



Universidade do Estado do Rio de Janeiro
Faculdade de Oceanografia

Cláudia Lucas Corrêa de Melo

**Hábito alimentar do boto-cinza, *Sotalia guianensis*
(Cetacea: Delphinidae), na Baía de Guanabara,
Rio de Janeiro**

Rio de Janeiro

2010

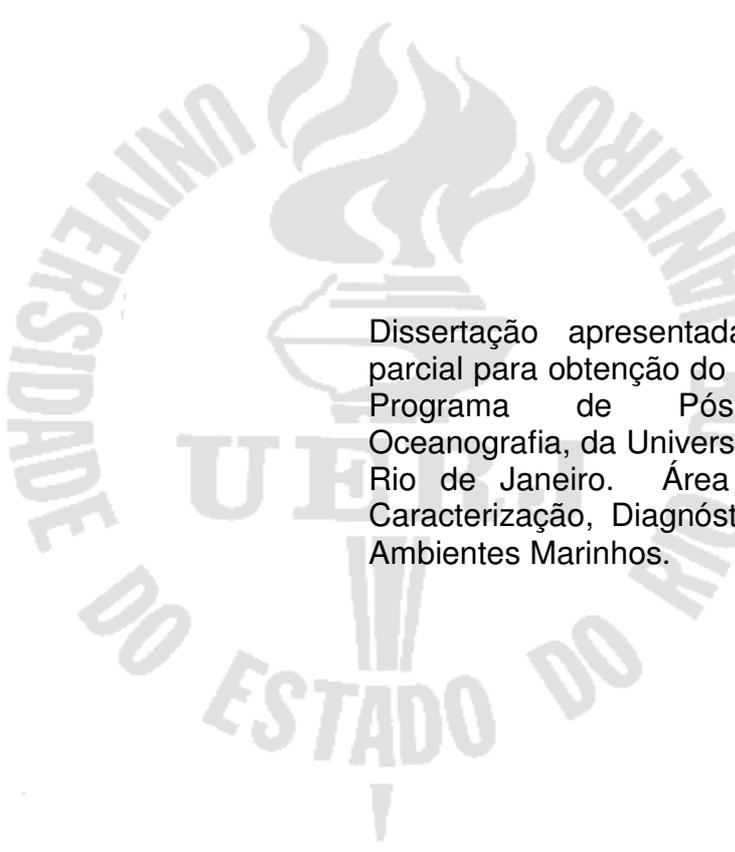
Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Cláudia Lucas Corrêa de Melo

Hábito alimentar do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro



Dissertação apresentada, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Caracterização, Diagnóstico e Evolução de Ambientes Marinhos.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre de Freitas Azevedo

Co-orientador: Prof. Dr. José Lailson Brito Júnior.

Rio de Janeiro

2010

CATALOGAÇÃO NA FONTE
UERJ / REDE SIRIUS / BIBLIOTECA CTC/C

M528 Melo, Cláudia Lucas Corrêa de.
Hábito alimentar do boto-cinza, *Sotalia guianensis*
(Cetacea: Delphinidae), na Baía de Guanabara, Rio de
Janeiro / Cláudia Lucas Corrêa de Melo. – 2010.
118 f.

Orientador: Alexandre de Freitas Azevedo.
Co-orientador: José Lailson Brito Júnior
Dissertação (Mestrado) - Universidade do Estado do
Rio de Janeiro, Faculdade de Oceanografia.
Bibliografia.

1. Boto - Alimentos - Teses. 2. Delfínídeos – Teses.
3. Teleósteos - Teses. 4. Cefalópodes - Teses. 5.
Hábitos alimentares – Teses. I. Azevedo, Alexandre de
Freitas. II. Brito Júnior, José Lailson. II. Universidade do
Estado do Rio de Janeiro. Faculdade de Oceanografia.
III. Título.

CDU 599.5

Autorizo, apenas para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta
tese.

Assinatura

Data

Cláudia Lucas Corrêa de Melo

**Hábito alimentar do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Cetacea: Delphinidae), na
Baía de Guanabara, Rio de Janeiro**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre, ao Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, da Universidade do Estado do Rio de Janeiro. Área de concentração: Caracterização, Diagnóstico e Evolução de Ambientes Marinhos.

Aprovado em 22 de março de 2010

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Alexandre de Freitas Azevedo (Orientador)
Faculdade de Oceanografia da UERJ



Prof. Dr. Marcos Antonio dos Santos Fernandez
Faculdade de Oceanografia da UERJ



Prof. Dr. Paulo Renato Dorneles
Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho da UFRJ



Prof. Dr. Artur Andriolo
Instituto de Ciências Biológicas da UFJF

Rio de Janeiro

2010

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que esteve presente o tempo todo comigo, cuidando de mim desde os mínimos detalhes até as coisas mais importantes. Aqueles que conviveram comigo nesses dois últimos anos puderam ver o quanto a presença de Deus fez a diferença na minha vida, guiando as minhas decisões, e certamente me dando forças pra seguir, pois sem Ele nada disso faria sentido.

Agradeço ao meu orientador Alexandre Azevedo, pelo auxílio, direção, pela incansável paciência de ler e corrigir meus manuscritos, e por toda sua dedicação como professor ao me ensinar a pensar como cientista. Agradeço também ao meu co-orientador José Lailson, por permitir que eu participasse da “família Maqua”, o que tornou possível a realização de mais um sonho, e uma grande etapa da minha vida profissional.

Agradeço a FAPERJ por financiar este projeto e pela bolsa de estudo concedida. Agradeço também a toda equipe do laboratório, todos os “maquáticos” que recolheram botos durante todos esses anos, a Aninha que me ajudou a triar os conteúdos estomacais, e a todos aqueles que de alguma forma colaboraram para tornar esse projeto possível.

À minha família, minha mãe Lenice, meu pai Dário e irmão Rafael, que foram o meu braço direito durante esse tempo, me ajudando de todas formas possíveis, desde resolvendo as coisas pra mim, a fim de que eu tivesse mais tempo livre pra estudar, até participando comigo diretamente em algumas tarefas, como nas saídas de campo para Paraty.

Agradeço imensamente aos meus amigos, aos que ficaram pacientes sem minha companhia por tanto tempo em prol de que esse trabalho fosse realizado, como minha querida prima Nina. Amigos que tantas vezes se preocuparam comigo, se estressaram com meus estresses e se alegraram com as minhas vitórias, como a Robertinha, a Alissandra, e minha mais nova amiga Deborinha. Amigos... que poucas vezes na vida pude ver amizades assim, tão intensas, como se suas vidas fossem uma extensão da minha e vice-versa, como foi a amizade da Erikinha pra mim.

Tantos, tantos amigos... que seria impossível citar a todos. Agradeço à minha querida turma de mestrado, Edgard, Michelle e Talitha, que demonstraram um

carinho enorme por mim desde o início, pois fui super bem recebida entre eles, e estivemos sempre super juntos, unidos em todos os desafios, sempre ajudando um ao outro nesses dois anos. Fomos a primeira turma do PPGO e eu não poderia desejar uma turma mais linda!! Agradeço à minha turma da graduação (Bio/UFRJ), amigos queridos que nunca me abandonaram, Phzinho, Tommy, Dory e especialmente a Lua, que me ajudou a corrigir partes do texto. Agradeço também as turmas da oceanografia, onde conheci pessoas incríveis, que me acolheram de diversas maneiras, aqueles que me viram como “prof^a. de biológica III”, e certamente, a melhor recompensa foi me sentir como “aluna”, agregada e inserida as turmas de vocês, pois embora eu fosse a única bióloga dentre tantos oceanógrafos, com vocês sempre me senti em casa. Obrigada!

Agradeço também ao apoio de alguns professores da UFRJ, cuja atenção e o carinho foram pra mim de uma ajuda imensurável, que além de terem me ajudado com seu conhecimento científico, me ajudaram também com seus sorrisos e palavras de incentivo, pessoas que são pra minha vida nada menos do que exemplos do que eu quero me tornar, são eles: Gisela Mandali de Figueiredo (BioMar), Manuela Bassoi (Zoo) e Ricardo da Silva Kubrusly (Matemática).

Por último, agradeço aos amores distantes... aos poetas anônimos... e a toda forma de filosofia que manteve acesa em mim a chama da ciência.

Muito Obrigada !!!

Mesmo que os gigantes sejam moinhos de vento...
não devemos desistir de lutar.
Pois o que é o homem que desiste dos seus sonhos?
Afiml o que é a vida, se não, sonhar...

