro distúrbio alveolar inclui a perda de um dente anterior em vida de MLZ045, que apresenta fechamento completo do alvéolo com ossificação em estado bastante avançado gerando um diastema, sem indício de uma região porosa (Fig. 13).

Quanto às alterações de origem patológica, lesões semelhantes a cáries foram encontradas em 36% (n=7) dos espécimes com dentes, caracterizadas por uma cavitação irregular nas faces mesial e/ou distal da coroa (Fig. 14). As áreas escurecidas indicam a remineralização do esmalte dentário em vida, que também pode ser observada em algumas fraturas.

As pigmentações (manchas exógenas) caracterizam-se por uma coloração castanho-avermelhada na região da coroa, e foram encontradas apenas em dentes anteriores de um único espécime (Fig. 15).

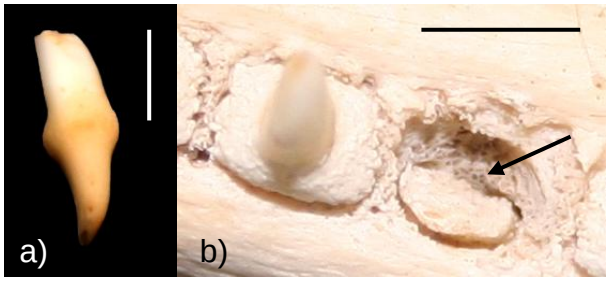

Figura 11 – Fraturas. a) posterior de M18, com perda de pequena porção apical da coroa; face distal; escala: 4mm. b) perda total da coroa e parte da raiz de dente de MLZ099 (seta); vista oclusal; escala: 3mm.

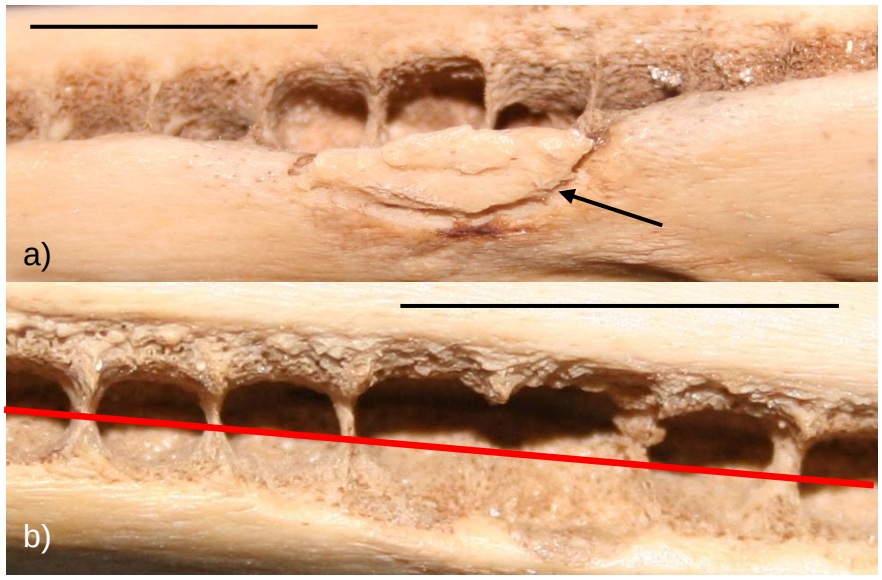

Figura 12 – Distúrbio alveolar de M18: a) fratura consolidada na mandíbula esquerda (seta); b) desalinhamento de dois alvéolos danificados na região oclusal do maxilar esquerdo. A linha vermelha representa o alinhamento correto dos alvéolos. Vista oclusal. Escalas: 10mm.

Figura 13 – Fechamento de alvéolo decorrente de perda dentária em vida de MLZ045. Vista ortal. Escala: 3mm.

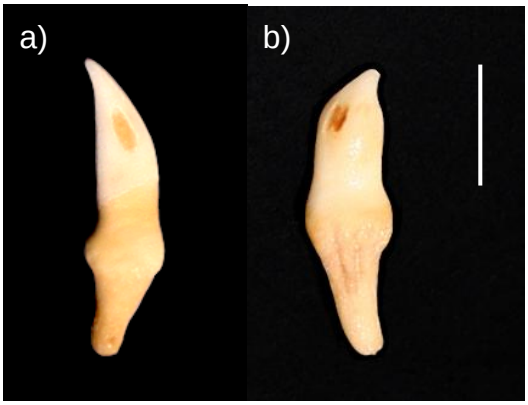

Figura 14 – Cavitações em M18. a) dente anterior; face distal. b) dente posterior; face mesial. Escala: 4mm.

Figura 15 – Pigmentação exógena em M18. Face mesial. Escala: 5mm.

5.1.4.3 Alterações naturais

Os macrodesgastes dentários constituem alterações naturais, resultantes da atrição e abrasão devido à oclusão dentária e ao desgaste fisiológico pelo uso ao longo da vida do indivíduo. Desgastes laterais foram observados em 63% (n=12) dos espécimes com dentes disponíveis, somente nos dentes posteriores. Desgastes apicais foram encontrados em 47% (n=9) dos espécimes, tanto em dentes anteriores quanto posteriores. A Fig. 16 apresenta exemplos destes tipos de desgaste.

A quantidade de dentes desgastados e a intensidade dos desgastes foi maior em indivíduos incluídos na faixa etária 3, que seriam mais velhos.

