



4

CAPÍTULO

Alterações Senil- degenerativas, Patológicas, Traumáticas e Malformações Ósseas

Paulo C. Simões-Lopes
Milton E. Menezes
Jorge Ferigolo

INTRODUÇÃO

Fenômenos diferentes podem deixar suas marcas nos ossos e revelar aspectos importantes da história de vida de qualquer vertebrado, mas nem sempre é fácil reconhecer, com precisão, quais processos estão envolvidos. Vários tipos de alterações ósseas e articulares em cetáceos aparecem mencionadas na literatura, algumas de origem traumática como fraturas, outras patológicas ou ainda devido à senilidade (VAN BREE & NIJSSEN, 1964; PURVES & VAN BREE, 1972; SMET, 1977; BARCELLOS, 1977; OGDEN *et al.*, 1981; PHILO *et al.*, 1990; KOMPANJE, 1995, 1999). Spaul (1964) e Crovetto (1982) relacionam ainda casos de má-formações na mandíbula e coluna vertebral. No que se refere ao boto-cinza, *Sotalia guianensis* (P.J. VAN BÉNÉDEN, 1864), pouco se sabe até agora a esse respeito. Apenas Fragoso & Lima (1997) e Furtado & Simões-Lopes (1999) apresentaram informações gerais, discutindo, principalmente, alterações articulares degenerativas como as discoartroses ou osteocondroses do disco inter-vertebral. Fragoso & Lima (1998) descreveram ainda um caso de escoliose congênita nas vértebras lombares.

No entanto, o quadro geral ainda permanece com muitas lacunas, apesar das coleções científicas serem bem mais completas atualmente. Na literatura há uma certa confusão com relação à nomenclatura, causas e conseqüências biomecânicas, onde diferentes alterações vêm sendo descritas sob um mesmo termo.

Avaliam-se aqui, na forma de um estudo de casos, as alterações ósseas e articulares detectadas em *Sotalia guianensis* no extremo sul de sua distribuição. Os sinais revelados pelos ossos permitem que causas endógenas ou exógenas sejam atribuídas aos diferentes fenômenos com significativo grau de segurança.

MATERIAL ANALISADO

Analisou-se o total de 57 esqueletos completos ou parciais de *Sotalia guianensis*, que estão depositados na coleção do Laboratório de Mamíferos Aquáticos (LAMAQ), Depto. de Ecologia e Zoologia, CCB, da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (ver Simões-Lopes & Menezes, Tabela 1, Cap. 3, neste volume). As alterações detectadas nos ossos e articulações foram enquadradas em fenômenos distintos como aqueles de origem patológica (espôndilo artrite e espondilite infecciosa), senil/degenerativa (discoartrose), má-formação e os de origem traumática. As descrições e diagnoses das alterações ósseas seguem Kompanje (1995, 1999) e Kompanje *et al.* (2000). Em alguns espécimes, mais de um processo ou alteração está presente. A identificação das lesões ósseas e anomalias foi realizada com base no exame macroscópico direto.

ALTERAÇÕES ENCONTRADAS

Osteomielite (espondilite infecciosa)

Coutinho (1977) refere-se a osteomielite como uma infecção do tecido conjuntivo do osso e da medula óssea, por um agente bacteriano. Estreptococos, estafilococos hemolíticos, gonococos, colibacilos e pneumococos são os principais agentes causadores.

Reporta-se aqui três casos de osteomielite previamente analisados por Ferigolo *et al.* (1995) em *Sotalia guianensis*, que levaram a severas alterações ósseas (espécimes UFSC 1082, 1203 e 1208). No primeiro espécime, os sinais de osteomielite estão presentes na região cervical da coluna vertebral (C₄₋₇) e em duas vértebras lombares (L₉ e L₁₀) (Figuras 1 e 2). O corpo das vértebras cervicais afetadas encontra-se muito alterado e nas C₅ e C₆ há destruição parcial do corpo vertebral e neoformação por ossificação de tecidos moles e/ou ossificação de abscesso paravertebral. As lombares L₉ e L₁₀ estão completamente fusionadas por pontes ósseas a borda ventral e lateral esquerda (Figura 2). A destruição parcial do corpo vertebral desta última (L₁₀), formou uma pequena cloaca e um grande sindesmófito projetado caudalmente.

