

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

ESTUDO DA MORFOLOGIA DOS OSSOS  
TIMPANO-PERIÓTICO DE CETÁCEOS DA SUB-  
ORDEM ODONTOCETI

Cristiano Leite Parente

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA - CEARÁ  
Julho/1997

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

P252e Parente, Cristiano Leite.

Estudo da morfologia dos ossos timpano-periótico de cetáceos da subordem Odontoceti /  
Cristiano Leite Parente. – 1997.

33 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro  
de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1997.

Orientação: Prof. Dra. Maria Ivone Mota Alves.

1. Cetáceos - Morfologia . I. Título.

CDD 639.2

---

---

Profa. Dra. Maria Ivone Mota Alves  
Orientadora

COMISSÃO EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Maria Ivone Mota Alves  
- PRESIDENTE -

---

Profa. Maria Elisabeth de Araújo

---

Profa. Maria Selma Ribeiro Viana

VISTO

---

Prof. Pedro de Alcantara Filho  
Prof. Adjunto (Chefe do Departamento)

---

Luis Pessoa Aragão  
Prof. Adjunto (Coordenador do curso)

## AGRADECIMENTOS

Aos meus orientadores e amigos, **Maria Ivone Mota Alves** e **Cassiano Monteiro-Neto**, por acreditar e confiar em minha capacidade de desenvolver esta pesquisa.

Ao **Labomar** e **Departamento de Engenharia de Pesca - U.F.C.**, pelo fornecimento da infra-estrutura necessária para o desenvolvimento do presente trabalho.

A todos os amigos do **Grupo de Estudo de Cetáceos do Ceará - G.E.C.C.**, **Alexandra**, **Aline Cerqueira**, **Aline Martins**, **Andréa**, **Cristine**, **Douglas**, **Francisco (Xicuta) Colares**, **Juaci**, **Luiza**, **Manuel**, **Rebecca**, **Renata**, **Sérgio** e principalmente ao **Ávila**, que me mostrou as bulas auditivas e **Tarcísio**, pela ajuda no desenvolvimento deste trabalho.

A todos os amigos do **LABOMAR**: **Rodrigo**, **Mara**, **Edna**, **Joseline** e **Kobayashi**, fotografo oficial de bulas auditivas.

Aos **colegas de curso**, pelo convívio.

A todos os meus **professores**.

3.6.1. Osso timpânico .....	12
3.6.2. Osso periótico .....	13
<b>4. CONCLUSÕES .....</b>	<b>14</b>
<b>5. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>15</b>
<b>6. ANEXO .....</b>	<b>18</b>
6.1. Quadro 01: Características para referências merísticas e morfométricas nos ossos timpano-periótico da Sub-ordem Odontoceti .....	18
6.2. Tabela 01: Dados referentes às medidas efetuadas em exemplares das espécies utilizadas no estudo da morfologia dos ossos timpano-periótico .....	19
6.3. Figura 01: Osso timpano-periótico demonstrando os termos morfológicos que podem ser vistos neste estudo .....	21
6.4. Figura 02: Esquema das medidas utilizadas neste estudo .....	22
6.5. Tabela 02: Dados referentes à simetria bilateral dos ossos timpano-periótico da espécie <i>Sotalia fluviatilis</i> , realizado nas médias das medidas absolutas .....	23

6.6.Tabela 03: Dados referentes à simetria bilateral dos ossos tímpano-periótico da espécie <i>Sotalia fluviatilis</i> , realizado nas médias das percentagens .....	24
6.7.Fotografias 01: Ossos tímpano-periótico de <i>Sotalia fluviatilis</i> (Gervais, 1853 ); (1) Vista dorsal; (2) Vista ventral; (3) Vista anterior; (4) Vista posterior; (5) Vista lateral interna; (6) Vista lateral externa .....	25
6.8.Fotografias 02: Ossos tímpano-periótico de <i>Steno bredanensis</i> (Lesson, 1828); (1) Vista dorsa; (2)Vista ventral; (3) Vista anterior; (4) Vista posterior; (5) Vista lateral externa .....	26
6.9.Fotografias 03: Ossos tímpano-periótico de <i>Stenella clymene</i> (Gray, 1846); (1) Vista dorsal; (2) Vista ventral; (3) Vista anterior; (4) Vista posterior; (5) Vista lateral interna; (6) Vista lateral externa .....	27
6.10.Fotografias 04: Ossos tímpano-periótico de <i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821); (1) Vista dorsal; (2) Vista ventral; (3) Vista anterior; (4) Vista posterior; (5) Vista lateral interna; (6) Vista lateral externa .....	28

6.11.Fotografias 05: Ossos tímpano-periótico de *Peponocephala electra*  
(Gray, 1846);

(1) Vista dorsal; (2) Vista ventral; (3) Vista anterior; (4) Vista posterior;  
(5) Vista lateral interna; (6) Vista lateral externa .....29

6.12.Fotografias 06: Ossos tímpano-periótico de *Ziphius cavirostris* (Cuvier,  
1823);

(1) Vista dorsal; (2) Vista ventral; (3) Vista anterior; (4) Vista posterior;  
(5)Vista lateral interna; (6) Vista lateral externa .....30

# Estudo da morfologia dos ossos tímpano-periótico de cetáceos da

## Sub-ordem Odontoceti

Cristiano Leite Parente

### 1. Introdução:

Estudos recentes mostram a ocorrência de vários grupos de cetáceos na costa do Ceará (Alves-Jr *et al*, 1995; Silva *et al*, 1996). Estes animais, por estarem muito próximos à costa, estão sujeitos a ação das redes artesanais, as maiores responsáveis pelo grande número de encalhes ocorridos nos últimos anos (Almeida e Oliveira, 1996).

Durante o período de janeiro de 1992 a julho de 1996, foram registrados os encalhes de 83 animais pertencentes a 10 espécies de pequenos cetáceos (Alves-Jr *et al.*, 1996).

Muitas vezes, chegando ao local do encalhe, encontram-se animais completamente descarnados por ação humana ou completamente decompostos, restando apenas o esqueleto ou algumas estruturas ósseas, ficando difícil a identificação da espécie, tornado-se necessário a realização de estudos complementares.

Uma das formas de caracterizar a espécie, é através das peças ósseas, sendo assim importante o conhecimento da estrutura para uma correta identificação taxonômica.



