

Lesões ósseas em colunas vertebrais de golfinhos do gênero *Sotalia* provenientes do litoral norte do Rio de Janeiro, Brasil

Mendonça de Souza, S.¹, Laeta, M.², Siciliano, S.²

- (1) Departamento de Endemias Samuel Pessoa, Escola Nacional de Saúde Pública/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ 21041-210 Brasil
- (2) Projeto de Monitoramento de Aves e Mamíferos Marinhos na Bacia de Campos/CENPES/PETROBRAS & ENSP/FIOCRUZ

Introdução

O Grupo de Estudos de Mamíferos Marinhos da Região dos Lagos, GEMM-Lagos, recuperou entre 20/08/2001 e 13/02/2006, 30 carcaças do gênero *Sotalia* (Gervais, 1853). Estes animais resultaram principalmente de encalhes (23) ou capturas (7) no litoral do Estado do Rio de Janeiro, entre as localidades de Quissamã e Araruama, no litoral norte fluminense. De fato, 77% destes animais foram recuperados numa área ainda mais restrita, entre Quissamã e Barra de São João. Apenas 1 animal foi recolhido mais ao sul, na Barra da Tijuca, cidade do Rio de Janeiro. O período de captura variou entre os meses de julho e março, concentrando-se anualmente entre agosto e novembro (83% dos achados), com achados esporádicos nos outros meses. A região dos achados corresponde a um litoral batido e aberto, e a população representada por esta série se distribui predominantemente em águas rasas até o limite batimétrico de 30 m (Di Benedetto, 2003), no litoral Norte fluminense, e já vem sendo descrita em trabalhos anteriores.

Destes animais 21 eram imaturos, não apresentando ainda as epífises ósseas fusionadas na coluna vertebral, quatro não puderam ter a idade estimada e cinco eram adultos. Apenas 13 foram sexados, sendo seis machos e sete fêmeas. Quanto ao tamanho, o comprimento total - CT (Norris, 1961) foi medido em 20 deles, variando entre 70cm e 192cm, valor pouco inferior ao obtido por Di Benedetto & Ramos (2004) para a série coletada entre 1987 e 2002 entre Macaé e Barra do Itabapoana. Do ponto de vista etário e de distribuição dos sexos, esta série também não foge ao padrão de encalhe descrito para a espécie.

Material e metodologia

O presente trabalho apresenta resultados parciais do estudo de sinais patológicos, anomalias e traumas nos esqueletos. Parte dos animais não pode ainda ser examinada por encontrar-se em processo de maceração, ou decomposição e enterrados no solo. O estudo restringiu-se às colunas vertebrais, mas outros trabalhos deverão ser conduzidos futuramente. Todos os animais estudados estão sendo documentados em um banco de dados esqueléticos, incluindo desenhos e fotografias, e organizados em caixas adequadas. Os componentes axiais do esqueleto são mantidos articulados com auxílio de etafon.

Inicialmente foram analisadas as alterações tafonômicas macroscópicas com base em Mello (1999) verificando-se que os processos de manipulação da carcaça, descarte e maceração causaram quebras mínimas, perdas de arestas e processos em alguns ossos. Os cortes geralmente contíguos e retilíneos, na forma de cortes em V e pouco extensos, são consistentes com marcas dos bisturis (objetos cortantes) utilizados no descarte e na obtenção de amostras biológicas. Alguns ossos tinham também fraturas ou marcas de ação de carneiros. Pigmentação e restos de tecidos moles aderidos ainda podem ser vistos em alguns esqueletos.

Alterações patológicas, anomalias e sinais relacionados ao esforço foram encontrados nas vértebras de grande parte dos exemplares e sua descrição foi feita com base no exame macroscópico, com base em critérios comparativos, tomando-se como base a patologia óssea de mamíferos (Ortner & Putschar, 1997; Kompanje, 1995a; 1995b; 1999; Fragoso, 2001; Mendonça de Souza, 1992, entre outros). Foram consideradas as características e a localização anatômica das alterações encontradas. Tanto os

aspectos qualitativos quanto os aspectos quantitativos foram levados em conta para o diagnóstico diferencial e a interpretação das lesões. O estudo ainda é de caráter exploratório, e não foi submetido a testes estatísticos, tendo em vista os pequenos números da série, bem como a dificuldade de encontrar informações sobre a saúde de populações de animais livres. A comparação com estudos anteriores feitos no Brasil para séries do Norte Fluminense, Santa Catarina e séries somadas do Centro-Sul fluminense e São Paulo, ajudaram a fazer a interpretação inicial destes dados.

