

Osteologia e Morfologia da aleta peitoral da forma marinha de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea-Delphinidae) no Litoral Sul do Brasil

Flipper Osteology and Morphology of the marine form of Sotalia fluviatilis (Cetacea-Delphinidae) in the Southern Brazilian Coast

M.E. MENEZES * & P.C. SIMÕES-LOPES *

RESUMO

Descreve-se a Osteologia e a Morfologia externa da aleta peitoral de *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) forma marinha. Foram analisadas 58 aletas peitorais direitas e esquerdas pertencentes a 32 carcaças recuperadas, no litoral dos Estados de Santa Catarina e Paraná, sul do Brasil. A porção distal do rádio possui três faces, diferindo dos outros Delphinidae do mesmo porte. Ocorrem variações no número de falanges e ossos carpais devido a vários graus de fusão não associados aos estágios de desenvolvimento.

ABSTRACT

We described the flipper Osteology and Morphology of the marine form of *S. fluviatilis* (Gervais, 1853). We analysed 58 right and left flippers, belonging to 32 carcasses collected on the coast of Santa Catarina and Parana States, southern Brazil. The distal portion of radius presents three faces, differing from the others Delphinidae of the same size. There are some variation in the number of the phalanges and carpal bones, because of various fusion degrees not associated to the development stages.

* Lamaq; Laboratório de Mamíferos Aquáticos - Universidade Federal de Santa Catarina - Campus Universitário - Trindade - Caixa Postal 476 CEP 88010-970 - Florianópolis - Santa Catarina

INTRODUÇÃO

A forma marinha de *Sotalia fluviatilis* apresenta distribuição contínua ao longo da costa leste da América Central e do Sul (Borobia *et al.* 1991), alcançando seu limite austral nas latitudes de Florianópolis, Santa Catarina (27°35'S) (Simões-Lopes, 1987). Aspectos gerais sobre a osteologia desta espécie foram abordados por Carvalho (1963), porém no que se refere ao esqueleto apendicular, se faz necessária uma análise mais detalhada. Neste estudo descreve-se a osteologia e a morfologia externa das aletas peitorais, enfocando especialmente as variações intra-específicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Analisou-se a osteologia de 58 aletas peitorais de indivíduos jovens e adultos da forma marinha de *Sotalia fluviatilis*, sendo que 44 destas também foram estudadas quanto à silhueta. Esta amostra foi obtida de 32 carcaças recuperadas no litoral dos Estados do Paraná e Santa Catarina, no limite austral da distribuição da espécie. Os exemplares encontram-se depositados na Coleção do Laboratório de Mamíferos Aquáticos da Universidade Federal de Santa Catarina, sob os números: UFSC: 1074; 1079; 1082; 1083; 1104; 1108; 1117; 1130; 1179; 1180; 1183; 1184; 1185; 1186; 1187; 1188; 1189; 1190; 1191; 1192; 1193; 1194; 1195; 1196; 1197; 1198; 1199; 1200; 1201; 1202; 1203 e 1208. Após a tomada da silhueta, as aletas peitorais foram congeladas, maceradas e posteriormente dissecadas. Parte do material foi acondicionado em líquido (5 partes de formol 5%, 20 de álcool 70% e 75 de glicerol) preservando as cartilagens; e parte sobre camas de gesso para preservar os espaços das cartilagens. A forma externa foi obtida sobre as peças congeladas.

Seguindo-se Perrin (1975) as peças foram separadas em quatro Classes de desenvolvimento, baseadas na fase de ossificação e fusão das epífises do rádio e ulna (Fig.1): Classe I- nenhum sinal de centros ósseos nas epífises; Classe II- centros ósseos das epífises em formação; Classe III- epífises ossificadas, porém ainda não fusionadas; Classe IV- epífises inteiramente fusionadas. A fórmula falangeal incluiu os ossos metacarpais na contagem (Flower, 1885; Eales, 1950; Rommel, 1990).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Morfologia Externa das Aletas Peitorais:

A sobreposição das silhuetas de aletas peitorais, com tamanho semelhante, mostrou acentuadas diferenças individuais (Fig. 2). Seu aspecto geral falciforme apresenta modificações tanto na borda anterior quanto na posterior, esta última geralmente mostrando grande quantidade de marcas de contato social (Fig.2).