A identificação de cetáceos tem sido feita através das características externas (Jefferson *et al.*, 1993; Pinedo *et al.*, 1992). Entretanto, alguns autores tem apontado a osteologia como viável para a classificação taxonômica desses animais mostrando ser possível a identificação por estruturas de seu crânio e esqueleto (Nishiwaki, 1962; Omura *et al.*, 1970; Omura, 1975; Perrin, 1975; Leatherwood *et al.*, 1982; Benke, 1993).

Todavia são raros os estudos taxonômicos ou morfológicos dos ossos tímpano-periótico, ossos estes que constituem o ouvido médio e interno dos cetáceos, tendo sido realizado em alguns fósseis e em espécies recentes nos quais estão registradas apenas a existência de variações morfológicas (Kellogg, 1931 e 1955; Yamada, 1953).

De qualquer modo, Kasuya (1973) informa que os ossos tímpano-periótico dos Odontoceti estão envolvidos, numa adaptação especial para a acústica submarina e ter desenvolvido várias peculiaridades morfológicas as quais, aparentemente podem ser usadas na taxonomia desta ordem.

O presente estudo destina-se a identificar e descrever, numa análise comparativa, as estruturas que constituem os ossos tímpano-periótico de *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853), *Steno bredanensis* (Lesson, 1828), *Stenella clymene* (Gray, 1846), *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), *Peponocephala electra* (Gray, 1846), *Ziphius cavirostris* (Cuvier, 1823).

O conhecimento da morfologia e variação individual dos ossos tímpano-periótico obtidos neste estudo, servirá de subsídio para elaboração de uma chave de identificação para as diversas espécies.

## 2. Material e Métodos:

Foram utilizados 22 ossos tímpano-periótico das espécies disponíveis no acervo do Grupo de Estudo de Cetáceos do Ceará - G.E.C.C.. Sendo 15 exemplares de *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853), 02 exemplares de *Steno bredanensis* (Lesson, 1828), 01 exemplar de *Stenella clymene* (Gray, 1846), 02 exemplares de *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), 01 exemplar de *Peponocephala electra* (Gray, 1846) e 01 exemplar de *Ziphius cavirostris* (Cuvier, 1823).

Todos os animais foram coletados ao longo da costa do Estado do Ceará, mortos por ação das redes de pesca e encontrados encalhados no período de janeiro de 1992 a julho de 1996, tendo em vista que a captura destes animais é proibida por lei federal.

As bulas auditivas foram codificadas e medidas com paquímetro de precisão de 0,05 mm, observando-se 22 características propostas por Kasuya(1973), (Quadro 01; Figuras 01 e 02) anotando também a percentagem das medidas secundárias com relação as duas medidas consideradas padrões (comprimento padrão da bula, distância da ponta anterior para o final da proeminência posterior externa e comprimento padrão do periótico, do topo do processo anterior para o final do processo posterior). Também realizou-se, para *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) em virtude de ter apresentado um maior número de exemplares, estudo de simetria bilateral através da comparação das médias das bulas direita e esquerda (utilizando o teste de significância estatístico 't' de Studart, para

### 3. Resultados e Discussão:

Segundo Fraser e Purves (1960), em cetáceos, o osso **periótico** está sempre dissociado do resto do crânio. Durante o desenvolvimento, parte do osso **mastóide** fica fusionado ao **tímpano-periótico** e separado do restante do osso **esquamosal**.

Foi observado que os ossos tímpano-periótico se localizam na área posterior do **seio peribular**, sendo separados do resto da caixa craniana através do **hiato craniano**. São margeados por uma cartilagem que liga às seguintes estruturas: o **processo mastóide do esquamosal**, ao **basioccipital** e ao **exoccipital**. O **processo posterior** do osso **timpânico** e do periótico estende-se como que paralelos, unindo-se ao **processo mastóide** do esquamosal. O **processo sigmóide** do osso timpânico acha-se direcionado à sutura entre o processo mastóide do esquamosal e o exoccipital. A margem antero-lateral do osso timpânico está bem próxima da extremidade do **processo falciforme** do esquamosal.

Os ossos tímpano-periótico das espécies estudadas mostraram ser muito semelhantes, possuindo pequenas variações em suas estruturas. Desta forma a descrição completa foi exposta aqui para a espécie *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853), que apresentou um maior número de exemplares, e para as demais, apenas as suas variações.

A Tabela 01 informa sobre as diversas medidas obtidas nas diversas espécies utilizadas.

### 3.1. *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853 )

#### 3.1.1. Osso timpânico

O **invólucro** está localizado na região dorsal do osso timpânico, constituindo toda a região próxima ao **processo sigmóide**, uma pequena proeminência com extremidade curvada para a região anterior do osso. Na região posterior, observa-se a **proeminência posterior externa** e a **interna**, sendo que a extremidade da última nunca ultrapassa a base da primeira, e ambas são separadas por um **corte interproeminencial** que se estende até o **sulco mediano** do invólucro, que está vagamente presente, sendo quase imperceptível para a espécie. A região ventral possui uma pequena elevação chamada de **quilha ventral**. Localizado postero-lateralmente ao processo sigmóide, o **processo cônico** encontra-se cercado por pequenas aberturas denominadas: **timpânica rebaixada**, **triangular** e **timpânica superior**. Esta última, muitas vezes, não foi observada devido a má conservação do osso. A estrutura que une o osso timpânico ao periótico é o **processo posterior da bula timpânica** e entre o pedículo interno deste e o corte interproeminencial está o **foramem elíptico** que só não esteve presente em dois exemplares.

#### 3.1.2. Osso periótico

É um osso muito compacto em sua estrutura. Usualmente observam-se três apêndices em sua estrutura, o primeiro, chamado de **processo**

**anterior**, normalmente apresenta um espinho em sua extremidade. Ao centro está o **processo superior**, que nesta espécie apresenta-se muito delgado, quase inexistente. Em seguida, o **processo posterior do periótico** que possui sua região palmar em forma de concha, na qual une-se ao osso timpânico. Na região ventral deste osso observou-se dois canais paralelos, sendo um para o nervo facial e outro para o músculo *stapedial*. Abaixo destes canais, na região posterior da **porção coclear** existe uma cavidade denominada **foramem rotundo**. Um pouco abaixo e mais externamente, verificou-se a abertura do **aqueduto coclear**. Na região externa da porção coclear está localizada uma grande bacia denominada **fundo do meato auditivo interno**, no qual encontra-se o trato **espiral foraminoso**. Ainda nesta cavidade, na borda superior, observa-se o **foramem singular** separado da abertura interna do **aqueduto de Fallopii** por uma **crista transversa**. Entre a porção coclear e o processo superior do periótico existe uma cavidade, muito rasa nesta espécie, denominada abertura do **duto endolinfático**.