Dadas as condições de recuperação destes esqueletos os autores consideraram tratar-se de material selecionado por forte viés de mortalidade, e também de recuperação, embora esta série não seja expressivamente diferente em tamanho, distribuição sexual e etária de outras da mesma espécie coletadas em condições semelhantes no Brasil. Ainda assim assume-se aqui que não se trata de série amostral, representando apenas parcialmente a população original. Por outro lado, a condição incompleta de parte das colunas vertebrais faz com que os números obtidos sejam considerados valores mínimos para as prevalências referidas. Por esta razão os resultados visam contribuir para o conhecimento dos animais que encaixam nesta região, e suas condições de saúde. Os dados quantitativos foram tabulados com auxílio de Excel 2003.

Foram estudados 22 exemplares (Tabela 1), mas um dos esqueletos, muito incompleto, foi excluído da série, sendo descritos 21 exemplares com pelo menos 60% dos vértebras preservadas. Esta série foi constituída por seis esqueletos (28,6%) provenientes de captura e 15 esqueletos (71,4%) provenientes de encalhe, e todos, à exceção de dois, foram recolhidos entre Quissamã e Macaé, no período de agosto a novembro. Os animais que puderam ser medidos apresentavam entre 123 cm e 192 cm. Dos 21 estudados, 11 (52,4%) tiveram o sexo identificado, sendo cinco machos e seis fêmeas, e 17 deles (81%) eram imaturos.

N °coleção (GEMM)	Data	Encalhe/captura	Local	Sexo	CT(cm)	Idade
GEMM 023	30 08 2001	e	Fazenda São Lázaro, Macaé, RJ	M	1,92	Imaturo
GEMM 026	03 11 2001	e	Praia Gorda, Búzios, RJ	-	-	Imaturo
GEMM 031	11 07 2002	e	Praia Seca, Araruama, RJ	-	-	Imaturo
GEMM 033	10 08 2002	e	Praia de João Francisco, Quissamã, RJ	M	1,79	Imaturo
GEMM 037	12 10 2002	e	Praião, Barra de São João, RJ	F	-	Imaturo
GEMM 039	09 11 2002	c	Praião, Barra de São João, RJ	F	1,91	Adulto
GEMM 041	23 11 2002	e	Praia do Abricó, Rio das Ostras, RJ	-	-	Imaturo
GEMM 047	18 10 2003	e	Mercado de Peixe de Macaé, Macaé, RJ	M	1,26	Imaturo
GEMM 048	05 11 2003	e	Barra do Furado, Quissamã, RJ	M	1,82	Imaturo
GEMM 049	05 11 2003	e	Barra do Furado, Quissamã, RJ	F	1,6	Imaturo
GEMM 050	05 11 2003	e	Barra do Furado, Quissamã, RJ	F	1,86	Imaturo
GEMM 068	23 10 2004	c	Barra de São João, RJ	-	~1,78	Adulto
GEMM 070	31 10 2004	e	Próximo à Lagoa do Paulista, Quissamã, RJ	-	1,65	Imaturo
GEMM 071	31 10 2004	e	Próximo à Lagoa do Paulista, Quissamã, RJ	-	1,83	Adulto
GEMM 073	18 11 2004	e	Praia Rasa, Búzios, RJ	F	1,72	Adulto
GEMM 076	11 12 2004	e	Praia de Flexeiras, Quissamã, RJ	-	-	Imaturo
GEMM 082	02 08 2005	c	Praia de Flexeiras, Quissamã, RJ	-	-	Imaturo
GEMM 083	02 08 2005	c	Praia de Flexeiras, Quissamã, RJ	-	~1,23	Imaturo
GEMM 084	02 08 2005	c	Praia de Flexeiras, Quissamã, RJ	-	~1,64	Imaturo
GEMM 087	03 09 2005	e	Figueira, Arraial do Cabo, RJ	M	1,84	Imaturo
GEMM 089	24 09 2005	e	Barra de São João, RJ	F	1,77	Imaturo
GEMM 096	13 02 2006	c	Praia de João Francisco, Quissamã, RJ	-	-	Imaturo

Tabela 1. Dados de espécimes de *Sotalia* encaixados na costa Centro-Norte fluminense do Estado do Rio de Janeiro, sudeste do Brasil.