O segundo espécime (UFSC 1203) apresenta duas vértebras caudais (Ca₅₋₆) muito alteradas por lesões líticas e fusionadas formando um bloco único (Figura 3). Verifica-se a destruição do disco intervertebral e formação de pequenos seqüestros, o fusionamento do arco hemal ao corpo das vértebras, a união por ponte óssea dos processos transversos esquerdos, a redução do espaço do canal neural e ainda várias ossificações paravertebrais.

No terceiro espécime (UFSC 1208) as lesões são ainda mais extensas e também atingem as vértebras caudais (Ca₈₋₁₁) (Figura 4). Há fusão completa dos corpos e dos arcos hemais, deformação dos processos neurais e transversos, destruição completa do corpo vertebral da Ca₉, onde se observa uma massa informe enegrecida.



Figura 1: Osteomielite em vértebras cervicais (C₄₋₇) em *Sotalia guianensis* (UFSC 1082 - vista cranial) [Osteomyelitis. Cervical vertebrae (C₄₋₇) of *Sotalia guianensis* (UFSC 1082 – cranial view)].

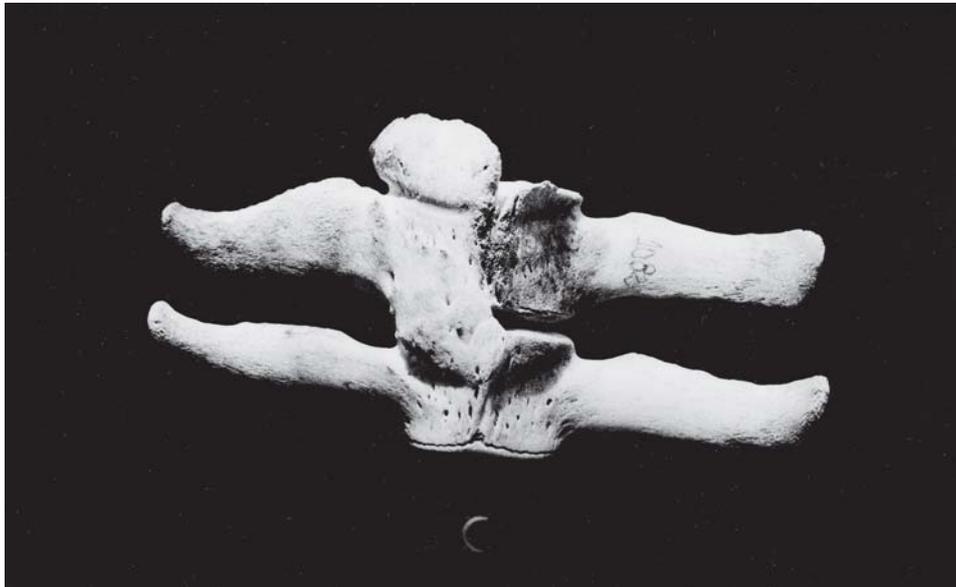


Figura 2: Osteomielite em vértebras lombares (L₉₋₁₀) em *Sotalia guianensis* (UFSC 1082 - vista ventral) [Osteomyelitis. Lumbar vertebrae (L₉₋₁₀) of *Sotalia guianensis* (UFSC 1082 – ventral view)].

