

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

LUCAS MILMANN DE CARVALHO

ECOLOGIA ALIMENTAR DO BOTO, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), NO  
LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, SUL DO BRASIL

IMBÉ  
2011

LUCAS MILMANN DE CARVALHO

ECOLOGIA ALIMENTAR DO BOTO, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), NO  
LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, SUL DO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Biológicas com ênfase em  
Biologia Marinha e Costeira na  
Universidade Estadual do Rio Grande do  
Sul.

Orientador: Dr. Paulo Henrique Ott.

IMBÉ, 2011

M659e Milmann de Carvalho, Lucas

Ecologia alimentar do boto, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), no litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. / Lucas Milmann de Carvalho. – Cidreira, 2011.

57f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Curso de Ciências Biológicas com Ênfase em Biologia Marinha e Costeira, Imbé/Cidreira, 2011.

Orientador: Paulo Henrique Ott

1. Dieta de delfínídeos. 2. Ecologia trófica marinha. 3. Ciências da vida. 4. *Tursiops truncatus* I. Ott, Paulo Henrique, orient. II. Título.

LUCAS MILMANN DE CARVALHO

ECOLOGIA ALIMENTAR DO BOTO, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), NO  
LITORAL NORTE DO RIO GRANDE DO SUL, SUL DO BRASIL.

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito parcial para  
obtenção do título de Bacharel em  
Ciências Biológicas com ênfase em  
Biologia Marinha e Costeira na  
Universidade Estadual do Rio Grande do  
Sul.

Aprovado em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA:

---

Profª Dra. Larissa Rosa de Oliveira

---

Profº Dr. Ignacio Benites Moreno

---

Profº Dr. Eduardo Guimarães Barboza

Dedico este trabalho à minha família, em  
especial aos meus avôs e avós...

## AGRADECIMENTOS

A conclusão deste trabalho seria impossível sem a colaboração de algumas pessoas e instituições que, de diversas formas, deram sua contribuição em diferentes etapas. Destas, manifesto um agradecimento especial:

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão das bolsas e apoio ao projeto “Mamíferos e Aves Marinhas da Costa do Rio Grande do Sul: Conservação e Monitoramento Ambiental” (Processo nº 572180/2008-0).

A todos os funcionários e técnicos do Centro de Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos (CECLIMAR), da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e também da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Não me sinto apto a destacar nomes, pois são muitos os que me acompanharam e auxiliaram no desenvolvimento da pesquisa com ótimo humor.

Obrigado à Roberta Aguiar dos Santos (CEPSUL-ICMBio), pela ajuda fundamental e treinamento para a identificação de “bicos” de polvos e lulas.

À minha família pelo suporte incondicional. Sem vocês eu não chegaria perto de concluir este projeto ou bacharel como o fiz! À Samanta da Costa, que também é família e que me ajudou e apoiou de inúmeras formas...

A todos os integrantes do Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS), pelo auxílio na coleta, necropsia dos exemplares, processamento dos dados. Entre eles ao Guilherme, pela ajuda com as fotos e ao Federico, pelas discussões sobre o trabalho e pela companhia no mar.

Além disso, gostaria de agradecer pela vivência e companhia daqueles que ao longo dos anos de trabalho se tornaram amigos e mostraram o mundo da pesquisa.

Ao professor Malabarba, pela confiança e espaço cedido em seu laboratório quando precisei. Estendo o agradecimento a todos os integrantes do laboratório de Ictiologia da UFRGS, também ao pessoal do LABSMAR.

Agradeço aos botos, momentos compartilhados na água! Também por, involuntariamente, me servirem como objeto de estudo.

“Is not truth that makes man great, but man that makes truth great.”

CONFUCIUS

“Only those who take leisurely what the people of the world are busy about can be  
busy about what the  
people of the world take leisurely.”

CHANG CHAO

## RESUMO

A ecologia alimentar do boto, *Tursiops truncatus*, foi avaliada através da análise do conteúdo estomacal de 25 espécimes encontrados encalhados, entre novembro de 1991 e outubro de 2009, no litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. As presas foram identificadas a partir de estruturas mais resistentes à digestão, como otólitos de teleósteos e bicos de cefalópodes. A frequência de ocorrência (%FO), a frequência numérica (%FN) e o índice de importância relativa (IIR) foram utilizados para determinar a importância de cada presa na dieta de *T. truncatus*. Dos 25 estômagos analisados, dois estavam vazios e dois continham apenas ossos de teleósteos que não puderam ser identificados. Nos 21 estômagos restantes foram encontrados 1.477 itens, correspondendo a um mínimo de 794 presas. Um total de 17 espécies de presas foi identificado, incluindo 15 teleósteos e dois cefalópodes. Os peixes foram responsáveis por 99,01% do total de presas ingeridas, sendo que os cefalópodes representaram 0,99%. As três principais presas identificadas foram *Trichiurus lepturus*, *Paralichthys brasiliensis* e *Mugil* sp., dentre os teleósteos. *Dorytheutis plei*, foi a espécie mais importante dentre os cefalópodes. No entanto, os cefalópodes não foram considerados representativos na dieta da espécie. Os dados coletados indicam que *T. truncatus*, no sul do Brasil, é um predador oportunista, de amplo espectro alimentar, que se alimenta de uma grande variedade de tipos de presa na zona costeira, apresentando preferência por estas três espécies de teleósteos no litoral norte do Rio Grande do Sul.

**Palavras chave:** *Tursiops truncatus*, boto, alimentação, hábitos alimentares, dieta, sul do Brasil.

## ABSTRACT

The feeding ecology of the bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, was analyzed through the analysis of stomach contents from 25 stranded specimens, between November 1991 and October 2009, in the northern coast of Rio Grande do Sul state, southern Brazil. The preys were identified throughout most digest resistant structures, like fish otoliths and cephalopod beaks. The frequency of occurrence (%FO), numeric frequency (%FN) and the Index of Relative Importance (IRI) were taken into consideration to determine of importance for each prey found in the diet of *T. truncatus*. From the 25 stomachs analyzed, two were empty and other two had only a few fish bones that couldn't be identified and were not taken into account. The other 21 stomachs had 1.447 items, corresponding to 794 preys. In this study, 17 prey species were identified, including 15 bone fishes and two cephalopods. Fishes were responsible for 99,01% of the total prey ingested, whereas the cephalopods represented only 0,99% of the total. Three main prey species were identified, including *Trichiurus lepturus*, *Paralonchurus brasiliensis*, and *Mugil* sp.. *Dorytheutis plei* was the most important cephalopod species. This last group was not considered as a major prey for *T. truncatus* in the area. The present data shows that *T. truncatus*, in southern Brazil, has a wide feeding spectrum although an opportunistic predator, feeding on a big variety of prey in coastal areas, showing preference for this three teleost species in the northern coast of Rio Grande do Sul, southern Brazil .

**Key words:** *Tursiops truncatus*, bottlenose dolphin, diet, feeding, food habits, southern Brazil.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	9
1.1 <i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821).....	9
1.2 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DA DIETA DE MAMÍFEROS MARINHOS.....	12
1.2.1 Otólitos.....	13
1.2.2 Bicos Córneos.....	15
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	17
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b>3 ÁREA DE ESTUDO</b> .....	18
<b>4 COLETA DE DADOS</b> .....	20
<b>5 ANÁLISE DA DIETA</b> .....	21
<b>6 RESULTADOS</b> .....	27
6.1 TAMANHO E COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA.....	27
6.2 COMPOSIÇÃO DAS PRESAS.....	28
6.3 CARACTERIZAÇÃO DOS TELEÓSTEOS E CEFALÓPODES INGERIDOS .....	29
6.4 IMPORTÂNCIA DAS PRESAS.....	30
6.5 COMPRIMENTO DAS PRESAS EM RELAÇÃO AO DOS PREDADORES .....	34
6.6. COMPARAÇÃO COM A PESCA.....	35
6.8 FREQUÊNCIA DE INGESTÃO DE “DEBRIS” .....	36
<b>7 DISCUSSÃO</b> .....	37
<b>8 CONCLUSÕES</b> .....	44
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	45
<b>APÊNDICE</b> .....	51
APÊNDICE A.....	51

## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821)

O boto, *Tursiops truncatus* (Figura 1), é um cetáceo pertencente à família Delphinidae. Esta espécie possui ampla distribuição em regiões tropicais e temperadas de todo o mundo, ocorrendo tanto em águas costeiras quanto oceânicas (WELLS; SCOTT, 2009).



Figura 1: *Tursiops truncatus* (G1447) com CT= 240 cm, encalhado em Cidreira. Fonte: F. S. Perez (GEMARS), junho de 2011.

Atualmente, *T. truncatus* é classificado como “Baixo Risco” (LC) pela União Mundial pela Conservação da Natureza (IUCN, 2010), assim como pelo Plano de Ação dos Mamíferos Aquáticos do Brasil (IBAMA, 2001). Apesar de ser uma espécie relativamente bem estudada, existem ainda muitas lacunas a respeito do seu tamanho populacional, taxas de mortalidade, estruturação genética e mesmo sobre sua taxonomia. Independentemente a estas incertezas, a espécie vem sofrendo

diversas pressões antrópicas ao longo de sua distribuição, incluindo principalmente capturas acidentais em redes de pesca e degradação dos ambientes (FRUET *et al.*, 2010; IBAMA, 2001; VAN BRESSEN *et al.*, 2007).

No Brasil, a espécie está presente ao longo de todo o litoral, desde o Amapá ao Rio Grande do Sul (SICILIANO *et al.*, 2006), tendo seu limite austral no Atlântico Sul Ocidental na Terra do Fogo, Argentina (GOODALL *et al.*, 2011). Possui registros ainda em ilhas oceânicas, como o Arquipélago de São Pedro e São Paulo (MORENO *et al.*, 2009; OTT *et al.*, 2009), Fernando de Noronha (SILVA-JR; SILVA; SAZIMA, 2005) e no Atol das Rocas (BARACHO *et al.*, 2007).

No sul do Brasil, a espécie pode ser frequentemente avistada em águas costeiras, penetrando na foz de rios e lagoas (Figura 2) (SIMÕES-LOPES, 1991). Em vários destes estuários, existe uma forte associação da espécie com pescadores artesanais, especialmente, durante a pesca da tainha (*Mugil sp.*) (HOFFMANN, 2004; OTT *et al.*, 2009; SIMÕES-LOPES; FABIAN; MENEGHETI, 1998; ZAPPES *et al.*, 2011).

Nos sistemas costeiros da região estão inclusos como principais problemas a pescaria intensa, poluição por hidrocarbonetos, agroquímicos e metais pesados, além do tráfico de embarcações. A importância de cada um destes fatores pode variar de lugar para lugar. A perda e descaracterização do habitat são os principais problemas para os mamíferos aquáticos de águas costeiras. No litoral do Rio Grande do Sul diversas espécies de pequenos cetáceos são capturadas acidentalmente na pesca costeira e de águas mais profundas, sendo um dos casos mais críticos e conhecidos aquele da toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais e d'Orbigny, 1844) (MMA, 2010). O dano causado por pescarias costeiras parece ter maior efeito em populações fixas (CRESPO, 2002).

Este é o caso da pequena população residente do boto, que conta com nove indivíduos presentes ao longo do ano. Segundo o estudo de foto-identificação realizado por Giacomo (2010), nove indivíduos foram fotoidentificados na desembocadura do estuário, entre eles três filhotes. A maioria dos indivíduos apresentou alto grau de residência (>0,15). Os botos foram avistados na desembocadura do estuário de Tramadaí em 39,84% das vezes em que se realizou esforço. Além disso, houve uma maior frequência de indivíduos da espécie nos meses de outono (79,3% dos dias) e inverno (60,7% dos dias).



Figura 2: Espécimes de *T. truncatus* na entrada do estuário do Rio Tramandaí. Fonte: Foto do autor, setembro, 2010.

Contudo, apesar dos hábitos costeiros da espécie, as informações existentes acerca da dieta de *T. truncatus* (DI BENEDITTO *et al.*, 2001; LOPEZ *et al.*, 2009; MELO *et al.*, 2010; MORENO, 1999; PINEDO, 1982; SANTOS; HAIMOVICI, 2001) são ainda insuficientes para caracterizar seus hábitos alimentares ao longo da costa brasileira. Nesse sentido, a maioria dos trabalhos realizados até o momento incluiu um número relativamente pequeno de indivíduos e, à exceção de Lopez *et al.* (2009), nenhum dos autores analisou o índice de importância relativa (IIR) (*sensu* PINKAS; OLIPHANT; IVERSON, 1971), relacionando também à biomassa das presas.

Neste trabalho são apresentados dados qualitativos e quantitativos a respeito da ecologia alimentar de *T. truncatus* no litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil, bem como é realizada uma revisão dos estudos de dieta da espécie no Brasil

## 1.2 ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DA DIETA DE MAMÍFEROS MARINHOS

Mamíferos marinhos, em geral, são consumidores de topo na cadeia alimentar e, provavelmente, possuem um importante papel na determinação da estrutura da cadeia alimentar (BOYD *et al.*, 2010). Desta forma, o estudo da dieta destes organismos é importante para a quantificação e caracterização das interações tróficas, bem como para compreensão de outros aspectos de suas histórias de vida, como distribuição e comportamento. O conhecimento a respeito da dieta de mamíferos marinhos pode também ser uma importante ferramenta no monitoramento e avaliação dos recursos pesqueiros de uma região (BASSOI; SECCHI, 2002).

A análise da dieta de mamíferos marinhos, tradicionalmente, depende de métodos indiretos, uma vez que as oportunidades de observação diretas do comportamento alimentar são raras para a maioria das espécies. Métodos indiretos de observação estimam a dieta a partir de amostras usando uma variedade de métodos, que incluem estimativas quantitativas. Estas estimativas são mais completas, pois utilizam inferências estatísticas e não apenas uma descrição de quais presas são consumidas (BOYD *et al.*, 2010).

A metodologia em relação ao estudo de dieta vem se desenvolvendo ao longo do tempo, incluindo atualmente a comparação de isótopos estáveis (DI BENEDITTO *et al.*, 2011), assinaturas de ácidos graxos no tecido de predadores e presas (*i.e.* métodos baseados em bioquímica) (WHEATLEY *et al.*, 2007) e também a identificação molecular da presa usando DNA (DEAGLE e TOLLIT, 2007). Outras técnicas, como utilização de câmeras de vídeo aderidas aos indivíduos também tem sido empregadas (BOWEN *et al.*, 2002).

Cada metodologia possui suas vantagens e desvantagens e alguns trabalhos já documentaram as possíveis problemáticas em estudos que analisam o conteúdo estomacal (SANTOS; HAIMOVICI, 2001; DI BENEDITTO; RAMOS; LIMA, 2001). Dentre as desvantagens, podemos citar a escassez de dados específicos sobre frequência alimentar e processo digestivo dos predadores, desgaste das estruturas de importância taxonômica e morfométricas das presas durante o processo digestivo, taxa de digestão diferencial entre as presas e a possibilidade de regurgito

do predador, antes da morte. Nenhuma das metodologias está livre de limitações e o uso de métodos complementares é recomendado (BOYD *et al.*, 2010).

Contudo, historicamente, a dieta de mamíferos marinhos tem sido estudada através da identificação dos restos das presas mais resistentes ao processo de digestão (bicos córneos de cefalópodes, otólitos de peixes, mandíbulas), recuperadas do estômago e intestino ou das fezes (DI BENEDITTO; RAMOS; LIMA, 2001).

