

MORFOLOGIA ESQUELETAL DE TONINHAS (*Pontoporia blainvillei*) ENCALHADAS NO LITORAL NORTE DO ESPÍRITO SANTO

Gabriel Leandro Gomes^{1*}, Welber da Costa Pina².

1. Estudante de Licenciatura em Ciências Biológicas – Depart. de Educação *Campus X* da UNEB
2. UNEB - Departamento de Educação – Colegiado de Ciências Biológicas - *Campus X* / Orientador.

Resumo:

Toninha, *Pontoporia blainvillei*, ocorre ao longo da costa atlântica da América do Sul. É o cetáceo mais ameaçado deste continente, devido aos altos níveis de capturas acidentais e à degradação do hábitat. O objetivo do presente estudo foi analisar e registrar as principais características do sistema esquelético da toninha do acervo osteológico do Instituto Baleia Jubarte (IBJ) em Caravelas – BA. Foi analisado a morfologia do sincrânios, atlas, axis, escapulas, manúbrios, esternesbras e aletas peitorais de toninhas. Todos estavam catalogados no acervo do IBJ, de ambos os sexos e diferentes faixas etárias. Resultados encontrados para atlas, axis, radio, ulna, esternesbras e no crânio, confirmam a utilização do esqueleto para uma melhor identificação de faixa etária e espécie das carcaças incompletas. Além disso, o estudo esquelético mostrou possíveis diferenças entre os outros grupos populacionais distribuídos descontinuamente ao longo da costa.

Palavras-chave: Morfologia; Odontocetos; Toninha.

Apoio financeiro: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

Trabalho selecionado para a JNIC pela instituição: UNEB

Introdução:

O sistema esquelético possui características físicas únicas, principalmente no que se diz respeito a tamanho e forma. Estes por sua vez, podem refletir diferenças funcionais em relação às necessidades de utilização do meio (Monteiro-Filho *et al.* 2002). Pelo menos cinco diferentes grupos de mamíferos terrestres foram bem-sucedidos ao invadir os oceanos, entre eles os cetáceos, ordem na qual pertencem os golfinhos e as baleias.

Os cetáceos se destacam de ambos os outros mamíferos e mais ainda de seus antepassados, os archeoceti, por terem uma região facial significativamente alterada com

narinas deslocadas posteriormente, um pescoço encurtado, membros anteriores com movimentação limitada e praticamente nenhum vestígio da pelve e membro posterior. No entanto, eles ainda mantêm todos os ossos e arranjos básicos característicos dos mamíferos, tais como a presença de um palato secundário, três ossículos do ouvido médio e uma mandíbula inferior (Marx, Lambert & Uhen, 2016).

Todas as espécies atuais de cetáceos são misticetos ou odontocetos. Dentro dos odontocetos, temos a família Pontoporiidae, um grupo monoespecífico. *Pontoporia blainvillei*, ocorre ao longo da costa atlântica da América do Sul, entre Itaúnas (18° 25'S; 30°42'W), Espírito Santo e o Golfo Nuevo (42°35'S; 64°48'W), Península Valdés, Argentina (Crespo *et al.*, 1998).

Esta espécie de golfinho ocorre em áreas com profundidade entre 50m, mas normalmente é avistado em locais de até 30m, possui comportamento críptico, evitando contato com embarcações e pessoas, diferentemente de algumas espécies de cetáceos (PAN Toninhas, 2010). Entretanto, é o cetáceo mais ameaçado da América do Sul devido aos altos níveis de capturas acidentais e à degradação do hábitat.

Portanto, o objetivo do presente estudo foi analisar e registrar as principais características do sistema esquelético da toninha do acervo osteológico do Instituto Baleia Jubarte / IBJ em Caravelas – BA.

Metodologia:

Os animais que foram estudados fazem parte do acervo osteológico do Instituto Baleia Jubarte (IBJ), provenientes de encalhes no litoral norte do Espírito Santo, a partir de Conceição da Barra-ES (18° 35' 33" Sul e 39° 44' 5" Oeste) até as praias de Aracruz-ES (19° 49' 11" Sul e 40° 16' 27 Oeste).