### 3.1.3. Estudo de simetria bilateral:

A comparação bilateral dos ossos tímpano-periótico foi feita com todos os exemplares da espécie *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) em todas as medidas realizadas, nos quais não se observou diferenças nas médias das medidas, nem nas médias das percentagens dos lados direito e esquerdo das bulas estudadas, ficando todas dentro do intervalo de aceitação da

hipótese de que as médias são iguais, portanto bilateralmente simétricas.

Os resultados estão demonstrados na Tabela 02 e 03.

### **3.2. *Steno bredanensis* (Lesson, 1828)**

#### **3.2.1. Osso timpânico**

A margem dorsal do processo sigmóide apresentou-se menor que a margem lateral do mesmo. O sulco lateral é ausente, sendo que na região do sulco mediano observa-se uma pequena quilha que estende-se do corte interproeminencial até próximo a região anterior do invólucro que mostra-se cilíndrica. A quilha ventral é muito elevada e vai até próximo a extremidade anterior do osso, apresentando uma ranhura profunda na região ventral ao longo da extremidade anterior até o final da quilha ventral. A proeminência posterior interna projeta-se, posteriormente, além de sua base, sendo sua medida quase igual a medida da proeminência posterior externa.

#### **3.2.2. Osso periótico**

Osso muito compacto, sendo o processo anterior plano com sua margem anterior retangular e bipartida. O processo posterior se estende postero-lateralmente, possuindo a sua região palmar em forma quadrática. Não há formação de processo espinhoso na superfície dorsal do processo

superior. A crista transversa é baixa e a região posterior da abertura do fundo do meato auditivo interno apresenta-se longa e plana.

### **3.3. *Stenella clymene* (Gray, 1846)**

#### **3.3.1. Osso timpânico**

É um osso pequeno, 29,00 mm, o menor de todos aqui estudado, considerando que o animal já pode ser considerado adulto com 1,90 metros. Na região superior do invólucro o processo sigmóide possui sua extremidade voltada para a região anterior do osso. Não existe sulco lateral nem mediano e o contorno da margem anterior da parede ventral retangular possui um pequeno espinho tubular que surge na região anterior para o centro do osso. A proeminência posterior interna é bem mais fina que a proeminência posterior externa e também projeta-se posteriormente além de sua base, como na espécie *Steno bredanensis*, diferindo da espécie *Sotalia fluviatilis*. A quilha ventral é bastante elevada sendo contínua desde a proeminência posterior interna até o final da região anterior do invólucro.

#### **3.3.2. Osso periótico**

O osso periótico desta espécie possui um processo superior plano e baixo, sem espinho. O processo posterior é pequeno e projeta-se postero-lateralmente com sua região palmar em forma quadrática semelhante a espécie *Steno bredanensis*. A região superior do periótico está fusionado ao

ossículo acessório do osso timpânico. O processo anterior apresentou-se plano com sua margem anterior arredondada. O fundo do meato auditivo interno é estreito e achatado dorso-ventralmente.

### **3.4. *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)**

#### **3.4.1. Osso timpânico**

O osso timpânico também não é comprimido lateralmente, coincidindo com a descrição de Kasuya (1973). A espessura da proeminência posterior interna é quase igual a proeminência posterior externa e a primeira projeta-se além de sua base como em outras espécies estudadas. A quilha ventral mostra-se elevada e arredondada, projetando-se desde a proeminência posterior interna até o final da região anterior do invólucro. Também não possui sulco lateral e sulco mediano. Segundo Kasuya (Op. cit.) a margem dorsal do processo sigmóide é fino e longo sendo igual a margem lateral, fato esse não observado nos exemplares estudados. O foramen elíptico apresentou-se aberto em um exemplar e ausente no outro, sugerindo que esta estrutura varie com o tamanho do animal. O processo posterior do osso timpânico projeta-se em direção postero-lateral.

#### **3.4.2. Osso periótico**

O osso periótico apresenta o processo anterior plano com a sua margem anterior retangular e rugosa. Existe a formação de uma



protuberância espinhosa na superfície dorsal do processo superior que exibe uma área plana e oblíqua, não se elevando no resto da mesma. Observa-se uma quilha longitudinal no lado interno da superfície dorsal do processo superior. O processo posterior estende-se lateralmente, com a abertura do fundo do meato auditivo interno longa e estreita. A abertura do ducto endolinfático é profunda, com um espinho na margem da abertura do aqueduto coclear.

### **3.5. *Peponocephala electra* (Gray, 1846)**

#### **3.5.1. Osso timpânico**

Processo sigmóide fino e longo com a margem anterior menor que a lateral e curva para a região anterior do osso. A extremidade anterior do invólucro é quadrada possuindo um sulco mediano que vai até próximo do corte interproeminencial. A proeminência posterior interna mostra-se fina não ultrapassando a sua base. Próximo a essa estrutura, nota-se um espinho tubular que se estende quase até a extremidade anterior do invólucro. A proeminência posterior externa revela sua extremidade voltada para a região ventral do osso. O processo posterior volta-se para a região superior além do processo sigmóide. O foramem elíptico é alongado e alarguecido na porção mediana.

### 3.5.2. Osso periótico

Como nas outras espécies estudadas, o processo anterior apresenta-se plano com sua margem anterior retangular. O processo posterior é curto, estendendo-se lateralmente com a região palmar voltada para cima. A crista transversa do fundo do meato auditivo interno é baixa e a superfície dorsal do processo superior larga e plana. A abertura do duto endolinfático possui um diâmetro relativamente grande.

### 3.6. *Ziphius cavirostris* (Cuvier, 1823)

Para esta espécie, foram realizadas medidas e observações apenas nos ossos tímpano-periótico do lado direito, por ser a única peça disponível.