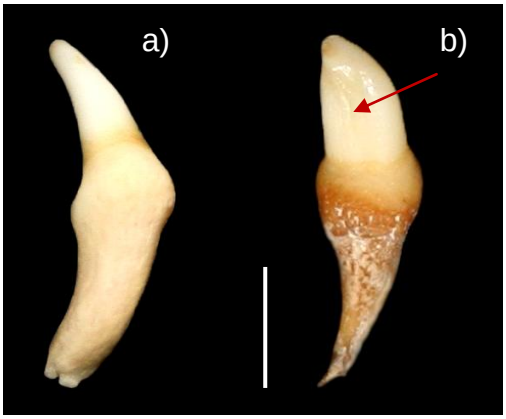

Figura 16 – Desgastes em *P. blainvillei*: a) dente anterior com desgaste apical, caracterizado pela extremidade arredondada da coroa; face mesial. b) dente posterior com desgaste apical e lateral, na forma de um sulco na região mesial do dente (seta). Escala: 4mm.

5.2 Craniometria

Para os 26 sincrânios foi atribuído um “grau de conservação” das estruturas ósseas com valores de 1 a 3, sendo: 1, peças em ótimo estado de conservação, com pouco ou nenhum sinal de abrasão ou fraturas, de modo que quase todas as medidas podem ser tomadas com precisão; 2, peças em estado razoável, com leves fraturas e abrasões, das quais algumas medidas podem ser tomadas; e 3, peças em péssimo estado, com muitas fraturas e abrasões, cujas medidas não foram tomadas.

Apenas quatro espécimes (M10, M14, M16 e M18) apresentaram rostro completo, com maxilares e mandíbulas inteiros. Os outros 22 indivíduos possuem pequenas fraturas na extremidade rostral, portanto algumas medidas como o comprimento das estruturas envolvidas representam medidas incompletas. A tab. 3 apresenta os graus de conservação e a relação das medidas tomadas por indivíduo.

Medidas como o comprimento côndilo-basal e comprimento da série dentária superior foram comparados ao número total de dentes e número de dentes em cada série dentária superior, a fim de complementar informações sobre as faixas de idade estimadas para os espécimes e verificar se há relação direta entre estes fatores. A tab. 4 apresenta estas informações.

Tabela 3 – Craniometria e atribuição de graus de conservação às peças ósseas de *P. blainvillei*. As medidas e abreviaturas estão listadas na metodologia.

Espécime	Conservação	CCB	CM	SDS	SDI	SM	LCC	AC	LMX	LPM	ANM	LM
M01	1	353*	315*	205*	200*	187*	89	86	72	42	22	104
M02	2	305*	262*		162*		95		75	42	19	104
M04	3											
M06	1	340	297*	192	185*	172*	93	91		45	24	106
M10	1	313	272	182	176	159	87	82	69	38	21	99
M12	1	303*	261*	160*	150*	144*	88	84	73	42	26	100
M13	2	324*	282	175*	170	163	89		73	40	22	
M14	1	322	280	183	180	163	91	81	74	44	22	102
M15	1	401	355*	240	235*	213*	91	95	79	48	24	
M16	1	313	272	176	170	156	90	80	72	40	21	97
M17	2	335*					92	86	74	43	22	104
M18	1	364	322	217	211	195	91	82	75	40	23	107
M19	1	332	286*	188	183*	170*	89		73	41	22	
M20	2	310*	270*			148*	85	82	72	40	21	99
M21	3											
MLZ038	3											
MLZ044	2	291*	247*			139*	85	79		40	22	
MLZ045	2	372*		206*			91		73		20	
MLZ046	2	389*					90		75	41	22	
MLZ047	3											
MLZ059	2	391*					90		75		25	
MLZ060	2	356*					92				21	
MLZ065	3											
MLZ099	2	393*	372*				96	97	79	44	25	121
MLZ100	2	338					88	90	73	43	23	
S/N°	2	333*					91	90	73	42	23	105

*Medidas estimadas.

Tabela 4 – Relação entre as faixas etárias atribuídas aos espécimes de *P. blainvillei*, suas medidas cranianas e sua contagem de dentes. CCB, comprimento côndilo-basal; SDS, comprimento da série dentária superior.

	faixa etária	CCB	SDS	n° de dentes superiores	total de dentes
M01	2	353*	205*	54	210
M02	2	305*	-	54	216
M06	2	340	192	65	212
M10	3	313	182	55	221
M12	0	303*	160*	55	220
M13	1	324*	175*	-	-
M14	1	322	183	-	-
M15	2	401	240	61	236
M16	0	313	176	-	-
M17	0	335*	-	-	-
M18	3	364	217	58	228
M19	2	332	188	-	-
M20	1	310*	-	-	-
MLZ044	1	291*	-	-	-
MLZ045	3	372*	206*	51	204
MLZ046	3	389*	-	55	220
MLZ059	3	391*	-	52	208
MLZ060	3	356*	-	50	200
MLZ099	3	393*	-	57	224
MLZ100	1	338	-	-	-

*Medidas estimadas.