Foi analisado macroscopicamente a morfologia de 17 sincrânios, 21 atlas, 21 axis, 21 escapulas esquerdas, 22 escapulas direitas, 20 manúbrios e esternesbras e 17 pares de aletas peitorais de toninhas. Todos estavam previamente macerados e catalogados no acervo osteológico do IBJ de ambos os sexos

e diferentes faixas etárias.

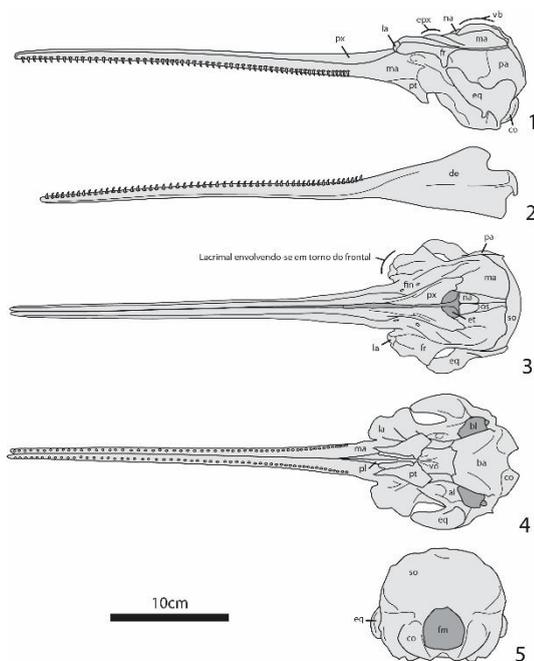
É importante destacar que, o termo sincrânio foi utilizado de acordo com a concepção de Gregory (1933), onde o neurocrânio, o esplanocrânio e a mandíbula foram considerados em conjunto, com a finalidade de evitar as frequentes confusões sobre a porção exclusiva do crânio.

Foram feitas medidas osteométricas baseada na descrição de Perrin (1979) com 62 mensurações, sendo 40 medidas para o sincrânio, 06 para o atlas-axis, 05 para as escapulas, 06 para o manúbrio e estenebras e 05 para as aletas peitorais. As medidas foram tomadas utilizando-se um paquímetro com precisão de 0,05mm e uma fita métrica com precisão de 1mm.

O grau de maturidade foi avaliado segundo a fusão dos ossos do esterno, das suturas cranianas e dos alvéolos. Ademais, o material osteológico teve suas principais vistas anatômicas ilustradas com escala referencial, produzidas utilizando o programa adobe illustrator através de técnicas vetoriais.

Resultados e Discussão: Sincrânio

O arranjo craniano (figura 1) seguiu o padrão telescópico dos outros cetáceos como foi proposto inicialmente por Miller (1923), onde os ossos da porção anterior do crânio se alongaram sobre os ossos posteriores, dificultando a visualização dos mesmos.



Figuras 1. Sincrânio de *Pontoporia blainvillei*, **vistas:** (1) lateral do crânio; (2) lateral do dentário esquerdo; (3) dorsal do crânio; (4) ventral do crânio; (5) posterior do crânio. **Abreviaturas:** (al) alisfenóide, (ba) basioccipital, (bl) bula-timpânica, (co) côndilo occipital, (de) dentário, (eq) esquamosal, (et) etmóide, (epx) eminência do pré-maxilar, (fin) forams infraorbitais dorsais, (fr) frontal, (fm) forame magno, (la) lacrimal, (ma) maxilar, (na) nasal, (os) ossos suturais, (pa) parietal, (pl) palatino, (pt) pterigóide, (px) pré-maxilar, (so) supraoccipital, (vb) vértice

baixo, (vo) vômer.

O rostro ou crânio facial de *Pontoporia blainvillei* sofre processo de constrição bem perceptível nos mais jovens, enquanto que o maxilar e o pré-maxilar (figura 1) se estendem formando um “bico” fino que recobre grande parte da porção dorsal do frontal, característico do grupo dos golfinhos de rio. Ainda, a mandíbula acompanha a estrutura dos maxilares com uma média de 114 alvéolos e o maxilar superior possui uma média de 115 alvéolos.