#### 3.6.1. Osso timpânico

Esta espécie possui as estruturas mais diferenciadas das demais, a começar pelo seu maior tamanho (55,90 mm). O processo sigmóide, diferenciando-se dos demais por ser estreito, grande e quadrado, com a margem dorsal maior que a lateral, posteriormente torcida. No invólucro muito largo, não se percebe o sulco mediano. O sulco lateral é visível sendo o corte interproeminencial raso e estreito. A proeminência posterior externa, tem sua extremidade voltada para a região ventral, fina, com uma pequena quilha na extremidade da região postero-lateral. Não apresenta quilha

ventral, o foramen elíptico é fechado e comprimido pelo processo posterior de região palmar em forma de leque.

### **3.6.2. Osso periótico**

Maior do que todos os ossos timpânicos deste estudo (55,80 mm), apresenta um processo anterior curto, com uma parte piramidal arredondada. O processo anterior é visivelmente separado do posterior pelo processo superior que mostra-se curto e em forma de leque. A faceta que une-se ao processo posterior da bula timpânica é quase lisa. O aqueduto coclear une-se ao foramen rotundo em sua profundidade e o duto endolinfático é muito profundo. O fundo do meato auditivo interno é pequeno com a crista transversa quase que dividindo-o em dois.

#### 4. Conclusões:

Com base nos resultados obtidos é possível se propor uma chave de identificação de cetáceos da Sub-ordem Odontoceti, baseando-se apenas nas características dos ossos tímpano-periótico. O que facilita o trabalho de registro de cetáceos em regiões na qual não se tem outras estruturas ósseas além desta.

No que respeita a simetria dos ossos tímpano-periótico para *Sotalia fluviatilis*, não há variação significativa, sendo as estruturas simétricas, podendo-se utilizar qualquer dos lados para fazer a identificação da espécie e, até mesmo, utilizar uma média dos lados para caracterizar os ossos tímpano-periótico da espécie.

## 5. Bibliografia:

- ALMEIDA, S. A. A., OLIVEIRA, J. A. Monitoramento do boto cinza, *Sotalia fluviatilis* (CETACEA: DELPHINIDAE), no período de outubro/94 a dezembro/95, em Fortaleza, Ceará, Brasil. In: 15º ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DE INICIAÇÃO À PESQUISA, 1996, Fortaleza. **Anais do 15º Encontro Universitário de Iniciação à Pesquisa**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1996.
- ALVES-JUNIOR, T. T., ÁVILA, F. J. C., NEGRÃO, C. P. S., et al. Encalhe e resgate de um filhote de cachalote, *Physeter macrocephalus* (CETACEA: PHYSETERIDAE) na Prainha, Aquiraz. In: 14º ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DE INICIAÇÃO À PESQUISA, 1995, Fortaleza. **Anais do 14º Encontro Universitário de Iniciação à Pesquisa**, Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, p. 50, 1995.
- ALVES-JUNIOR, T. T., ÁVILA, F. J. C., OLIVEIRA, J. A., et al. Registro de Cetáceos para o litoral do estado do Ceará, Brasil. **Arquivo de Ciências do Mar**, Fortaleza, v. 30, p. 79 - 92, 1996.
- BENKE, H. Investigations on the osteology and the functional morphology of the flipper of whales and dolphins (Cetacea). **Investigations on Cetacea, MNHP**, Umbria - Itália, v. 24, p. 9 - 252, 1993.
- FRASER, F. C., PURVES, P. E. Hearing in cetaceans: Evolution of the accessory air sacs and the structure and function of the outer and middle ear in Recent cetaceans. **Bull. Br. Mus. (Nat. Hist.) Zool**, V. 7(1), p.1 - 140, 1960.

- JEFFERSON, T. A., LEATHERWOOD, S., WEBBER, M.A. **Marine Mammals of the world: FAO species identification guide.** Rome: FAO, 1993. 320 p.
- KASUYA, T. Systematic consideration of recent toothed whales based on the morphology of timpano-periotic bone. **Sci. Rep. Res. Inst.**, Tokyo, n.25, p.1 - 103, 1973.
- KELLOGG, R. Pelagic mammals from the Temblor Formation of the Kern River region, California. **Proc. California Acad. Sci.** California, v.19, n.12, p.217 - 397, 1931.
- KELLOGG, R. Three miocene porpoises from Calvert Cliffs, Maryland. **Proc. U. S. Nat. Mus.**, n.105, p.101-151, 1955.
- LEATHERWOOD, S., REEVES, R. R., PERRIN, W. F., et al. **Whales, dolphins and porpoises of the western north Atlantic: a guide for identification.** California: NOAA Tech. Rep. Circ., 1982. 444p.
- NISHIWAKI, M. Taxonomical consideration on genera of Delphinidae. **Sci. Rep. Res. Inst.** Tokyo, v.16, p.93 - 103, 1962.
- OMURA, H., ICHIHARA, T., KASUYA, T. Osteology of Pygmy Blue Whale with additional information on external and other characteristics. **Sci. Rep. Res. Inst.**, Tokyo, v.22, p.1-27, 1970.
- OMURA, H. Osteological study of the Minke Whale from the Antarctic. **Sci. Rep. Res. Inst.**, Tokyo, v.27, p.1-36, 1975.

- PERRIN, W. F. Variation of Spotted and Spinner Porpoise (Genus *Stenella*) in the Eastern Pacific and Hawaii. **Univ. Calif. Bull. Scripps Inst. Ocean.** La Jolla, v. 21, p. 1 - 206, 1975.
- PINEDO, M. C., ROSAS, F.C.W., MARMONTEL, M. **Cetáceos e Pinípedes do Brasil:** uma revisão dos registros e guia para identificação das espécies. Manaus: UNEP/FUA, 1992. 213p.
- SILVA, C. P. N., ALVES-JUNIOR, T. T., ÁVILA, F. J. C. Registro de um feto do golfinho de dentes rugosos, *Steno bredanensis*, na costa do estado do Ceará, Brasil. In: 15º ENCONTRO UNIVERSITÁRIO DE INICIAÇÃO À PESQUISA, 1996, Fortaleza. **Anais do 15º Encontro Universitário de Iniciação à Pesquisa**, Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1996.
- YAMADA, M. Contribution to the anatomy of the organ of hearing of whales. **Sci. Rep. Res. Inst.**, Tokyo, v.8, p.1-79, 1953.