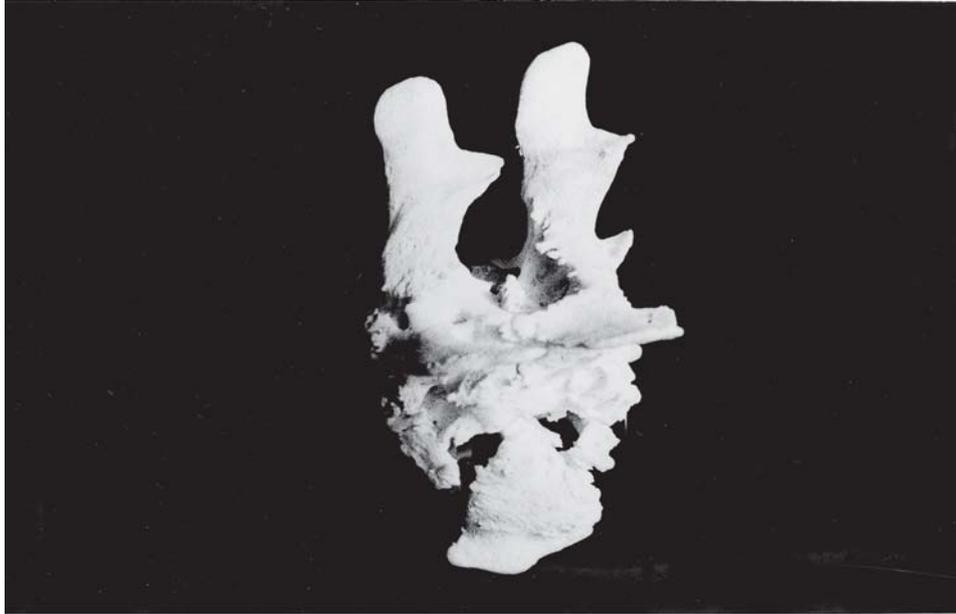


Figura 3: Osteomielite muito importante em vértebras caudais (Ca₅₋₆) em *Sotalia guianensis* (UFSC 1203 - vista lateral) [Very important osteomyelitis. Caudal vertebrae (Ca₅₋₆) of *Sotalia guianensis* (UFSC 1203 – lateral view)].

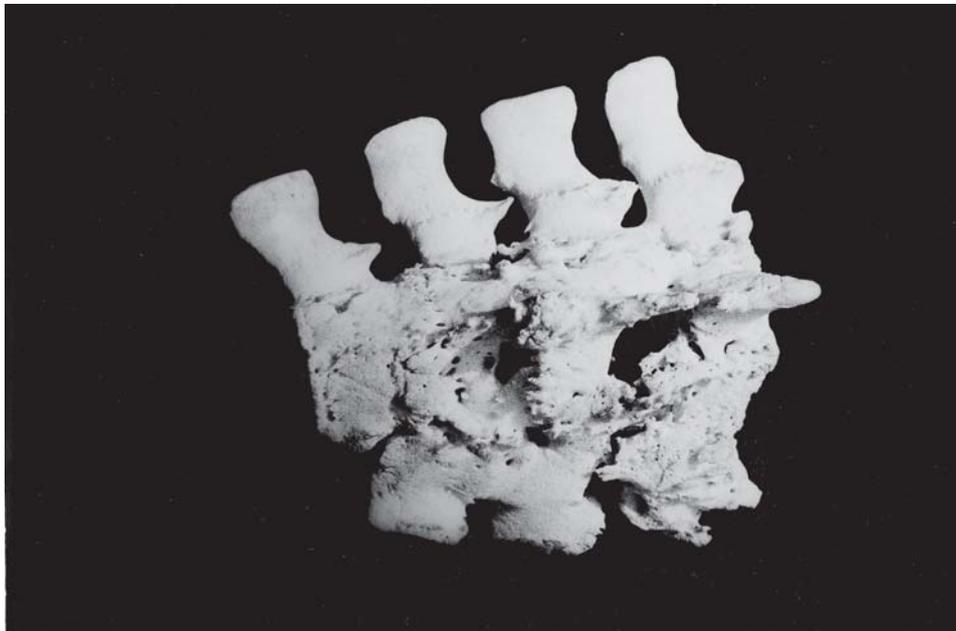


Figura 4: Osteomielite muito importante em vértebras caudais (Ca₈₋₁₁) em *Sotalia guianensis* (UFSC 1208 - vista lateral) [Very important osteomyelitis. Caudal vertebrae (Ca₈₋₁₁) of *Sotalia guianensis* (UFSC 1208 – lateral view)].

Seqüestros pequenos e várias cloacas, além de ossificações paravertebrais compõem o quadro geral de deformação. O bloco encontra-se levemente curvado para a direita em relação ao plano sagital.

Os dois últimos espécimes (UFSC 1203, 1208) apresentam assim lesões semelhantes e na mesma região da coluna. Ambos foram recuperados, com diferença de pouco mais de um mês, na mesma área do extremo sul de distribuição da espécie. Nenhum exame laboratorial foi possível, porque as lesões só foram encontradas após a preparação dos esqueletos. Os sinais indicam um processo infeccioso crônico cuja hipótese principal é a de tuberculose, principalmente no espécime UFSC 1203, que quando da coleta apresentava uma fístula externa, além calcificações pleurais e peritoniais.