Cláudia Lucas

RESUMO

MELO, Cláudia Lucas Corrêa. *Hábito alimentar do boto-cinza, Sotalia guianensis (Cetacea: Delphinidae), na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro*. 2010. 118 f. Dissertação (Mestrado em Oceanografia) – Faculdade de Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

Neste estudo são abordados aspectos do hábito alimentar do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Beneden, 1864), na Baía de Guanabara (N=26), com o objetivo de caracterizar sua dieta e realizar comparações com outras espécies da família Delphinidae (N=31). Para isso, foi feita a análise de conteúdos estomacais de exemplares encalhados no litoral do Estado do Rio de Janeiro, entre 1990 e 2009. A metodologia empregada se baseia na triagem do conteúdo estomacal com auxílio de uma peneira de malha 1 mm, e na identificação dos itens alimentares recuperados, tais como otólitos de teleósteos e bicos de cefalópodes. O comprimento dos itens alimentares foi utilizado a fim de estimar o comprimento e a biomassa das presas, com o uso de equações de regressão encontradas na literatura para essas espécies. As presas mais abundantes na dieta do boto-cinza foram os teleósteos (N=325), seguido dos cefalópodes (N=76) e por último dos crustáceos (N=16). Foram identificadas 17 espécies de teleósteos, pertencentes a 10 famílias, duas espécies de cefalópodes da família Loliginidae e uma espécie de crustáceo da família Penaeidae. As espécies mais importantes na dieta do boto-cinza, segundo o índice de importância relativa, foram a corvina (*Micropogonias furnieri*), e em menor escala o goete (*Cynoscion jamaicensis*) e o mamangá-liso (*Porichthys porosissimus*). Dentre os cefalópodes, a lula *Loligo plei* foi a mais representativa na dieta. Com relação ao porte das presas, a maioria dos teleósteos consumidos tinha entre 11 e 20 cm de comprimento ($15,4 \pm 5,5$ cm), e os cefalópodes entre 6 e 15 cm ($11,8 \pm 4,2$ cm), caracterizando o consumo de teleósteos de pequeno porte, em sua maioria juvenis. Foi visto uma alta similaridade da composição da dieta entre fêmeas, machos, e juvenis do boto-cinza, porém, os valores médios de comprimento e biomassa dos teleósteos diferiram entre os consumidos por adultos e juvenis (*Kruskal-Wallis*, $p < 0,05$, teste de médias *a posteriori*). A riqueza de espécies foi maior nas estações quentes, assim como os índices de diversidade e equitabilidade, o que pode estar relacionado a uma maior disponibilidade de presas nessas estações. As espécies consumidas variaram em quantidade, porém, a composição da dieta, o hábito e o porte das presas, se mantiveram similares entre as épocas quente/chuvosa e fria/seca. Enquanto todas as espécies consumidas pelo boto-cinza apresentaram hábitos costeiros, os demais delfínidos consumiram presas com maior distribuição, o que deve estar ligado a uma maior movimentação por parte dessas espécies ao longo da costa. Este estudo mostra que existem variações no hábito alimentar do boto-cinza na Baía de Guanabara e indica que esta espécie alimenta-se dos recursos disponíveis na região.

Palavras-chave: Dieta. Delphinidae. Teleósteos. Cefalópodes.

ABSTRACT

In this work, aspects of feeding habits of the Guiana dolphin, *Sotalia guianensis* (Van Beneden, 1864), were studied in Guanabara Bay (N = 26), with the aim of characterizing its diet and comparing the results with those from other species of the Delphinidae family (N = 31). The stomach contents analyzed were collected from specimens stranded on the beaches of Rio de Janeiro between 1990 and 2009. The methodology is based on washing stomach contents through 1 mm mesh sieves, as well as on the identification of the food items remained, such as teleost otoliths and cephalopod beaks. The length of the food items was used to estimate the length and weight of preys using regression equations found in the literature for these species. Teleosts constituted the most abundant prey in the stomachs of Guiana dolphin (N = 325), being followed by cephalopods (N = 76) and finally by crustaceans (N = 16). Were identified 17 species of teleosts belonging to 10 families, as well as two species of cephalopods from the Loliginidae family and one species of crustacean from the Penaeidae family. The most important species in Guiana dolphin diet, according to the index of relative importance were the whitemouth croaker (*Micropogonias furnieri*), the weakfish (*Cynoscion jamaicensis*) and atlantic midshipman (*Porichthys porosissimus*). Among cephalopods, the squid *Loligo plei* was the most representative prey in the diet. Regarding the size of prey, most consumed teleosts had the length varying between 11 and 20 cm (15.4 ± 5.5 cm), characterizing the consumption of juvenile fishes. The cephalopods mantle length ranged from 6 to 15 cm (11.8 ± 4.2 cm). A great similarity was observed in the diet composition of females, males, and juveniles of Guiana dolphin, however, the mean length and biomass of fish differed between those consumed by adults and those preyed by juveniles (Kruskal-Wallis, $p < 0,05$, *posteriori* comparison of medians). Species richness was higher in warm seasons, as well as the diversity and evenness index, which may be related to a greater availability of prey during these seasons. Proportions of the preys consumed varied, however, the composition of the diet, as well as the habits and size of prey, remained similar between seasons. While all species consumed by Guiana dolphin presented coastal habits, the other delphinids species consumed preys of larger distributions, which could be related to a greater movement of these species along the coast. This study showed that there are variations in food habits of Guiana dolphin in Guanabara Bay and indicates that this species feeds on the available resources in the region.

Keywords: Diet. Delphinidae. Teleosts. Cephalopods.

SUMÁRIO

	INTRODUÇÃO	10
1	CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DA ESPÉCIE ESTUDADA	12
1.1	O boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i>	12
1.2	Estudos anteriores sobre hábito alimentar do boto-cinza no Brasil	14
1.3	Objetivos e hipóteses de trabalho	15
2	MATERIAIS E MÉTODOS	16
2.1	Área de Estudo	16
2.2	Hábito Alimentar	17
2.3	Comparações intra-específicas	21
2.4	Sazonalidade	22
2.5	Índices ecológicos	22
2.6	Comparações interespecíficas	23
3	RESULTADOS	24
3.1	Hábito Alimentar do boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i>	24
3.1.1	<u>Perfil da amostra</u>	24
3.1.2	<u>Composição da dieta</u>	25
3.1.2.1	Características das presas.....	30
3.1.2.2	Estimativas de comprimento e biomassa das presas.....	31
3.1.3	<u>Comparações intra-específicas</u>	36
3.1.3.1	Comparações entre sexo e classe etária	36
3.1.3.2	Comparações sazonais	46
3.1.3.3	Comparações temporais	53
3.2	Hábito Alimentar dos demais delfínidos	54
3.2.1	<u>Perfil da amostra</u>	54
3.2.2	<u>Composição da dieta</u>	56
3.2.2.1	Características das presas.....	58
3.2.2.2	Estimativas de comprimento e biomassa das presas.....	60
3.3	Comparações interespecíficas	63
3.3.1	<u>Estimativas de comprimento e biomassa das presas</u>	66
3.3.2	<u>Índices Ecológicos</u>	69
4	DISCUSSÃO	71
4.1	Composição da dieta de <i>Sotalia guianensis</i>	71

4.2	Comparações intra-específicas	73
4.2.1	<u>Comparações entre sexo e classe etária</u>	73
4.2.2	<u>Comparações sazonais</u>	75
4.2.3	<u>Comparações temporais</u>	77
4.2.4	<u>Comparações entre populações</u>	78
4.3	Ecologia Alimentar	81
4.3.1	<u>Uso do habitat</u>	84
4.4	Comparações interespecíficas	86
5	CONCLUSÕES	89
	REFERÊNCIAS	91
	APÊNDICE A – Revisão de estudos de dieta do boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , no Brasil. *Apud Di Benedetto, 2000; **Apud Borobia;Barros, 1989.....	99
	APÊNDICE B – Abundância de presas encontradas em cada estômago de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009. Indivíduos separados entre machos, fêmeas, adultos e juvenis. Total ¹ : Abundância por estômago. Total ² : Abundância por espécie de presa.....	106
	APÊNDICE C – Equações de regressão utilizadas para estimar o comprimento e a biomassa dos teleósteos encontrados em estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009	107
	APÊNDICE D – Coleção de referência dos otólitos utilizados para identificação das espécies de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.....	108
	ANEXO A – MELO, C. L. C. et al. Feeding habits of delphinids (Mammalia: Cetacea) from Rio de Janeiro State, Brazil. <i>Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom</i> . In Press. 2010.....	111

INTRODUÇÃO

A dinâmica de um ecossistema depende de como os organismos utilizam o ambiente, sendo a alimentação uma das partes mais influentes na dimensão de nicho das espécies (KREBS, 1987). Estudos de dieta de mamíferos marinhos são úteis para uma melhor compreensão das interações na cadeia trófica marinha, pois podem prover informações sobre o comportamento das espécies e suas relações tróficas, bem como sobre a biologia de suas presas (CLARKE, 1986).