Anomalias congênitas, alterações patológicas e lesões traumáticas

Anomalias congênitas, lesões articulares do tipo degenerativo ou por artrose, lesões com destruição e recuperação óssea sugestivas de processo infeccioso, lesões articulares do tipo DISH, processos infecciosos e fraturas *perimorten* foram observados nesta série.

Anomalias congênitas

Ocorrem apenas duas categorias de pequenas anomalias encontradas em 15 indivíduos da série (71,4%), ambas relacionadas ao desenvolvimento anormal do mesoderma paraxial: o não fechamento do arco vertebral e as costelas cervicais, ambos em C7, tendo estas duas condições coincidido em cinco indivíduos da série (23,8%).

Nove indivíduos (42,9%) apresentaram o não fechamento do arco vertebral na altura de C7, sendo cinco animais de sexo indeterminado, três machos e uma fêmea. Portanto, três dos machos (60%) e uma das fêmeas (14%) apresentaram esta anomalia. Observou-se a presença de aberturas na forma de fendas completas ao nível do processo espinhoso, que esteve esboçado ou ausente. A fenda entre os bordos vertebrais mediu entre 0,50 e 2,00 mm de diâmetro. Quando presentes os processos apresentaram aspecto bífido, à semelhança das lesões humanas do mesmo tipo. Em todos os casos as vértebras contíguas eram normais. A hipótese de perda tafonômica foi afastada uma vez que todos os exemplares estavam bem preservados mostrando a superfície óssea do defeito bem constituída e sem fratura. Em um dos casos a abertura não é completa, observando-se uma fenda profunda na altura do processo espinhoso cujas metades permanecem unidas por apenas uma estreita faixa dorsal de osso. Neste caso não foi possível afastar completamente a hipótese de fratura em vida associada a uma anomalia pré-existente.

Apenas no exemplar GEMM 084 a falha de fechamento do arco não pode ser medida, pois o lado direito estava quebrado. Ainda assim o diagnóstico pode ser feito pelo exame do lado esquerdo preservado. Neste caso, tal como casos clínicos humanos, a fratura *perimorten* do hemi-arco pode ter sido favorecida pela presença da anomalia determinando ponto frágil na estrutura vertebral, tal como relatado para casos humanos (Mendonça de Souza, 1992).

O não fechamento do arco resulta do atraso na formação do processo espinhoso. Embora cresçam, os processos não chegam a fazer coalescência, formando uma estrutura bífida e geralmente assimétrica. A ausência total do processo assinala os casos de maior déficit de desenvolvimento. No vivo a abertura é recoberta por tecido fibroso e a lesão é assintomática, podendo ser relativamente freqüente em algumas populações humanas, e geralmente observado próximo das extremidades da coluna vertebral (Barnes, 1994). Embora este defeito possa ser confundido com o não fechamento do tubo neural, condição mais grave, o diagnóstico diferencial neste caso mostra que nos *Sotalia* desta série os bordos da abertura não se mostram extrovertidas, nem há alargamento do canal vertebral tratando-se de não fechamento do arco vertebral e não do tubo neural. Em populações humanas a deficiência de ácido fólico e vitamina C na dieta das gestantes pode favorecer o surgimento deste defeito, cuja manifestação chega a ser endêmica em populações desfavorecidas (Barnes, 1994; Mendonça de Souza, 1995)

A presença nesta série de 43% de indivíduos com o defeito é um valor alto, não foram encontrados valores para comparação em cetáceos. Apenas um caso é descrito por Fragoso (2001). Fettuccia & Simões-Lopes (2004) analisaram 34 exemplares de *Sotalia* provenientes de Santa Catarina, e Furtado e Simões-Lopes (1999) analisaram 20 exemplares provenientes de Santa Catarina mas também não descrevem nenhum caso. Ressalte-se que a abertura descrita no presente trabalho está em C7, no segmento cervical onde o arco normalmente encontra-se fechado na espécie.