Osteocondrose do disco intervertebral (discoartrose)

A osteocondrose do disco intervertebral é hoje definida como uma alteração senil, que se inicia com a desidratação do núcleo pulposo com posterior redução do espaço intervertebral e alterações secundárias. Estas são erosões subcondrais e osteocondrose nas faces anterior e posterior dos corpos vertebrais, e finalmente osteófitos, que podem formar pontes ósseas intervertebrais completas (Ferigolo, 1987a).

Processos desse tipo foram observados por Furtado & Simões-Lopes (1999) na coluna vertebral de dois espécimes de *Sotalia guianensis* (UFSC 1079 e 1219) num total de 20 colunas vertebrais completas examinadas. No espécime UFSC 1079 os sinais de osteocondrose aparecem distribuídos pelas regiões torácica, lombar e caudal, com alterações mais severas entre a T_{3-7} e Ca_{4-7} , onde ocorre o labiamento dos bordos dos corpos vertebrais, formação de grandes osteófitos marginais, erosões ósseas nas faces articulares, e osteófitos na $Ce5$. Os processos transversos da região lombar e a borda posterior do arco neural (T_{2-7}), apresentam ossificações irregulares. O UFSC 1219 apresenta osteófitos marginais no segmento T_{4-8} , erosões ósseas nas faces articulares e osteófitos entre T_4 e T_5 (Figura 5).

Conforme as concepções de Hofecker (1983) e Ferigolo (1987b), tais modificações correspondem a um discreto grau de remodelação óssea associada ao envelhecimento. Isto parece fazer sentido já que os exemplares aqui estudados possuíam, respectivamente, 17 e 15 G.L.G. ("Growth Layer Group" - Grupo de Camadas de Crescimento de Dentina - ver Ramos *et al.*, Cap. 6, neste volume). Como sugeriu Ferigolo (1987a), tais achados parecem dever-se a uma resposta adaptativa secundária associada à senilidade e não necessariamente a um processo patológico. Fragoso & Lima (1997) encontraram modificações semelhantes na região cervical e torácica da coluna vertebral de *Sotalia guianensis*, definindo-as como *spondilosis deformans*, antiga denominação de osteocondrose do disco intervertebral. Tais autores indicam ainda que estas alterações também foram observadas em animais imaturos, mas não fizeram nenhuma referência de como foi estabelecido o grau de maturidade dos mesmos. Em casos assim, outra alteração deve estar envolvida e não propriamente a *spondilosis deformans*.

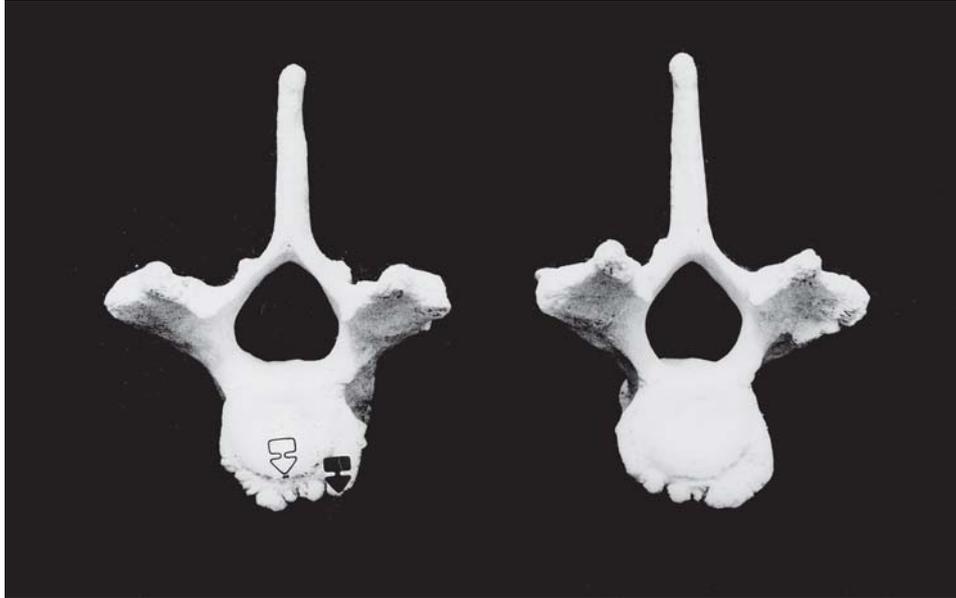


Figura 5: Osteocondrose do disco intervertebral em vértebras torácicas ($T_{4,5}$) em *Sotalia guianensis* (UFSC 1219- vista cranial), em especial erosões ósseas (⇒) e osteófitos marginais (→) [Osteochondrosis of the intervertebral disk. Thoracic vertebrae ($T_{4,5}$) of *Sotalia guianensis* (UFSC 1219 – cranial view) with bone erosions (⇒) and marginal osteophytes (→)].