A escolha do alimento mais apropriado às necessidades do organismo depende da seletividade, um comportamento que pode ser influenciado por fatores como: a) palatabilidade das presas, b) tamanho da presa em contrapartida ao tamanho do aparelho bucal do predador, c) quantidade de presas disponíveis, d) capacidade de fuga das presas e f) tempo de manuseio do predador (ZAVALA-CAMIN, 1996). Entretanto, a presença de determinado tipo de alimento no conteúdo estomacal do predador não significa que se trata do alimento mais apropriado, pois pode ter sido ingerido somente por estar disponível na ausência do outro, ou quando este é uma presa difícil de capturar. Além disso, o comportamento e a dieta do predador podem mudar de acordo com o local, muitas vezes refletindo a abundância das presas e sua distribuição (SILVA, 1999).

Estes fatores, de forma conjunta, tornam importante uma comparação da ocorrência de cada item no estômago com sua ocorrência no meio ambiente (ZAVALA-CAMIN, 1996), assim como, um estudo da ecologia comportamental das espécies. Nesse contexto, o conhecimento da dieta das espécies é o primeiro passo para entender as relações predador-presa.

Os cetáceos representam importantes predadores de topo das cadeias marinhas, tanto costeiras quanto oceânicas, assumindo um papel singular no fluxo energético destes sistemas, além disso, o longo período de vida torna esses organismos importantes indicadores da saúde do ambiente marinho (LAILSON-BRITO, 2007).

A maioria dos estudos de hábito alimentar de pequenos cetáceos no Brasil tem usado como método a análise de conteúdo estomacal de animais encalhados e/ou capturados acidentalmente em rede de pesca. Essa metodologia consiste em identificar as partes duras recuperadas, tais como otólitos de teleósteos e bicos de

cefalópodes, visto que tais estruturas possuem características espécies-específicas. No entanto existem algumas limitações do método, como o desgaste das estruturas de importância taxonômica, principalmente provenientes de presas de pequeno porte, a contaminação do conteúdo estomacal dos predadores por itens alimentares presentes no conteúdo estomacal de suas presas, ou mesmo a diferença do tempo de digestão para bicos de cefalópodes e otólitos de teleósteos, o que pode potencializar o acúmulo de bicos nos estômagos, fazendo com que o consumo de cefalópodes seja superestimado (CLARKE, 1996).

O experimento realizado por Pinedo (1982) visou simular a digestão dos otólitos pelas substâncias ácidas do estômago, visando testar a confiabilidade do método de análise de conteúdos estomacais. O experimento se baseava em imergir otólitos das principais presas de alguns pequenos cetáceos em HCl 0,01 N a 36°C, medindo seus comprimentos a cada 12 horas. Os resultados mostraram que após 36 horas o sulco interno do otólito se mostrava pouco visível, e a desintegração do otólito ocorria entre 48 e 60 horas de imersão. Ao final do experimento foi visto que os otólitos gastos podem subestimar o tamanho da presa em até no máximo 52%, porém, é muito pouco provável que os otólitos recuperados de conteúdos estomacais sejam submetidos a tal desgaste, visto que dificilmente permanecem tanto tempo nos estômagos. A maioria dos otólitos encontrados em conteúdos estomacais apresenta sulco interno bem definido, além disso, é possível que a maioria deles passe para o intestino antes de ser desgastado (Pinedo, 1982).

A análise de conteúdo estomacal revela informações somente quanto à alimentação recente dos indivíduos, entretanto, ainda é uma técnica insubstituível e indispensável para o conhecimento da dieta das espécies. Dessa forma, a análise de conteúdos estomacais ainda é uma ferramenta muito importante, pois mostra de maneira objetiva as presas consumidas por aquele predador, além de ser um método de baixo custo financeiro e que apresenta bons resultados se um número razoável de animais for analisado (GRANADEIRO; SILVA, 2000).

Neste estudo serão abordados aspectos do hábito alimentar do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (Van Beneden, 1864), na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, utilizando para isso a análise do conteúdo estomacal de exemplares encalhados entre 1990 e 2009.

1. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS DA ESPÉCIE ESTUDADA

1.1 O boto-cinza, *Sotalia guianensis*

O boto-cinza é um pequeno cetáceo da família Delphinidae, cujo comprimento médio é de 170 ± 20 cm (DA SILVA; BEST, 1996), podendo chegar até no máximo 220 cm e pesar 80 kg (FLORES; DA SILVA, 2009). Possui rostro moderadamente longo e fino (DA SILVA; BEST, 1994), e sua distribuição abrange águas costeiras do Oceano Atlântico Ocidental nas Américas do Sul e Central, desde o sul do Brasil, Estado de Santa Catarina ($27^\circ 35'S$, $48^\circ 34'W$), onde é limitada pela influência das águas frias da corrente das Malvinas, até a Nicarágua ($14^\circ 35'N$, $83^\circ 14'W$), com possíveis registros em Honduras ($15^\circ 58'N$, $79^\circ 54'W$, Figura 1) (FLORES; DA SILVA, 2009). Ocorre geralmente em ambientes estuarinos, baías e especialmente áreas protegidas de águas rasas, embora já tenham sido reportadas avistagens a 70 km da costa (FLORES; DA SILVA, 2009).

No Rio de Janeiro foram observados sinais de residência por algumas populações do boto-cinza, como na Baía da Ilha Grande (LODI, 2003) e na Baía de Guanabara (AZEVEDO et al., 2004). Os filhotes nascem durante todas as épocas do ano, e podem permanecer no local de nascimento mesmo depois de adultos, evidenciando o caráter residente dessa espécie (AZEVEDO et al., 2004).

Este delfínido era antes incluído como um ecótipo marinho da espécie *S. fluviatilis*, porém, Cunha et al. (2005) encontraram evidências moleculares para a revalidação da espécie *S. guianensis* (com distribuição marinha) e *S. fluviatilis* (com distribuição fluvial).

O boto-cinza pode chegar à idade de 30 anos, e em geral apresenta comportamento social, e muitas atividades em grupo (ROSAS et al., 2003). Tem sido visto a formação de grupos de dois a cinco indivíduos, podendo ser encontrado grupos de até 50-60 indivíduos. Grandes agregações já foram reportadas para o boto-cinza na Baía de Sepetiba (FLACH et al., 2008), assim como na Baía da Ilha Grande, entretanto essas agregações estão em geral ligadas a atividades de forrageio em cooperação (FLORES; DA SILVA, 2009).

Por ser uma espécie costeira, e por habitar baías e estuários, o boto-cinza se torna uma espécie ameaçada pelas atividades humanas desempenhadas nesses locais, como atividades de pesca, tráfego de embarcações, atividade portuária, poluição sonora e despejo de esgotos, além de resíduos industriais e altas concentrações de contaminantes (AZEVEDO et al., 2008; LAILSOL-BRITO, 2007; FLORES; DA SILVA, 2009).

Estudos sobre hábito alimentar do boto-cinza são de suma importância para que se adquira o conhecimento de suas relações tróficas, visto que a *IUCN* (International Union for Conservation of Nature) lista a espécie como insuficientemente conhecida (REEVES et al., 2003).



Figura 1: Mapa de ocorrência e distribuição do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) (Fonte: JEFFERSON et al., 2008).

1.2 Estudos anteriores sobre hábito alimentar do boto-cinza no Brasil

O boto-cinza tem sido alvo de diferentes estudos ao longo da costa brasileira (REEVES et al., 2003), porém, alguns parâmetros ecológicos desta espécie, tais como sua dieta, ainda não são completamente entendidos.

Atualmente, estão disponíveis informações de conteúdo estomacal do boto-cinza para muitas áreas de sua distribuição no Brasil (para uma revisão dos estudos de dieta no Brasil vide apêndice A). As primeiras análises de dieta do boto-cinza abordam apenas aspectos qualitativos das presas, mais recentemente, estudos mais quantitativos começaram a ser feitos.