Quadro 01: Características para referências merísticas e morfométricas nos ossos timpano-periótico da Sub-ordem Odontoceti.

<b>Osso timpânico</b>	<b>Osso periótico</b>
1. Comprimento padrão da bula, distância da ponta anterior para o final da proeminência posterior externa;	13. Comprimento padrão do periótico, do topo do processo anterior para o final do processo posterior ( medido em uma linha paralela ao bordo cerebral );
2. Distância da ponta anterior para o final da proeminência posterior interna;	14. Espessura do processo superior no nível da abertura timpânica superior;
3. Distância da ponta postero-ventral da proeminência posterior externa até a ponta do processo sigmóide;	15. Largura do periótico transversal a porção coclear e processo superior, no nível da abertura timpânica superior;
4. Distância da ponta postero-ventral da proeminência posterior externa até a ponta do processo cônico;	16. Menor distância entre a margem do fundo do meato auditivo interno e a abertura do duto endolinfático;
5. Largura da bula no nível do processo sigmóide;	17. Menor distância entre a margem do fundo do meato auditivo interno e a abertura do aqueduto coclear;
6. Abertura da bula, da ponta do processo sigmóide para a quilha ventral;	18. Comprimento da faceta articular do processo posterior do periótico para o processo posterior da bula timpânica;
7. Largura entre a proeminência posterior interna e externa;	19. Diâmetro antero-posterior da porção coclear;
8. Maior tamanho do corte interproeminencial;	20. Presença da conexão sutural entre o processo posterior do osso timpânico e o periótico;
9. Largura do bordo superior do processo sigmóide;	21. Presença da conexão sutural entre o processo posterior do osso timpânico e o squamosal;
10. Largura da seção posterior da menor abertura timpânica;	22. Comprimento do periótico demonstrado pela porcentagem do comprimento do osso timpânico.
11. Presença do foramen elíptico ( se existir, medir o maior diâmetro );	
12. Espessura lateral entre a proeminência posterior externa e interna.	



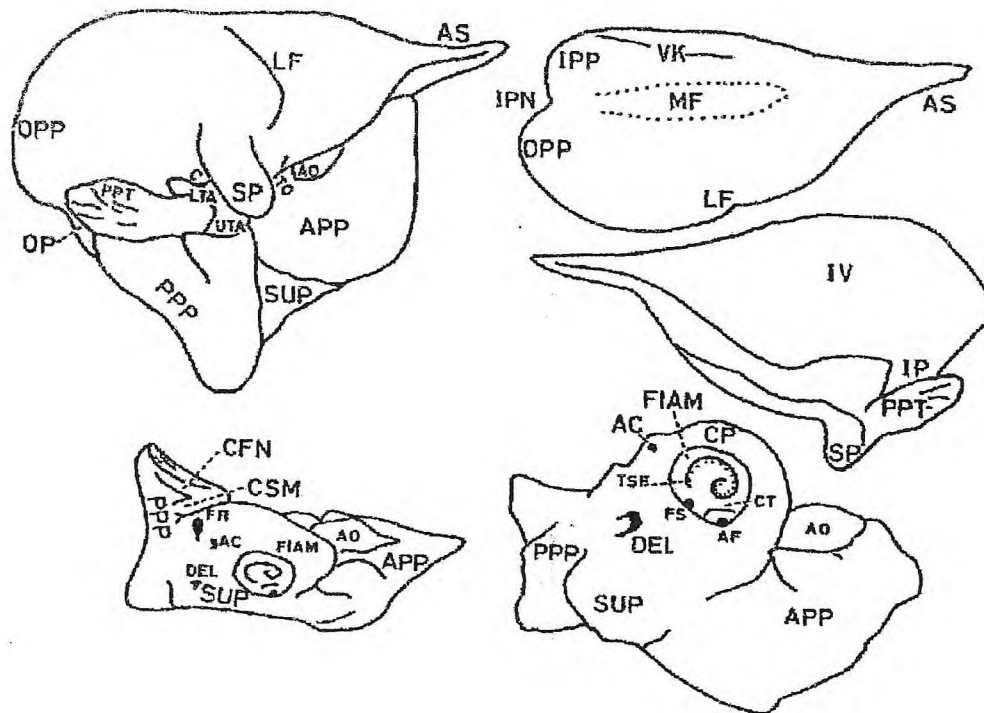
**Tabela 01:** Dados referentes às medidas efetuadas em exemplares das espécies utilizadas no estudo da morfologia dos ossos timpano-periótico;

ESTRUTURA		ESPÉCIES											
		<i>Sotalia fluviatilis</i> n=15				<i>Steno bredanensis</i> n=02				<i>Stenella clymene</i> n=01			
		DIR.	%	ESQ.	%	DIR.	%	ESQ.	%	DIR.	%	ESQ.	%
OSSO TIMPÁNICO	01	34,34	100,00	33,78	100,00	40,78	100,00	41,05	100,00	29,05	100,00	28,95	100,00
	02	31,92	93,45	31,52	93,25	40,30	98,89	40,38	98,43	27,75	95,52	27,65	95,51
	03	22,60	66,20	22,47	66,52	27,70	71,12	27,00	69,95	21,00	72,29	--	--
	04	16,63	48,44	16,85	49,90	21,20	52,06	20,88	50,97	15,65	53,87	16,05	55,44
	05	19,32	56,57	19,39	57,42	23,83	58,53	23,50	60,88	17,35	59,72	17,10	59,07
	06	23,21	67,96	23,13	68,48	27,65	70,99	27,75	71,89	22,15	76,25	--	--
	07	17,55	51,37	17,83	52,79	20,70	50,84	21,13	51,62	12,65	43,55	12,80	44,21
	08	11,78	34,50	11,70	34,66	12,15	29,82	12,63	30,82	9,10	31,33	8,80	30,40
	09	5,04	14,77	5,02	14,87	5,65	14,51	5,70	14,77	4,30	14,80	--	--
	10	1,76	5,16	1,90	5,65	2,05	5,02	2,35	5,72	0,95	3,27	0,70	2,42
	11	3,64	10,69	3,34	9,90	4,83	11,73	5,03	12,11	5,00	17,21	4,75	16,41
OSSO PERIÓTICO	13	29,95	100,00	29,64	100,00	34,53	100,00	35,00	100,00	27,60	100,00	27,15	100,00
	14	9,99	33,57	10,33	34,85	12,58	36,42	12,85	36,71	8,00	28,99	9,45	34,81
	15	19,19	64,49	19,20	64,79	22,95	66,47	22,58	64,50	17,80	64,49	17,50	64,46
	16	1,79	6,04	1,71	5,78	2,70	7,82	2,45	7,00	2,40	8,70	2,05	7,55
	17	2,14	7,21	2,03	6,84	3,58	10,36	3,33	9,50	1,95	7,07	2,10	7,73
	18	14,07	47,25	14,62	49,30	18,43	53,36	18,25	52,14	13,40	48,55	12,60	46,41
	19	13,75	46,23	13,67	49,13	20,05	58,07	20,13	57,5	14,20	51,45	14,10	51,93
	22	--	88,15	--	87,77	--	84,83	--	85,54	--	95,01	--	93,78