Malformações

O caso mais notável refere-se ao espécime adulto de sexo desconhecido (UFSC 1247; CT = 185 cm). O crânio apresenta uma série de alterações severas, como a torção ventral do *rostrum* em 15° , gerando um palato côncavo e uma crista dorsal nos premaxilares (Figura 6). A mandíbula sofreu uma torção ventral ainda maior (cerca de 60°), que fazia com que a boca se mantivesse permanentemente aberta. A maior parte dos dentes inferiores não era funcional, já que estavam voltados vestibularmente. A boca permanentemente aberta e a posição dos dentes devem ter levado a alterações comportamentais, inclusive quanto ao hábito alimentar. O dentário esquerdo apresentava uma fratura consolidada em seu terço distal, onde havia também uma porosidade excessiva, sugerindo processo inflamatório anterior. Durante a necrópsia detectou-se grandes abscessos em ambos os lados na região lombar da coluna (posterior a L_6). Os abscessos tinham, na parte dorsal, cerca de 4 x 13 centímetros de diâmetro e na parte ventral 11 x 21 cm.

Observou-se também um caso de assimetria na região torácica do exemplar UFSC 1218 (Figura 7). As três primeiras costelas vertebrais do lado esquerdo eram mais curtas que as do lado direito, e isto é mais evidente no primeiro par. A segunda costela vertebral direita possuía dupla articulação na porção distal, contatando, ao mesmo tempo, com a primeira e a segunda costela esternal do mesmo lado, além de

torção sobre seu eixo. Todas estas modificações determinaram uma deformidade do lado direito do tórax, havendo também discreta inclinação do esterno.