### 1.2.1 Otólitos

Otolitos são concreções acelulares de carbonato de cálcio e outros sais inorgânicos que se desenvolvem sobre uma matriz protéica, no ouvido interno dos vertebrados, em estreita associação com as *maculae* sensitivas dos compartimentos membranosos. Nos peixes as *maculae* das três câmaras labirínticas estão associadas a otólitos, enquanto nos outros vertebrados tal associação apenas ocorre no *utrículus* e no *sacculus* (ASSIS, 2002).

Enquanto que na maior parte dos vertebrados, incluindo peixes cartilaginosos, anfíbios, répteis, aves e mamíferos, os otólitos apresentam aspecto de minúsculos cristais. Nos peixes ósseos, são peças que, em número de três pares por indivíduo (*sagitta*, *lapillus*, *asteriscus*), se cristalizam sobre forma de aragonite e atingem normalmente dimensões apreciáveis, preenchendo quase completamente o interior do compartimento do labirinto (CORDIER; DALCO<sup>1</sup>, 1954 *Apud* ASSIS, 2002).

Sendo cerca de três vezes mais densos que o resto do corpo dos peixes, os otólitos desempenham funções essencialmente estáticas e/ou auditivas e, devido a algumas de suas características (dimensões, especificidade morfológica, acessibilidade, composição química, microestrutura, fase da ontogenia em que são formados e modo de crescimento) e à dependência dessas propriedades em relação à variação dos fatores do meio em que o animal vive, encontram-se entre as peças anatômicas mais práticas e úteis para inúmeras classes de estudos. Os otólitos *sagitta* (Figura 3) são as peças anatômicas dos peixes mais utilizadas para

---

<sup>1</sup> CORDIER, R.; DALCO, A. Organe Stato-Acoustique. In: Grassé, P. P. (Ed). *Traité de Zoologie*. Paris: Masson, 1954. V. 12. P 453-521

identificação, estimativa de tamanho, peso e idade. Além disso, possuem grande número de aplicações não só no campo da ictiologia como também de aspectos relacionados aos domínios da Paleontologia, Arqueologia, Zoogeografia, Ornitologia e Mastozoologia (ASSIS, 2002).

O principal objetivo dos estudos de ecologia alimentar é a aquisição de conhecimentos relacionados à composição da dieta dos animais, recorrendo a todos os meios apropriados e utilizando toda a informação disponível (ASSIS, 1992). Os otólitos dos peixes ósseos, devido à sua localização no interior da cabeça, e à sua natureza fortemente mineralizada, resistem à ação dos sucos digestivos dos predadores ictiófagos, mantendo o seu aspecto mais ou menos intacto, bastante tempo após a completa digestão dos tecidos moles e da desagregação do esqueleto dos peixes ingeridos. Em alguns casos chegam a atravessar todo o tubo digestivo dos predadores sem serem sujeitos a uma corrosão impeditiva da sua identificação (ASSIS, 2004).

A partir dos otólitos amostrados em estômagos, dejetos e regurgitos dos predadores ictiófagos, torna-se possível não só a identificação das presas consumidas (PIERCE; BOYLE, 1991), mas também com base na frequência e número de indivíduos com que cada espécie se encontra representada, estimar a importância de cada presa na dieta das espécies.

Uma vez que tanto o crescimento dos peixes como o dos seus otólitos é contínuo ao longo de toda a vida do animal, de acordo com uma regra de proporcionalidade, torna-se possível, a partir de otólitos recolhidos fora do corpo do peixe, e conhecida a regressão que traduz a proporcionalidade entre o crescimento do corpo e dos otólitos, estimar as dimensões médias das presas consumidas e até seu valor energético (FITCH; BROWNELL, 1968).

Por estes motivos, os otólitos constituem um precioso instrumento que, apesar dos problemas práticos apontados por vários autores (PIERCE; BOYLE, 1991; PIERCE; BOYLE; DIACK, 1991), frequentemente permite uma caracterização bastante detalhada da dieta dos predadores ictiófagos. Em alguns casos, representam o único vestígio reconhecível deixado pelas presas ícticas após a digestão (PINKAS; OLIPHANT; IVERSON, 1971).

O primeiro estudo em que os otólitos de peixes foram utilizados para identificar as presas e descrever a dieta de predadores ictiófagos foi realizado no início do século passado por Scott em 1903 (FITCH; BROWNELL, 1968). Desde

então, o número de estudos versando sobre a ecologia alimentar de animais aquáticos em que os otólitos são utilizados na identificação de presas tem gradualmente aumentado. A partir da década de 1970, essas peças vem sendo rotineiramente utilizadas na identificação, quantificação e reconstrução das presas de vários grupos de predadores ictiófagos, como: cefalópodes, crustáceos, peixes, aves e mamíferos (ASSIS, 2004).

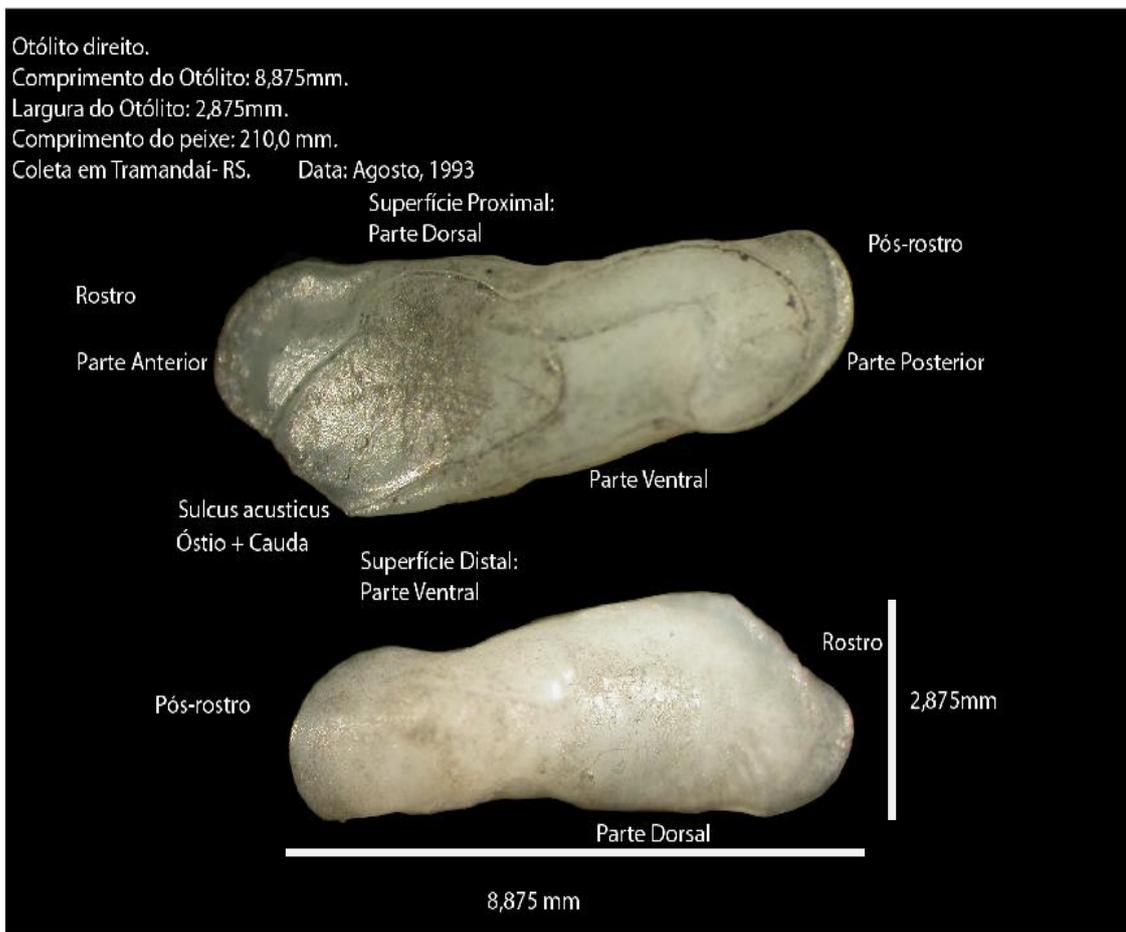


Figura 3: Otólito *sagitta* direito de Maria-luíza (*Paralonchurus brasiliensis*), com a indicação da orientação e nomenclatura das diferentes regiões. Fonte: Autor, 2011.

### 1.2.2 Bicos Córneos

Assim como os otólitos, os bicos de cefalópodes (Figura 4) também são peças que variam anatomicamente entre as diferentes espécies e podem ser usadas para a identificação das presas consumidas. Tanto os bicos inferiores como os

superiores podem ser utilizados para identificação, no entanto, o inferior é mais comumente utilizado para este fim. Os bicos são compostos por quitina, material não dissolvido facilmente pelos processos digestivos (BARROS; CLARKE, 2002). Existem correlações lineares entre o tamanho do bico e o comprimento do manto e peso do indivíduo de cada espécie, permitindo uma reconstrução da biomassa consumida pelos predadores.



Figura 4: Bicos córneos (superior e inferiores) de *Doritheutys plei* encontrados no estômago de *Tursiops truncatus* (G0009). Fonte: Autor, 2011.

## 2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem por objetivo avaliar qualitativa e quantitativamente a dieta do boto, *T. truncatus*, através da análise dos conteúdos estomacais de exemplares encontrados mortos ao longo do litoral norte do Rio Grande do Sul, sul do Brasil.

### 2.1 OBJETIVOS GERAIS

Este trabalho tem como objetivo geral identificar, quantificar e analisar a dieta do boto no litoral norte do Rio Grande do Sul, utilizando dados obtidos no presente estudo e também através de informações presentes em outros trabalhos de dieta alimentar da espécie, no Brasil e no mundo.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho tem os seguintes objetivos específicos:

- Identificar, caracterizar e quantificar as presas consumidas por *T. truncatus* na região.
- Investigar possíveis variações sazonais na composição da dieta alimentar nos espécimes encontrados.
- Comparar, com base nos dados existentes na literatura, a composição da dieta alimentar entre indivíduos ao longo dos anos na área de estudo e em diferentes áreas da costa brasileira.
- Avaliar a existência de sobreposição entre a dieta de *T. truncatus* e a pesca comercial no litoral norte do Rio Grande do Sul.
- Determinar a frequência de ingestão de “debris” (*i.e.* lixo marinho) por essa espécie, de forma a contribuir para a avaliação do grau de degradação dos oceanos e seus possíveis impactos sobre a biota marinha.

### 3 ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado ao longo da costa do litoral norte e médio do Estado do Rio Grande do Sul, entre as localidades de Torres (29°19'S, 49°43'W) e o Parque Nacional da Lagoa do Peixe, em Tavares (31°15'S, 50°54'W), compreendendo uma área de aproximadamente 250 km de extensão (Figura 5). Esta parte da costa sul brasileira se encontra na Zona de Convergência Subtropical, estando sob influência tanto da Corrente do Brasil como da Corrente das Malvinas (SILVEIRA *et al.*, 2000). O nível de influência de cada uma das duas pode variar de acordo com variações climáticas sazonais e anuais.

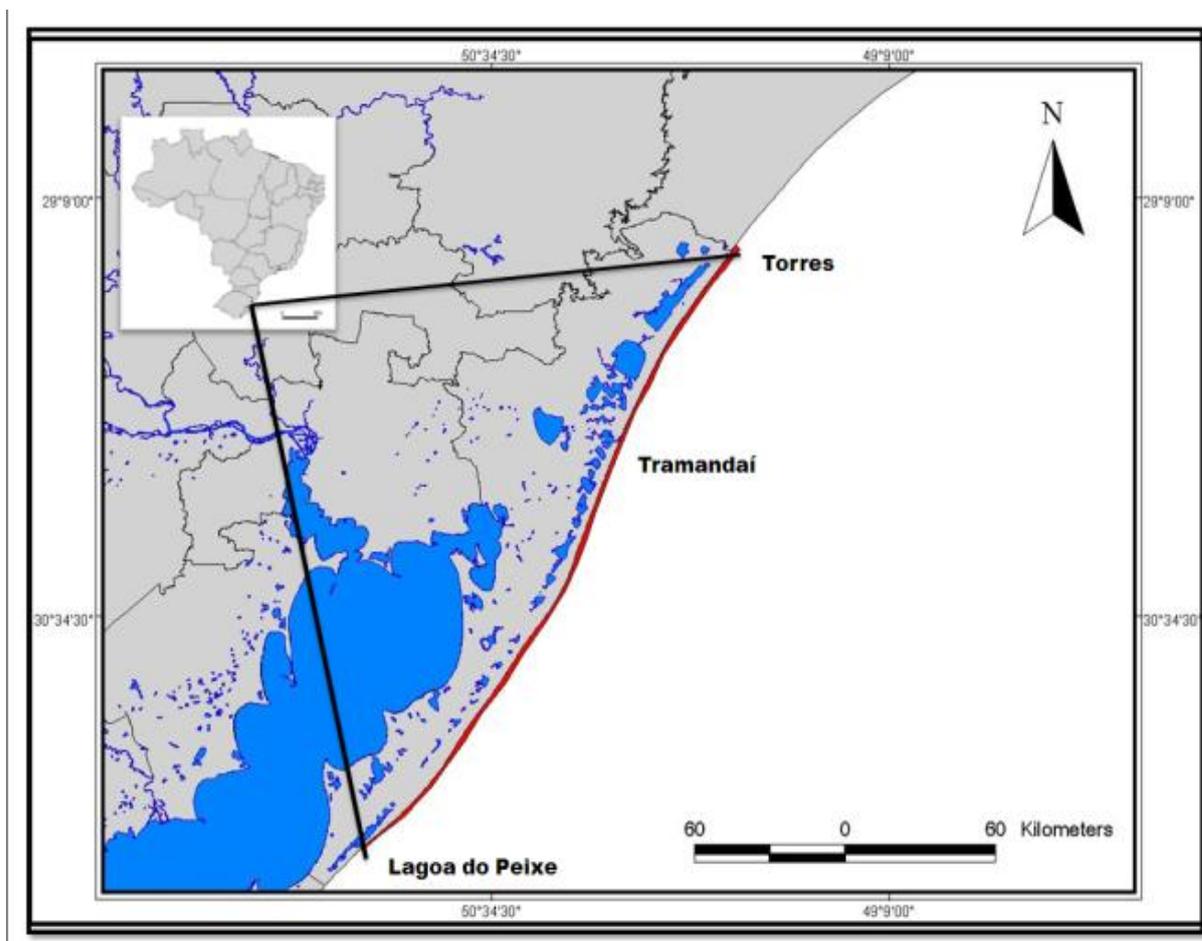


Figura 5. Mapa demonstrando a área de estudo (em vermelho), no litoral norte e parte do médio do estado do Rio Grande do Sul. Fonte: Autor, 2011.