6 Discussão

6.1 Dentição

6.1.1 Morfologia

Os mamíferos tipicamente apresentam dentição do tipo heterodonte. Porém, a dentição dos cetáceos foi amplamente modificada ao longo de sua evolução, tornando-se cada vez mais simples e menos diferenciada nos odontocetos, o que representa uma regressão à homodontia. A morfologia dentária varia entre os diferentes grupos, mas geralmente apresenta-se com formato cônico, com pouca ou nenhuma distinção entre si (UHEN, 2010; KERR, 2011). Entre os golfinhos de rio, é possível perceber alguma diferenciação ao longo da série dentária, inclusive em *Pontoporia blainvillei* (HERAS; JUNÍN; CASTELLO, 1994; RAMOS; DI BENEDITTO; LIMA, 2000), o que torna possível a análise dos dentes quanto à posição, mesmo quando estes se encontram soltos de seus alvéolos. Estudos que evidenciam esta diferenciação a tratam como “tendência à heterodontia”, embora esta característica não deva ser considerada heterodontia *stricto sensu*, pois não há uma distinção clara entre incisivos, caninos e molariformes. Especula-se ainda que a dentição dos odontocetos possa ser a retenção da dentição decídua de ancestrais, o que caracteriza um processo heterocrônico pedomórfico (retenção de caracteres juvenis ancestrais na fase adulta de descendentes) (OSBORN, 1893).

6.1.2 Variação numérica

O crânio dos odontocetos é direcionalmente assimétrico, característica atribuída à produção do biossonar. Os golfinhos de rio, porém, apresentam uma regressão à simetria craniana, evidente na maior parte das espécies comumente incluídas neste grupo (FORDYCE; BARNES, 1994). Mesmo assim, neste estudo foi encontrada evidência de leve assimetria no crânio de *P. blainvillei*, em relação às

séries dentárias. Dois indivíduos apresentaram diferença de um dente entre as séries esquerda e direita (M10 diferiu no número de dentes superiores, e M18, em dentes inferiores), porém, essa assimetria provavelmente não seja significativa, quando comparada à “verdadeira” assimetria dos odontocetos.

Em todos os espécimes estudados, o número de dentes superiores foi sempre maior do que o de inferiores. Isso ocorre devido à curvatura ventral que o rostro desta espécie apresenta, que se torna mais acentuada ao longo da vida do animal, à medida que este cresce, sendo bastante evidente em indivíduos de idade avançada (PINEDO, 1991).

6.1.3 Faixas etárias dos indivíduos

As faixas etárias foram aqui atribuídas aos indivíduos com base no padrão de formação dos septos interalveolares na espécie, para comparações de tamanho, número de dentes e presença ou ausência de anomalias.

Segundo Pinedo (1991), estes septos começam a se formar no sentido póstero-anterior, a partir dos três anos de idade. Aos quatro anos, os septos mais posteriores encontram-se parcialmente formados, e, aos cinco, os intermediários também começam a se formar. Após esta idade, os septos da região anterior começam a se depositar, enquanto os já completamente formados da região posterior se espessam, aumentando o espaço entre cada dente. Os septos dos dois pares de dentes mais distais se formam mais tardiamente ao longo da vida do animal, próximo aos nove anos de idade. A maioria dos indivíduos incluídos na faixa etária 3 ainda não apresentavam estes septos formados, o que indica que seu crescimento ainda não estava concluído no momento da morte.

Embora o grau de fusão das suturas ósseas tenda a aumentar em indivíduos mais velhos, Pinedo (1991) encontrou grande variabilidade na fusão rostral, o que torna sua associação com a idade fraca, portanto estas características foram aqui apenas observadas para complementar as informações sobre as faixas etárias.

6.1.4 Anomalias dentárias

6.1.4.1 Alterações ontogenéticas

As anomalias correspondem a variações ou desvios de uma característica ou estrutura anatômica em relação ao padrão da normalidade, e podem ter origem congênita, genética ou adquirida. As anomalias dentárias ontogenéticas podem se manifestar como simples alterações de forma ou posição dos elementos dentários, ou podem ser complexas a ponto de levar à desestruturação dos tecidos (SEABRA et al., 2008).

O termo ‘microdontia’ é utilizado para descrever dentes anormalmente pequenos. O par mais proximal de *P. blainvillei* tende a ser reduzido em relação ao resto da dentição, porém neste estudo foram encontradas reduções extremas em dois espécimes, que podem ser caracterizadas como casos de microdontia localizada (SEABRA et al., 2008). Segundo Hoff e Hoff (1996), a simplificação da forma frequentemente está relacionada à diminuição do tamanho, de modo que anomalias de forma e tamanho dentárias seriam micromanifestações de uma redução de número determinada geneticamente. Ao longo de sua evolução, os cetáceos passaram por diversas modificações em sua dentição, incluindo a simplificação desta para o padrão homodonte encontrado em odontocetos atuais (UHEN, 2010; KERR, 2011).

P. blainvillei é uma das espécies de cetáceos com o maior número de dentes (RIBEIRO et al., 1998), embora estes sejam proporcionalmente pequenos. Pinedo (1991) afirma que a porção rostral do crânio responsável pela alimentação é a primeira a se fusionar na espécie, assim como os septos interalveolares mais proximais são os primeiros a se formar, indicando que a captura de presas ocorreria na região posterior do rostro. Seu estudo também demonstrou que a ocorrência de dentes diminutos na região posterior da série dentária seria maior em espécimes mais jovens, embora neste trabalho um dos espécimes com os menores dentes posteriores encontrado tenha sido incluído na faixa etária 3.

A raiz dos dentes de *P. blainvillei* é naturalmente inclinada em direção à região posterior do sincrânio, porém dois espécimes apresentaram dentes com curvaturas mais acentuadas do que o padrão encontrado, conhecidas por dilacerações. As

dilacerações resultam no desenvolvimento anormal quando há uma mudança na inclinação axial entre a raiz e a coroa de um dente, geralmente causada por traumas (JAFARZADEH; ABBOTT, 2007). Este trabalho traz o primeiro registro de casos de dilacerações em odontocetos.