Osteologia do Membro Anterior:

O úmero é curto e robusto, com a porção distal achatada e articulada com o rádio e a ulna. A porção distal do rádio é claramente delimitada por três faces: duas articuladas com os carpais (intermédio e navicular) e uma terceira face, face externa, fazendo contato apenas com cartilagem (Fig. 1). Nesse aspecto, *Sotalia fluviatilis* difere de todos os outros Delphinidae de mesmo porte que apresentam apenas as duas faces articuladas com os carpais. O exemplar UFSC 1194 mostra-se como exceção a este padrão. O vértice normalmente existente entre as faces externa e navicular está ausente, apresentando apenas duas faces distais: uma face intermédia de tamanho normal e uma face navicular mais longa, que alcança a borda externa do rádio (Fig.3). Na ulna, o olécrano apresenta marcada variação intra-específica e de faixa etária. Espécimes de Classe I e II apresentam olécrano delgado e direcionado para o úmero, enquanto que em espécimes de Classes mais avançadas observa-se um olécrano espesso e de forma arredondada (Fig.1).

Ocorrem seis carpais, sendo três na fila proximal (navicular, intermédio e cuneiforme) e três na fila distal (trapézio, magno e unciforme) (Fig.1). Ocasionalmente, na fila proximal, se constata a presença de um quarto carpal, resultando em um total de sete. Radiografias da região carpal demonstraram a existência de apenas um centro de ossificação para cada osso, exceto para o caso do navicular-trapézio, onde se pode observar dois centros de ossificação. O unciforme é citado por Kowalski (1981) e por Rommel (1990) como sendo o resultado da união de dois carpais (C4 e C5), no entanto só é observado um centro de ossificação em *Sotalia fluviatilis*. Constata-se que a forma definitiva dos ossos do

carpo está indicada, mesmo nas fases iniciais, pelos limites das cartilagens que envolvem cada um dos carpais (Fig. 1A e B). Na fase inicial estes ossos não possuem as bordas definidas, o que ocorre à medida em que o animal atinge Classes de desenvolvimento mais adiantadas (Fig. 1C e D, respectivamente Classes III e IV.). O fusionamento entre trapézio e navicular (radial) pode ocorrer em qualquer Classe de desenvolvimento, dando a impressão de um único osso. Os estados de fusionamento não estão relacionados com a fase de desenvolvimento, ocorrendo tanto a separação quanto o fusionamento total em qualquer das classes (Fig. 4). Uma outra fusão, observada nos exemplares UFSC 1180 e UFSC 1208, foi constatada entre o Navicular-Trapézio (na-tz) e o metacarpal I (MI) (Fig. 4A). A inclinação do plano de fusionamento entre esses dois ossos também é muito variável. Eventualmente, ocorrem fusionamentos entre o cuneiforme (ulnar) e o metacarpal V (MV) e ossificações secundárias da cartilagem adjacente ao cuneiforme (Fig. 1 e 5). A localização desta cartilagem coincide com a posição do carpal pisiforme, encontrado regularmente na maioria dos mamíferos terrestres e alguns cetáceos como *Globicephala* e *Delphinus* e, ocasionalmente, em *Phocoena phocoena* e *Delphinapteros leucas* (Eales, 1954). Nos casos acima o pisiforme encontra-se sob forma cartilaginosa, porém em *S. fluviatilis* aparece, eventualmente, ossificado. Rommel (1990) menciona a ocorrência de ossos sesamóides para *Tursiops truncatus*, fato que não foi observado em *S. fluviatilis*. A Fórmula falangeal, incluindo metacarpais (Flower, 1885; Eales, 1950; Rommel, 1990) foi: I-1; II-6 a 8; III-3 a 5; IV-2 a 4 e V-1 a 3. A percentagem do número de falanges, por dedo, é expressa na Tabela I. Alguns espécimes das Classes II e IV apresentaram falanges semicirculares no dedo II, diferindo do padrão quadrangular (Fig. 1).