A Corrente do Brasil (CB) é uma corrente de contorno oeste associada ao Giro Subtropical do Atlântico Sul. Segundo Silveira *et al.* (2000), esta corrente se

origina ao sul de  $10^{\circ}\text{S}$ , onde o ramo mais ao sul da Corrente Sul Equatorial (CSE) se bifurca, formando também a Corrente do Norte do Brasil. A CB então flui para o sul, bordejando o continente sul-americano até a região da Convergência Subtropical ( $33\text{-}38^{\circ}\text{S}$ ), onde conflui com a Corrente das Malvinas e se separa da costa. Essas massas de água são resultantes do empilhamento das massas de águas características do Atlântico Sul, onde se pode encontrar Água Tropical, Água Central do Atlântico Sul, Água Intermediária Antártica, Água Circumpolar Superior e Água Profunda do Atlântico Norte (SILVEIRA *et al.*, 2000).

No extremo sul do continente americano, a Corrente Circumpolar Antártica se move em sentido oeste para leste, se dividindo em dois grandes braços: Corrente de Humboldt, no Pacífico, e Corrente das Malvinas, no Atlântico. Esta última pertencente ao sistema Atlântico Sul possui águas frias e temperadas, atingindo a latitude de até  $40^{\circ}\text{S}$  (CRESPO, 2002).

#### 4 COLETA DE DADOS

O estudo sobre a ecologia alimentar de *T. truncatus* foi realizado através da análise do conteúdo estomacal de 25 espécimes encontrados encalhados no litoral norte do Rio Grande do Sul, durante monitoramentos periódicos da costa. Nenhum indivíduo foi analisado anteriormente em outros trabalhos.

Os exemplares foram coletados entre novembro de 1991 e junho de 2010, com a utilização de um veículo, durante diferentes projetos, sendo o mais recente: “Mamíferos e Aves Marinhas da Costa do Rio Grande do Sul: Conservação e Monitoramento Ambiental”, desenvolvido pelo Grupo de Estudos de Mamíferos Aquáticos do Rio Grande do Sul (GEMARS).

Os espécimes encontrados mortos foram identificados e fotografados e, de acordo com suas condições, sexados e medidos externamente, sendo o comprimento total tomado paralelamente desde a extremidade do rostro ao lóbulo caudal. Estes procedimentos fazem parte de um protocolo padrão de coleta de pequenos cetáceos (NORRIS, 1961).

Durante as necropsias, o estômago dos exemplares foi removido inteiro, após o esôfago e intestino serem amarrados e cortados. O material biológico coletado foi então congelado (-4<sup>o</sup> C) até o momento do processamento.

## 5 ANÁLISE DA DIETA

No laboratório, os estômagos foram seccionados longitudinalmente e seu conteúdo lavado em água corrente, sobre uma sequência de peneiras com malhas entre 0,3 e 1,0mm. Em adição, a superfície interna dos estômagos foi lavada cuidadosamente sobre as peneiras, a fim de remover qualquer material aderido à mucosa. As estruturas alimentares encontradas nos estômagos foram separadas macroscopicamente em grupos taxonômicos superiores.

Os itens alimentares coletados foram armazenados em frascos de vidro contendo álcool 70° GL e posteriormente identificados ao menor nível taxonômico possível. As presas foram identificadas com base em espécimes intactos e, principalmente, através de outras estruturas mais resistentes aos processos de digestão, como otólitos de teleósteos e bicos de cefalópodes (ASSIS, 2002; SANTOS; HAIMOVICI, 2001).

Os peixes relativamente inteiros ou parcialmente digeridos foram identificados através de caracteres morfológicos externos, pela comparação direta com exemplares existentes em coleções científicas (Laboratório de Ictiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul) e utilização de guias de identificação existentes na literatura (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980). Em alguns casos onde o grau de digestão das presas não permitia uma identificação segura, esta foi realizada através da extração do otólito.

Os otólitos retirados de presas inteiras e aqueles encontrados livres nos estômagos foram identificados com o auxílio de uma lupa binocular, pela comparação direta com o material existente na coleção de referência do GEMARS, assim como pela utilização de guias de identificação (BASTOS, 1990). Além disso, se desenvolveu ao longo do trabalho um catálogo digital de fotos de otólitos de alguns teleósteos da zona costeira do Rio Grande do Sul (Apêndice A).

O número mínimo de peixes ingeridos foi estimado com base no número máximo de otólitos *sagitta* do lado (direito ou esquerdo) de maior ocorrência para cada espécie. Nos casos em que não foi possível determinar a orientação dos otólitos, a estimativa do número de presas foi realizada dividindo-se o número total de otólitos pela metade. Em adição, para o peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), foram também utilizados ossos do sínclânio e mandíbulas para a quantificação das presas.

Neste caso, o número total de exemplares consumidos foi determinado pelo número máximo de ossos característicos ou otólitos encontrados.

No caso da ausência de presas inteiras, o comprimento e a biomassa dos espécimes encontrados em cada estômago foram estimados a partir das dimensões dos otólitos e bicos de cefalópodes, utilizando equações de regressão, elaboradas por diferentes autores. Com este objetivo, estas estruturas foram examinadas e medidas, com precisão de 0,1mm, com o auxílio de um estereomicroscópio Zeiss, equipado com ocular micrométrica de 10,0 x e objetivas entre 1,0 x e 6,0 x.

Em todos os otólitos, à exceção dos visivelmente muito desgastados pela digestão, foi medido o comprimento total (Co), definido como maior distância longitudinal à direção seguida pelo sulco, e largura total (Lo), definida como maior distância perpendicular ao comprimento total. Quando o otólito se encontrava muito desgastado, foi utilizado o cálculo da média do comprimento de todos os otólitos da mesma espécie consumida por aquele indivíduo. No caso de haver apenas um otólito de determinada espécie e este estar muito gasto, foi utilizado o valor médio dos otólitos da mesma espécie encontrado em outro indivíduo de *T. truncatus*, com comprimento total similar àquele do indivíduo considerado.

No caso da identificação dos cefalópodes, os indivíduos foram identificados com auxílio de uma especialista neste grupo taxonômico do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CEPSUL/ ICMBio). Para facilitar a identificação das presas foi elaborada, paralelamente, uma coleção de referência dos bicos das principais espécies de cefalópodes ocorrentes na região costeira do Rio Grande do Sul.

Para as estimativas de comprimento do manto (ML- mm) e peso total (WT- g) dos cefalópodes, foram utilizadas as medidas de comprimento do rostro do bico inferior (CRI- comprimento rostral inferior) e superior (CRS- comprimento rostral inferior) para lulas (Figura 7).

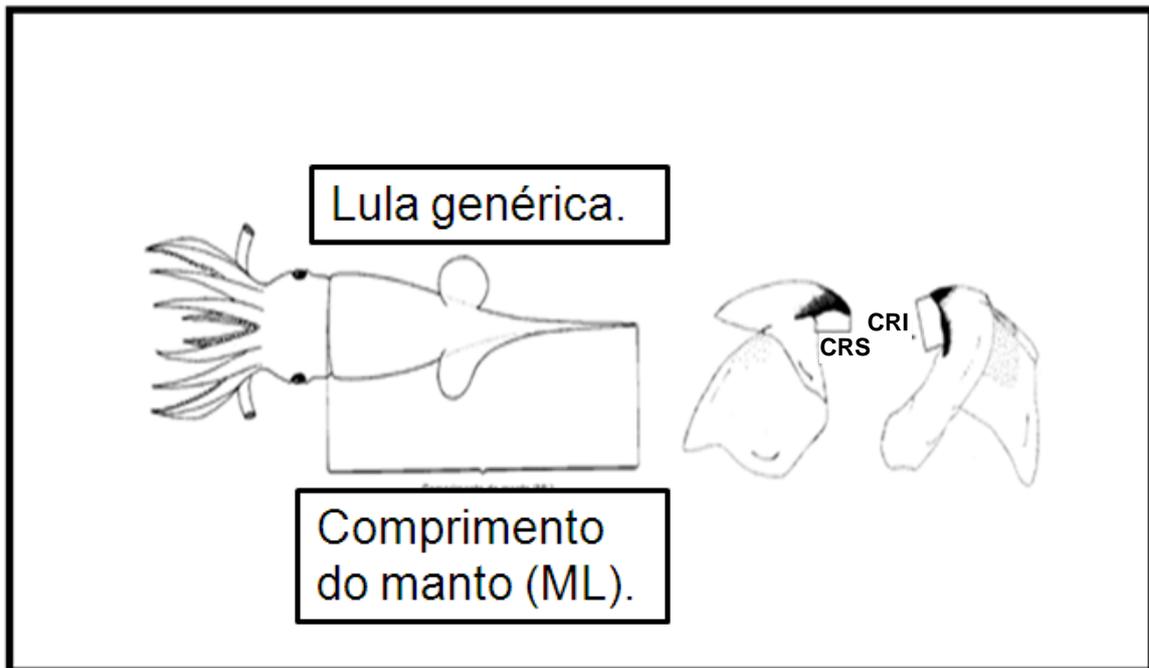


Figura 6: Medidas consideradas para lulas indicando o comprimento do manto, bem como do comprimento rostral superior (CRS) e inferior (CRI). Fonte: Autor, 2011.

As regressões para reconstrução dos pesos e comprimento do manto seguiram Santos (1999) para *Doryteuthis plei* e para *D. sanpaulensis*, Santos e Haimovici (1998) (Figura 8). Para as medidas dos bicos foi utilizada uma lupa ocular micrométrica de 10,0 x e objetivas entre 1,0 x e 6,0 x. A quantidade total de cefalópodes ingerida foi calculada com base no número máximo de bicos córneos superiores ou inferiores encontrados para cada espécie.

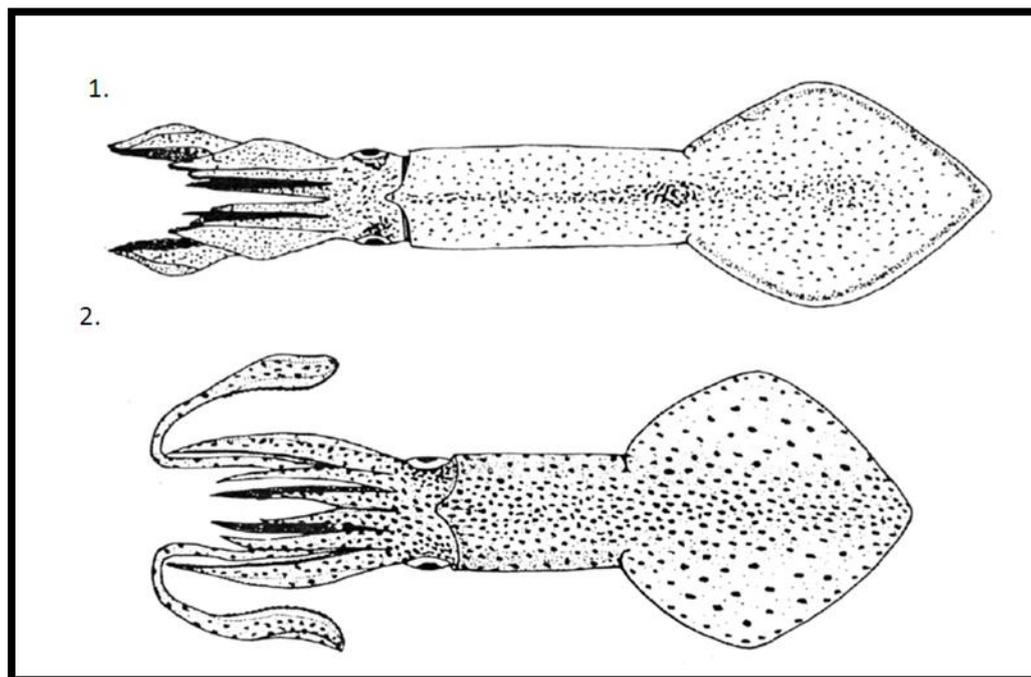


Figura 7. Imagem das duas espécies de cefalópodes encontradas no presente estudo (1. *Doryteuthis plei* e 2. *D. sanpaulensis*). Fonte: Adaptado de Haimovici e Andriguetto, 1986.

A partir da identificação e quantificação das presas ingeridas, foram calculados os seguintes índices, conforme Hyslop (1980):

1. Frequência de ocorrência (%FO) =  $N^{\circ}$  de estômagos com determinada espécie-presa /  $N^{\circ}$  total de estômagos x 100.

2. Frequência numérica (%FN) =  $N^{\circ}$  total de exemplares de cada espécie-presa /  $N^{\circ}$  total de presas consumidas x 100.

Com base nos valores obtidos para as dimensões dos otólitos e bicos córneos foram ainda estimados, o comprimento total (mm) dos peixes e cefalópodes, assim como a biomassa (g) das diferentes espécies de presas, com a utilização de equações de regressão, específicas para cada táxon, apresentadas na literatura (Tabela 1 e 2).

Tabela 1. Regressões utilizadas para reconstrução do comprimento padrão (Lt) e peso dos peixes teleósteos (Wt) consumidos por *Tursiops truncatus* a partir do comprimento dos otólitos. r= coeficiente de regressão, N= número de indivíduos medidos e Lt (mm)= valores máximos e mínimos dos indivíduos medidos para a construção das equações. \* *Genidens* sp. foi a presa identificada, no entanto, não possui equação. *Bagre bagre* é a espécie mais parecida com o gênero encontrado no Rio Grande do Sul, por isso, foi usada a equação desta espécie.

Espécie	Equações	R	n	(Lt) mm	Referência
<i>Bagre bagre</i> *	Lt=(3,2845xCO)-6,4014	0,985	25	-	Di Benedetto, Ramos e Lima, 2001
	Wt=0,0067xCO <sup>4,174</sup>	0,981	25	-	Di Benedetto, Ramos e Lima, 2001
<i>Cynoscion guatucupa</i>	Sl=11,894xCO <sup>1,150</sup>	0,976	90	40-160	WAESSLE et al 2003
	Wt=0,0392xCO <sup>3,2975</sup>	0,966	104	40-160	WAESSLE et al 2003
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Lt=15,2729xCO <sup>1,0796</sup>	0,9944	216	51-303	Bastos, 1990
	Wt=1,0674xCO <sup>1,354</sup>	0,9881	216	51-303	Bastos, 1990
<i>Lycengraulis grossidens</i>	Lt=-49,1647+58,8235xCO	0,9575	90	97-230	Pinedo, 1982
	Wt=(0,1881x10 <sup>-6</sup> )xLt <sup>3,6926</sup>	0,9774	73	97-230	Pinedo, 1982
<i>Macrodon ancylodon</i>	Lt= 11,8989xCO <sup>1,2416</sup>	0,9834	209	65-341	Bastos, 1990
	Wt= (1,644x10 <sup>-6</sup> )xLt <sup>2,7882</sup>	0,9944	72	21-405	Pinedo, 1982
<i>Menticirrhus littoralis</i>	Lt= -61,169+39,779xCO	0,989	41	100-470	Ott, 1995
	Wt= (31,56x10 <sup>-6</sup> )xLt <sup>2,7882</sup>	0,9137	26	223-365	Pinedo, 1982
<i>Micropogonias furnieri</i>	Sl=15,102xCO <sup>1,090</sup>	0,983	167	35-200	Waessle et al 2003
	Wt=0,0596xCO <sup>3,2297</sup>	0,98	167	35-200	Waessle et al 2003
<i>Mugil sp.</i>	Lt=7,5736+43,8077xCO	0,8142	31	241-414	Pinedo, 1982
( <i>platanus</i> )	Wt=(1,970x10 <sup>-5</sup> )xLt <sup>2,9168</sup> <sup>5262</sup>	0,951	117	283-507	Haimovici e Velasco, 2000
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Lt= -19,8759+26,3852xCO	0,9955	83	26-223	Pinedo, 1982
	Wt= 0,0077xCO <sup>4,2823</sup>	0,987	-	-	Bastos, 1990
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Lt=-37,770+34,8432xCO	0,9727	18	92-237	Pinedo, 1982
	Wt=(1,2405x10 <sup>-6</sup> )xLt <sup>3,3496</sup>	0,9938	15	90-237	Pinedo, 1982
<i>Porichthys porosissimus</i>	Lt= -15,1079+28,4090xCO	0,9736	90	30-305	Pinedo, 1982
	Wt= (7,656x10 <sup>-6</sup> )xLt <sup>3,0587</sup>	0,9394	42	110-305	Pinedo, 1982
<i>Stellifer rastrifer</i>	Lt= -35,58+37,891xCO	0,984	15	76-150	Ott, 1995
	Wt= 0,0235xCO <sup>4,4345</sup>	0,9567	-	-	Bastos, 1990
<i>Trichiurus lepturus</i>	Lt= -202,5636+181,8181xCo	0,9595	78	343-1485	Pinedo, 1982
	Wt= (0,0077x10 <sup>-6</sup> )CLt <sup>3,582</sup>	0,933	7	525-852	Ott, 1995
<i>Umbrina canosai</i>	Lt= -48,0382+31,8471xCO	0,9798	56	27-400	Pinedo, 1982
	Wt= (3,9447x10 <sup>-6</sup> )xLt <sup>3,23</sup>	0,9983	27	40-400	Pinedo, 1982
<i>Urophycis brasiliensis</i>	Lt= Representação gráfica	0,981	252	87-586	Pinedo, 1982
	Wt= (0,669x10 <sup>-6</sup> )xLt <sup>3,4246</sup>	0,9972	53	31-340	Pinedo, 1982

Fonte: Autor, 2011.