A terminologia tradicional classifica como ‘fusão’ a união de dois germes dentários desenvolvidos separadamente na formação de um único dente com dois canais e/ou raízes, evidentes em radiografias. As geminações ocorrem quando dois dentes se desenvolvem a partir de um mesmo germe dentário; a divisão é geralmente incompleta, e resulta em um dente maior com coroa bífida e raiz única (CABRAL; FIROOZMAND; ALMEIDA, 2008). A diferenciação entre os dois casos nem sempre é possível através da análise externa da estrutura do dente, pois ambos podem se apresentar com a mesma conformação.

Segundo Britto e Nabeshima (2012), as geminações são mais comuns na dentição decídua, embora também possa ocorrer na permanente. Alguns autores sugerem que as geminações representem um estágio de transição no processo de divisão de dois elementos dentários, e que estaria ligada à dentição heterodonte dos ancestrais dos odontocetos (LOCH, 2006). Em Cetacea, as geminações já foram descritas para *Sotalia guianensis*, *Tursiops truncatus* e *Pontoporia blainvillei* (PINEDO, 1991; HERAS; JUNÍN; CASTELLO, 1994; SIMÕES-LOPES, 2006; LOCH, 2006, 2009). Neste trabalho foram encontradas geminações em diferentes estágios de divisão em 42% dos espécimes de *P. blainvillei*, uma porcentagem maior do que a apresentada nos estudos anteriores. Estas ocorreram apenas em dentes posteriores, conforme o encontrado por Pinedo (1991) e Heras, Junín e Castello (1994).

A deposição natural de cemento é constante ao longo da vida do animal, e promove a formação do delta apical na porção terminal da raiz, por onde passa o conjunto vásculo-nervoso e as estruturas que se invaginam para formar o interior do dente. Desta forma, esta abertura é mais pronunciada nos dentes de indivíduos jovens (BRITTO; NABESHIMA, 2012).

Deposição anômala de cemento foi encontrada em um dente posterior de um dos espécimes (M19), disposta em direção oposta à curvatura normal da raiz. Este tipo de alteração depositária é mais comum em indivíduos mais velhos, quando a pressão fisiológica sobre o dente causa um desvio do forame apical (BRITTO; NABESHIMA, 2012), porém o indivíduo que apresentou esta alteração foi incluído na faixa etária 1, sendo ainda um juvenil. Em *P. blainvillei*, esta deposição poderia estar

relacionada a um trauma e à consequente formação de concrescências, já descritas para a espécie (LOCH, 2006).

6.1.4.2 Alterações não-ontogenéticas

As fraturas resultam de choques mecânicos e outros processos traumáticos que ocasionam a quebra dos dentes em níveis variados, caracterizando-se por bordas irregulares e superfícies sem abrasão. A ocorrência de dentes fraturados em *P. blainvillei* já foi documentada por Loch (2006), porém em menor proporção do que o encontrado neste estudo. Isto provavelmente se deve ao menor número amostral aqui utilizado, que influencia os resultados e pode não refletir a real porcentagem de indivíduos com esta alteração. Tavolga e Essapian (1957 apud LOCH, 2006) mencionam o movimento do *jaw clapping* como a possível causa de dentes fraturados em *Tursiops*, mas não é possível afirmar que *Pontoporia* também apresenta esse comportamento. Assume-se que as fraturas decorram da própria alimentação do animal, ou de interações com a pesca, como a captura acidental em redes (GERHOLDT, 2006), que também pode levar às fraturas rostrais e distúrbios alveolares aqui encontrados.

A cárie é um processo de destruição dos tecidos dentários que começa pelo esmalte e se aprofunda na dentina, geralmente causada por microrganismos como *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus acidophilus*. Estes promovem a produção de ácidos que corroem a superfície mineral do esmalte, gerando o amolecimento e a consequente infecção da dentina (BROOKS; ANDERSON, 1998). O processo normalmente se inicia pela formação de uma superfície rugosa sobre o dente, que mais tarde pode formar uma cavitação caso não seja interrompido (Fig. 14). O surgimento de manchas escurecidas sobre a região cavitária indica a reparação e remineralização do esmalte dentário (FEATHERSTONE, 2008).

A ocorrência de cáries já foi atestada em cetáceos para *Inia geoffrensis* (NESS, 1966), *Tursiops truncatus* (BROOKS; ANDERSON, 1988; LOCH, 2006) e *Stenella frontalis* (LOCH, 2006), porém ainda não haviam sido reportadas para *P. blainvillei*, portanto não são possíveis comparações específicas com a literatura. Embora a morfologia das lesões seja semelhante às encontradas em humanos, não é possível concluir

que a etiologia seja a mesma para cetáceos piscívoros, que não apresentam dietas ricas em carboidratos (NESS, 1966; BROOKS; ANDERSON, 1988).

Neste trabalho, a única alteração do esmalte encontrada foi a deposição de pigmentação exógena, resultante do desenvolvimento e adesão de cutículas bacterianas cromogênicas. Esta pigmentação extrínseca pode afetar toda dentição ou apenas parte dela, e resulta de um excesso de elementos químicos na saliva provenientes da alimentação (SEABRA et al., 2008). Em Cetacea, esta alteração já foi documentada para *T. truncatus*, *Sotalia guianensis* e *Stenella frontalis* (LOCH, 2006), mas ainda não havia sido reportada para *P. blainvillei*.

6.1.4.3 Alterações naturais

De modo geral, os desgastes dentários em mamíferos estão principalmente associados com o aumento da idade do animal. Este fenômeno é influenciado pela anatomia dentária, a fisiologia do animal, a biomecânica e o comportamento alimentar (LOCH; SIMÕES-LOPES, 2012).