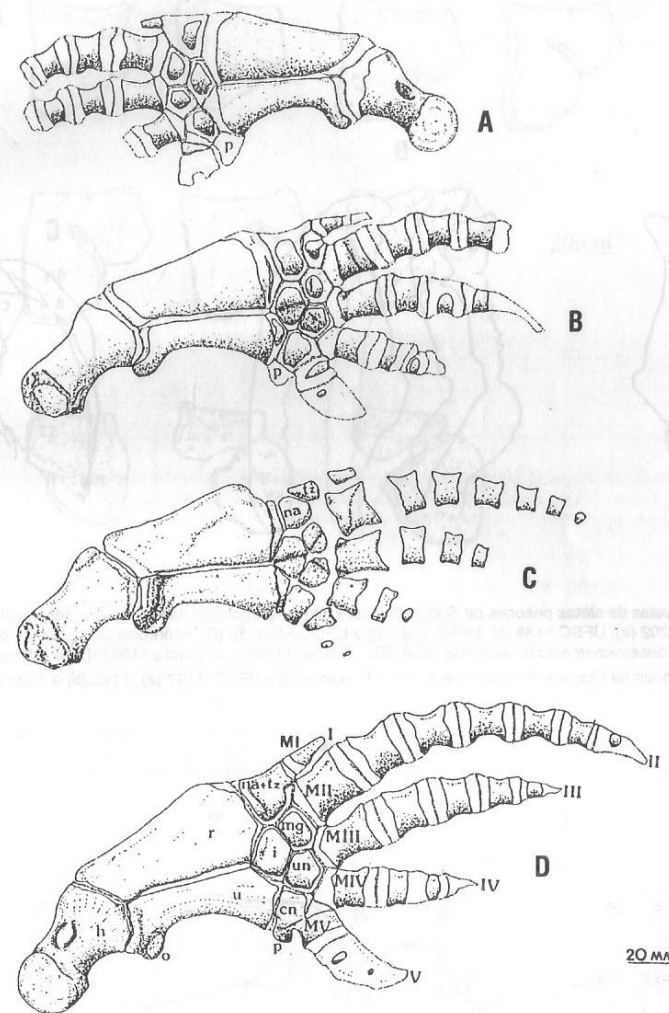


Figura 1. Classes de desenvolvimento ósseo de aletas peitorais de *Sotalia fluviatilis*, baseadas nos estágios de fusionamento das epífises distais do rádio e ulna. (A), Vista dorsal de uma aleta peitoral esquerda (exemplar UFSC 1193) de Classe I; (B), Vista ventral de uma aleta peitoral esquerda (exemplar UFSC 1187) de Classe II; (C), Vista ventral de uma aleta peitoral esquerda (exemplar UFSC 1195) de Classe III; (D), Vista dorsal de uma aleta peitoral direita (exemplar UFSC 1200) de Classe IV. h: úmero; r: rádio; u: ulna; na: navicular; i: intermédio; cn: cuneiforme; p: pisiforme; tz: trapézio; mg: magno; o: olécrano; dedos: I, II, III, IV; metacarpais: MI - MV.