O gênero *Pontoporia*, caracteriza-se pela presença de eminências pré-maxilar localizadas na frente das narinas externas (Marx, Lambert & Uhen, 2016). Este padrão foi observado nos espécimes analisados.

O palato (figura 1) é um folheto ósseo anterior aos pterigóides onde sua porção anterior converge para a linha mediana, enquanto que sua porção posterior se afasta ligando-se a porção ventral do vômer. Em vista dorsal, cada pré-maxilar possui um único forame na linha que delimita a base do rostro. Este padrão é semelhante ao registrado por Simões-Lopes (2006) para *Sotalia guianensis*.

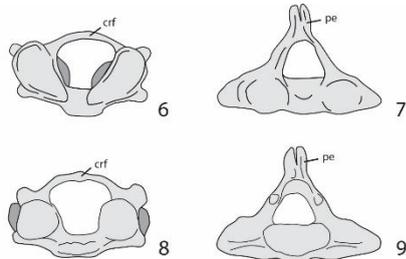
A região orbital está limitada anteriormente pelos frontais e pelos lacrimais. Os lacrimais são irregulares e articulados próximo à base do rostro que se envolve em torno do frontal. Em nenhum espécime analisado foi encontrado a presença do jugal, provavelmente em decorrência da fragilidade no processo de masseração. A região temporal, inclui as laterais da caixa craniana e está composta principalmente, pelos parietais e esquamosais, estes por sua vez são mais largos na sua porção posterior e mais estreitos na sua porção anterior, dando em vista dorsal, um aspecto triangular ao crânio.

A parte frontal é constituída da junção de quatro principais folhetos ósseos: exoccipital, parietal, supraoccipital e côndilo, estes folhetos circundam o forame magno. Nos filhotes, as estruturas são facilmente observadas por não estarem completamente fusionadas. Nesta pesquisa, ausência de fusão no crânio era característica de filhotes.

Observou-se que o padrão de sutura, principalmente dos ossos posteriores, difere da faixa etária estabelecida pelo comprimento total do animal. O espécime mais adulto registrado nessa pesquisa foi de 145 centímetros, onde as fusões ósseas estavam completamente consolidadas. Este fator pode ser um indicador de que a população estudada seja de menor porte das demais populações ao longo da costa sudeste e sul do Brasil.

Atlas-Axis

Diferentemente do apresentado por Monteiro-Filho & Monteiro (2008) para *S. guianensis* e Crovetto & Lemaitre (1991) para *Phocoena spinipinnis*, onde atlas-axis são fusionados, aqui, na espécie analisada, em nenhuma faixa etária dos espécimes essas estruturas estavam fusionadas e, este fato, permitiu que a crista frontal do atlas fosse observada em todos os casos (figura 2).



Figuras 2. Atlas e axis de *Pontoporia blainvillei*, vistas: (6) frontal do atlas; (7) frontal do axis; (8) posterior do atlas; (9) posterior do axis. **Abreviaturas:** (crf) crista frontal, (pe) processo espinhoso.

Além disso, no processo espinhoso do axis, existe uma pequena fenda presente em todos os espécimes nas diferentes faixas etárias. Esta fenda pode representar uma característica exclusiva do grupo, possibilitando identificação através de ossadas que apresente tal característica.

Escapula

Nas toninhas as escapulas (figura 3) são elípticas nas fases de filhote, enquanto que na fase juvenil e adulta é triangular, com o ângulo anterior tornando-se mais agudo do que na porção cranial.