Segundo Loch (2006), a ocorrência de desgastes em *P. blainvillei* foi menos frequente do que em outras espécies de delfinídeos estudadas, provavelmente devido ao menor tamanho e diâmetro de seus dentes, o que dificultaria o contato durante a oclusão. Neste trabalho, macrodesgastes laterais foram observados em 63% dos espécimes com dentes disponíveis, porém somente nos dentes posteriores, possivelmente devido ao fato de estes dentes apresentarem facetas de contato maiores e mais estreitas do que as dos intermediários e anteriores. Assim, é possível afirmar que *P. blainvillei* apresenta diferentes padrões oclusais ao longo da série dentária, sendo a região posterior a mais intensa.

6.2 Craniometria

A maioria dos espécimes analisados apresentava fraturas rostrais, de modo que medidas como comprimento côndilo-basal e comprimento da mandíbula não puderam ser tomadas para todos os indivíduos. Em relação ao tamanho corporal, *P. blainvillei* apresenta rostro proporcionalmente mais longo do que outras espécies de

cetáceos, sendo portanto mais suscetível a distúrbios e fraturas nesta região do crânio devido à sua fragilidade (GERHOLDT, 2006).

Os estados de conservação foram atribuídos em relação à qualidade do material analisado. Muitos cetáceos, quando morrem, encalham na praia e ali se decompõem. Depois que a matéria orgânica se perde, as peças ósseas se separam e se espalham sobre a areia, sofrendo abrasões e desgastes (DREHMER, com. pess.). Os espécimes incluídos no estado 3 apresentavam peças ósseas muito desgastadas (como por exemplo na porção mais dorsal do crânio, junto às narinas, ou ainda, nos côndilos occipitais), de modo que as medidas cranianas ficaram comprometidas e não foram tomadas.

Quanto à morfologia dos sincrânios, o grau de fusão das suturas ósseas não foi diretamente relacionado às faixas etárias atribuídas. Os cetáceos são animais heterocrônicos, com um padrão de ossificação diferenciado. Para *P. blainvillei*, Pinedo (1991) encontrou grande variabilidade principalmente na porção rostral, o que torna sua associação com a idade fraca. Esta região do crânio tende a fusionar bastante cedo nesta espécie, que começa a se alimentar de sólidos a partir dos três meses (KASUYA; BROWNELL, 1979). Em todos os espécimes estudados, os premaxilares e maxilares encontravam-se fusionados, inclusive no menor indivíduo encontrado (MLZ044), mesmo que o restante de seu crânio ainda pudesse ser desarticulado.

A elevação da cristal nucal (formada pelas suturas maxilo-occipital, parieto-occipital e esquamosal-occipital), porém, mostrou-se proporcional às faixas etárias selecionadas, sendo praticamente inexistente nos espécimes incluídos na faixa 0 e bastante elevada entre os incluídos na faixa 3.

Ao contrário do esperado, os indivíduos com os maiores comprimentos cranianos não apresentaram o maior número de dentes, ou seja, não foi encontrada uma proporção direta entre a quantidade de dentes e o comprimento da série dentária, embora este esteja diretamente relacionado ao comprimento côndilo-basal.

A partir dos dados craniométricos encontrados, pode-se concluir que os indivíduos incluídos na faixa 3 (mais velhos) foram os que apresentaram as maiores medidas cranianas. Porém, apesar de M15 ser o maior espécime analisado, foi incluído na faixa 2 por não apresentar septos anteriores formados, enquanto M10 foi incluído na faixa 3, mesmo que suas medidas cranianas fossem proporcionalmente inferiores. Este resultado pode ser evidência do dimorfismo sexual da espécie.

7 Conclusões

7.1 Morfologia dentária

- A dentição de *Pontoporia blainvillei* é levemente diferenciada, dentro de um padrão generalizado de homodontia para odontocetáceos.
- Os pares de dentes mais proximais e mais distais são reduzidos, em termos de tamanho absoluto, em relação ao resto da dentição.
- O número de dentes é altamente variável, e não está diretamente relacionado ao tamanho ou à faixa etária do crânio.
- O número de dentes superiores é sempre maior ou igual ao de dentes inferiores, mas nunca menor.
- Os septos interalveolares mais distais se formam mais tardiamente na vida do animal.

7.2 Alterações dentárias

- Microdontia pode ocorrer no par de dentes mais proximais.
- Casos de geminações são comuns na espécie, mas ocorrem apenas nos dentes posteriores.
- Podem ocorrer diversas geminações simultâneas no mesmo indivíduo.
- Fraturas dentárias podem estar relacionadas a alterações alveolares.
- Podem ocorrer cáries e pigmentações exógenas na dentição da espécie.
- Macrodesgastes laterais são mais comuns em dentes posteriores.
- Macrodesgastes apicais ocorrem em dentes de todas as posições, e são mais comuns em indivíduos mais velhos.

Referências

AKIN, Priscilla A. Geographic variation in tooth morphology and dentinal patterns in the spinner dolphin, *Stenella longirostris*. **Marine Mammal Science**, v.4, n.2, p.132-140, 1988.

ANDRADE, A. L. V.; PINEDO, M. C.; PEREIRA Jr., J. As franciscanas do sul do Brasil, Uruguai e Argentina constituem distintos estoques? In: WORKSHOP FOR THE COORDINATED RESEARCH AND CONSERVATION OF THE FRANCISCANA DOLPHIN (*Pontoporia blainvillei*) IN THE SOUTHWESTERN ATLANTIC, 3., 1997, Buenos Aires. **Report of the**... Buenos Aires: UNEP/CMS, 1999. p.104-105.