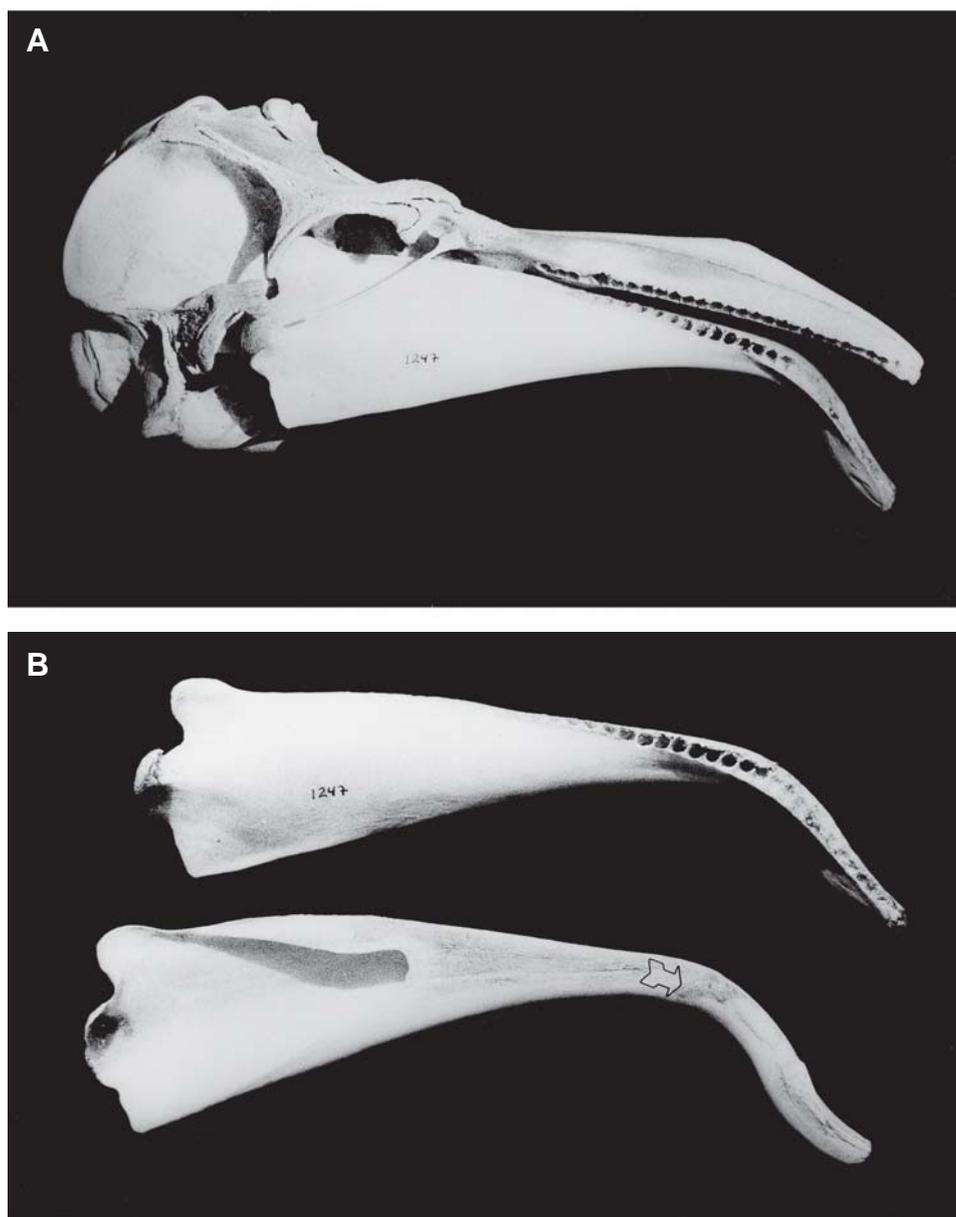


Figura 6: Má-formação no sincrânio de *Sotalia guianensis* (UFSC 1247). A) Vista lateral do sincrânio; B) Detalhe em vista lateral e medial, respectivamente, apresentando calo de fratura consolidada no dentário esquerdo (⇒) [Malformation of the syncranium of *Sotalia guianensis* (UFSC 1247). A) Right lateral view of the syncranium; B) Lateral and medial view of the left dentary, respectively, with a totally consolidated fracture (⇒)].



Figura 7: Má-formação no primeiro(1) e segundo (2) pares de costelas vertebrais esquerdas (E) de *Sotalia guianensis* (UFSC 1218) [Malformation on the first (1) and second (2) left pair of vertebral ribs of *Sotalia guianensis* (UFSC 1218)].

Fraturas

A presença de fraturas aparenta ser relativamente comum no esqueleto dos cetáceos (VAN BREE & NIJSSEN, 1964; BARCELOS, 1977; SMET, 1977; OGDEN *et al.* 1981; PHILO *et al.*, 1994; SOTO *et al.*, 1994). No entanto, os vários tipos de fraturas e sua localização podem estar relacionados a causas distintas durante a vida desses animais.

Sotalia guianensis apresenta vários casos de fratura tanto no esqueleto axial como no esqueleto apendicular. Fraturas no sincrânio foram identificadas em dois espécimes (UFSC 1247 e 1253). O segundo apresenta uma fratura cerca de 3,5 centímetros da extremidade distal do *rostrum*. Esta fratura encontra-se em estágio de formação de calo ósseo; já os dentários não têm lesões. Fraturas de costelas foram verificadas em apenas quatro exemplares (UFSC 1079, 1083, 1219, 1239) e de vértebras em sete (UFSC 1079, 1082, 1108, 1176, 1179, 1222, 1223). As fraturas de vértebras estão localizadas nos processos transversos e nos processos neurais, sendo estes últimos os mais afetados, principalmente nas regiões torácica e lombar. Fraturas no esqueleto apendicular estão presentes principalmente na escápula (UFSC 1082, 1130, 1175), mas o espécime UFSC 1219 apresenta uma fratura transversal consolidada no rádio e ulna (Figura 8). Um caso semelhante foi reportado por Ogden *et al.* (1981) para uma baleia fin, *Balaenoptera physalus*. Na maior parte dos casos, estas fraturas de esqueleto axial e apendicular já estavam total ou parcialmente consolidadas, o que indica que não foram causa da morte.