No Estado do Rio de Janeiro alguns estudos de dieta do boto-cinza, reportaram como presas importantes o peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), o mamangá-liso (*Porichthys porosissimus*), a pescadinha (*Isopisthus parvipinnis*), a pescada (*Cynoscion guatucupa*) e as lulas *Loligo plei*, *Loligo sanpaulensis* e *Lolliguncula brevis* (BOROBIA; BARROS, 1989; DI BENEDITTO; RAMOS, 2004; DI BENEDITTO; SICILIANO, 2007; SANTOS; HAIMOVICI, 2001), entretanto, a dieta da população da Baía de Guanabara ainda é pouco conhecida.

1.3 Objetivos e hipóteses de trabalho

Este trabalho tem como objetivo geral:

- Caracterizar o hábito alimentar do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na Baía de Guanabara.

Incluído neste objetivo, este estudo tem como objetivos específicos:

- Identificar as principais presas do boto-cinza na Baía de Guanabara;
- Caracterizar alguns aspectos de sua estratégia alimentar;
- Identificar variações alimentares intra-específicas e sazonais;
- Comparar as preferências alimentares do boto-cinza com outras espécies da família Delphinidae.

Tendo em vista os resultados de caracterização da dieta do boto-cinza, somados ao embasamento teórico da literatura, serão testadas as seguintes hipóteses:

- O boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara apresenta variações intra-específicas no seu hábito alimentar.
- O boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara apresenta variações sazonais no seu hábito alimentar.
- O boto-cinza (*S. guianensis*) na Baía de Guanabara possui hábitos alimentares distintos das demais espécies de delfínídeos que ocorrem no Estado do Rio de Janeiro.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Área de Estudo

A Baía de Guanabara está localizada na parte central do Estado do Rio de Janeiro ($22^{\circ}50' S$ $43^{\circ}10' W$), cuja área adjacente compreende 15 municípios, onde vivem seis milhões de pessoas (IBGE, 2007).

Possui uma extensão de 30 km (norte-sul) e 384 km^2 de área, porém, apresenta uma entrada estreita de apenas 1,6 km (KJERFVE et al., 1997). A profundidade média é de 5,7 m, entretanto apresenta um canal central de mais de 20 m de profundidade (Figura 2), constantemente dragado para atividade portuária. A taxa de troca de água é de cerca de $1700 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ e o seu tempo médio de residência no interior da baía é de 20 ± 5 dias (KJERFVE et al., 1997).

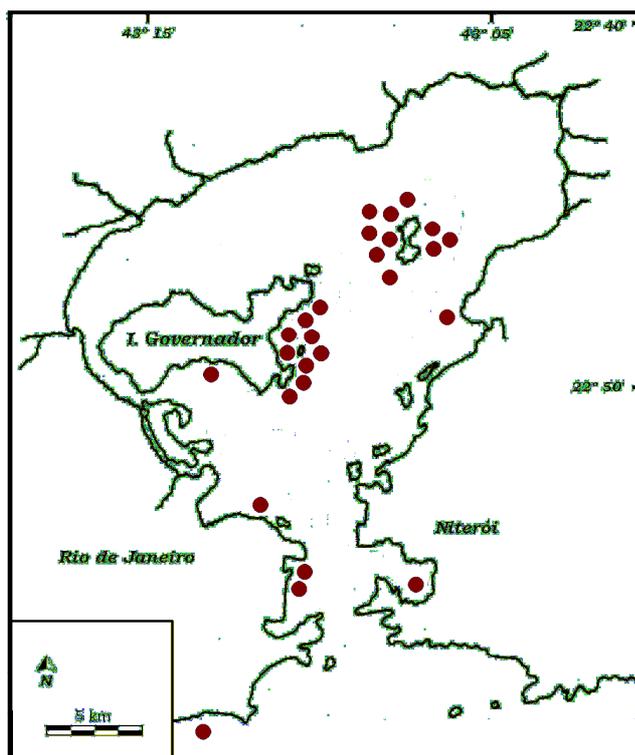


Figura 2: Mapa da área de estudo, Baía de Guanabara, Rio de Janeiro. As áreas marcadas indicam a localização dos encalhes de botocins na região.

A Baía de Guanabara pode ser classificada como um estuário tropical de águas parcialmente misturadas, cuja contribuição de água doce vem de 45 rios, de

forma que a salinidade diminui em direção às áreas mais internas, em virtude da maior influência de águas fluviais (KJERFVE et al., 1997). A circulação na Baía de Guanabara é direcionada pelas correntes causadas pelas oscilações de maré (AMADOR, 1982, Apud NOGUEIRA et al. 1989).

As mais sérias ameaças aos ecossistemas aquáticos são provenientes da poluição orgânica, de efluentes industriais e do fósforo dissolvido em ambientes domiciliares (IBGE, 2002), como é o caso da Baía de Guanabara, além disso, centenas de indústrias são responsáveis pelo lançamento de poluentes, como metais e organoclorados, na baía e nos rios de sua bacia de drenagem (PDBG, 2001). Uma carga orgânica de 400 t/dia é gerada devido à entrada de 20 m³/s de esgoto (PDBG, 2001), além de 14 terminais marítimos de carga e descarga, dois portos comerciais, diversos estaleiros e duas refinarias de petróleo (PDBG, 2001).

Esses fatores agem conjuntamente com a perda de habitat e a sobrepesca (KJERFVE et al., 1997), tornando a Baía de Guanabara a área mais degradada da distribuição do boto-cinza (LAILSON-BRITO, 2007).

Apesar da degradação, a margem interna da baía ainda abriga uma área de manguezal, dos quais 42 km² pertencem à área de proteção ambiental (APA) de Guapimirim, além de outros ecossistemas periféricos como lagunas, brejos, mata Atlântica, costões rochosos, praias arenosas e rios.

2.2 Hábito Alimentar

Foram analisados 26 conteúdos estomacais do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) obtidos a partir de encalhes e/ou capturas acidentais em redes de pesca na região da Baía de Guanabara, de 1990 a 2009. Além disso, foram utilizados dados de conteúdos estomacais de 31 delfínídeos das espécies: *Stenella frontalis* (Cuvier, 1829) (N=12), *Steno bredanensis* (Lesson, 1828) (N=8), *Tursiops truncatus* (Montagu 1821) (N=5), *Delphinus delphis* Linnaeus, 1758 (N=5), *Lagenodelphis hosei* Fraser, 1956 (N=1) e *Stenella coeruleoalba* (Meyen, 1833) (N=1), anteriormente analisados por Melo (2008) e Melo et al. (2010) (para uma descrição detalhada da dieta destas espécies separadamente vide Anexo A). Os animais

foram encontrados encalhados em praias do Estado de Rio de Janeiro, desde a Baía da Ilha Grande (23°06'N 44°18'W) até a Armação de Búzios (22°14'S 41°54'W), de 1994 a 2007 (Figura 3). O procedimento de necropsia seguiu o método proposto por Geraci e Lounsbury (1993).