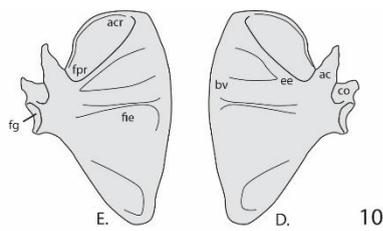


Figura 3. Escapula de *Pontoporia blainvillei*, em posição de vida. **Vistas:** (D) dorsal da escapula. **Abreviaturas:** (D) direita; (E) esquerda, (ac) acrómio, (acr) ângulo craniano, (bv), bordo vertebral, (co), coracóide, (ee) espinha escapular, (fg) fossa glenóide, (fie) fossa infra-espinhal, (fpr), fossa pré-escapular.

Este resultado difere dos achados de Monteiro-Filho & Monteiro (2008) para o boto-cinza, onde apresenta forma elíptica na fase adulta. Essa diferença pode representar uma adaptação para inserção de músculos relacionados com a natação. O acrómio é largo na base da porção anterior, alongando-se na porção cranial com uma inclinação voltada para o eixo mediano. Desta forma, o

acrômio é, nitidamente, maior do que o processo coracóide tanto nos filhotes quanto em adultos.

Este processo, não demonstrou uma forma padrão no desenvolvimento estrutural entre as faixas etárias. A fossa glenóide é oval e pouco profunda. Já a fossa supra-espinhal é mais estreita, enquanto que a fossa infra-espinhal é longa e corresponde à maior parte do folheto ósseo. Além disso, a espinha escapular é extremamente reduzida e aplainada. Segundo Marx, Lambert & Uhen. (2016), esses resultados demonstram as adaptações hidrodinâmicas sofridas pela ordem cetacea ao longo da transição do meio terrestre para o aquático.

Aleta peitoral

Em todos os casos na aleta peitoral (figura 4), a cabeça do úmero é esférica onde se encaixa a fossa glenóide da escapula, com um tubérculo lateral. Este padrão é característico das espécies de cetáceos (Marx, Lambert & Uhen, 2016).

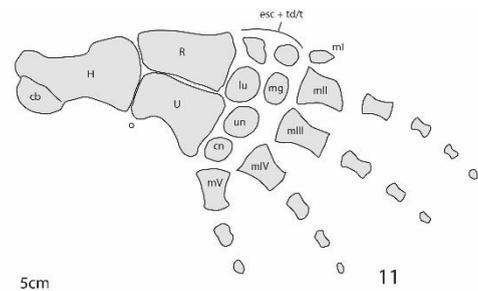
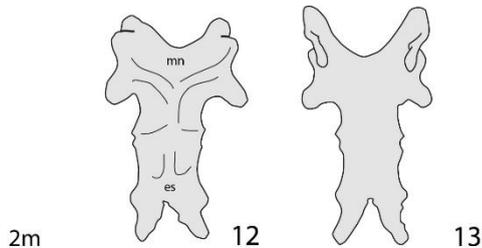


FIGURA 4. Aleta peitoral de *Pontoporia blainvillei*. **Vista:** (11) dorsal. **Abreviaturas:** (cb) cabeça do úmero, (cn) cuneiforme, (esc) escafoide, (H) úmero, (lu) lunar, (mI-V) metacarpais, (mg) magno, (o) olecrano, (p) pisiforme, (R) rádio, (t) trapézio, (td) trapecóide, (U) ulna, (um) unciforme.

O rádio é maior do que a ulna (100%) que por sua vez possui uma curvatura acentuada na porção lateral evidenciando o olecrano, principalmente na fase juvenil (61,11%) e adulta (38,89%). Com exceção do úmero, os demais ossos que compõem a nadadeira peitoral são achatados onde os metacarpos e as falanges são interligadas por uma porção ligeiramente grossa de cartilagem. Os dígitos são dispostos de forma que agregue um aspecto mais quadrado a aleta peitoral.

Manúbrio e estenebras

As estenebras (figura 5) em ambas as faixas etárias e sexos, já são fusionadas entre si, entretanto o processo de consolidação entre as estenebras e o manúbrio foi registrado nos adultos.



Figuras 5. Manúbrio e estenebra de *Pontoporia blainvillei*. **Vistas:** (12) ventral do manúbrio, (13) dorsal do manúbrio. **Abraviaturas:** (mn) manúbrio, (es) estenebra.