ARNASON, U.; GULLBERG, A.; JANKE, A. Mitogenomic analyses provide new insights into cetacean origin and evolution. **Gene**, v.333, p.27-34, 2004.

BARRETO, A. S.; ROSAS, F. C. W. Comparative growth analysis of two populations of *Pontoporia blainvillei* on the Brazilian coast. **Marine Mammal Science**, v.22, n.3, p.644-653, 2006.

BASSOI, Manuela. **Avaliação da dieta alimentar de toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844), capturadas acidentalmente na pesca costeira de emalhe no sul do Rio Grande do Sul**. 1997. 68p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Oceanografia)-Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande.

BASTIDA, R.; RODRÍGUEZ, D.; MORÓN, S. Avistajes costeros y tamaño grupal de *Pontoporia blainvillei* en el sudeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). In: WORKSHOP FOR THE COORDINATED RESEARCH AND CONSERVATION OF THE FRANCISCANA DOLPHIN (*Pontoporia blainvillei*) IN THE SOUTHWESTERN ATLANTIC, 3., 1997, Buenos Aires. **Report of the**... Buenos Aires: UNEP/CMS, 1999. p.51-53.

BOISSERIE, J. R.; LIHOREAU, F.; BRUNET, M. The position of Hippopotamidae within Cetartiodactyla. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.102, n.5, p.1537-1541, 2005.

BORDINO, P.; KRAUS, S. Reducing incidental mortality of franciscana dolphin *Pontoporia blainvillei* with acoustic warning devices attached to fishing nets. **Marine Mammal Science**, v.18, n.4, p.833-842, 2002.

BOROBIA, M.; SERGEANT, D. E. Determinação de idade e crescimento dos golfinhos *Sotalia fluviatilis*. In: REUNIÓN DE TRABAJOS DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMERICA DEL SUR, 4., 1990, Valdivia. **Anais da**... Valdivia: Oporto J, 1994.

BRITTO, M. L. B.; NABESHIMA, C. K. Anatomia Dentária. Disponível em:

<http://endoline.com.br/bookline/doc/anatomia.doc>. Acesso em 3 dez. 2012.

BROOKS, L.; ANDERSON, H. F. Dental anomalies in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, from the west coast of Florida. **Marine Mammal Science**, v.14, n.4, p.849-853, 1998.

CABRAL, L. A. G.; FIROOZMAND, L. M.; ALMEIDA, J. D. Double teeth in primary dentition: Report of two clinical cases. **Medicina Oral, Patología Oral y Cirurgia Bucal**, v.13, n.1, p.77-80, 2008.

CASSENS, I.; VICARIO, S.; WADDELL, V. G.; LAL MOHAN, R. S.; SIMÕES-LOPES, P. C.; BASTIDA, R. Independent adaptation to riverine habitats allowed survival of ancient cetacean lineages. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.97, n.21, p.11343-11347, 2000.

CREMER, M. J.; SIMÕES-LOPES, P. C. The occurrence of *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny) (Cetacea, Pontoporiidae) in an estuarine area in southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.22, n.3, p.717-723, 2005.

DANILEWICZ, Daniel. Reproduction of female franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in Rio Grande do Sul, southern Brazil. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v.2, n.2, p.67-78, 2003.

DANILEWICZ, D.; SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; MORENO, I. B.; BASSOI, M.; BORGES-MARTINS, M. Habitat use patterns of franciscana dolphins (*Pontoporia blainvillei*) off southern Brazil in relation to water depth. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.89, n.5, p.943-949, 2009.

DENUNCIO, P.; BASTIDA, R.; DASSIS, M.; GIARDINO, G.; GERPE, M.; RODRÍGUEZ, D. Plastic ingestion in Franciscana dolphins, *Pontoporia blainvillei* (Gervais and d'Orbigny, 1844), from Argentina. **Marine Pollution Bulletin**, v.62, n.8, p.1836-1841, 2011.

FEATHERSTONE, J. B. D. Dental caries: a dynamic disease process. **Australian Dental Journal**, v.53, p.286-291, 2008.

FITCH, J. E.; BROWNELL Jr., R. L. Food habits of the franciscana *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Platanistidae) from South America. **Bulletin of Marine Science**, v.21, n.2, p.626-636, 1971.

FORDYCE, R. E.; BARNES, L. G. The evolutionary history of whales and dolphins. **Annual Review of Earth and Planetary Science**, v.22, p.419-455, 1994.

GEISLER, J. H.; MCGOWEN, M. R.; YANG, G.; GATESY, J. A supermatrix analysis of genomic, morphological, and paleontological data from crown Cetacea. **BMC Evolutionary Biology**, v.11, n.112, p.1-33, 2011.

GERHOLDT, Jennifer M. Abnormalities and pathologies in the snout of the La Plata Dolphin (*Pontoporia blainvillei*). **The Newsletter of the Calvert Marine Museum Fossil Club**, v.21, n.3, p.1-5, 2006.

GOULD, Stephen Jay. Fisgando Leviatã pelo seu passado. In: **Dinossauro no Palheiro:** reflexões sobre História Natural. São Paulo: Companhia das Letras, 1997. p.431-451.

GUTSTEIN, C. S.; COZZUOL, M. A.; VARGAS, A. O.; SUAREZ, M. E.; SCHULTZ, C. L.; RUBILAR-ROGERS, D. Patterns of skull variation of *Brachydelphis* (Cetacea, Odontoceti) from the Neogene of the Southeastern Pacific. **Journal of Mammalogy**, v.90, n.2, p.504-519, 2009.