Onze indivíduos (52,4%) apresentaram processos transversos longos consistentes anatomicamente com esboços de costelas cervicais em C7, sendo seis animais cujo sexo não pode ser identificado, dois machos e três fêmeas. Portanto, dois dos machos (40%) e três das fêmeas (42%) apresentaram esta anomalia. Em alguns exemplares esses processos mostram discreto estrangulamento na transição entre o processo e a projeção mais expandida que representa a pequena costela fusionada. A ocorrência de costela cervical foi tanto uni quanto bilateral, e os prolongamentos nos processos têm tamanhos e formas diferentes. Por analogia aos casos humanos, estas anomalias foram ser classificadas em Classe I, ou seja, anomalias mínimas (Barnes, 1994).

A sétima vértebra cervical tem centros de ossificação com potencial para formar costelas, embora

geralmente isso não ocorra pelo limite que normalmente se estabelece entre o tórax e o pescoço do embrião. O deslocamento deste limite na direção cervical pode levar tanto a formação de processos aumentados, observados aqui, como a formação de verdadeiras costelas articuladas em C7. Estas alterações, principalmente as de pequena expressão, costumam ser totalmente assintomáticas, porém sua recorrência pode ter significado genético (Barnes, 1994)

A ocorrência desta anomalia em 54% dos animais estudados nesta série chama atenção para uma condição especial. Tratando-se de animais de uma mesma área e possivelmente provenientes de um único grupo, com supostas relações de consangüinidade, esta anomalia pode expressar uma característica prevalente nesta população, tal como sugerido por Barnes (1994) para populações humanas. A prevalência na série do GEMM-Lagos foi superior aos 22,5% relatados por Fettuccia & Simões-Lopes (2004) para sua série de 34 animais. Nossa observação difere também por ter registros uni e bilaterais mas sempre localizados em C7, enquanto estes autores referem apenas registros unilaterais, à direita ou à esquerda; e um caso em C3. Segundo De Smet 1977 (citado por Fettuccia & Simões-Lopes, 2004) esta ocorrência não é rara em *Sotalia*. Leatherwoods & Reeves (1990), também referem a possibilidade de haver costelas cervicais, em outras espécies de cetáceos.

É interessante ressaltar a grande variação morfológica e a variação na proporção entre os diâmetros e formas do corpo em C7, o que torna a determinação da costela cervical necessariamente o resultado de uma proporção entre os componentes vertebrais.

Anquilose vertebral, um provável caso de DISH

Esta lesão foi observada no esqueleto do exemplar GEMM 073, uma fêmea adulta que encalhou na Praia Rasa, em Búzios em 2004. Nesse indivíduo o segmento vertebral entre T7 e T9 está afetado por um processo de ossificação volumoso que atinge principalmente o lado esquerdo dos corpos vertebrais. A superfície do osso neoformado é lisa na parte mais central da lesão e tem aspecto colunar próximo da linha média. A ossificação atinge os corpos vertebrais estendendo-se por sobre os pedículos. As pontes de anquilose restringem-se ao corpo vertebral que tem seus contornos e comprimentos mantidos e o espaço discal preservado. O espaço discal entre T8 e T9 mostra-se conservado e a superfície discal é normal. Entre T7 e T8 não houve anquilose, embora as pontes ósseas se estendam consideravelmente. As superfícies de T7 e T8 mostram cavitações profundas e irregulares, sem sinais de reação ou neoformação óssea na área em contato com o disco. Não há outras lesões de mesma intensidade mas há formação incipiente de colunas de osso na parte ventral de outros corpos vertebrais, ou seja, ao longo dos ligamentos paravertebrais.

Apesar deste caso apresentar lesões na superfície discal de T7-T8, e não ter o típico aspecto em “cera de vela escorrida” descrito por Kompanje (1999) para a DISH. Sua localização, o padrão de ossificação paralignar, a preservação das superfícies discais em T8-T9, sugerem que possa tratar-se de Hiperostose Vertebral Idiopática Difusa ou DISH. A presença de uma área traumatizada no espaço não anquilosado (T8-T7) poderia explicar a destruição localizada das superfícies vertebrais neste espaço, caracterizando como a literatura menciona, uma associação com discartrose, embora nas demais vértebras da coluna não haja nenhuma afecção a não ser a ossificação ligamentar.