Tabela 2. Regressões utilizadas para reconstrução do comprimento do manto (ML) e peso dos cefalópodes (TM) consumidos por *Tursiops truncatus*, estimados a partir da medida dos bicos. r= coeficiente de regressão N= número de indivíduos medidos.

Cefalópodes	Equações relevantes	r	N	Medidas	Fonte
	$ML=13,546e^{1,211URL}$	0,959	75	13 a 192 mm	Santos e Haimovici, 1998
<i>Doryteuthis</i>	$ML=13,173e^{1,109LRL}$	0,958	75	13 a 192 mm	Santos e Haimovici, 1998
<i>sanpaulensis</i>	$TM=0,3408e^{2,766URL}$	0,952	75	13 a 192 mm	Santos e Haimovici, 1998
	$TM=0,2768e^{2,659LRL}$	0,953	75	13 a 192 mm	Santos e Haimovici, 1998
	$ML=75,698xLRL^{1,5038}$	-	-	-	Santos (1999)
<i>Doryteuthis plei</i>	$ML=68,766xURL^{1,3594}$	-	-	-	Santos (1999)
	$TM=10,6xLRL^{3,3691}$	-	-	-	Santos (1999)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a quantificação da importância de cada uma das espécies na composição da dieta alimentar de *T. truncatus*, além dos valores de frequência numérica (%FN) e frequência de ocorrência (%FO), foi também calculado o Índice de importância relativa (IIR), proposto por PINKAS; OLIPHANT e IVERSON (1971), definido como:

$IIR = (\%FN + \%Biomassa) \times (\%FO)$ , onde:

FN= Frequência numérica

Biomassa= Biomassa estimada das presas

FO= Frequência de ocorrência

As espécies de teleósteos e cefalópodes tiveram suas frequências calculadas separadamente, devido à tendência dos bicos de cefalópodes permanecerem por mais tempo no trato digestório dos mamíferos marinhos, conforme apontado por Recchia e Read (1989).

Possíveis variações na ecologia alimentar de *T. truncatus* em relação ao comprimento dos indivíduos e suas presas, assim como entre as estações do ano foram analisadas, considerando se a data em que os espécimes foram encontrados encaixados.

## 6 RESULTADOS

A seguir, são apresentados os resultados obtidos no presente trabalho.

### 6.1 TAMANHO E COMPOSIÇÃO DA AMOSTRA

Dentre os 25 indivíduos analisados, 10 eram machos, quatro fêmeas e 11 não tiveram o sexo determinado. O comprimento total dos exemplares variou de 2,05m a 3,46m (média = 2,79m; DP =+/- 46,49 cm) (Quadro 1). A maioria dos exemplares foi encontrada durante a primavera (n=12) e verão (n=7). Os meses de outono e inverno contaram com apenas três indivíduos por estação.

Número de campo	DIA	MÊS	ANO	Sexo	CT (cm)
GEMARS0009	17	11	1991	F	-
GEMARS0105	7	9	1993	M	241
GEMARS0114	16	10	1993	I	-
GEMARS0220	30	10	1994	M	259
GEMARS0569	30	12	1998	M	-
GEMARS0574	30	1	1999	I	205,5
GEMARS0796	29	4	2001	I	212
GEMARS0816	28	2	2002	M	333
GEMARS0820	28	3	2002	M	299
GEMARS0916	20	12	2002	I	266
GEMARS0928	20	12	2002	I	247
GEMARS0934	22	1	2003	M	232
GEMARS1021	9	8	2003	I	-
GEMARS1094	28	10	2003	I	346
GEMARS1165	25	2	2004	I	-
GEMARS1192	10	11	2004	F	308
GEMARS1235	19	9	2005	F	312
GEMARS1259	3	11	2005	M	339
GEMARS1260	6	12	2005	I	232
GEMARS1268	28	12	2005	M	330 +
GEMARS1298	15	2	2008	F	308
GEMARS1313	20	10	2008	M	286
GEMARS1320	19	6	2009	M	301
GEMARS1337	23	10	2009	I	326
GEMARS307	11	11	1995	I	214

Quadro 1. Informações referentes aos indivíduos de *Tursiops truncatus* analisados, indicando a data de coleta, sexo (M= macho, F= fêmea e I= indeterminado) e o comprimento total dos indivíduos, quando determinado.

## 6.2 COMPOSIÇÃO DAS PRESAS

Nos 21 indivíduos com presença de conteúdo estomacal, foram encontrados 1.486 itens, sendo 1.477 otólitos (55 não identificados) e 9 bicos de cefalópodes (Tabela 3.). Estes itens representam um mínimo de 802 presas ingeridas, incluindo 794 teleósteos (99,00%) e 8 cefalópodes (1,00%). O número médio de otólitos encontrados por indivíduo foi de 87 (DP=184). As presas identificadas correspondem a um total de 15 espécies de teleósteos e duas de cefalópodes.

Tabela 3. Dados relativos à composição das presas encontradas nos exemplares de *Tursiops truncatus* analisados: número de espécies consumidas (Nº SPP), número de presas consumidas, número de otólitos não identificadas em cada indivíduo, quantidade de alimento ingerida estimada (Biomassa) para cada indivíduo em gramas, dados à respeito da composição dos cefalópodes (numero de espécies e indivíduos) e os táxons presentes em cada boto, onde P= peixes e C= cefalópodes.

Número de campo	Nº SPP.	Teleósteos			Cefalópodes			Táxons	Biomassa (g)
		Nº presas	Nº otólitos	Otólitos Indef.	Nº SPP.	Nº presas	Nº bicos		
GEMARS0009	1	11	20	0	1	3	4	P + C	548,487
GEMARS0105	2	3	3	0	0	0	0	P	1375,25
GEMARS0114	6	50	82	3	0	0	0	P	533,49
GEMARS0220	8	40	76	13	0	0	0	P	2191,12
GEMARS0569	4	164	332	2	1	1	1	P + C	766,405
GEMARS0574	3	83	165	4	0	0	0	P	366,74
GEMARS0796	1	56	110	0	0	0	0	P	623,94
GEMARS0816	7	23	40	1	0	0	0	P	3042,08
GEMARS0820	3	4	8	2	0	0	0	P	158,157
GEMARS0916	3	14	25	2	2	2	2	P + C	11242,3
GEMARS0928	3	13	18	0	0	0	0	P	5854,35
GEMARS0934	3	4	7	2	1	1	1	P + C	75,67
GEMARS1021	9	39	70	2	0	0	0	P	2239,39
GEMARS1094	11	133	241	6	1	1	1	P, C	11646
GEMARS1165	3	15	25	2	0	0	0	P	12113,49
GEMARS1235	8	34	64	0	0	0	0	P	2120,03
GEMARS1259	5	23	38	1	0	0	0	P	5121,85
GEMARS1260	6	45	85	12	0	0	0	P	4079,42
GEMARS1268	6	37	64	3	0	0	0	P	4919,36
GEMARS1298	1	1	1	0	0	0	0	P	920,2973
GEMARS1313	2	2	3	0	0	0	0	P	415,483
Total	16	794	1477	55	2	8	9	2	70353,3

Fonte: Autor, 2011.

### 6.3 CARACTERIZAÇÃO DOS TELEÓSTEOS E CEFALÓPODES INGERIDOS

Foram encontradas 15 espécies de teleósteos, representadas em oito famílias. A família mais importante no litoral norte do Rio Grande do Sul foi Sciaenidae, com oito representantes. As outras famílias contaram com apenas uma espécie cada.

O tamanho médio das presas variou de 17,76 mm dentre os indivíduos de *Genidens* sp., atingindo até 695 mm para *T. lepturus*. O peso máximo de um indivíduo alcançou 1567,78 gramas para um indivíduo de *Mugil* sp. (Tabela 4).

Tabela 4. Informações referentes às diferentes presas encontradas nos indivíduos de *Tursiops truncatus* analisados. N= número total de indivíduos da espécie. CT máximo= comprimento total máximo da presa (mm). CT mín= comprimento total mínimo da presa (mm). A Biomassa é o peso de todos os indivíduos da espécie somados, representado em gramas (g).

ESPÉCIE	AUTOR E ANO	Família	N	CT Max	CT Mín	Peso Máx.	Peso Mín.	Peso Méd.	CT Méd.
<i>Genidens</i> sp.	(Mitchill, 1815)	Ariidae	9	167,86	1,40	2,62	0,12	0,86	17,76
<i>Cynoscion guatucupa</i>	(Cuvier, 1830)	Sciaenidae	10	275,32	30,72	321,22	0,55	42,67	89,86
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	(Vaillant & Bocourt, 1883)	Sciaenidae	2	68,20	32,27	6,97	2,72	4,85	50,24
Indefinidos	-	-	30	-	-	-	-	-	-
<i>Lycengraulis grossidens</i>	(Agassiz, 1829)	Clupeidae	25	222,89	53,77	88,10	0,46	14,11	102,40
<i>Macrodon ancylodon</i>	(Bloch e Schneider, 1801)	Sciaenidae	7	217,24	139,22	5,39	1,55	2,76	166,67
<i>Menticirrhus littoralis</i>	(Holbrook, 1847)	Sciaenidae	25	326,67	167,56	322,84	50,18	177,59	257,91
<i>Micropogonias furnieri</i>	Desmarest, 1823	Sciaenidae	5	272,98	75,45	194,80	7,00	101,72	204,53
<i>Mugil</i> sp.	-	Mugilidae	73	511,36	106,14	1567,78	15,97	425,08	271,36
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	(Steindachner, 1875)	Sciaenidae	391	192,20	42,78	56,72	0,38	7,48	102,07
<i>Pomatomus saltatrix</i>	(Linnaeus, 1766)	Pomatidae	2	254,04	88,53	140,95	4,12	72,53	171,28

Continua

## Continuação/Conclusão

ESPÉCIE	AUTOR E ANO	Família	N	CT Máx.	CT Mín.	Peso Máx.	Peso Min	Peso Méd.	CT Méd.
<i>Porichthys porosissimus</i>	(Cuvier, 1829)	Batrachoididae	18	226,37	112,73	12,59	7,10	85,07	197,97
<i>Stellifer rastrifer</i>	(Jordan, 1889)	Sciaenidae	4	120,72	101,77	12,59	7,10	11,22	115,98
<i>Trichiurus lepturus</i>	(Linnaeus, 1758)	Trichiuridae	152	1229,25	411,07	898,64	4,19	144,67	695,61
<i>Umbrina canosai</i>	Berg, 1985	Sciaenidae	13	346,07	99,25	627,38	11,10	273,84	249,30
<i>Urophycis brasiliensis</i>	(Kaup, 1858)	Phycidae	28	407,00	45,00	578,41	0,44	89,78	189,60
Total	-	8	794	-	-	-	-	-	-

Fonte: Autor, 2011.

Foram encontrados oito cefalópodes de duas espécies em cinco indivíduos de *T. truncatus*. Dentre eles, dois machos encahados no verão, uma fêmea e dois indivíduos de sexo não determinado durante o período de primavera apresentaram cefalópodes. As duas espécies identificadas foram *D. plei* e *D. sanpaulensis* ocorrendo cada um em dois indivíduos (Tabela 5).

Tabela 5. Informações a respeito da amostra de cefalópodes, onde é indicado o número total de indivíduos encontrados para a espécie, a média do comprimento do manto para cada espécie e seu desvio padrão, além da soma do peso de todos os indivíduos de cada espécie, somado.

	Nº de indivíduos	ML mm (médio)	Desvio Padrão	TW (g)
<i>Doryteuthis plei</i>	5	144,86	81,52	357,8
<i>D. sanpaulensis</i>	3	212,9	95,3	58

Fonte: Autor, 2011.

#### 6.4 IMPORTÂNCIA DAS PRESAS

No presente estudo, as presas tiveram sua importância avaliada através da frequência numérica, frequência de ocorrência, biomassa e índice de importância

relativa (IIR), tendo este último à vantagem da correlação entre os três primeiros índices citados.

Os teleósteos considerados mais importantes, segundo o IIR, foram: *Trichiurus lepturus* (peixe-espada), *Paralanchurus brasiliensis* (maria-luiza) e *Mugil* sp. (taíinha). Em segundo plano, *Urophycis brasiliensis* (abrótea) e *Menticirrhus littoralis* (papa-terra) destacam-se dentre as demais espécies pela alta frequência de ocorrência e percentual de biomassa, respectivamente, embora não atinjam valores de IIR muito elevados (Tabela 6).

Tabela 6 Valores relativos aos índices de Importância Relativa (IIR) e seu valor expresso em porcentagem (% IIR), biomassa, frequência numérica (%FN), de ocorrência (%FO) e número total de otólitos encontrados para as diferentes espécies de teleósteos no conteúdo estomacal de *Tursiops truncatus* no litoral norte do Rio Grande do Sul.