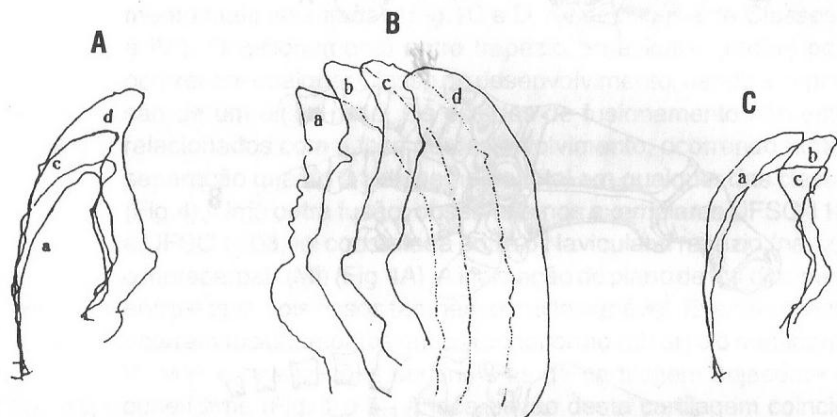


Figura 2. Silhuetas de aletas peitorais de *Sotalia fluviatilis*. (A): sobreposição de Classes de desenvolvimento I - IV: UFSC 1202 (a), UFSC 1188 (b), UFSC 1193 (c) e UFSC 1183 (d); (B): sobreposição de aletas peitorais de Classes de desenvolvimento IV, exemplares UFSC: 1185 (a), 1190 (b), 1183 (c) e 1196 (d); (C): sobreposição de aletas peitorais de Classes de desenvolvimento III, exemplares UFSC: 1197 (a), 1191 (b) e 1195 (c).

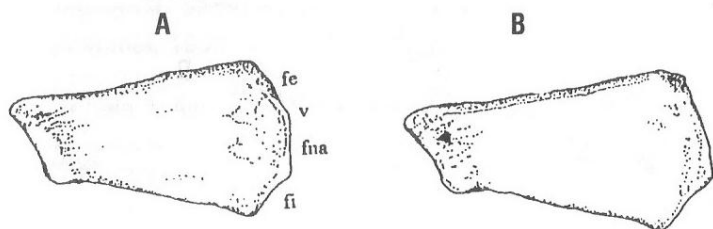


Figura 3. Vista dorsal do rádio de *Sotalia fluviatilis*. (A), exemplar UFSC 1079 com a forma-padrão de três faces distais; (B), exemplar UFSC 1194 com apenas duas faces. v: vértice; fe: face externa; fna: face navicular; fi: face intermédia.

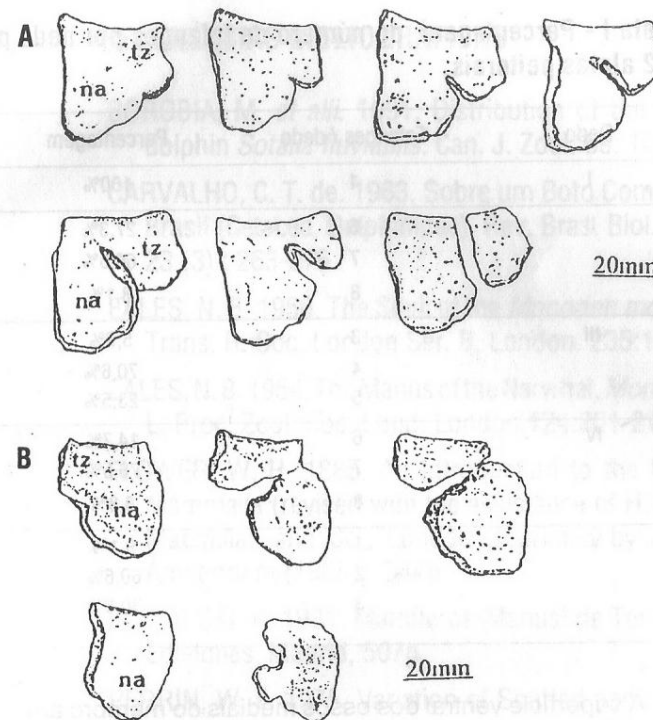


Figura 4. Variações dos graus de fusão entre o navicular (na) e o trapézio (tz). (A), vista dorsal de na e tz de Classe IV; (B), vista ventral de na e tz de Classe II.