Figura 8: Fraturas consolidadas (D) no esqueleto apendicular de *Sotalia guianensis*. A) scapula esquerda (UFSC 1130 - vista lateral); B) radio e ulna esquerdos (UFSC 1219 - vista dorsal) [Totally consolidated fractures (D) on appendicular skeleton of *Sotalia guianensis*. A) left scapula (UFSC 1130 – lateral view); B) left radius and ulna (UFSC 1219 – dorsal view)].

Mais uma vez, fenômenos distintos podem explicar os diferentes casos de alterações traumáticas, que costumam estar mascarados sob o mesmo rótulo. Interações sociais agonísticas ou mesmo a colisão com barcos, podem explicar fraturas superficiais como aquelas dos membros, escápulas, costelas ou mesmo mandíbula (SMET, 1977; OGDEN *et al.* 1981; PHILO *et al.*, 1994; SOTO *et al.*, 1994), mas fraturas profundas como as que ocorrem nos processos transversos e neurais não podem ser atribuídas a traumas externos. Smet (1977) destacou que a própria camada de gordura cerificada dos cetáceos absorveria boa parte dos impactos. Logo abaixo desta camada há uma forte musculatura epaxial e portanto, impactos que fossem capazes de fraturar os processos vertebrais seriam causadores de lesões tão graves que levariam o animal à morte. Essas fraturas são antes resultado de um estresse anormal sobre as estruturas osteoarticulares, causadas pela tensão excessiva nos tendões (Ferigolo, 1987a). Esta hipótese é reforçada pela constatação de que, justamente as regiões torácica e lombar, servem de origem para a potente musculatura locomotora dos cetáceos.

ABSTRACT

This chapter reports some bone alterations observed in the estuarine dolphin *Sotalia guianensis* (P.J. van Bénédén, 1864) along the extreme southern part of its distribution, in the waters of Santa Catarina State, Brazil. Alterations of pathological origin were observed in three specimens (UFSC 1082, 1203, and 1208), being described as osteomyelitis (Figures 1 to 4). The pattern of destruction of the vertebral bodies, the formation of sequestra and cloacae, paravertebral ossifications, the presence of an external fistula and pleural and peritoneal calcifications, lead us to a hypothesis of tuberculosis. Two cases of osteochondrosis (UFSC 1079 and 1219) of a degenerative/senile origin covered a larger portion of the vertebral column, with smaller alterations such as the liping of the margin of the vertebral bodies, bone erosions, formation of marginal osteophytes and incipient bone bridges (Figure 5). The cases of malformation expressed by the twisting of the rostrum and mandible are shown by specimen UFSC 1247, and asymmetry in the form of the thorax, by specimen UFSC 1218 (Figures 6 and 7). The fractures identified in this species involve both the synsacrum and the axial and appendicular skeleton (Figure 8), which were mostly, totally or partially consolidated, indicating that such fractures were not the reason for their death. The fractures in the vertebrae appeared in both transverse processes and neural processes, the latter being the most affected and concentrated in the thoracic and lumbar regions. Superficial fractures like those of the scapula, rib or mandible can be related to external collisions, both accidental and of social origin, but the fractures in the vertebral processes must be associated with an abnormal stress on the osteoarticular structures, caused by the excessive tension in the sinews.

AGRADECIMENTOS

À Maria Heloísa B. C. Furtado e Daniela Fettuccia pelo auxílio na organização do material ósseo. À Regina C. Zanellato e Fernando W. Rosas por terem, gentilmente, coletado e doado dezenas de aletas peitorais de *S. guianensis* da costa do Estado do Paraná.

LITERATURA

BARCELLOS, L.P. 1977. Nota sobre osteopatologia em um exemplar de *Hyperoodon planifrons* (Ziphiidae - Cetacea), Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica**, 2 (1): 118-123.

COUTINHO, C.A. 1977. **Dicionário Enciclopédico de Medicina**. 3 ed. Lavraria Luso-Espanhola e Brasileira Ltda., Rio de Janeiro.

CROVETTO, A. 1982. À propos d'une malformation latérale de la colonne vertébrale d'une baleine bleue, *Balaenoptera musculus*, L. (Cetacea, Balaenopteridae) et de sa signification fonctionnelle. **Ann. 107 Congrès National Société Savantes**, Brest, France. p. 89-98.