TAXON	N	%FN	FO	%FO	Biomassa	Biomassa %	IIR	IIR %
<i>Trichiurus lepturus</i>	152	19,14	14	66,67	23310,77	32,30	3.429,83	34,39
<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	391	49,24	12	57,14	2930,18	4,06	3.046,00	30,54
<i>Mugil</i> sp.	73	9,19	10	47,62	30293,13	45,06	2.583,59	25,91
<i>Urophycis brasiliensis</i>	28	3,53	11	52,38	2846,62	3,94	391,35	3,92
<i>Menticirrhus littoralis</i>	25	3,15	6	28,57	4132,64	5,73	253,59	2,54
<i>Umbrina canosai</i>	13	1,64	3	14,29	3560,02	4,93	93,87	0,94
<i>Lycengraulis grossidens</i>	25	3,15	3	14,29	352,97	0,49	51,97	0,52
<i>Cynoscion guatucupa</i>	10	1,26	5	28,5	373,25	0,50	40,04	0,40
<i>Micropogonias furnieri</i>	5	0,63	4	19,05	458,38	0,64	24,09	0,24
<i>Macrodon ancylodon</i>	7	0,88	5	23,81	27,48	0,04	21,90	0,22
<i>P. porosissimus</i>	18	2,27	1	4,76	1446,33	2,00	20,34	0,20
<i>Stellifer rastrifer</i>	4	0,50	1	4,76	44,88	0,06	2,70	0,03
<i>Pomatomus saltatrix</i>	2	0,25	1	4,76	145,08	0,20	2,16	0,02
<i>C. jamaicensis</i>	2	0,25	1	4,76	9,70	0,01	1,26	0,01
Indefinidos	30	3,78	14	66,67	-	-	-	-
TOTAL	794	100	21	-	69937,5	100	-	100

Fonte: Autor, 2011.

Buscando uma representação mais detalhada a respeito da frequência de ocorrência e frequência numérica das três principais espécies de presas na dieta de

*T. truncatus*, foi feita uma análise das suas variações ao longo das diferentes estações do ano.

*P. brasiliensis*, embora não chegue a grandes comprimentos (Quadro 5) e também não atinja elevados valores de biomassa (Quadro 6), foi predada em números expressivos durante as estações de verão e outono. Além da alta frequência numérica, se observa a importância da espécie através da frequência de ocorrência, demonstrando que a espécie está presente ao longo de todas as estações do ano na dieta de *T. truncatus* (Gráfico 1).

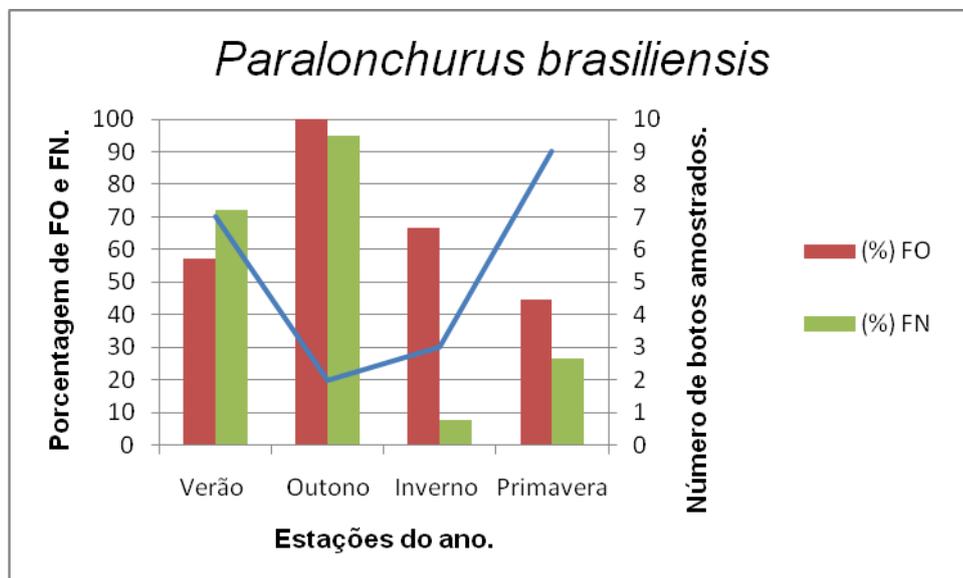


Gráfico 1. Frequência de ocorrência (%FO) e frequência numérica (%FN) de *Paralonchurus brasiliensis* calculado para as diferentes estações do ano. A linha representa o número amostral. Fonte: Autor, 2011.

*T. lepturus* aparece em porcentagem considerável do total das presas, conforme expresso pelos altos valores de frequência de ocorrência e numérica (Tabela 6). A frequência de ocorrência é elevada em todas as estações do ano, indicando a constância da espécie na dieta de *T. truncatus*. Entretanto, a frequência numérica se mostrou maior no inverno e primavera (Gráfico 2).

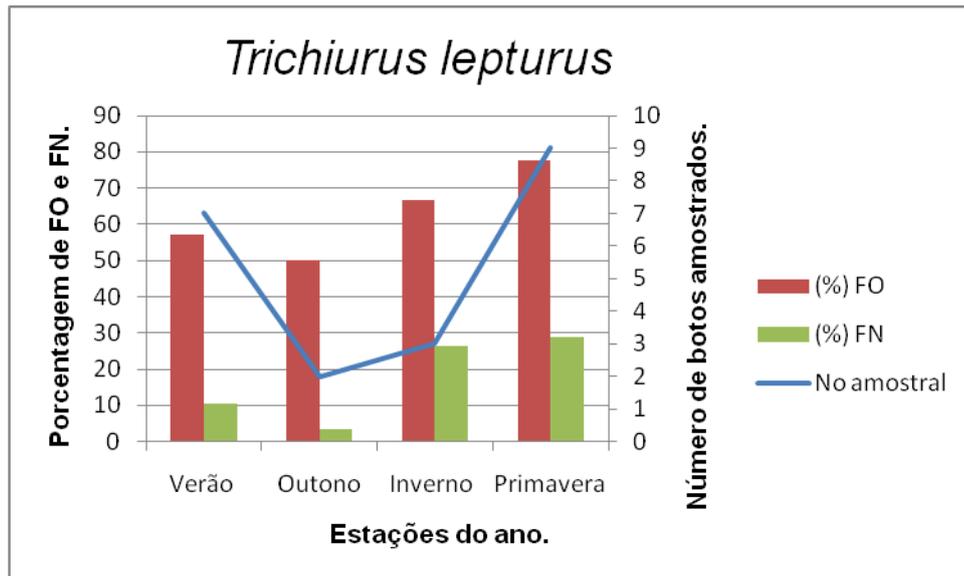


Gráfico 2. Frequência de ocorrência (%FO) e frequência numérica (%FN) de *Trichiurus lepturus* calculado para as diferentes estações do ano. A linha representa o número amostral. Fonte: Autor, 2011.

A tainha (*Mugil* sp.) ocorreu em menor frequência numérica, quando comparada às outras duas espécies. No entanto, obteve altos valores de biomassa (Tabela 6). As maiores frequências de ocorrência e numérica foram no inverno, estando ausente no período de outono (Gráfico 3).

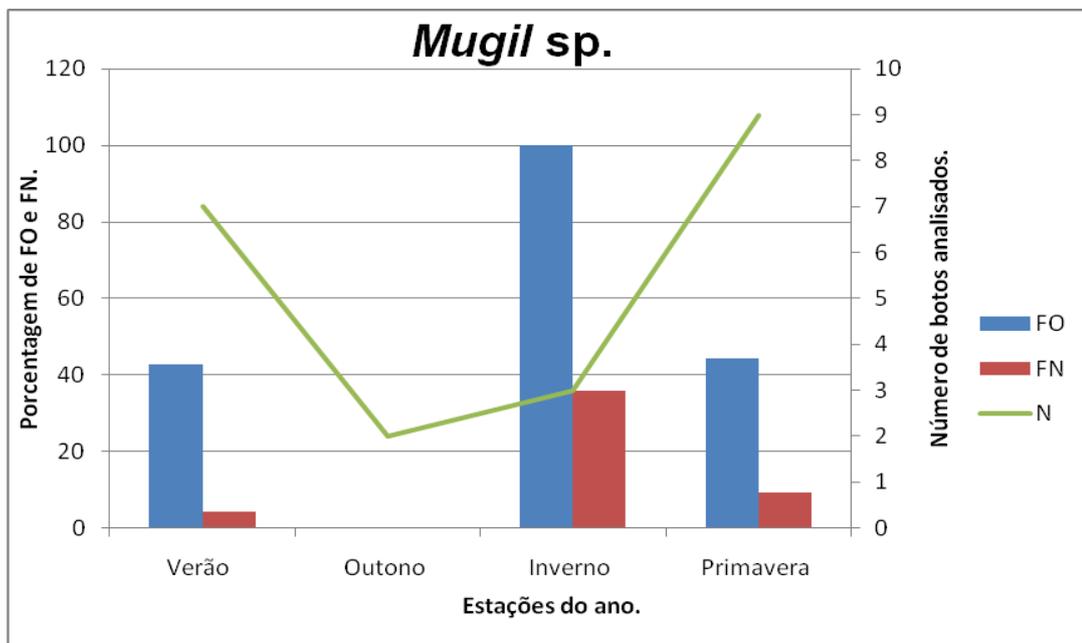


Gráfico 3. Frequência de ocorrência (%FO) e frequência numérica (%FN) de *Mugil* sp., calculado para as diferentes estações do ano. A linha representa o número amostral. Fonte: Autor, 2011.

## 6.5 COMPRIMENTO DAS PRESAS EM RELAÇÃO AO DOS PREDADORES

A correlação entre o comprimento total das presas em relação ao tamanho dos botos foi estabelecida para os três teleósteos mais importantes na dieta de *T. truncatus* (*T. lepturus*, *P. brasiliensis* e *Mugil* sp.,) através de gráficos de dispersão e análise do coeficiente de correlação (Gráficos 4,5 e 6).

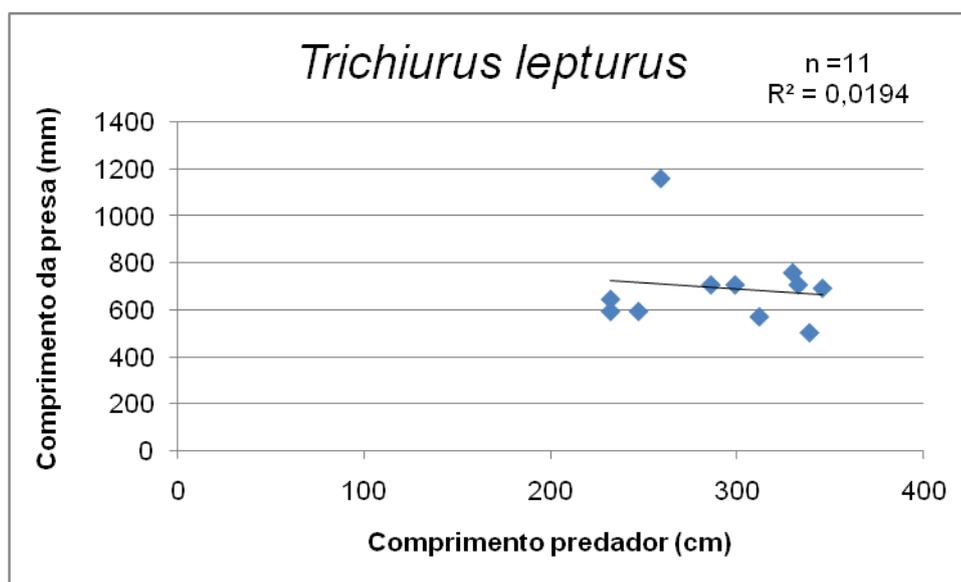


Gráfico 4. Relação entre o comprimento total de *Tursiops truncatus* (cm) e o comprimento total médio (mm) de *Trichiurus lepturus*. Fonte: Autor, 2011.

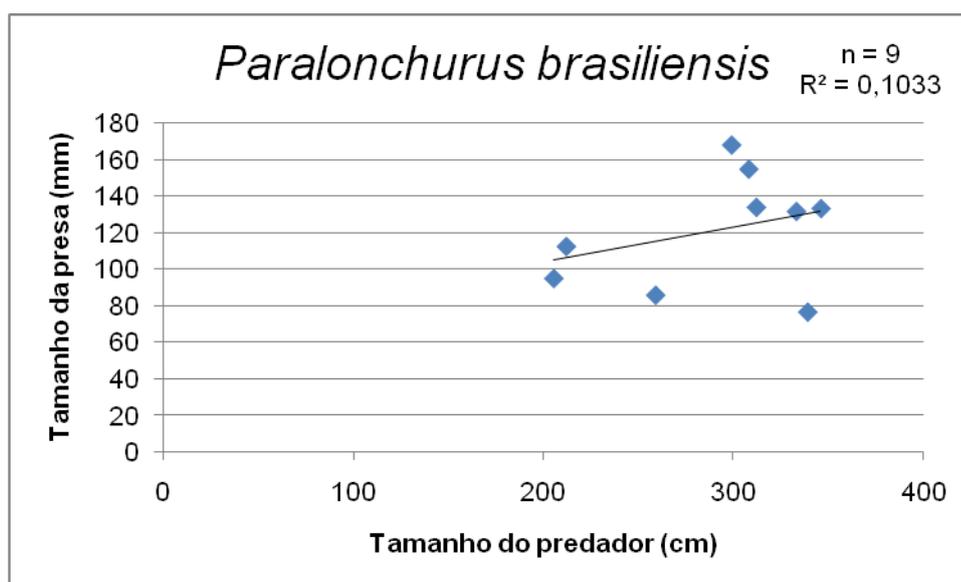


Gráfico 5: Relação entre o comprimento total de *Tursiops truncatus* (cm) e o comprimento total médio (mm) de *Paralichthys brasiliensis*. Fonte: Autor, 2011.

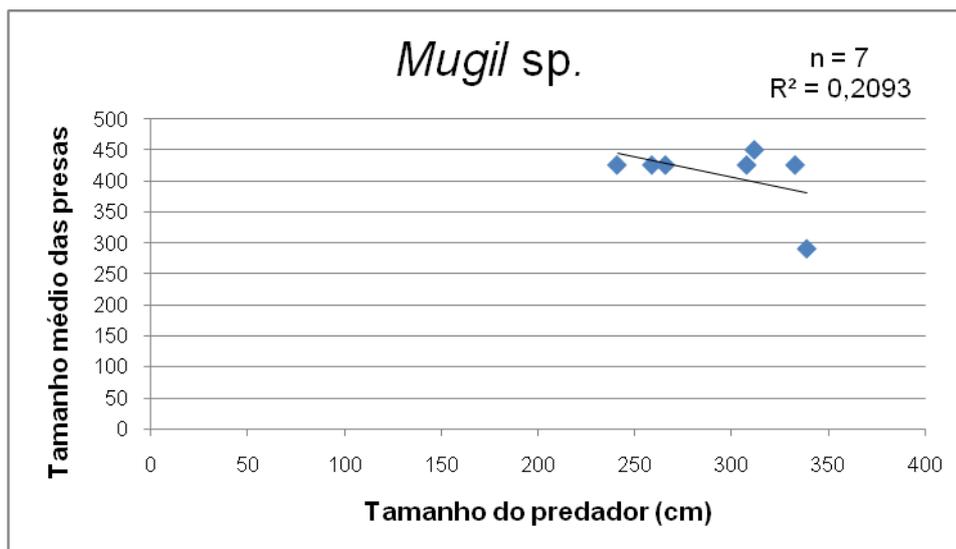


Gráfico 6. Relação entre o comprimento total de *Tursiops truncatus* (cm) e o comprimento total médio (mm) de *Mugil* sp. Fonte: Autor, 2011.

A avaliação qualitativa do grau de correlação entre o comprimento das presas e o tamanho total de *T. truncatus* mostrou-se fraca ( $<0,3$ ) para as três espécies analisadas. Portanto, indivíduos maiores não predam necessariamente sobre presas maiores.