Continuação da tabela 01:

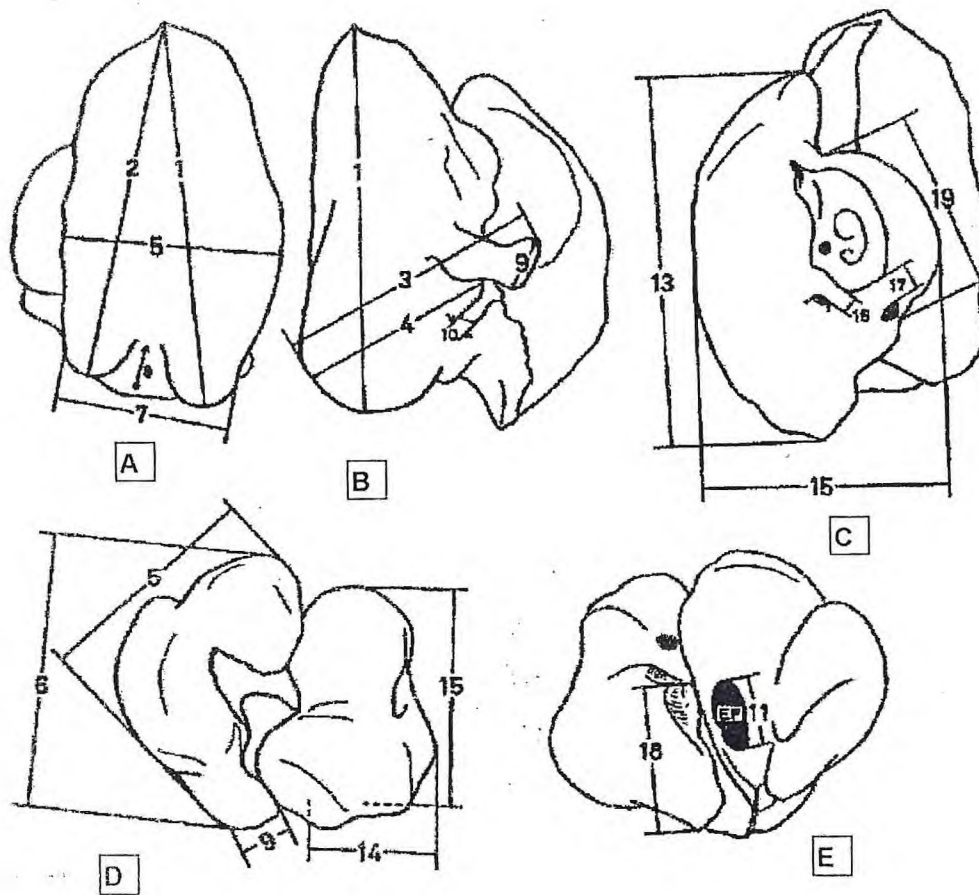
ESTRUTURA		ESPÉCIES											
		<i>Tursiops truncatus</i> n=02				<i>Peponocephala electra</i> n=01				<i>Ziphius cavirostris</i> n=01			
		DIR.	%	ESQ.	%	DIR.	%	ESQ.	%	DIR.	%	ESQ.	%
OSSO TIMPÂNICO	01	37,00	100,00	37,00	100,00	35,25	100,00	35,80	100,00	55,90	100,00	--	--
	02	35,15	95,00	35,10	94,87	31,60	89,65	31,90	89,11	48,50	86,76	--	--
	03	--	--	26,05	70,50	--	--	25,25	70,53	40,70	72,81	--	--
	04	18,25	49,32	18,93	51,15	19,60	55,60	19,10	53,35	31,00	55,46	--	--
	05	21,80	58,92	22,68	61,29	--	--	20,30	56,70	34,00	60,82	--	--
	06	--	--	27,80	75,24	--	--	26,25	73,32	39,35	70,39	--	--
	07	19,05	51,49	19,60	62,77	17,10	48,51	17,85	49,86	24,25	43,38	--	--
	08	9,65	26,08	12,78	34,54	9,55	27,09	9,75	27,23	17,60	31,48	--	--
	09	--	--	5,20	14,07	5,45	15,46	5,25	14,66	15,00	26,83	--	--
	10	1,85	5,00	1,65	4,46	1,10	3,12	1,50	4,19	4,30	7,69	--	--
	11	3,45	9,32	2,70	7,29	5,25	14,89	5,55	15,50	*****	*****	--	--
OSSO PERIÓTICO	13	34,50	100,00	34,78	100,00	32,75	100,00	32,40	100,00	55,80	100,00	--	--
	14	12,10	35,07	12,93	37,21	14,15	43,21	14,40	44,44	12,40	22,22	--	--
	15	22,50	65,22	22,73	65,36	22,45	68,55	21,95	67,75	29,95	53,67	--	--
	16	2,65	7,68	2,85	8,20	1,15	3,51	1,40	4,32	2,95	5,29	--	--
	17	4,80	13,61	5,48	15,74	2,20	6,72	2,00	6,17	5,55	9,95	--	--
	18	16,75	48,55	17,18	49,40	16,85	51,45	16,85	52,01	24,45	43,82	--	--
	19	19,05	55,22	18,43	52,98	16,80	51,30	16,85	52,01	23,40	41,94	--	--
	22	--	93,24	--	93,99	--	92,91	--	90,50	--	99,82	--	--