Spondilite infecciosa

O conjunto atlas-axis do esqueleto GEMM 068 mostra lesões generalizadas. Trata-se de um animal adulto, cujo sexo não foi identificado, sem descrição de lesões externas. A principal lesão é caracterizada por áreas de cavitação e erosão irregulares, alternadas com áreas de neoformação óssea atingindo a faceta articular para o côndilo occipital direito. Na parte ventral da face articular há porosidade e cavitação pequena em uma área que se aproxima do bordo articular, na parte dorsal da faceta articular há cavitação irregular e com profundidade e diâmetro superior 10mm, com fundo irregular, com canal em trajetória curva, com cerca de 6mm de diâmetro, estendendo-se da cavidade até a borda da faceta articular, com aspecto compatível com cloaca de drenagem. A volta de toda a articulação há sinais de neoformação óssea com osteofitos, labiamento e usura. Nas áreas adjacentes inclusive arco e processos há ossificações seguindo as inserções ligamentares. Nas demais facetas articulares do conjunto há sinais de artrose. No lado caudal do bloco atlas-axis há formação de área de neartrose no mesmo lado da lesão. Não há anquilose e a lesão focal é única naquele esqueleto, não atingindo outros ossos do mesmo indivíduo. As características desta lesão, com destruição extensa, formação de cloaca e ossificações grosseiras fora do corpo vertebral é consistente com o diagnóstico de infecção, e não artrose, de acordo com os critérios propostos por Kompanje (1995a) e reiterado por Fragoso (2001). Apesar da lesão

principal ter características infecciosas, a presença de resposta do tipo artrose também presente seria uma consequência fisiopatológica secundária da lesão original e sua repercussão sobre a morfo-funcionalidade.

A localização desta lesão dentro do espaço articular sugere origem hematogênica, muito embora Kompanje (1995a) lembre que o disco intervertebral nos golfinhos adultos é avascular. Acrescido a isto a proximidade do dorso, que é uma área freqüentemente traumatizada, pode chamar atenção para uma possível porta de entrada para a infecção, apesar de que tais lesões infecciosas possam ter início muito precoce, não sendo necessariamente identificadas no exame da carcaça.

Kompanje (1995a; 1999) refere casos de lesões semelhantes em diferentes espécies de cetáceos, e em alguns casos confirmou-se a presença de bactérias do gênero *Staphylococcus* associadas ao caso.

Artrose das facetas costais dos processos transversos

Com esta denominação foi agrupado um conjunto de lesões encontradas em 17 (81%) dos 21 esqueletos estudados. Tais lesões se caracterizam pelas alterações de modelagem da superfície óssea subcondral, formação de contornos irregulares, labiamento e rebordos osteofíticos nas articulações para a cabeça das costelas existentes nos processos transversos. Tais lesões foram observadas bilateralmente, tendendo à simetria. As articulações afetadas estão distribuídas, de um modo geral, entre os terços médio e caudal da coluna torácica, sendo a distribuição das lesões principais entre T7 e T10, lesões semelhante ao de outros processos de artrose e sua distribuição tende a ser contígua, mas as lesões mais acentuadas podem estar ou não em ossos contíguos.

Segundo Reiderson (2003), os cetáceos adaptaram-se a um ambiente três vezes mais denso e sessenta vezes mais viscoso do que o dos animais que se deslocam fora da água, o que, a despeito de suas adaptações morfológicas, deve ser considerado ao analisarmos trações e tensões osteo-articulares. Durante a locomoção os golfinhos sofrem compressão do corpo e as costelas podem se flexionar em relação ao tórax, principalmente ao mergulhar. O movimento mais amplo das articulações costais é favorecido porque os cetáceos são os únicos dentre os mamíferos que podem ter apenas um cabeça articular presa apenas aos processos vertebrais (Leatherwood and Reeves, 1990). Os arcos costais no terço médio e inferior do tórax correspondem à parte articulada apenas ao processo transversos, e também correspondem à parte mais larga do corpo fusiforme do animal, possivelmente tendendo a comprimir-se mais do que as anteriores durante o deslocamento. A presença de respostas do tipo artrose, nestas articulações costo-vertebrais é coerente com o esperado para movimentos amplos e repetitivos, e para sobrecarga de tensão nos ligamentos periarticulares, tal como descrito por Kompanje (1995b; 1999) para as artroses de corpo vertebral e das zigapófises em cetáceos.