## 6.6 COMPARAÇÃO COM A PESCA

Dentre as 15 espécies de teleósteos encontradas no conteúdo estomacal de *T. truncatus* no presente estudo, sete possuem valor comercial e são usualmente capturadas pela frota pesqueira de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul: *C. guatucupa*, *U. canosai*, *M. furnieri*, *M. ancyllodon*, *U. brasiliensis*, *P. parus* e *M. littoralis* (HAIMOVICI; MARTINS; VIEIRA, 1996). No entanto, *T. lepturus* e *P. brasiliensis* não parecem possuir alto valor comercial e são descartados (HAIMOVICI; MARTINS; VIEIRA, 1996).

Além destas espécies, *Mugil* sp. é alvo da pesca de cerco e tarrafa, atingindo taxas de captura de 4,121 Toneladas em 2009, aumentando em 102% em relação ao ano anterior (UNIVALI, 2009).

## 6.7 FREQUÊNCIA DE INGESTÃO DE “*DEBRIS*”

Dentre todos os exemplares analisados, apenas um apresentou resíduos sintéticos de origem antrópica (*debris*). Além disso, neste exemplar foi encontrado um único pedaço de linha de *nylon*, de comprimento inferior a 5 cm.

## 7 DISCUSSÃO

Considerando as informações contidas no presente trabalho, em conjunto com os dados de PINEDO (1982), MORENO (1999), DI BENEDITTO *et al.* (2001), LOPEZ *et al.* (2009) e MELO *et al.* (2010), verifica-se que a dieta de 85 indivíduos<sup>2</sup> de *T. truncatus* foram analisados na costa brasileira até o presente momento (Tabela 7). Este total não contempla o estudo de Bassoi *et al.*, (1998) e também o de Santos e Haimovici (2001), uma vez que não existem informações detalhadas sobre os exemplares analisados.

Deste total, 14 estavam com estômago vazio, reduzindo o número amostral para 67. Apesar de atingir um valor considerável, este número ainda é pequeno, quando comparados a estudos de dieta de outros cetáceos, como *P. blainvillei*, por exemplo, para o qual o número de indivíduos analisados é significativamente maior (DANILEWICZ *et al.*, 2002).

Os resultados encontrados neste estudo demonstram que os teleósteos são a principal fonte de alimento na dieta de *T. truncatus* no litoral norte do Rio Grande do Sul. Estes dados corroboram o hábito predominantemente piscívoro da espécie, conforme apontado em outros estudos na costa brasileira (DI BENEDITTO *et al.*, 2001; LOPEZ *et al.*, 2009; MELO *et al.*, 2010; MORENO, 1999; PINEDO, 1982).

Considerando todos os estudos analisados, *T. truncatus* preda sobre pelo menos 25 espécies de teleósteos. A maior riqueza de espécies foi registrada no litoral norte do Rio Grande do Sul, onde Moreno (1999) encontrou 12 espécies e o presente estudo encontrou 15 espécies (Quadro 7). Vale ressaltar que o número e a importância das espécies variam de um local para outro, embora *T. lepturus* e *M. furnieri* ocorreram em todos os estudos considerados (Quadro 7).

Em relação a *T. lepturus*, a espécie está entre as presas mais importantes em todos os estudos realizados, ocorrendo em pelo menos 25% do total de indivíduos analisados. Ao contrário de *M. furnieri*, foi observado um aumento no consumo de *T. lepturus* em Rio Grande nas últimas décadas (LOPEZ *et al.*, 2009).

Esta espécie não possui grande valor comercial e parece ter sucesso reprodutivo tanto em águas frias da corrente das Malvinas como nas correntes quentes do Brasil (MARTINS; HAIMOVICI, 2000). A constância e o aumento do número de indivíduos desta espécie na dieta, assim como as faixas de comprimento

dos espécimes predados similares ao longo das diferentes áreas no Brasil indicam o grande grau de importância da espécie na dieta de indivíduos de *T. truncatus*.

*M. furnieri* foi identificada como principal espécie constituinte da dieta do boto apenas no litoral sul do Rio Grande do Sul (LOPEZ et al., 2009; PINEDO, 1982). Nas demais regiões, embora ela esteja presente, não é consumida em grande quantidade. Além disso, a contribuição de *M. furnieri*, na dieta do boto, parece ter diminuído nas últimas décadas, possivelmente em função da redução de seus estoques populacionais, conforme originalmente apontado por Lopez et al. (2009). Esta espécie possui considerável valor comercial e teve seu estoque sobrepulso no Atlântico Sul Ocidental (VASCONCELLOS; HAIMOVICI, 2006). Além disso, se observou uma diminuição do consumo e mudança de hábito alimentar similar para a *P. blainvillei* (toninha), que também reduziu o consumo da corvina ao longo dos anos (BASSOI; SECCHI, 2002).

Neste estudo as espécies mais importantes foram *T. lepturus*, *P. brasiliensis* e *Mugil* sp. A tainha (*Mugil* sp.), se revelou importante na dieta de *T. truncatus* ao longo de todo o ano, especialmente nos estuários do sul do Brasil (SIMÕES-LOPES et al., 1998). Contudo, a baixa representatividade da espécie na temporada de desova (outono), quando se sabe que as mesmas penetram nos estuários é, de certa forma, inesperado. Este fato pode estar relacionado ao baixo número amostral de indivíduos de *T. truncatus* analisados neste estudo durante o outono (n=3). Este fato ocorreu também no estudo de Pinedo (1982), que também atribuiu a ausência desta preza ao baixo número amostral de indivíduos encalhados no período de maior abundância da tainha.

A segunda espécie de maior importância no presente estudo foi *P. brasiliensis*. A espécie foi encontrada tanto nos estudos realizados nas porções sul e norte do Rio Grande do Sul (LOPEZ et al., 2009; MORENO, 1999; PINEDO, 1982) estando, entretanto, ausente no Rio de Janeiro (DI BENEDITTO et al., 2001).

A maria luiza da família sciaenidae é demersal e habita águas rasas próximas à costa. A distribuição da espécie se estende da Argentina à América do Norte. A espécie está presente na área de estudo ao longo de todo ano, sendo mais abundante entre a primavera e outono, quando as temperaturas são superiores a 17° C. Além disso, é uma das espécies mais abundantes em profundidades de 20 metros ao sul de Rio Grande e até 40 metros ao norte, onde a plataforma é mais estreita (HAIMOVICI; SILVA-MARTINS; VIEIRA, 1996).

As famílias mais importantes na dieta do boto no litoral norte do Rio Grande do Sul foram Sciaenidae e Trichiuridae, corroborando os resultados dos demais estudos no Rio Grande do Sul (LOPEZ et al., 2009; MORENO, 1999, PINEDO, 1982). Vale ressaltar que Sciaenidae representa a família de teleósteos mais abundantes na plataforma continental do Rio Grande do Sul, compondo 80,88% da biomassa total de peixes, enquanto que a família Trichiuridae é a segunda mais importante, sendo responsável por 14,52% da biomassa de teleósteos nesta mesma região (HAIMOVICI; SILVA-MARTINS; VIEIRA, 1996).

Embora *T. truncatus* seja predominantemente piscívoro, os cefalópodes também fazem parte da dieta da espécie. A presença de cefalópodes na dieta de *T. truncatus* já havia sido previamente reportada na literatura (BARROS e ODELL, 1990; BLANCO; SALOMÓN e RAGA, 2001), inclusive em águas brasileiras (BASSOI et al., 1998<sup>2</sup>; DI BENEDITTO et al., 2001; MORENO, 1999; SANTOS; HAIMOVICI, 2001). Para Moreno (1999), a ordem de importância por frequência numérica se deu da seguinte forma: *D. sanpaulensis*, *A. nodosa* e *D. plei*. Além disso, no Rio de Janeiro, no estudo de Di Benedetto et al., (2001), foram encontrados exemplares de *D. plei*. Estas lulas não foram encontradas em grande número, porém ocorreram na metade dos indivíduos analisados. No presente estudo houve uma representação bastante pequena de cefalópodes, demonstrando que este não é um item fundamental, no entanto, pode ser encontrado ocasionalmente no conteúdo de *T. truncatus* no litoral norte do Rio Grande do Sul assim como em outras áreas ao longo da costa brasileira.

Tabela 7. Espécies de presas encontradas no conteúdo estomacal de exemplares de *Tursiops truncatus* em diferentes localidades e períodos no sul e sudeste brasileiro. 1 = Pinedo (1982); 2 = Di Benedetto et al. (2001); 3 = Lopez et al. (2009); 4= Moreno, 1999. LNRS = Litoral norte do Rio Grande do Sul. \* No presente estudo se trata de *M. litorallis*. *Doryteuthis (=Loligo) plei*; *Doryteuthis (=Loligo) sanpaulensis*. \* No estudo de Di Benedetto et al., a família da presa é Ariidae, no entanto, no presente estudo, *Genidens* sp. foi identificado.

---

<sup>2</sup> BASSOI et al. Novas informações sobre hábitos alimentares de cetáceos nas regiões norte do Paraná e sul de São Paulo, Brasil. p. 20 in 8ª. Reunião de trabalho de especialistas em mamíferos aquáticos da América do Sul. 25-29 de outubro de 1998, Olinda, Brasil.

Táxon	Rio Grande		RJ	LNRS	
	Pinedo, 1982	Lopez et al , 2009	Di Benedetto et al (2001) <sup>3</sup>	Moreno, 1999	(este estudo), 2011
Nº Amostral - (vazios)	12 (0)	23 (6)	6 (2)	15 (2)	25 (4)
<b>Teleósteos</b>					
<i>Genidens</i> sp.	FN=0,54; FO=8,33*				FN=1,13; FO=9,52
<i>Conodon nobilis</i>			FN=17,92; FO=75		
<i>Cynoscion guatucupa</i>	FN=3,80; FO=16,66	FN= 0,4; FO=5,88		FN=1,38; FO= 7,69	FN=1,13; FO=23,80
<i>Cynoscion jamaicensis</i>					FN=0,25; FO=4,76
<i>Diplodus argenteus</i>			FN=4,71; FO=25		
<i>Engraulis anchoita</i>		FN=32,12; FO=5,88		FN=0,68; FO=7,69	
<i>Lycengraulis grossidens</i>	FN=0,54; FO=8,33			FN=2,75; FO=7,69	FN=3,13; FO=14,28
<i>Macrodon ancylodon</i>	FN=1,08; FO=8,33	FN= 0,8; FO=11,76			FN=0,88; FO=23,80
<i>Menticirrhus</i> sp.		FN=13,65; FO=23,52		FN=1,38; FO=15,38	FN=3,14; FO=28,57
<i>Micropogonias furnieri</i>	FN=79,89; FO=83,33	FN=20,88; FO=52,94	FN=0,94; FO=25	FN=4,14; FO=15,38	FN=0,62; FO=19,04
<i>Mugil</i> sp.	FN=3,80; FO=25	FN=4,41; FO=29,41		FN=5,52; FO=30,77	FN=9,19; FO=47,61
<i>Odonthestes</i> sp.	FN=1,63; FO=16,66			FN=24,14; FO=15,38	
<i>Orthopristis ruber</i>			FN= 1,88; FO=25		
<i>Pagrus pagrus</i>			FN=3,77; FO= 25		
<i>Paralonchurus</i>					
<i>brasiliensis</i>	FN=2,17; FO=25	FN=8,43; FO=32,29		FN=9,66; FO=23,08	FN=49,24; FO=57,14
<i>Peprilus paru</i>		FN=0,4; FO=5,88			
<i>Pogonias cromis</i>	FN=0,54; FO=8,33				
<i>Pomatomus saltatrix</i>					FN=0,25; FO=4,76
<i>Porichthys porosissimus</i>			FN=30,18; FO=75	FN=1,38; FO= 7,69	FN=2,26; FO=4,76
<i>Raneya fluminensis</i>			FN= 5,66; FO=50		
<i>Stellifer rastrifer</i>		FN=1,6; FO=11,76		FN=1,38; FO= 7,69	FN=0,50; FO=4,76
<i>Trichiurus lepturus</i>	FN=3,80; FO=25	FN=15,66; FO=35,29	FN=34,90; FO=25	FN=40; FO=92,31	FN=19,14; FO=66,66
<i>Umbrina canosai</i>	FN=0,54; FO=8,33	FN=0,8; FO=11,76			FN=1,63; FO=14,28
<i>Urophycis brasiliensis</i>	FN=1,63; FO=16,66	FN=0,8; FO=5,88		FN=7,59; FO=23,08	FN=3,52; FO=52,38
<b>Elasmobrânquios</b>					
Rajidae				X	
<b>Cefalópodes</b>					
<i>Argonauta nodosa</i>				FN=7,14; FO=28,57	
<i>Doryteuthis plei</i>			FN=100; FO=50	FN= 3,57; FO=14,29	FN=62,5; FO=14,28
<i>Doryteuthis sanpaulensis</i>				FN=89,29; FO=57,14	FN=37,5; FO=14,28
<b>Crustáceos</b>					
Penaeidae				X	
Total de espécies	12 T	12 T	8 T + 1 C	12 T + 1 E + 3 C + 1 P	15 P + 2 C

Fonte: Autor, 2011.

Os cefalópodes foram encontrados apenas em indivíduos analisados durante o verão e a primavera. *D. sanpaulensis* parece ser uma espécie com uma função de elo entre a cadeia alimentar bentônica e pelágica muito importante, possuindo importância variada para diferentes organismos, entre elas, espécies presa do boto-da-barragem, como o peixe-espada (SANTOS; HAIMOVICI, 1998). Segundo os mesmos autores, a espécie é considerada a representante do grupo mais abundante em águas costeiras e, enquanto *D. sanpaulensis* está presente na plataforma e talude continental durante todo o ano, *D. plei* ocorre sobre a plataforma externa apenas durante o verão e outono, alcançando profundidades maiores que 180 metros (HAIMOVICI *et al.*, 1991b). As duas espécies podem ser consideradas neríticas e semipelágicas apresentando certo grau de sobreposição em relação à profundidade.

Além dos teleósteos e cefalópodes outros grupos já foram registrados na dieta da espécie no Brasil. Elasmobrânquios foram encontrados apenas no estudo de Moreno (1999). A família Rajiidae foi representada por três presas consumidas por um único indivíduo. Neste mesmo estudo foram encontrados camarões, também em um único indivíduo. Portanto, estas presas provavelmente não fazem parte da dieta usual da espécie.

A análise da importância das principais presas da espécie no litoral norte do Rio Grande do Sul ao longo do ano revela a existência de variações entre as diferentes estações do ano. Enquanto *T. lepturus* e *P. brasiliensis* apresentaram índices consideráveis de ocorrência ao longo de todas as estações, *Mugil* sp. parece ser um recurso importante, porém sazonal, se tornando uma das principais fontes de alimento de *T. truncatus* durante o período de inverno. Além disso, os valores mais altos de FO e FN de cada uma das espécies ocorreram em distintas estações, demonstrando uma possível substituição das presas ao longo do ano. Esta substituição possivelmente se relaciona aos períodos de maior abundância de cada espécie predada, uma vez que é sabido existir uma flutuação na distribuição e abundância dos peixes demersais no sul do Brasil (HAIMOVICI; SILVA-MARTINS; VIEIRA, 1996).