FERIGOLO, G. 1987a. **Paleontologia comparada de vertebrados, homem de Lagoa Santa, homem do sambaqui de Cabeçuda e mamíferos pleistocênicos**. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

_____. 1987b. Anatomia Comparada, Paleontologia e Paleopatologia de Vertebrados. **Paula-Coutiana**, 1: 105-127.

FERIGOLO, G.; P.C. SIMÕES-LOPES; M. MENEZES & M.B. MOREIRA B. 1995. Três casos de osteomielite vertebral em *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Odontoceti) do Estado de Santa Catarina, Brasil. **Resúmenes de las Jornadas Argentinas de Mastozoología**, Buenos Aires, Argentina, p. 58.

FRAGOSO, A.B.L. & F.C. LIMA. 1997. *Spondylosis deformans* em boto cinza, *Sotalia fluviatilis*, da costa do Estado do Rio de Janeiro. **Anais do VII Colacmar Congresso Latino-americano sobre Ciências do Mar**, Santos, São Paulo. p. 327-328.

_____. 1998. Escoliose congênita em boto-cinza na costa do Rio de Janeiro. **R. bras. Med. Vet.**, 20 (4): 174.

FURTADO, M.H.B.C. & P.C. SIMÕES-LOPES. 1999. Alterações senil-degenerativas e variações anatômicas na coluna vertebral de pequenos cetáceos. **Biotemas**, 12(1): 133-147.

HOFHECKER, G. 1983. The physiology and pathophysiology of ageing. **Int. dent. J., London**, 33: 251-261.

KINZE, C.C. 1986. Note on the occurrence of spondylosis deformans in a sample of harbour porpoise *Phocoena phocoena* (L) taken in Danish waters. **Aq. Mamm.**, 12: 25-27.

KOMPANJE, E.J.O. 1995. On the occurrence of spondylosis deformans in white-beaked dolphins *Lagenorhynchus albirostris* (Gray, 1846) stranded on the Dutch coast. **Zool. Med. Leiden**, **69** (18): 231-250.

_____. 1999. Considerations on the comparative pathology of the vertebrae in Mysticeti and Odontoceti: evidence for the occurrence of dicarthrosis, infectious spondylitis and spondyloarthritis. **Zool. Med. Leiden**, **75** (5):99-130.

KOMPANJE, E.J.O.; P.S.J. KLAVER; G.T. VRIES. 2000. Spondyloarthropathy and osteoarthritis in three Indomalayan bears: *Ursus ursinus* Cuvier, 1823, *Ursus thibetanus* Raffles, 1821, and *Ursus malayanus* Shaw & Nodder, 1791 (Mammalia: Carnivora: Ursidae). **Contr. to Zool.**, **69** (4): 259-269.

OGDEM, J.A.; G.J. COONGUE; T.R. LIGHT & T.R. SLOAN. 1981. Fractures of the radius and ulna in a skeletally immature fin whale. **J. Wildl. Diseases**, **17**(1): 111-116.

PURVES, P.E. & P.J. VAN BREE. 1972. Evolution and pathology of deep diving in the bottlenosed dolphin *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) - Notes on Cetacea, Delphinoidea V. **Beaufortia**, **20** (260): 15-21.

PHILO, M.; C. HANNS. & J.C. GEORGE. 1990. Fractured mandible and associated oral lesions in a subsistence-harvested bowhead whale (*Balaena mysticetus*). **J. Wildl. Diseases**, **26** (1): 125-128.

SMET, W.M.A. 1977. The fate of bottle-nosed dolphins *Tursiops truncatus* in nature as revealed by the conditions of their skeletons. **Aq. Mamm.**, **5**(3): 78-86.

SOTO, J.M.R.; L.R. CASECA-SANTOS; G. VINTÉM & L. FRANKLIN-SILVA. 1994. Osteopatologias em golfinho pintado do atlântico, *Stenella frontalis* (G. Cuvier, 1829) (Cetacea, Delphinidae). **Resumos da VII Semana Nacional de Oceanografia**. p. 98.

SPAUL, E.A. 1964. Deformity in the lower jaw of sperm whale (*Physeter macrocephalus*). **Proc. Zool. of London**, **3** (142): 391-395.

VAN BREE, P.J.H. & H. NIJSSEN. 1964. On three specimens of *Lagenorhynchus albirostris* Gray, 1846 (Mammalia, Cetacea). **Beaufortia**, **1**(139): 85-93.