Nos filhotes, observou-se que as facetas articulares da extremidade anterior são discretamente proeminentes e os processos anteriores e posteriores não estão desenvolvidos, mas os processos gradativamente se destacaram conforme o crescimento do animal. O forame do manúbrio observado em outros cetáceos não está presente em nenhuma das faixas etárias das toninhas.

Conclusões

Portanto, nesta presente pesquisa para toninhas, resultados encontrados para atlas, axis, radio, ulna, estenebras e, principalmente, no crânio confirmam a utilização do esqueleto para uma melhor identificação de faixa etária e espécie das carcaças incompletas. Além disso, o estudo esquelético mostrou possíveis diferenças entre os outros grupos populacionais distribuídos descontinuamente ao longo da costa entre Espírito Santo e Argentina.

Não foi possível estabelecer dimorfismo sexual a partir da análises das ossadas na população estudada, devido a maioria dos indivíduos não possuírem a identificação de macho ou fêmea no acervo do IBJ.

Referências bibliográficas

CRESPO, E.A.; HARRIS, G. & GONZÁLEZ, R. **Group size and distributional range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*.** Marine Mammal Science, 14: 845-849. 1998

CROVETTO, A. & LEMAITRE, C. **Características de um esqueleto de *Phocoena spinipinnis*, Burmeister 1865 (“Marsopa de Burmeister”) de lãs costas de Chile y comentários sobre La osteologia Del gênero.** Biol.Mar. Valparaíso, 26 (1): 37-47. 1999.

DEL CASTILLO, D. L.; PANEBIANCO, M. V.; NEGRI, M. F. & CAPPOZZO, H. L. **Morphological Analysis of the Flippers in the Franciscana Dolphin, *Pontoporia blainvillei*, Applying X-Ray Technique.** Wiley Periodicals, INC. 2014.

GREGORY, W. K. **Fish skulls: a study of the evolution of natural mechanism.** Transactions of the American Philosophical Society, 23 (2): 75-481. 1933.

HILDEBRAND, M. & GOSLOW, G. **Análise da Estrutura dos Vertebrados - 2ª Ed.** São Paulo: Atheneu. 2006.

MARX, F. G.; LAMBERT, O. & UHEN, M. D. **Cetacean Paleobiology.** Chichester, UK; Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. 2016.

MILLER, G. S. **The telescoping of the cetacean skull.** Smithsonian Miscellaneous Collections, Washington, 76 (5): 1-62. 1923.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A. & MONTEIRO, K.D.K.A. (Org.) **Biologia, Ecologia e Conservação do boto-cinza.** São Paulo: IPEC. 2008.

MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; MONTEIRO, L. R. & REIS, S. F. **Skull shape and size divergence in dolphins of the genus *Sotalia*. A tridimensional morphometric analysis.** Journal of Mammalogy. Greensboro. 83 (1) 125-134, 2002.

PAN TONINHAS. **Plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo Toninha *Pontoporia blainvillei*.** Série espécies ameaçadas Nº 10. Brasília. 2010.

PERRIN, W. F. **Variation of spotted and spinner porpoise in the eastern tropical Pacific and Hawaii.** University of California press Berkeley Los Angeles. London. 1975.

ROMMEL, S. A.; PABST, D. A. & MCLELLAN, W. A. **Skull Anatomy.** In: PERRIN, W.F.; WÜRSIG, B.; THEWISSEN, J.G.M. (Eds). **Encyclopedia of Marine Mammals.** Academic Press. USA. 1033pp. 2002.

ROMMEL, S. A. & REYNOLDS, J.E. **Skeletal Anatomy.** In: PERRIN, W.F.; WÜRSIG, B.; THEWISSEN, J.G.M. (Eds). **Encyclopedia of Marine Mammals.** Academic Press. USA. 1414pp. 2002.

SIMÕES-LOPES, P. C. **Morfologia do sincrânio do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (P.J. van Béneden), (Cetacea, Delphinidae).** Rev. Bras. Zool. 23 (3). Curitiba. 2006.