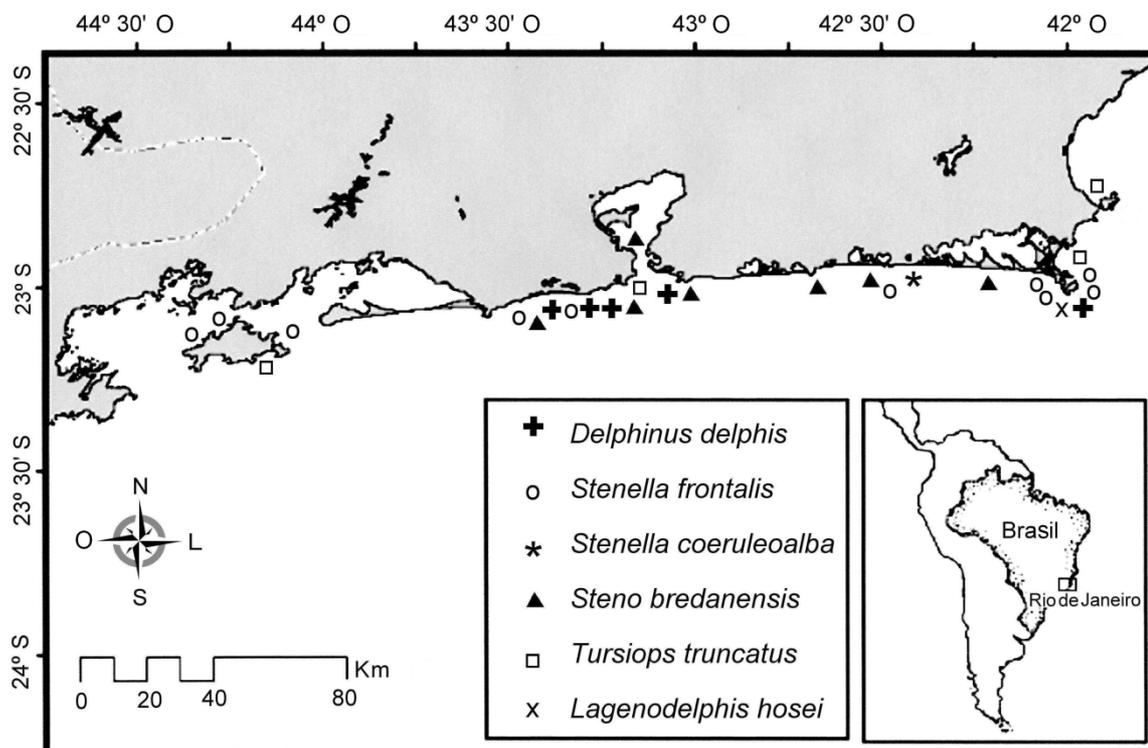


Figura 3: Mapa indicando a localização dos encalhes das demais espécies de delphinídeos estudadas na costa do Estado do Rio de Janeiro.

A metodologia empregada para análise da dieta se baseia na dissecação estomacal e lavagem do conteúdo em água corrente com o auxílio de uma peneira de malha 1 mm e posterior análise dos itens alimentares remanescentes. A identificação dos itens, tais como otólitos e vértebras de teleósteos e bicos de cefalópodes baseou-se em trabalhos de identificação (BASTOS, 1990; DI BENEDITTO, 2000) e em uma coleção de referência local (MAQUA-UERJ, Apêndice D).

Para a quantificação dos teleósteos foi usado o maior número de otólitos direitos ou esquerdos encontrados por espécie em cada estômago.

O comprimento dos otólitos (mm) foi medido a fim de estimar a biomassa e o tamanho das presas consumidas (Figura 4), utilizando equações de regressão encontradas na literatura para essas espécies na costa do Brasil (BASSOI, 2005; BASTOS, 1990; CALABUONO, 2005; DI BENEDITTO, 2000) (Apêndice C). Os otólitos foram classificados segundo sua conservação em: (I) inteiro, (PG) pouco gasto, (G) gasto e (G+) muito gasto. A medição se restringiu a otólitos com baixo ou nenhum nível de desgaste (I e PG), pois o desgaste na digestão pode levar a resultados mais baixos no uso das equações de regressão, e conseqüentemente a subestimativas de tamanho e biomassa das presas.

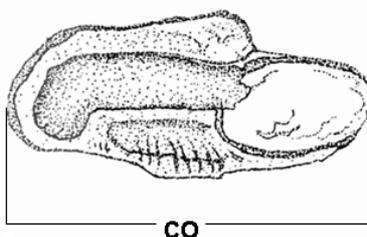


Figura 4: Ilustração do comprimento total do otólito (CO), medida utilizada para as estimativas de tamanho e biomassa dos teleósteos (Fonte: VOLPEDO, 2001).

Os bicos de cefalópodes foram identificados pela oceanógrafa Dr. Roberta Aguiar dos Santos com o auxílio da coleção de referência de cefalópodes do CEPESUL/ ICMbio (Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul/ Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade).

Para as estimativas de comprimento do manto (ML) e biomassa total dos cefalópodes, foram utilizadas as medidas de comprimento do rostro do bico inferior (LRL, *lower rostral length*) e superior (URL, *upper rostral length*) de lulas (Figura 5), todas tomadas sob lupa com ocular micrométrica ou paquímetro para os maiores bicos. As regressões para reconstrução da biomassa e comprimento do manto seguiram Santos (1999). Quando eram vários os bicos nos conteúdos, foram medidos aqueles com maior número (superior ou inferior) para as estimativas de comprimento e biomassa.

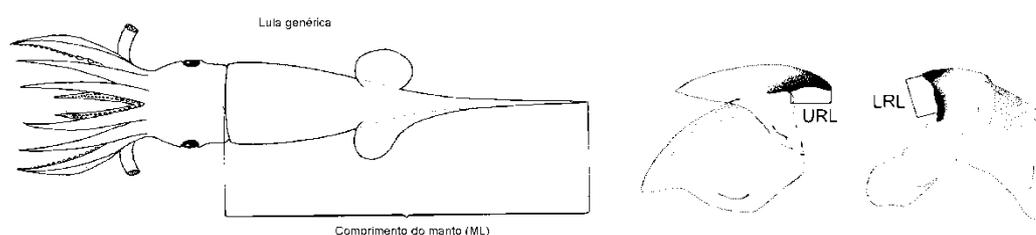


Figura 5: Medidas consideradas para lulas, com seus respectivos bicos (LRL, *lower rostral length*; URL, *upper rostral length*). Fonte: adaptado de Santos (1999).

A análise em ordem de importância das presas consumidas foi feita com o uso dos valores de frequência de ocorrência (%FO), frequência numérica (%FN) e percentagem de biomassa (%biomassa). A %FO resume o número de estômagos em que um táxon ocorreu, dividido pelo número total de estômagos com presença de itens alimentares. A %FN é definida como a densidade de presas de um táxon, dividida pela densidade total de presas consumidas. A %Biomassa é a estimativa da biomassa consumida de um determinado táxon, dividida pela biomassa total de presas consumidas. Esses valores foram utilizados para o cálculo do Índice de Importância Relativa (IIR) de Pinkas e Iverson (1971):

$$\text{IIR} = (\% \text{ FN} + \% \text{ Biomassa}) * \% \text{ FO}$$

Para a caracterização da dieta foram utilizados os parâmetros: abundância (número de presas consumidas), riqueza (número de espécies-presas ou táxons consumidos), ocorrência (número de estômagos em que uma determinada espécie ou táxon foi visto), comprimento das presas (comprimento estimado das espécies-presas ou táxons consumidos) e biomassa (biomassa estimada de espécies-presas ou táxons consumidos).

Foi testada a correlação entre a riqueza de espécies e o tamanho do predador, e a abundância de teleósteos e cefalópodes nos estômagos e o tamanho do predador, utilizando a correlação de *Spearman*, e também foi investigada uma possível correlação entre o tamanho e biomassa das presas com relação ao tamanho do predador (*Spearman rank correlation*, $p < 0,05$), tanto para o boto-cinza quanto para as demais espécies de delfínídeos.

Todos os testes estatísticos foram realizados através do software Statistica® 8.0. A normalidade dos dados foi testada utilizando o teste *Shapiro-Wilk* ($p < 0,05$), e tendo em vista que os dados não apresentavam uma distribuição normal, para as demais análises foram utilizados testes não paramétricos.

2.3 Comparações intra-específicas

Para verificar variações intra-específicas na dieta do boto-cinza, as amostras foram separadas em três categorias: machos adultos (N=7), fêmeas adultas (N=7) e juvenis (N=11). A classificação quanto à classe etária dos indivíduos foi feita de acordo com Di Benedetto e Ramos (2004), onde foi visto que o tamanho de maturação sexual para fêmeas é de 160 cm e para machos de 180 cm, tamanho no qual a maioria dos indivíduos atinge seis anos de idade.

Foram usados como parâmetros comparativos entre as categorias: a riqueza de espécies, a ocorrência dos grupos teleósteos e cefalópodes nos estômagos, e biomassa consumida de cada grupo de presa.

Foi calculado o índice de importância relativa individual para os teleósteos, que expressa a contribuição de cada espécie de presa em um determinado conteúdo estomacal. Para fins comparativos, foi utilizada a média dos valores de IIR individual para cada categoria (fêmeas, machos e juvenis):

$$\frac{\%FN \text{ individual} + \%M \text{ individual}}{\text{Número de estômagos da categoria}}$$

Não foi possível calcular o IIR individual para os cefalópodes devido ao baixo consumo desse grupo.

O teste *Kruskal-Wallis* ($p < 0,05$) foi utilizado a fim de verificar a diferença do comprimento e biomassa das presas consumidas entre fêmeas, machos e juvenis. Adicionalmente, também foram feitos teste comparativos do comprimento, biomassa e abundância das principais espécies de presas entre as categorias utilizando o teste *Kruskal-Wallis* ($p < 0,05$).