No caso dos *Sotalia* a literatura não menciona esta observação. Chama atenção o fato de que apesar de haverem alguns indivíduos sem tais modificações, e a ausência destas não se relaciona aparentemente com a idade. Alguns autores (Frigolo, 1987) propõem que as alterações articulares deste tipo não devam ser consideradas patológicas, mas sim adaptativas, uma resposta a solicitações mecânicas mais intensas. É necessário comparar estes resultados com o observado em outras séries já que a literatura não refere esta alteração. A comparação com outras séries poderá ajudar a esclarecer se estas alterações são atributos de animais sujeitos o maior esforço locomotor.

Osteocondrose

Sinais de artrose foram observados em grau discreto em todos os animais adultos da série, e estiveram distribuídos em toda a coluna vertebral, com tendência a predominar na porção torácica e lombar. Não foi observada degeneração dos discos intervertebrais, mas principalmente osteofitos e labiamentos nos corpos vertebrais. Este resultado aproxima-se do referido por Furtado & Simões-Lopes (1999) cuja série de *S. fluviatilis guianensis* mostrou pouca prevalência destas lesões na espécie, quando comparada a outros delfínidos.

As lesões observadas são consistentes com o descrito por Kompanje (1995b; 1999) e progridem com a idade não ocorrendo nos corpos vertebrais nos indivíduos mais jovens. Não foram observadas ossificações localizadas na coluna vertebral, associáveis a infecções gastro-entéricas tais como as discutidas por Kompanje (1999).

Alterações do tipo descrito por Fragoso (2001) como “dobras” nos corpos vertebrais cervicais também foram observados nesta série, embora não tenha sido determinada a sua prevalência. Não tendo a estimativa de idade dos indivíduos desta série não foi possível verificar a hipótese de Fragoso (2001) de

que estas fraturas aumentam com a idade sendo mais acentuadas em C7.

Comentários finais

As lesões observadas nesta série permitem propor que :

1. Confirmando a literatura, nos esqueletos axiais (coluna vertebral) de *Sotalia* encontramos poucas lesões de discartrose e zigartrose, embora chame atenção a prevalência de lesões nas articulações costovertebrais no segmento médio e caudal da coluna torácica, o que pode relacionar-se a padrão locomotor /movimento/ esforço localizado.
2. A presença de um número maior do que o conhecido para anomalias (não fechamento do arco vertebral e costelas cervicais) em C7 sugere consangüinidade e uma prevalência de características genéticas peculiares a esta população do Norte fluminense.
3. A presença das "dobras" nesta série a aproxima das outras descritas para o Centro e o Sul do Rio de Janeiro, podendo tratar-se de manifestação adaptativa e progressiva pela idade, própria da espécie, tal como proposto anteriormente.
4. A descrição de dois casos isolados, de infecção e de provável DISH, enquadra-se dentro do esperado para uma série deste tipo, não parecendo significar condição epidemiológica a ser destacada.

Referências Bibliográficas:

- Barnes, E. (1994) *Developmental Defects of the Axial Skeleton in Paleopathology*. University Press of Colorado, Niwot. 360pp.
- Di Benedetto, A.P.M. (2003) Interactions between gillnet fisheries and small cetaceans in northern Rio de Janeiro, Brazil. *The Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 2 (2): 72-86.
- Di Benedetto, A.P.M.; Ramos, R. A. 2004. Biology of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in southeastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 14:1254-1250.
- Ferigolo J. (1987) Anatomia comparada, paleontologia e paleopatologia de vertebrados. *Paula-Coutiana* 1: 105-127.
- Fettuccia, D. C.; Simões-Lopes, P. C. 2004. Morfologia da coluna vertebral do boto-cinza *Sotalia guianensis* (Cetacea, Delphinidae). *Biotemas* 17(2): 125-148.
- Fragoso, AB.L. (2001) *Alterações Morfológicas e Patológicas em Esqueletos de Boto cinza Sotalia fluviatilis (Gervais, 1853) do Litoral do Estado do Rio de Janeiro*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 136pp.
- Furtado, M.H.B.C.; Simões-Lopes, P. C. 1999. Alterações senil-degenerativas e variações anatômicas na coluna vertebral de pequenos cetáceos. *Biotemas* 12(4):133-144.
- Kompanje, E.J.O. 1995a. Differences between spondylo-osteomyelitis and spondylolysis deformans in small odontocetes based on museum material. *Aquatic Mammals* 21(3): 199-203.
- Kompanje, E.J.O. 1995b. On the occurrence of spondylolysis deformans in white-beaked dolphins *Lagenorhynchus albiostris* (Gray, 1846) stranded on the Dutch coast. *Zoologische Mededelingen Leiden* 69: 231-250.
- Kompanje, E.J.O. 1999. Considerations on the comparative pathology of the vertebrae in Mysticeti and Odontoceti; evidence for the occurrence of discarthrosis, zygarthrosis, infectious spondylitis and spondiloarthritis. *Zoologische Mededelingen Leiden* 7: 99-130.
- Leatherwood, S.; Reeves, R.R. (1990) *The bottlenose dolphin*. Academic Press, Inc., San Diego, California. 653pp.