HAMILTON, H.; CABALLERO, S.; COLLINS, A. G.; BROWNELL Jr., R. L. Evolution of river dolphins. **Proceedings of the Royal Society of London B**, v.268, p.549-556, 2001.

HERAS, M. P.; JUNÍN, M.; CASTELLO, H. P. Morfologia dental en *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844). In: REUNIÓN DE TRABAJOS DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMERICA DEL SUR, 4., 1990, Valdivia. **Anais da**... Valdivia: Oporto J, 1994. p.171-176.

HIGA, A.; HINGST-ZAHER, E.; DE VIVO, M. Size and shape variability in the skull of *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae) from the Brazilian coast. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v.1, n.1, p.145-152, 2002.

HOFF, G. L.; HOFF, D. M. Dental Anomalies in Mammals. In: FAIRBROTHER, A.; LOCKE, L. N.; HOFF, G. L. **Noninfectious diseases of wildlife**. Iowa: Iowa State University Press, 1996. p.100-108.

HOHN, Aleta A. Age determination and age related factors in the teeth of western north Atlantic bottlenose dolphins. **Scientific Reports of the Whales Research Institute**, n.32, p.39-66, 1980.

IUCN Red List of Threatened Species. Disponível em: <http://www.iucnredlist.org/>. Acesso em 2 jun. 2011.

JAFARZADEH, H.; ABBOTT, P. V. Dilaceration: Review of an Endodontic Challenge. **Journal of Endodontics**, v.33, n.9, p.1025-1030, 2007.

KASUYA, T.; BROWNELL Jr., R. L. Age determination, reproduction, and growth of the franciscana dolphin, *Pontoporia blainvillei*. **Scientific Reports of the Whales Research Institute**, n.31, p.45-67, 1979.

KERR, Tyler. From *Pakicetus* to porpoises: Patterns of change in complexity in the evolution of whale teeth. Disponível em: <http://dspace.nitle.org/handle/10090/22094>. Acesso em 17 out. 2011.

KINAS, Paul G. The impact of incidental kills by gill nets on the Franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in southern Brazil. **Bulletin of Marine Science**, v.70, n.2, p.409-421, 2002.

KITCHENER, D. J.; ROSS, G. J. B.; CAPUTTI, N. Variation in skull and external morphology in the False Killer Whale, *Pseudorca crassidens*, from Australia, Scotland and South Africa. **Mammalia**, v.54, n.1, p.119-135, 1990.

KOWALSKI, Kazimierz. **Mamíferos:** Manual de Teriologia. 1 ed. Madri: H. Blume Ediciones, 1981. 534p.

LOCH, Carolina. **Alterações dentárias em mamíferos marinhos do sul do Brasil**. 2006. 74f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

LOCH, Carolina. **Alterações e patologias dentárias em delfinídeos (Cetacea: Odontoceti) da costa sul brasileira**. 2009. 115f. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

LOCH, C.; GRANDO, L. J.; KIESER, J. A.; SIMÕES-LOPES, P. C. Dental pathology in dolphins (Cetacea: Delphinidae) from the southern coast of Brazil. **Diseases of Aquatic Organisms**, v.94, p.225-234, 2011.

LOCH, C.; SIMÕES-LOPES, P. C. Dental wear in dolphins (Cetacea: Delphinidae) from southern Brazil. **Archives of Oral Biology**. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.archoralbio.2012.08.002>. Acesso em 27 out. 2012.

McGOWEN, M. R.; SPAULDING, M.; GATESY, J. Divergence date estimation and a comprehensive molecular tree of extant cetaceans. **Molecular Phylogenetics and Evolution**, v.53, p.891-906, 2009.

McHEDLIDZE, G. A. A review of the historical development of the Cetacea. **Journal of the Paleontological Society of India**, v.20, p.81-88, 1977.

MILES, A. E. W.; GRIGSON, C. **Colyer's Variations and Diseases of the Teeth of Animals**. Cambridge: Cambridge University Press, 2003. 692p.

MYRICK Jr., Albert C. Some new and potential uses of dental layers in studying delphinid populations. In: PRYOR, K.; NORRIS, K. S. **Dolphin societies:** Discoveries and puzzles. Los Angeles: University of California Press, 1991. p.251-280.

NESS, A. R. Dental caries in the platanistid whale *Inia geoffrensis*. **Journal of Comparative Pathology**, v.76, n.3, p.271-278, 1966.

OSBORN, Henry Fairfield. Recent Researches upon the Succession of the Teeth in Mammals. **The American Naturalist**, v.27, n.318, p.493-508, 1893.

OTT, Paulo H. Ecologia alimentar de toninha, *Pontoporia blainvillei*, no litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. In: WORKSHOP FOR THE COORDINATED RESEARCH AND CONSERVATION OF THE FRANCISCANA DOLPHIN (*Pontoporia blainvillei*) IN THE SOUTHWESTERN ATLANTIC, 3., 1997, Buenos Aires. **Report of the**... Buenos Aires: UNEP/CMS, 1999. p.93-95.

PALAZZO Jr., J. T; BOTH, M. C. **Guia dos Mamíferos Marinhos do Brasil.** 1 ed. Porto Alegre: SAGRA, 1988. 156p.