2.4 Sazonalidade

Para verificar variações sazonais na dieta do boto-cinza as amostras foram separadas segundo a estação do ano em que os estômagos foram recuperados, classificadas em estações quente/chuvosa (primavera e verão, out-mar, N=12) e fria/seca (outono e inverno, mai-abr, N=14).

Foi calculado o índice de importância relativa individual, utilizando a média dos estômagos recuperados em cada estação do ano.

As comparações de comprimento e biomassa das presas foram feitas separadamente para teleósteos e cefalópodes, com a utilização do teste *Mann-Whitney* ($p < 0,05$).

2.5 Índices ecológicos

Foram calculados os índices de diversidade de *Shannon-Wiener*, de equitabilidade e o índice de sobreposição de nicho de *Pianka* (KREBS, 1987), tanto para os estômagos do boto-cinza, quanto para as demais espécies de delfinídeos, utilizando tanto valores de abundância quanto de biomassa das presas, porém, para as comparações interespecíficas foram utilizados somente valores de abundância e biomassa dos teleósteos. Os índices também foram calculados separadamente para fêmeas, machos e juvenis, e para indivíduos recuperados em estações quente/chuvosa e fria/seca.

O índice de diversidade de *Shannon-Wiener* (H') é expresso pela seguinte fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Onde,

S é número total de espécies-presa;

p_i é a proporção que a presa i representa do total.

O índice de equitabilidade (J) é dado em função do valor obtido para o índice de diversidade de *Shannon-Wiener*:

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

Onde,

$$H'_{\max} = \ln(S).$$

Para o cálculo de sobreposição de nicho foi usado o índice de *Pianka* (O), onde 1 é o valor máximo de sobreposição e 0 indica nenhuma sobreposição (KREBS, 1987):

$$O_{jk} = \frac{\sum p_{ij} \times p_{ik}}{\sqrt{\sum p_{ij}^2 \times p_{ik}^2}}$$

Onde,

p_{ij} é a proporção que a presa i representa para o predador j

p_{ik} é a proporção que a presa i representa para o predador k

2.6 Comparações interespecíficas

A comparação da dieta do boto-cinza com as demais espécies de delfínídeos analisadas utilizou os parâmetros: abundância, riqueza e ocorrência de espécies-presas, visando verificar uma diferença do consumo de teleósteos e cefalópodes entre os dois grupos, ou mesmo uma maior variedade de espécies-presa consumidas.

Foi feita análise *Cluster* de distâncias Euclidianas, utilizando para isso a ocorrência de presas nos estômagos. Adicionalmente, foi realizado o teste *Mann-Whitney* ($p < 0,05$) entre as medidas de comprimento e biomassa das presas consumidas pelo boto-cinza e pelos demais delfínídeos.

3. RESULTADOS

3.1 Hábito Alimentar do boto-cinza, *Sotalia guianensis*

3.1.1 Perfil da amostra

Foram analisados 29 estômagos do boto-cinza recuperados de animais encalhados e/ou capturados acidentalmente em rede de pesca de 1990 a 2009. Dentre estes, três estômagos se encontravam vazios, reduzindo a amostra para 26 indivíduos (Tabela 1). Uma das fêmeas estava prenhe (MQ 122) e outra lactante (MQ 182). O tamanho dos indivíduos com conteúdo estomacal variou de 122 cm a 193 cm.

Tabela 1: Características principais dos exemplares de boto-cinza (*Sotalia guianensis*) coletados na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro de 1990 a 2009.

Código (MQ)	Data de encalhe	CT	Sexo	Classe etária	Estação do ano
16	2/11/1994	171	F	Adulto	Quente/chuvosa
18	7/12/1994	156	M	Juvenil	Quente/chuvosa
23	19/4/1995	147,5	M	Juvenil	Fria/seca
34	18/9/1995	167,5	F	Adulto	Fria/seca
45	8/5/1996	176	M	Juvenil	Fria/seca
46	20/10/1990	183	M	Adulto	Quente/chuvosa
63	18/9/1996	147,5	M	Juvenil	Fria/seca
72	24/2/1997	189	F	Adulto	Quente/chuvosa
122	21/6/1999	185	F	Adulto	Fria/seca
127	31/10/1999	187	M	Adulto	Quente/chuvosa
134	12/5/2000	183	M	Adulto	Fria/seca
160	21/2/2002	149	F	Juvenil	Quente/chuvosa
182	25/6/2003	180	F	Adulto	Fria/seca
183	5/8/2003	170	M	Juvenil	Fria/seca
185	4/11/2003	189	M	Adulto	Quente/chuvosa
188	23/12/2003	150	-	Juvenil	Quente/chuvosa
192	17/2/2004	184,5	M	Adulto	Quente/chuvosa
193	21/6/2004	122	F	Juvenil	Fria/seca
207	16/7/2005	183	M	Adulto	Fria/seca
214	18/8/2006	193	F	Adulto	Fria/seca
216	27/11/2006	180	M	Adulto	Quente/chuvosa
238	6/7/2007	170	M	Juvenil	Fria/seca
270	5/10/2008	185	F	Adulto	Quente/chuvosa
291	28/7/2009	186	-	Adulto	Fria/seca
292	29/7/2009	161	M	Juvenil	Fria/seca
295	17/10/2009	159	M	Juvenil	Quente/chuvosa

3.1.2 Composição da dieta

Foram recuperados 603 otólitos dos conteúdos estomacais do boto-cinza, sendo que destes, 142 não puderam ser identificados (23,5%), 124 bicos de cefalópodes e 16 crustáceos, sendo que destes, cinco foram registrados apenas por vestígios de carapaças (31,2%).

A diferença no consumo de teleósteos, cefalópodes e crustáceos mostrou os teleósteos como o grupo de presas mais freqüente e abundante (Figura 6), seguido pelos cefalópodes e por último dos crustáceos, que não representaram uma fração expressiva da dieta quanto a abundância e biomassa.

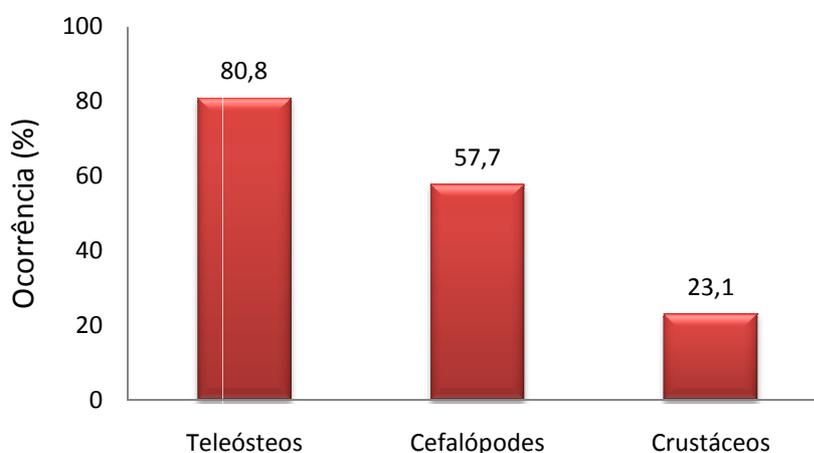


Figura 6: Percentual de ocorrência de teleósteos, cefalópodes e crustáceos encontrados nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

Quanto à abundância de presas nos estômagos, em média os estômagos continham 16 ± 13 presas, sendo o mínimo de um e máximo de 48 presas (Apêndice B), e com relação à biomassa estimada de presas nos estômagos, em média os estômagos continham $686,4 \pm 806,9$ g, sendo o mínimo de 9,6 e máximo de 3137,8 g. A riqueza de espécies nos estômagos foi em média 4 ± 2 espécies, sendo no mínimo uma e no máximo sete espécies.

Analisando os grupos de presas separadamente, os teleósteos apresentavam uma média de 15 ± 13 presas por estômago, sendo mínimo de um e máximo de 46 teleósteos, e os cefalópodes apresentavam uma média de 3 ± 6 presas por estômago, sendo o mínimo um e o máximo 28. Com relação à biomassa dos grupos de presas, em média, os estômagos continham 693 ± 780 g de teleósteos (27 - 2.851 g) e 101 ± 189 g de cefalópodes (10 - 882 g).