Mello, M.G.S. (1999) *Sistematização de critérios para diagnóstico diferencial entre paleopatologias e sinais de alterações análogas: fundamentos teórico-metodológicos*. Tese de Doutorado, Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro. 211 pp.

Mendonça de Souza, S.M.F. 1992. Traumatismos vertebrais como indicadores de atividade física na população da Furna do Estrago, Pernambuco, Brasil. In: Araújo, A & Ferreira, LF (Coord.) *Paleopatologia & Paleoepidemiologia*. Estudos Multidisciplinares, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 123-140 pp.

Mendonça de Souza, S.M.F. 1995. *Estresse, Doença e Adaptabilidade: Estudo Comparativo de Dois Grupos Pré-históricos em Perspectiva Biocultural*. Tese de Doutorado, Escola Nacional de Saúde Pública/Fiocruz, Rio de Janeiro. 254pp.

Norris, K.S. 1961. Standardized methods for measuring and recording data on the smaller cetaceans. *Journal of Mammalogy*, 42 (4): 471-76.

Ortner, D.J. & Putschar, G.J. 1997. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Smithsonian Institution: Washington. 488pp.

Reiderson, T.H. (2003) *Zoo and Wild Animal Medicine*. Saunders, St.Louis, Missouri. 782pp.

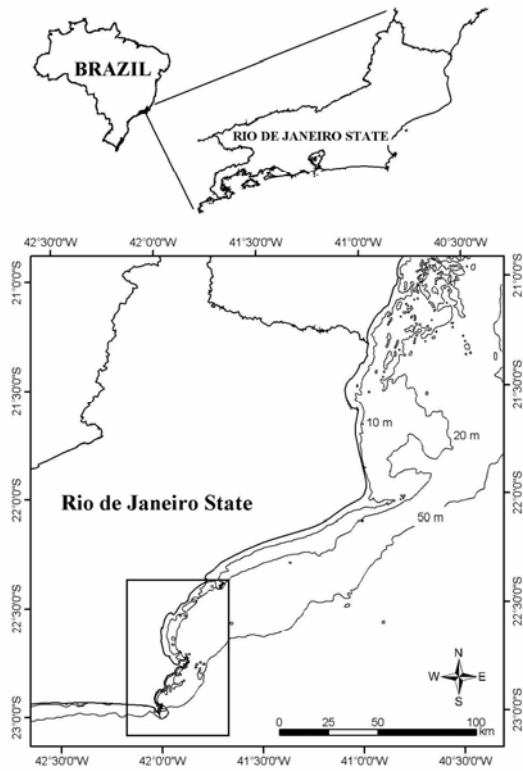


Figura 1. Mapa da costa centro-norte fluminense, Rio de Janeiro, Brasil, área de coleta dos exemplares de *Sotalia* mencionados neste estudo (mapa cortesia de A.P.M. Di Benedetto LCA/UENF).

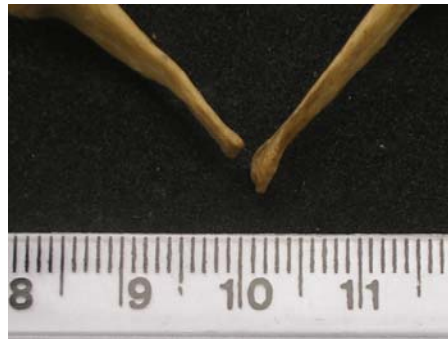


Figura 2. Sétima vértebra cervical (C7) apresentando o não fechamento do arco vertebral em *Sotalia*.



A



B

Figura 3. Sétima vértebra cervical (C7): A-apresentando costela cervical unilateral; B- apresentando costela cervical bilateral em *Sotalia*.