**Figura 01:** Osso timpano-periótico demonstrando os termos morfológicos que podem ser vistos neste estudo;



AC, Abertura do aqueduto coclear; AF, Abertura interna do aqueduto Fallopii; AO, Ossículo acessório; APP, Processo anterior do periótico; AS, Espinho anterior; C, Processo cônico; CP, Porção coclear; CFN, canal para o nervo facial; CSM, Canal para o musculo stapedia; CT, Crista transversa; DEL, Abertura do ducto endolinfático; EF, Foramen elíptico (ver Fig. 02); FIAM, Fundo do meato auditivo interno; FR, Foramen rotunda; FS, Foramen singular; IP, Pediculo interno; IPN, Corte interproeminencial; IPP, Proeminência posterior interna; IV, Invólucro; LF, Sulco lateral; LTA, Abertura timpânica rebaixada; MF, Sulco mediano; OP, Pediculo externo; OPP, Proeminência posterior externa; PPP, Processo posterior do periótico; PPT, Processo posterior do osso timpânico; SP, Processo sigmóide; SUP, Processo superior; TO, Abertura triangular; TSF, Trato espiral foraminoso; UTA, Abertura timpânica superior, VK, Quilha ventral.

Figura 02: Ilustração das medidas apresentadas no quadro 01;



A - Vista do osso timpanico

B - Vista dorsal

C - Vista ventral

D - Vista anterior

E - Vista posterior

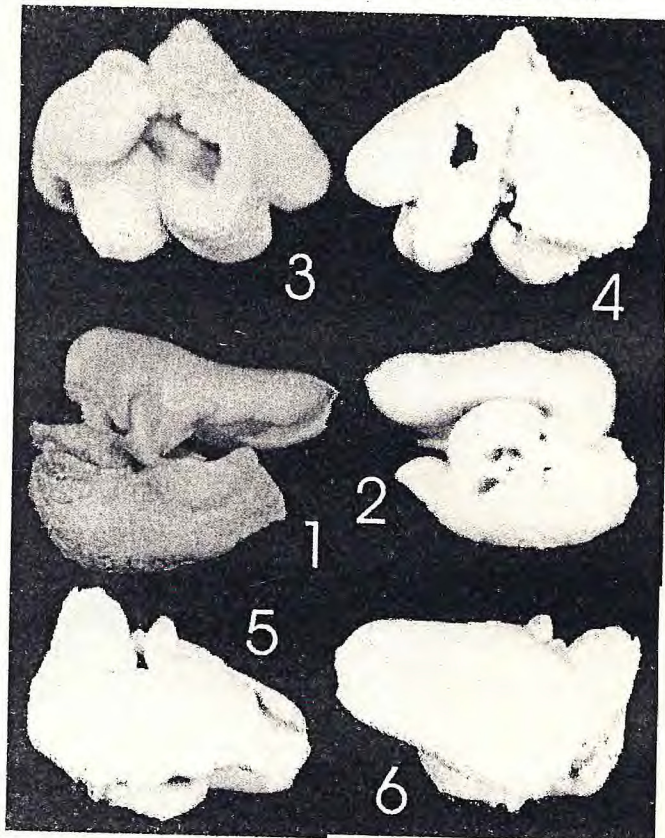
**Tabela 02:** Dados referentes à simetria bilateral dos ossos timpano-periótico da espécie *Sotalia fluviatilis*, realizado nas médias das medidas absolutas;

	MÉDIAS (mm)		VARIÂNCIAS		"t"	
	Lado Direito	Lado Esquerdo	Lado Direito	Lado Esquerdo	calculado	tabelado
01	34,34	33,78	0,59	0,51	1,81	± 2,080
02	31,92	31,52	0,71	0,59	1,19	± 2,080
03	22,60	22,47	0,44	0,26	0,51	± 2,086
04	16,63	16,85	0,23	1,05	-0,67	± 2,080
05	19,32	19,39	0,61	0,44	-0,23	± 2,080
06	23,21	23,13	0,68	0,43	0,25	± 2,086
07	17,55	17,83	0,71	0,70	-0,80	± 2,080
08	11,78	11,70	0,51	0,62	0,26	± 2,080
09	5,04	5,02	0,12	0,11	0,14	± 2,086
10	1,76	1,90	0,22	0,26	-0,69	± 2,080
11	3,64	3,34	0,83	0,76	0,77	± 2,093
12	Externa	Externa	—	—	—	—
13	29,95	29,64	1,54	0,69	0,70	± 2,080
14	9,99	10,33	0,27	0,41	-1,40	± 2,080
15	19,19	19,20	0,34	0,28	-0,04	± 2,080
16	1,79	1,71	0,17	0,07	0,55	± 2,080
17	2,14	2,03	0,26	0,21	0,54	± 2,080
18	14,07	14,62	1,10	1,20	-1,23	± 2,080
19	13,75	13,67	0,58	0,49	0,26	± 2,080
20	SIM	SIM	—	—	—	—
21	SIM	SIM	—	—	—	—
22	—	—	—	—	—	—

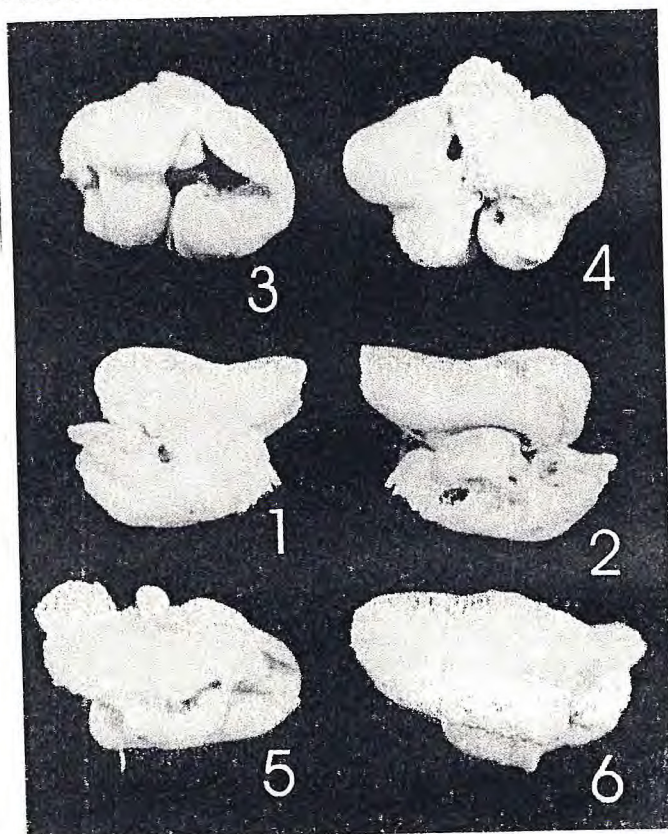
**Tabela 03:** Dados referentes à simetria bilateral dos ossos timpano-periótico da espécie *Sotalia fluviatilis*, realizado nas médias das percentagens;