Os crustáceos ocorreram em seis estômagos (FO: 23,1%), totalizando um consumo de no mínimo 16 presas desse táxon, onde apenas um estômago continha 11 camarões de possível identificação, e os outros apresentaram apenas vestígios do consumo de crustáceos.

O total de peixes consumidos foi de 325 exemplares, distribuídos em 17 espécies pertencentes a 10 famílias: Batrachoididae, Carangidae, Clupeidae, Engraulidae, Gadidae, Gerreidae, Mugilidae, Pristigasteridae, Sciaenidae e Sparidae. Já o consumo de cefalópodes totalizou 76 indivíduos, de duas espécies, ambas pertencentes famílias Loliginidae. Dentre os 16 crustáceos consumidos, foi possível identificar a presença de apenas uma espécie de camarão (*Litopenaeus schmitti*, camarão-branco) da família Penaeidae (Tabela 2).

Tabela 2: Classe, famílias, espécies, nome comum e número de exemplares consumidos (N) das presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

Classe	Família	Espécie	Nome comum	N	%FO	
Osteichthyes	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	Mamangá-liso	34	12,5	
	Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta	4	8,3	
	Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i>	Sardinha-verdadeira	7	11,5	
	Engraulidae	Engraulidae			7	11,5
			<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sadinha boca-torta	1	3,8
	Gadidae	Gadidae		1	4,2	
	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	6	3,8	
	Mugilidae	<i>Mugil</i> spp.	Taíinha / Paraty	3	8,3	
	Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i>	Piaba	1	8,3	
	Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>	Pescada	2	8,3	
			<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete	14	20,8
		<i>Cynoscion</i> sp.		5	7,7	
		<i>Larimus breviceps</i>	Oveva	1	4,2	
		<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	152	69,2	
		<i>Paralichthys brasiliensis</i>	Maria-Luiza	2	8,3	
		<i>Umbrina canosai</i>	Castanha	1	4,2	
		Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	9	4,2
	Não identificado			75	73,1	
	Cephalopoda	Loliginidae	<i>Loligo plei</i>	Lula	65	42,3
<i>Lolliguncula brevis</i>			Lula	9	15,4	
Loliginidae			Lula	2	7,7	
Crustacea	Penaeidae	<i>Litopenaeus schmitti</i>	Camarão-branco	11	4,2	
		Não identificado		5	19,2	

A família Sciaenidae foi a mais consumida, sendo representada por seis espécies e ocorrendo em 69,2 % dos estômagos. A análise da importância relativa das presas pelo IIR mostrou a corvina, *Micropogonias furnieri*, como a presa mais importante, seguido da pescada, *Cynoscion jamaicensis*, e do mamangá-liso, *Porichthys porosissimus*. Essas três espécies juntas representam 68,4 % da biomassa de teleósteos consumida pelo boto-cinza, sendo que a primeiras se destaca das demais. Comparadas a estas, as demais presas tiveram importância bem menor na dieta.

Dentre os cefalópodes foi visto um consumo exclusivo da família Loliginidae, ocorrendo em 57,7 % dos estômagos. A análise da importância relativa das presas (IIR) mostrou a lula *Loligo plei* como a presa mais importante, sendo seu consumo bem acima do consumo de outra espécie de lula costeira *Lolliguncula brevis*.

A maioria das espécies foi encontrada em mais de um estômago, porém, em baixa abundância, como pode ser visto pelas altas frequências de ocorrência (%FO) e baixas frequências numéricas (%FN). Apenas seis táxons foram de ocorrência exclusiva de um estômago (Tabela 3).

Tabela 3: Ordenação das presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009 pelo índice de importância relativa (IIR).

Espécie de presa	%M	%FO	%FN	IIR	Ordenação
<i>Micropogonias furnieri</i>	41,47	69,23	46,77	6108,98	1
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	22,18	19,23	4,31	509,34	2
<i>Porichthys porosissimus</i>	19,01	11,54	10,46	340,06	3
<i>Mugil</i> sp.	6,33	7,69	0,92	55,79	4
<i>Sardinella brasiliensis</i>	1,15	11,54	2,15	38,12	5
Engraulidae	0,25	11,54	2,15	27,68	7
<i>Cynoscion guatucupa</i>	2,98	7,69	0,62	27,65	6
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2,08	7,69	1,23	25,47	8
<i>Pagrus pagrus</i>	0,88	3,85	2,77	14,02	9
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	0,90	7,69	0,62	11,67	10
<i>Diapterus rhombeus</i>	0,79	3,85	1,85	10,12	11
<i>Larimus breviceps</i>	1,78	3,85	0,31	8,03	12
<i>Pellona harroweri</i>	0,18	7,69	0,31	3,75	13
<i>Umbrina canosai</i>	0,08	3,85	0,31	1,49	14
<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	3,85	0,31	-	-
<i>Cynoscion</i> sp.	-	7,69	1,54	-	-
Gadidae	-	3,85	0,31	-	-
Não identificado	-	73,08	23,08	-	-
<i>Loligo plei</i>	96,64	42,31	85,53	7707,03	1
<i>Lolliguncula brevis</i>	3,36	15,38	11,84	233,88	2
Loliginidae	-	7,69	2,63	-	-
<i>Litopenaeus schmitti</i>	-	3,85	2,64	-	-
Crustáceo	-	19,23	1,20	-	-

O diagrama proposto por Costello 1990 (Apud PIORSKI et al.,2005), se baseia em um gráfico de frequência de ocorrência (%FO) vs. frequência numérica (%FN) (Figura 7).

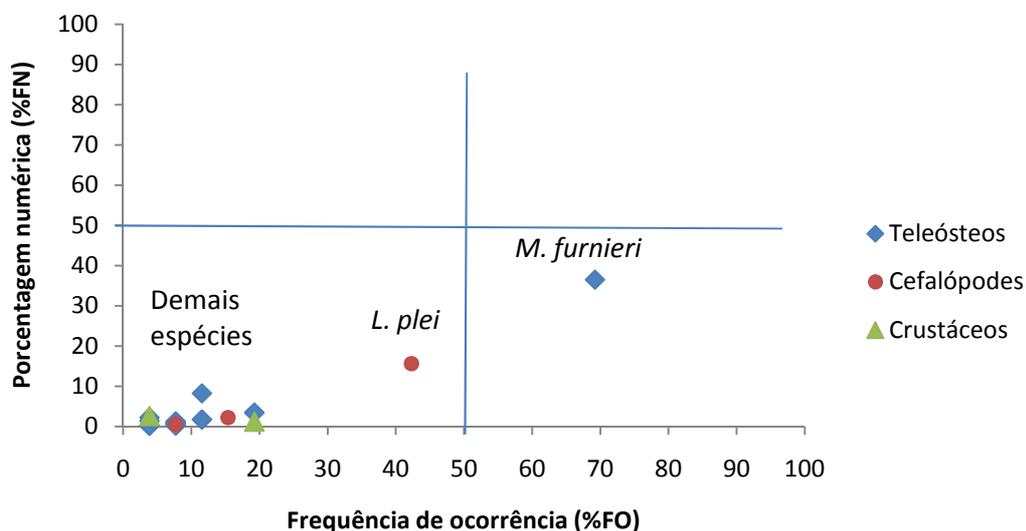


Figura 7: Distribuição das espécies de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, de acordo com sua frequência numérica e frequência de ocorrência nos estômagos.

A maioria das espécies se encontra localizada na parte inferior esquerda, onde se encaixam as espécies raras, aquelas que ocorrem nos estômagos com baixa frequência e em pouca quantidade. A corvina tem uma posição de destaque dentre os teleósteos, por ter sido altamente consumida, e muito frequente nos estômagos, já dentre os cefalópodes, a lula *Loligo plei* se destaca das demais presas.

3.1.2.1 Características das presas

Todas as espécies consumidas eram de hábitos costeiros, sendo a maioria costeiro/estuarino ou que apresentam ligação com o estuário em alguma fase de seu ciclo de vida. Quanto à distribuição das presas na coluna d'água, 10 espécies eram demersais, cinco pelágicas e três bentopelágicas (Tabela 4).

Tabela 4: Principais características das espécies de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009. (Fonte: BASSOI, 2005; CHAVES; OTTO, 1998; COSTA et al. 2007; COSTA et al., 2003; DAURA-JORGE, 2007; DI BENEDITTO, 2000; FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; HAIMOVICI; PEREZ, 1991; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 1985; PAIVA; FALCÃO, 2002; SANTOS et al., 2008; SILVA et al., 2003).