PERRIN, W. F.; COE, J. M.; ZWEIFEL, J. R. Growth and reproduction of the spotted porpoise, *Stenella attenuata*, in the offshore eastern tropical Pacific. **Fishery Bulletin**, v.74, n.2, p.229-269, 1976.

PERRIN, W. F.; HOLTS, D. B.; MILLER, R. B. Growth and reproduction of the eastern spinner dolphin, a geographical form of *Stenella longirostris* in the eastern tropical Pacific. **Fishery Bulletin**, v.75, n.4, p.725-750, 1977.

PINEDO, Maria Cristina. **Development and variation of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*.** 1991. 406f. Tese (Doutorado em Biologia)-University of California, Santa Cruz.

PINEDO, M. C.; HOHN, A. A. Growth layer patterns in teeth from the franciscana, *Pontoporia blainvillei*: developing a model for precision in age estimation. **Marine Mammal Science**, v.16, n.1, p.1-27, 2000.

PINEDO, M. C.; ROSAS, F. C. W.; MARMONTEL, M. **Cetáceos e Pinípedes do Brasil:** Uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies. 1.ed. Manaus: UNEP/FUA, 1992. 213p.

POUGH, F. H.; JANIS, C. M.; HEISER, J. B. **A vida dos vertebrados**. 4.ed. São Paulo: Atheneu, 2008. 750p.

PRADERI, R.; PINEDO, M. C.; CRESPO, E. A. Conservation and management of *Pontoporia blainvillei* in Uruguay, Brazil and Argentina. In: **Biology and conservation of the river dolphins**. Occasional Papers of the IUCN Species Survival Commission. Lawrence: Allen Press, 1989. p.52-56.

RAMOS, R. M. A.; DI BENEDITTO, A. P. M.; LIMA, N. R. W. Relationship between dental morphology, sex, body length and age in *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* (Cetacea) in northern Rio de Janeiro, Brazil. **Revista Brasileira de Biologia**, v.60, n.2, p.283-290, 2000.

RAMOS, R. M. A.; DI BENEDITTO, A. P. M.; SICILIANO, S.; SANTOS, M. C. O.; ZERBINI, A. N.; BERTOZZI, C. Morphology of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) off southeastern brazil: sexual dimorphism, growth and geographic variation. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v.1, n.1, p.129-144, 2002.

RIBEIRO, A. M.; DREHMER, C. J.; BUCHMANN, F. S. de C.; SIMÕES-LOPES, P. C. Fragmentos cranianos pleistocênicos de *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporiidae) da planície costeira do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, e as afinidades dos Pontoporídeos. **Geociências**, v.3, n.6, p.71-77, 1998.

RODRÍGUEZ, D.; RIVERO, L.; BASTIDA, R. Feeding ecology of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in marine and estuarine waters of Argentina. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v.1, n.1, p.77-94, 2002.

SANTOS, M. C. de O.; ROSSO, S.; RAMOS, R. M. A. Age estimation of marine tucuxi dolphins (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**, v.83, p.233-236, 2003.

SCHNELL, G. D.; DOUGLAS, M. E.; HOUGH, D, J. Sexual dimorphism in spotted dolphins (*Stenella attenuata*) in the Eastern tropical Pacific ocean. **Marine Mammal Science**, v.1, n.1, p.1-14, 1985.

SEABRA, M.; MACHO, V.; PINTO, A.; SOARES, D.; ANDRADE, C. DE. A importância das anomalias dentárias de desenvolvimento. **Acta Pediátrica Portuguesa**, v.39, n.5, p.195-200, 2008.

SECCHI, E. R; WANG, J. Y; MURRAY, B. W; ROCHA-CAMPOS, C. C; WHITE, B. N. Population differentiation in the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) from two geographic locations in Brazil as determined from mitochondrial DNA control region sequences. **Canadian Journal of Zoology**, v.76, p.1622-1627, 1998.

SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; CRESPO, E. A.; KINAS, P. G.; PEDRAZA, S. N.; BORDINO, P. A first estimate of franciscana (*Pontoporia blainvillei*) abundance off southern Brazil. **Journal of Cetacean Research and Management**, v.3, n.1, p.95-100, 2001.

SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; DANILEWICZ, D. Report of the fourth workshop for the coordinated research and conservation of the franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) in the western south Atlantic. **Latin American Journal of Aquatic Mammals**, v.1, n.1, p.11-20, 2002.

SECCHI, E. R.; OTT, P. H.; DANILEWICZ, D. Applying the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implication to meet management objectives. **Journal of Cetacean Research and Management**, v.5, n.1, p.61-68, 2003.

SIMÕES-LOPES, Paulo C. Morfologia do sincrânio do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (P. J. van Bénéden) (Cetacea, Delphinidae). **Revista Brasileira de Zoologia**, v.23, n.3, p.652-660, 2006.

SYDNEY, N. V.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Efficiency of wear and decalcification technique for estimating the age of estuarine dolphin *Sotalia guianensis*. **Journal of Biosciences**, v.36, n.1, p.117-121, 2011.

THEWISSEN, J. G. M.; WILLIAMS, E. M.; ROE, L. J.; HUSSAIN, S. T. Skeletons of terrestrial cetaceans and the relationship of whales to artiodactyls. **Nature**, v.413, p.277-281, 2001.

UHEN, Mark D. The origins of whales. **Annual Review of Earth and Planetary Science**, v.38, p.189-219, 2010.

YURICK, D. B.; GASKIN, D. E. Morphometric and meristic comparisons of skulls of harbour porpoise *Phocoena phocoena* (L.) from the North Atlantic and North Pacific. **Ophelia**, v.27, n.1, p.53-75, 1987.