MÉDIAS (%)		VARIÂNCIAS		"t"		
Lado Direito	Lado Esquerdo	Lado Direito	Lado Esquerdo	calculado	tabelado	
01	100,00	100,00	0,00	0,00	—	—
02	93,45	93,25	2,55	3,24	0,282	± 2,080
03	66,20	66,52	2,88	1,03	-0,523	± 2,086
04	48,44	49,90	0,80	7,40	-1,758	± 2,080
05	56,57	57,42	3,47	2,63	-1,163	± 2,080
06	67,96	68,48	2,81	1,33	-0,831	± 2,086
07	51,37	52,79	4,50	5,08	-1,556	± 2,080
08	34,50	34,66	5,40	6,89	-0,155	± 2,080
09	14,77	14,87	1,22	1,04	-0,219	± 2,086
10	5,16	5,65	1,94	2,36	-0,802	± 2,080
11	10,69	9,90	7,35	6,73	0,681	± 2,093
12	—	—	—	—	—	—
13	100,00	100,00	0,00	0,00	—	—
14	33,57	34,85	2,50	4,78	-1,618	± 2,080
15	64,49	64,79	3,36	1,52	-0,456	± 2,080
16	6,04	5,78	2,10	0,93	0,502	± 2,080
17	7,21	6,84	3,23	2,26	0,533	± 2,080
18	47,25	49,30	9,13	10,52	-1,569	± 2,080
19	46,23	49,13	6,72	5,61	0,096	± 2,080
20	—	—	—	—	—	—
21	—	—	—	—	—	—
22	88,15	87,77	16,93	3,99	0,278	± 2,080

Anexo 05: *Peponocephala electra* (Gray, 1846)

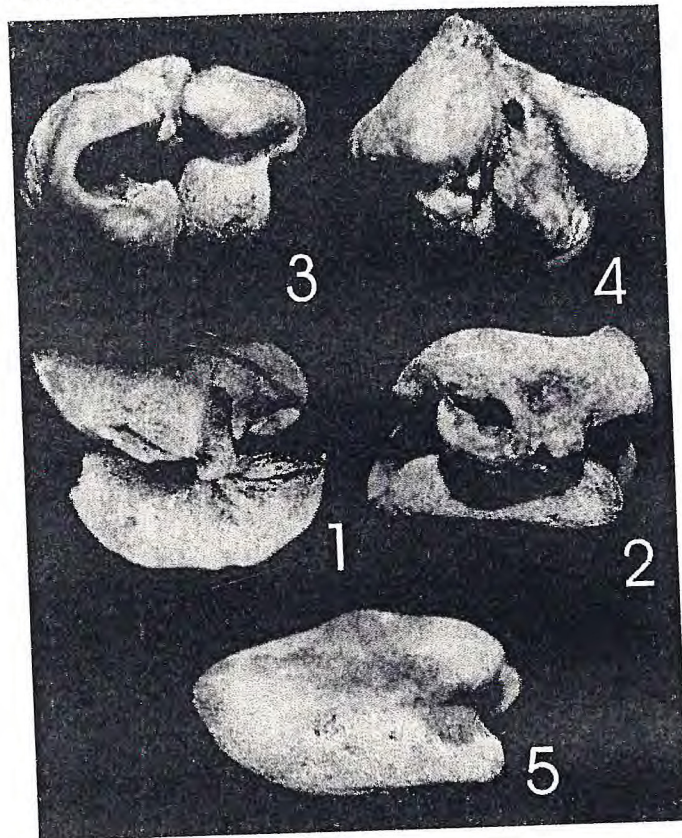


Anexo 01: *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853)

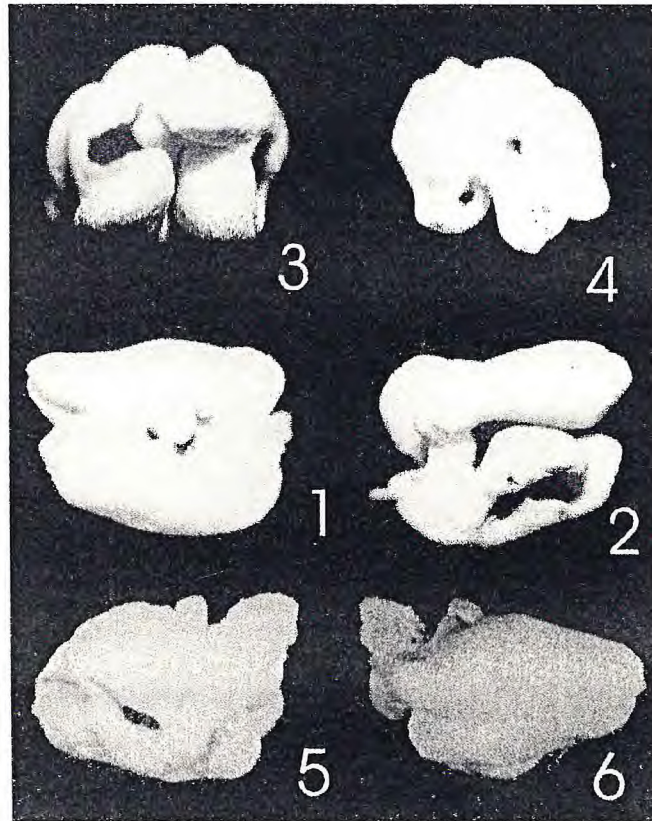




Anexo 02: *Steno bredanensis* (Lesson, 1828)



Anexo 03: *Stenella clymene* (Gray, 1846)



Anexo 04: *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)