As presas encontradas no presente trabalho tem distribuição preferencialmente costeira, estando algumas associadas a ambientes estuarinos, como é o caso de *Mugil* sp. e em determinadas estações *T. lepturus*. (CARVALHO-FILHO, 1999).

Segundo Simões-Lopes, Fabian e Menegheti (1998), 12 espécies ocorreram durante os momentos em que houve interação com a pesca artesanal nos estuários. Dentre elas ao menos oito foram observadas no conteúdo dos indivíduos analisados. No entanto, é interessante o fato de não haver nenhum registro, dentre todos indivíduos analisados de *T. truncatus* até o momento, do consumo de *Brevoortia pectinata* (Jenyns, 1842), a savelha, uma vez que sabe-se que os dois ocupam o estuário ao mesmo tempo.

Em relação aos peixes predados, podem-se observar aqueles localizados na coluna de água (*Mugil* sp., *T. lepturus*) e aqueles presentes no fundo (*M. furnieri*) (CARVALHO-FILHO, 1999). Com isto, fica evidente que *T. truncatus* pode utilizar todo o espaço disponível tanto no fundo, como em todas as partes da coluna de água, conforme observado anteriormente por Pinedo (1982). A presença de diversas espécies de teleósteos e cefalópodes demonstra que a espécie apresenta um amplo espectro alimentar tanto na região sul como do sudeste brasileiro.

Esta plasticidade alimentar da espécie parece sugerir, em um primeiro momento, um hábito oportunista da espécie. Contudo, o boto parece possuir preferência por algumas presas que não são necessariamente as mais abundantes na região. Fato este observado no caso de *C. guatucupa*, espécie de teleósteo considerada mais abundante na plataforma continental do Rio Grande do Sul (HAIMOVICI; SILVA-MARTINS; VIEIRA, 1996) e que, no presente estudo apresentou valores de IIR moderados. Além disso, a ausência de indivíduos predados da savelha (*B. pectinata*) parece corroborar a existência de certa preferência alimentar de *T. truncatus* por outras espécies, como *Mugil* sp., quando estão presentes simultaneamente. Teleósteos da família Mugilidae são componentes da dieta de *T. truncatus* na costa sudeste dos Estados Unidos (BARROS e ODELL, 1990). Além disso, os mesmos autores sugerem que o boto pode detectar suas presas através de audição passiva, para peixes que costumam emitir sons, como *M. furnieri*.

Apesar de também existirem registros de *T. truncatus* no Rio Grande do Sul em regiões oceânicas além do talude (Eduardo Secchi, comunicação pessoal), todas as presas encontradas no presente estudo apresentam uma distribuição costeira ou estão presentes na plataforma continental interna. Este resultado provavelmente está relacionado à maior probabilidade de encalhe de indivíduos que venham a óbito próximo à costa.

No presente estudo, não foram encontradas correlações significativas entre o tamanho de *T. truncatus* e o comprimento de suas presas. No entanto, Blanco, Salomón e Raga (2001) relataram, na porção oeste do Mar Mediterrâneo, diferenças significativas em relação ao tamanho dos indivíduos de *Merluccius merluccius* predados, sendo as maiores presas consumidas por indivíduos adultos, com comprimento maior que 2,5 metros.

No Brasil existem diversos registros de ingestão de materiais sintéticos por diferentes espécies de mamíferos marinhos incluindo *P. blainvillei* (Dados GEMARS), *Stenno bredanensis* (MEIRELLES; BARROS, 2007), *Arctocephalus tropicalis*, *A. australis* e *Otaria flavescens* (OLIVEIRA; OTT e MALABARBA, 2008). No entanto, esta é a primeira vez que é reportada a ocorrência de material sintético (*debris*) no estômago de um exemplar do boto. A ingestão deste pequeno pedaço de *nylon* possivelmente é resultado de ingestão secundária, estando este item presente no trato digestivo de uma de suas presas.

Este resultado demonstra que o *T. truncatus* possui um índice menor de ingestão de materiais sintéticos quando comparado a outras espécies marinhas. Isto poderia indicar que o boto possui uma maior capacidade de diferenciação e/ou percepção destes itens. A aparente falta de registros parece corroborar com o fato.

Praticamente a metade das 15 espécies de teleósteos encontradas no conteúdo de *T. truncatus* são usualmente capturadas pela frota pesqueira de emalhe no litoral norte do Rio Grande do Sul, dentre elas: *C. guatucupa*, *U. canosai*, *M. furnieri*, *M. ancylodon*, *U. brasiliensis*, *P. parus* e *M. littoralis*

Dentre os peixes consumidos por *T. truncatus*, *C. jamaiscensis*, *P. porosissimus*, *T. lepturus* e *P. brasiliensis* são descartados pelos barcos de pesca comerciais (HAIMOVICI; MARTINS; VIEIRA, 1996). Já a tainha, cuja captura se concentra no final do outono teve um acréscimo de 102% em 2009, atingindo um total de 4.121 t (UNIVALI, 2010). Sendo assim, se observa que existe certa sobreposição entre a dieta do boto e o interesse da pesca comercial de emalhe e cerco no litoral norte e médio do Rio Grande do Sul.

O estudo com isótopos estáveis poderiam elucidar questões ainda não esclarecidas, como o lugar exato da espécie na cadeia trófica marinha, sinal isotópico de suas presas, além de permitir uma análise temporal mais ampla da dieta dos indivíduos. No entanto, as informações existentes apontam *T. truncatus* como um dos predadores localizados no topo da cadeia trófica marinha em

ambientes costeiros, predando sobre grandes peixes teleósteos que podem ou não serem ictiófagos.

## 8 CONCLUSÕES

As informações obtidas no presente estudo, em combinação com os dados de dieta existentes na literatura, além de dados resultantes de avistagens ao longo da costa, indicam que pelo menos uma parcela significativa dos indivíduos de *T. truncatus* apresenta distribuição caracteristicamente costeira na região sul do Brasil e alimenta-se das duas famílias de teleósteos mais abundantes na plataforma continental (HAIMOVICI & ANDRIGUETTO, 1986; HAIMOVICI *et al.* 1996).

A família Sciaenidae é o grupo mais importante na dieta da espécie ao longo de toda a costa do Rio Grande do Sul.

A presença de diversas espécies de teleósteos e cefalópodes demonstra que a espécie apresenta um amplo espectro alimentar tanto na região sul como do sudeste brasileiro. Além disso, ocasionalmente, camarões e raias são encontrados.

A biologia e comportamento das espécies predadas indica que o boto pode preda tanto no fundo como na coluna de água e superfície e, apesar de oportunista, apresenta algumas preferências alimentares, como parece ocorrer para *Mugil* sp.

O boto possui hábito predominantemente piscívoro, alimentando-se ocasionalmente de cefalópodes e outros táxons. As espécies mais importantes na dieta da *T. truncatus* no litoral norte do Rio Grande do Sul, são *T. lepturus*, *P. brasiliensis* e *Mugil* sp. Além disso, *T. lepturus* é presa ao longo de toda costa brasileira.

Os *debris* não foram ingeridos pela espécie. Este resultado indica que a espécie consegue diferenciar satisfatoriamente estas matérias dos seus itens alimentares.

Metade das espécies consumidas por *T. truncatus* possuem valor comercial, evidenciando certa sobreposição entre a dieta da espécie e o interesse da pesca de emalhe e a de cerco no Rio Grande do Sul. No entanto, com exceção de *Mugil* sp., as principais presas (*T. lepturus* e *P. brasiliensis*) são descartadas quando capturadas.

## REFERÊNCIAS

- ASSIS, C.A. **Ecologia Alimentar dos Peixes: Metodologia Empregue no seu Estudo. Provas de Aptidão Pedagógicas e Capacidade Científica**, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal. 241p. 1992.
- ASSIS, C.A. **Guia para a Identificação de algumas famílias de peixes ósseos de Portugal continental, através da morfologia dos seus otólitos *sagitta***. Instituto de Oceanografia. Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Portugal. 190p. 2004.
- BASSOI, M. e E.R. SECCHI. **Temporal variation in the diet of franciscana *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Pontoporidae) as a consequence of fish stocks depletion off southern Brazil**. Marine Mammals Laboratory. Rio Grande, RS. Brasil. 4p, 2002.
- BASTOS, G.C.C. **Morfologia de otólitos de algumas espécies de Perciformes (Teleostei) da costa sudeste-sul do Brasil**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil. 180p. 1990.
- BARACHO, C. et al. The occurrence of bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in the Biological Reserve of Atol das Rocas in north-eastern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association. JMA2 Biodiversity Records**. Publicação on line. 2007.
- BARROS, N.B. e CLARKE, M.R. Diet. In: **Encyclopedia of Marine Mammals**. Eds: W.F. PERRIN; B. WURSIG & THEWISSEN, J.G.M. San Diego Academic. 1414:323-327, 2002.
- BARROS, N. B. e ODELL, D. K. **Food habits of bottlenose dolphins in the southeastern United States**. In: The Bottlenose Dolphin. Academic Press. Inc. USA. 309-326. 1990.
- BLANCO, C.; O. SALOMÓN e A.J. RAGA. Diet of the bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the western Mediterranean Sea. In: **Journal of Marine Biology**. United Kingdom. v.81 p:1053-1058, 2001.
- BOWEN, W. D. Prey-dependent foraging tactics and prey profitability in a marine mammal. In: **Marine Ecology Progress Series**, v.244: 235–245, 2002.
- BOYD, W. et al. **Marine Mammal Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques**. Oxford Biology. U.K. 450p. 2010.
- CARVALHO-FILHO, A. **Peixes: costa brasileira** 3ª ed. Melro. São Paulo. 347p.

1999.

CORRÊA, M. F. M. e M. S., VIANNA. Catálogo de otólitos de Sciaenidae (Osteichthys-Perciformes) do litoral do Estado do Paraná, Brasil. **Nerítica** 7 (1-2): 13-41, 1992.

CRESPO, E.A. South American Aquatic Mammals. In: **Encyclopedia of Marine Mammals**. Eds: W.F. PERRIN; B. WURSIG & THEWISSEN, J.G.M. San Diego Academic. 1414:1138-1143, 2002.

DANILEWICZ *et al.*, Report of the working group on biology and ecology. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals**, 1(1):25-42, 2002.

DEAGLE B.E.; TOLLIT E. J. Quantitative analysis of prey DNA in pinniped faeces: potential to estimate diet composition? In: **Conserv. Genet.**, 8:743–747, 2007.

DENUNCIO, P. *et al.* Plaistic ingestion in Franciscana dolphins, *Pontopodia blainvillei* (Gervais e d'Orbigny, 1844), from Argentina. In: **Marine Pollution Bulletin**. 6p, 2011.

DI BENEDITTO, A.P.M *et al.* Use of multiple tools to assess the feeding preference of coastal dolphins. In: **Marine Biology**. 9p, 2011.

DI BENEDITTO, A.P.M *et al.* Stomach contents of delphinids from Rio de Janeiro, southeastern Brazil. **Aquatic Mammals**. 27(1): 24-28, 2001.

DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A.; LIMA, N. R. W. **Os golfinhos. Origem, classificação, captura acidental e hábito alimentar**. Ed. Cinco Continentes, Porto Alegre, pp.158, 2001.

FRUET, P.F. *et al.* Temporal trends in mortality and effects of by catch on common bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in southern Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** p. 91: 1-12. 2010.

FITCH, J.E. e BROWNELL, R.L., Jr. Fish Otolith in Cetacean Stomachs and their Importance in Interpreting Feeding Habits. **Journal of the Fisheries Research Board of Canada**. 25:2561-2574. 1968.

GIACOMO, A.B.D. (2010). **Análise do padrão de ocupação dos botos, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), no estuário de Tramandaí, sul do Brasil, a partir do**

**estudo de foto identificação.** Trabalho de Conclusão de Curso para obtenção de Bacharelado em Ciências Biológicas com ênfase em Biologia Marinha e Costeira. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Imbé. Brasil. 32 p.

GOODALL, R. N. *et al.* Southernmost records of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*. In: **Polar Biology**. 34:1085-1090. 2011.

HAIMOVICI, M.; A. S. MARTINS e P. C. VIEIRA. Distribuição e abundância de peixes teleósteos demersais sobre a plataforma continental do sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**. v.56, n.1:27-50, 1996.

HAIMOVICI, M. e ANDRIGUETTO, J.M.F. Cefalópodes costeiros capturados na pesca de arrasto do litoral sul do Brasil. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**. V.29, n.3: 473-495. 1986.

HAIMOVICI, M. e G. VELASCO. Length-weight relationship of marine fishes from southern Brazil. In: **Fisheries Section of the Network of Tropical Aquaculture and Fisheries Professionals** (NTAFP). Vol. 23(1). 2000. 5p

HOFFMANN, L.S. **Um estudo de longa duração de um grupo costeiro de golfinhos *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821) (Cetacea, Delphinidae) no sul do Brasil: aspectos de sua biologia e bioacústica.** Tese de doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, Brasil. 2004, 259 p.

HYSLOP, E. J. Stomach contents analysis - a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**. 1980. 17: 441-429.

IBAMA. **Mamíferos Aquáticos do Brasil: plano de ação, versão II.** Brasília, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis, 2 ed., 2001, 102 p.

IUCN. <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/details/22563/0>- Acesso em 16.maio.2011.

LOPEZ, L. *et al.* Dieta do boto, *Tursiops truncatus*, no sul do Brasil. In: **ANAIS DO CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL**, 13 a 17 de setembro de 2009, São Lourenço, Minas Gerais, Brasil. p.1-3.

MARTINS, S. M. e M. HAIMOVICI. Reproduction of the cutlassfish *Trichiurus lepturus* in the southern Brazil subtropical convergence ecosystem. In: **Scientia Marina**. 2002. 64 (1): 97-105

MEIRELLES, A. C. O. e H. M. D. R. BARROS. Plastic debris ingested by a Roughtoothed dolphin, *Steno bradanensis*, stranded alive in northeastern Brazil. In: **Biotemas**, Março de 2007. 20 (1): 127-131,

MELO, C. L. C. *et al.*, **Feeding habits of delphinids (Mammalia: Cetacea) from Rio de Janeiro State, Brazil**. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom, 2010, 90(8), 1509–1515.

MORENO, I. B. **Ecologia alimentar de golfinhos (Cetacea: Delphinidae) no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil**. Dissertação de Bacharelado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. 1999. 36p.

MORENO, I.B. *et al.* Os cetáceos com ênfase no golfinho-nariz-de-garrafa, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821). In: **O Arquipélago de São Pedro e São Paulo: 10 anos de Estação Científica**. D.L. Viana *et al.* (Orgs). SECIRM. Brasília, Brasil. 2009, p. 286-292.

MMA. **Plano de Ação para a Conservação de Pequenos Cetáceos Toninha: *Pontoporia blainvillei***. organizadores, Campos, C.C.R.; Danilewicz, D.; Siciliano, S. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio). 2010. 76p.

NORRIS, K.S. Standardized methods for measuring and recording data on the smaller cetaceans. In: **Journal of Mammalogy**, v.42. p. 471-476. 1961.

OLIVEIRA, L. R.; P. H. OTT e L. R. MALABARBA. Ecologia alimentar dos pinípedes do sul do Brasil e uma avaliação de suas interações com atividades pesqueiras. In: **Ecologia de mamíferos** / N. R. REIS; A. L. PERACCHI e G. A. S. D. SANTOS. Londrina, 2008, 167p.