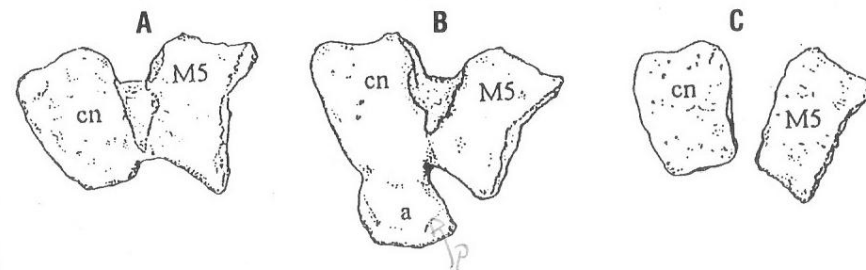


Figura 5. Relações de fusão observadas em espécimes de Classe IV, entre o cuneiforme (cn) e o metacarpal V (MV), assim como a ossificação da cartilagem (pisiforme) (p) adjacente ao cuneiforme. (A), vista dorsal do exemplar UFSC 1079 apresentando fusão cn-MV; (B), vista dorsal do exemplar UFSC 1194 apresentando o fusão cn-MV e a ossificação da cartilagem (pisiforme) adjacente ao cuneiforme; (C), vista dorsal do cn-MV do exemplar UFSC 1108 apresentando os dois ossos totalmente separados.

Tabela I - Percentagem do número de falanges por dedo para n=52 aletas peitorais.

Dedo	Falanges / dedo	Percentagem
I	1	100%
	6	27,3%
	7	66,6%
II	7	66,6%
	8	8,1%
	8	8,1%
III	3	5,9%
	4	70,6%
	5	23,5%
IV	6	14,7%
	7	76,5%
	8	8,8%
V	1	9,1%
	2	60,6%
	3	30,3%

A superfície ventral dos ossos mediais do membro anterior, especialmente da ulna, intermédio e metacarpal III, apresenta-se sulcada por marcas de vasos ou tendões. No caso de peças desarticuladas, isso permite reconhecer-se se são ossos da aleta direita ou esquerda. As diferentes alturas existentes entre as faces de cada um dos ossos que compõe o carpo também permitem reconhecer se estes são pertencentes à aleta esquerda ou direita, sendo que as faces externas são mais altas do que as mediais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOROBIA, M. *et alii*. 1991. Distribution of the South American dolphin *Sotalia fluviatilis*. Can. J. Zool. 69: 1025-39.
- CARVALHO, C. T. de. 1963. Sobre um Boto Comum no Litoral do Brasil (Cetacea, Delphinidae). Rev. Bras. Biol., Rio de Janeiro. 23 (3) : 263-276.
- EALES, N. B. 1950. The Skull of the *Monodon monoceros*. Philos. Trans. R. Soc. London Ser. B, London. 235:1-33.
- EALES, N. B. 1954. The Manus of the Narwhal, *Monodon monoceros* L. Proc. Zool. Soc. Lond. London.124:201-211.
- FLOWER, W. H. 1885. An Introduction to the Osteology of the Mammalia (revised with the assistance of H. Gadow), 3rd Ed. Macmillan and Co., London [reprinted by A. Asher & Co., Amsterdam (1966)]. 344p.
- KOWALSKI, K. 1981. Mamíferos-Manual de Teriologia. H. Blume Ediciones, Madrid, 507p.
- PERRIN, W. F. 1975. Variation of Spotted and Spinner Porpoise (Genus *Stenella*) in the Eastern Pacific and Hawaii. University of California Press, Berkeley. 205p.
- ROMMEL, S. 1990. Osteology of the Bottlenose Dolphin. p. 29-49. In: Leatherwood S. & Reeves R.R. (eds.). The Bottlenose Dolphin. Academic Press, San Diego. 653 p.
- SIMÕES-LOPES, P. C. 1987. Sobre a ampliação da distribuição do gênero *Sotalia*, Gray, 1886 (Cetacea, Delphinidae) para as águas do estado de Santa Catarina, Brasil. In: Anais 2ª REUNIÃO DE TRABALHO DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL, 1986, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: FBCN, 1987, 87-8 p.

AGRADECIMENTOS

Os autores são gratos a Biól. Regina C. Zanelato pela doação das aletas peitorais provenientes do litoral do Paraná e ao Prof. Alfredo Ximenez e Dr. Jorge Ferigolo pela leitura e sugestões propostas.