OTT, P.H, et al. Os cetáceos do Arquipélago de São Pedro e São Paulo, Brasil. in Mohr, L.V., Castro, J.W.A., Costa, P.M.S. and Alves, R.J.V. (Eds) **Ilhas Oceânicas Brasileiras: da pesquisa ao manejo**. v.2 Ministério do Meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, Brasil. 2009, p 283-300.

OTT P.H. *et al.* Mamíferos marinhos do litoral gaúcho. in N. L. Wurdig, S.M.F. de Freitas (Orgs.). **Ecosistemas e biodiversidade do litoral norte do RS**. Editora Nova Prova, Porto Alegre, Brasil. 2009. p. 236-257

PIERCE, G.J. e BOYLE, P.R. A Review of Methods for Diet Analysis in Piscivorous *Marine Mammals*. **Oceanography and Marine Biology Annual Review**. 1991

29:409-486.

PIERCE, G.J.; BOYLE, P.R. e DIACK, J.S.W. Identification of Fish Otoliths and Bones in Faeces and Digestive Tracts of Seals. **Journal of Zoology**, 224:320-328. 1991.

PINEDO, M. C. **Análise dos conteúdos estomacais de *Pontoporia blainvillei* (Gervais e D'Orbigny, 1844) e *Tursiops gephyreus* (Lahille, 1908) (Cetacea, Platanistidae e Delphinidae) na zona estuarial e costeira de Rio Grande, RS, Brasil.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil. 1982. 95p.

PINKAS, L.; OLIPHANT, M.S. e IVERSON, I.L.K.. Food Habits of Albacore, Blue fin Tuna, and Bonito in Californian Waters. **Fish Bulletin**. V.152:1-105. 1971.

RECCHIA, C.A. e A.J. READ Stomach contents of harbor porpoises, *Phocoena phocoena* (L.) from the Bay of Fundy. **Canadian Journal of Zoology**. 67:2140-2146, 1989.

SANTOS, R. A. **Cefalópodes nas relações tróficas do sul do Brasil.** Tese de Doutorado, Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Brasil. 222p, 1999.

SANTOS, R .A. e HAIMOVICI, M. Trophic relationships of the long-finned squid *Loligo sanpaulensis* on the southern Brazilian shelf. **South African Journal of Marine Sciences**, v.20:1-19. 1998.

SANTOS, R. A. e HAIMOVICI, M. Cephalopods in the diet of marine mammals stranded or incidentally caught along southeastern and southern Brazil (21-34°S). **Fisheries Research**. 52: 99-112, 2001.

SILVA - Jr., J.M.; SILVA, F.J.L.; SAZIMA, I. Rest, nurture, sex, release, and play: diurnal underwater behavior of the spinner dolphin at Fernando de Noronha Archipelago, SW Atlantic. **Aqua, Journal of Ichthyology and Aquatic Biology**, 9(4): 161-176. 2005.

SIMÕES-LOPES, P.C. Interaction of coastal populations of *Tursiops truncatus* (Cetacea, Delphinidae) with the mullet artisanal fisheries in Southern Brazil. **Biotemas**, 4(2): 83-94, 1991.

SIMÕES-LOPES, P.C.; FABIAN M.E. e MENEGHETI, J.O. Dolphins Interactions with

the mullet artisanal fisheries on Southern Brazil: a qualitative and quantitative approach. **Revista Brasileira de Zoologia**. 15(3): 709-726, 1998.

SIMÕES-LOPES, P.C; FABIAN, M.E. Residence patterns and site fidelity in bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus* (Montagu) (Cetacea, Delphinidae) off southern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia**. 16(4): 1017-1024, 1999.

SICILLIANO, S. *et al.* **Baleias, botos e golfinhos na Bacia de Campos**. ENSP/FIOCRUZ, Rio de Janeiro, Brasil, 2006.

SILVEIRA, I.C.A. *et al.*. A Corrente do Brasil ao Largo da Costa Leste Brasileira. **Revista Brasileira Oceanográfica**. 48(2):171-183. 2000.

UNIVALI. **Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina – ano 2009 e panorama 2000 – 2009**. Programa de monitoramento e avaliação da atividade pesqueira industrial no sudeste e sul do Brasil. 97p. 2010

VAN BRESSEN *et al.* A preliminary overview of skin and skeletal diseases and traumata in small cetaceans from South American waters. **The Latin American Journal of Aquatic Mammals** 6(1): 7-42, 2007.

VASCONCELLOS, M. e M. HAIMOVICI. Status of White croaker *Micropogonias furnieri* exploited in southern Brazil according to alternative hypothesis of stock discreteness. In: **Fisheries Research** 80, p.196–202, 2006.

WAESSLE *et al.* Otolith morphology and body size relationships for juvenile Sciaenidae in the Río de la Plata estuary (35-36°S). In: **Scientia Marina**. V.67 (2): 233-240, 2003.

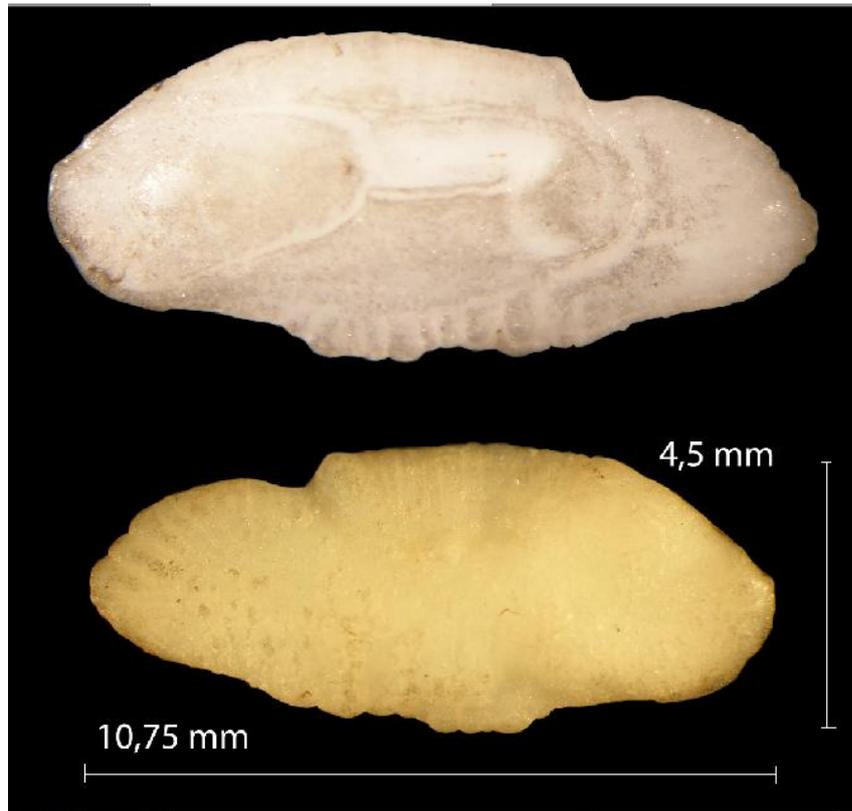
WHEATLEY *et al.*, Temporal variation in the vertical stratification of blubber fat acids alters diet prediction for lactating Wedell seals. **Journal of Experimental Marine Biology and Ecology**. 352, 103 – 1138486, 2007.

WELLS, R.S.; SCOTT, M. D. Bottlenose dolphins. *Tursiops truncatus* and *T. aduncus*. *in* Perrin, W.F., Würsig, B. and Thewissen, J.G.M. (Eds) **Encyclopedia of Marine Mammals** 2. ed. San Diego: Academic Press, USA, P. 249-255, 2009.

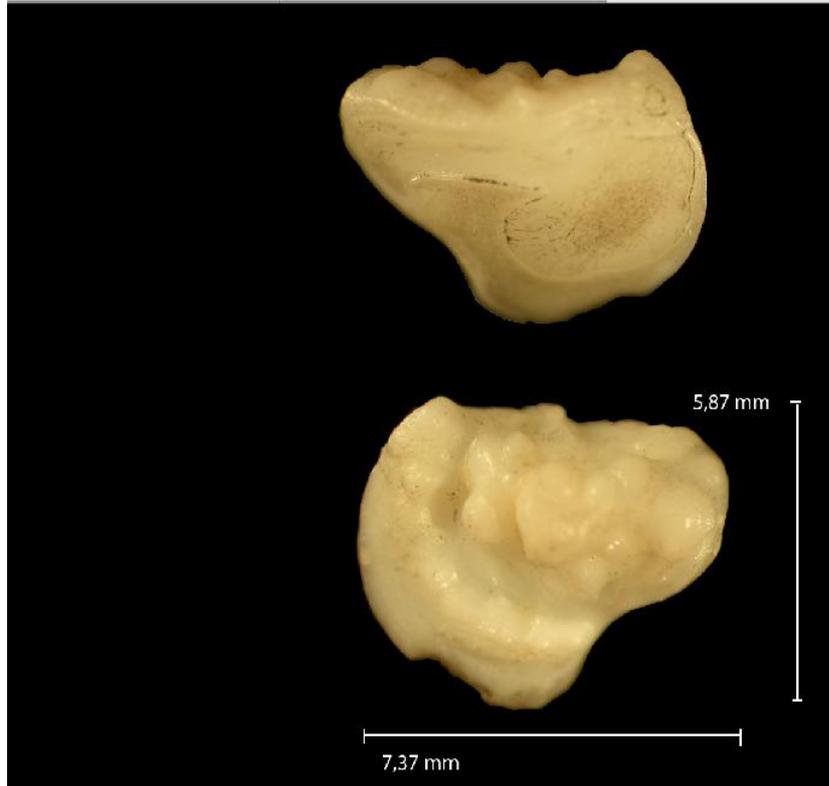
ZAPPES, C. A. *et al.* Human-dolphin (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821) cooperative fishery' and its influence on cast net fishing activities in Barra de Imbé/Tramandaí, Southern Brazil. In: **Ocean & Coastal Management**, V.54. 427-432. 2011.

**APÊNDICE**

APÊNDICE A – Fotografias dos otólitos de algumas presas de *Tursiops truncatus*.  
Capturadas e editadas pelo autor em 2011.



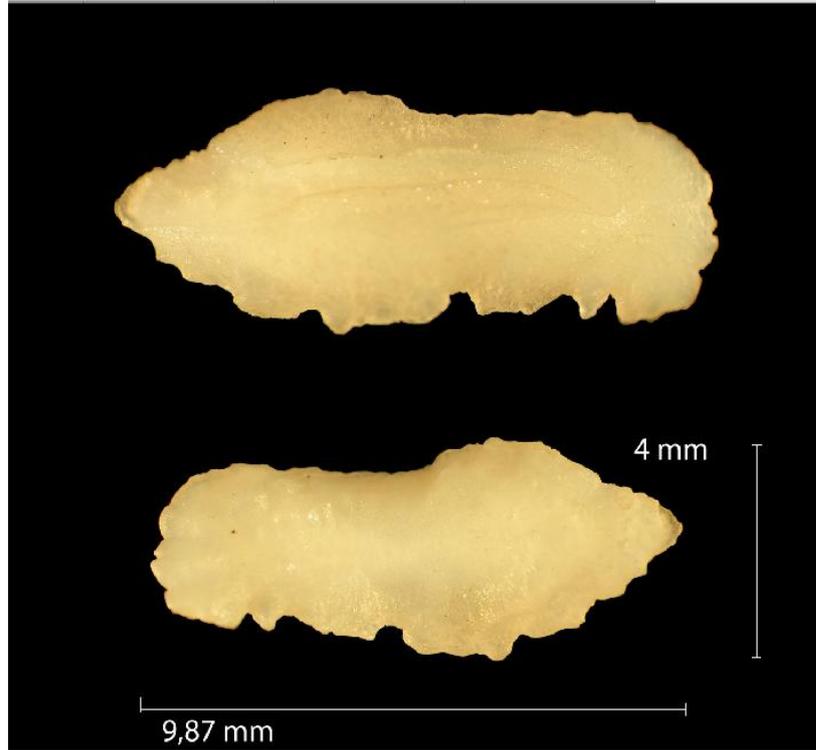
Otólito direito de Pescada-foguete/ King Weakfish/ Pescadilla (*Macrodon ancylodon*),



Otólito esquerdo da Corvina/ Whitemouth Croaker/ Corvinon Rayado (*Micropogonia furnieri*).



Otólito esquerdo de Papa-terra/ King Fish (*M. litorallis*).



Otólito direito de Taíinha (*Mugil* sp.).



Otólito esquerdo de Maria-luísia (*Paralonchurus brasiliensis*).



Otólito direito de Cangoá (*Stellifer rastrifer*).



Otólito direito do Peixe-espada (*Trichiurus lepturus*).



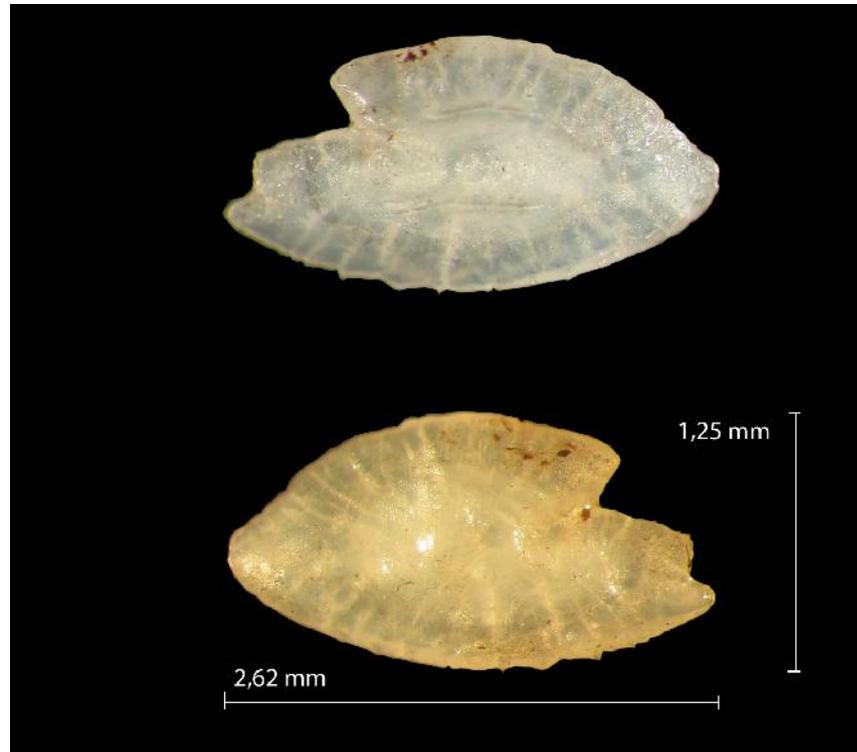
Otólito direito de Abrótea/ Brazilian Codling/ Brótola (*Urophycis brasiliensis*).



Otólito esquerdo de Castanha/ Sand Drum/ Pargo Blanco (*Umbrina canosa*).



Otólito direito de Goete/ Jamaica Weakfish/ Pescadilla (*Cynoscion jamaicensis*).



Otólito direito de Manjubão/ Tothed Anchovy/ Anchoita (*Lycengraulis grossidens*).



Otólito direito de Mangangá-liso/ Southern Atlantic Midshipman (*Porichthys porosissimus*).