Espécie de presa	Ambiente	Hábito	Profundidade (m)*	Tamanho máx (cm) **
<i>Pagrus pagrus</i>	Costeiro	Demersal	1- 160 (10 - 100)	50
<i>Porichthys porosissimus</i>	Costeiro	Demersal	0 - 250 (20 - 120)	30
<i>Umbrina canosai</i>	Costeiro	Demersal	0 - 200 (0 - 100)	40
<i>Cynoscion guatucupa</i>	Costeiro	Demersal	10 - 194 (10 - 100)	50
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Costeiro	Pelágico	0 - 80	24
<i>Pellona harroweri</i>	Costeiro	Pelágico	5 - 36	16
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	10 - 100 (10 - 25)	30
<i>Micropogonias furnieri</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	12 - 80 (12 - 25)	60 (40 - 50)
<i>Larimus breviceps</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	0 - 50 (15- 35)	30
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	10 - 129 (100)	50 (25 - 30)
<i>Diapterus rhombeus</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	0 - 70	40
<i>Cetengraulis edentulus</i>	Costeiro/ Estuarino	Pelágico	(0 - 5)	16
<i>Mugil spp.</i>	Costeiro/ Estuarino	Pelágico	0 - 200 (0 -20)	100
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Costeiro/ Estuarino	Pelágico	0 - 55	30
<i>Loligo plei</i>	Costeiro	Demersal / Pelágico	15 - 280 (16 - 200)	35
<i>Loligo sanpaulensis</i>	Costeiro	Demersal / Pelágico	0 - 250 (0 - 60)	20
<i>Lolliguncula brevis</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal / Bentopelágico	0 - 20	12
<i>Litopenaeus schmitti</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	0 - 50 (0 - 15)	2,7

* Entre parênteses as profundidades de maior ocorrência

** Teleósteos: comprimento total; cefalópodes: comprimento do manto; crustáceos: comprimento do cefalotórax.

3.1.2.2 Estimativas de comprimento e biomassa das presas

Dentre os teleósteos consumidos pelo boto-cinza (N=325) 230 foram de possível mensuração. O tamanho dos teleósteos variou de 6,4 – 35,6 cm ($15,4 \pm 5,5$ cm) e a de biomassa de 2,0 – 704,4 g ($54,3 \pm 77,2$ g). Quanto aos cefalópodes, o tamanho consumido foi de 4,5 a 22,2 cm ($11,8 \pm 4,2$ cm) e a biomassa de 6,0 a 123,1 g ($35,4 \pm 24,8$ g) (Figura 8). Não foi possível mensurar os crustáceos encontrados no conteúdo estomacal por terem sido encontrados em estágio avançado de digestão.

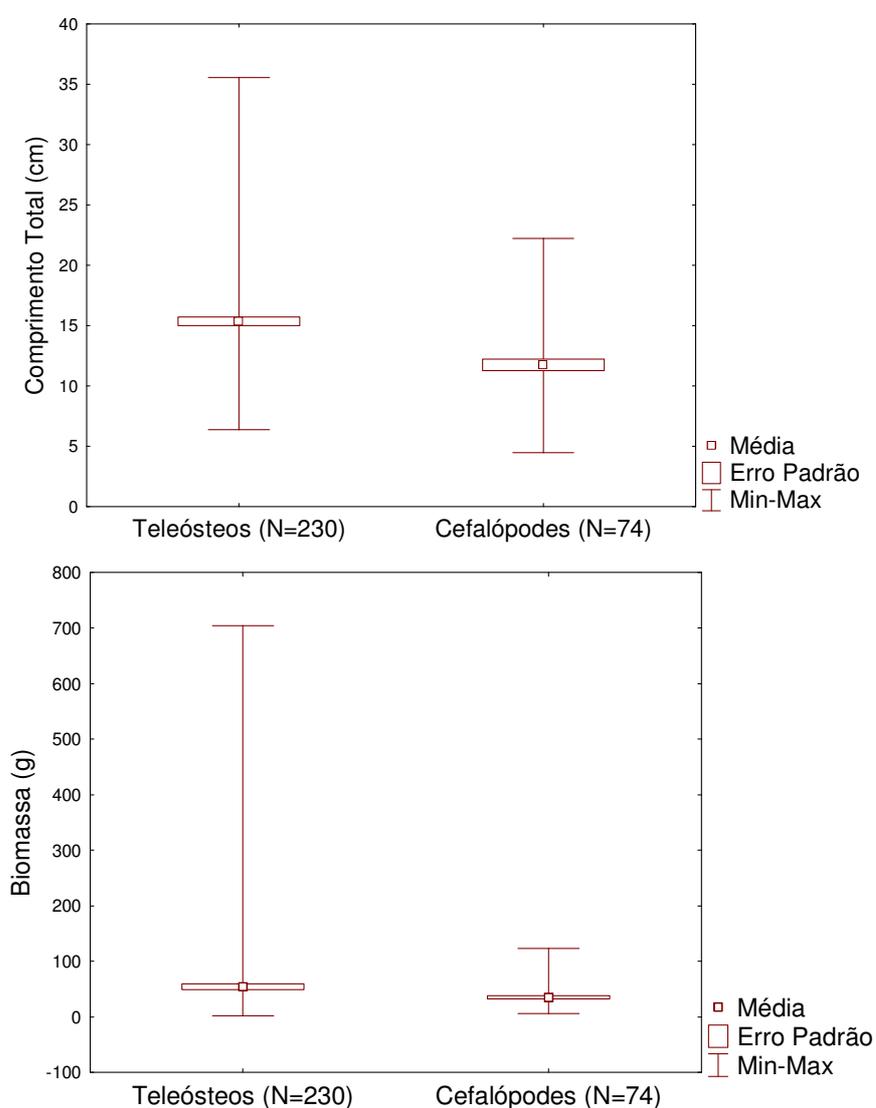


Figura 8: Estimativas do comprimento total (teleósteos), comprimento do manto (cefalópodes) e da biomassa das presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

Os teleósteos de maior tamanho médio foram a tainha (*Mugil spp.*) e a pescada (*C. guatucupa*), com $30,2 \pm 7,3$ cm (N=3) e $28,2 \pm 2,6$ cm (N=2) respectivamente. As espécies de menor porte foram a castanha (*U. canosai*), o pargo (*P. pagrus*) e os engraulídeos, cujas médias não ultrapassaram 10 cm. As estimativas de comprimento e biomassa das espécies consumidas pelo boto-cinza estão descritas na tabela a seguir (Tabela 5).

Tabela 5: Estimativas do comprimento e da biomassa das presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009. Os valores representam médias \pm desvio padrão (DP), mínimo (Mín) e máximo (Máx). Para teleósteos foi utilizado comprimento total e para cefalópodes o comprimento do manto.

Espécie de presa	N	Comprimento (cm)			Biomassa (g)				
		Média \pm DP	Mín	Máx	Média \pm DP	Mín	Máx	Soma	%
<i>Micropogonias furnieri</i>	152	14,4 \pm 4,7	6,4	32,8	36,5 \pm 47,9	2,0	345,9	5177,3	41,5
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	14	20,2 \pm 4,8	6,4	31,5	197,8 \pm 166,9	2,0	704,4	2768,7	22,2
<i>Porichthys porosissimus</i>	34	19,1 \pm 3,0	12,8	25,9	69,8 \pm 37,9	18,1	170,0	2373,3	19,0
<i>Mugil spp.</i>	3	30,2 \pm 7,3	22,0	35,6	263,4 \pm 143,4	102,0	376,1	790,3	6,3
<i>Cynoscion guatucupa</i>	2	28,2 \pm 2,6	26,4	30,0	186,0 \pm 49,9	150,7	221,3	372,0	3,0
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	4	20,2 \pm 1,7	17,9	22,0	64,9 \pm 14,3	46,2	80,9	259,6	2,1
<i>Larimus breviceps</i>	1	21,4			222,1			222,1	1,8
<i>Sardinella brasiliensis</i>	7	10,4 \pm 3,0	6,8	14,3	20,5 \pm 10,8	9,4	35,4	143,5	1,1
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	2	12,7 \pm 6,4	8,2	17,3	56,3 \pm 66,9	9,0	103,5	112,5	0,9
<i>Pagrus pagrus</i>	9	9,3 \pm 0,5	8,9	10,3	12,2 \pm 1,9	10,9	16,8	109,5	0,9
<i>Diapterus rhombeus</i>	6	10,8 \pm 0,6	9,9	11,8	16,4 \pm 3,2	12,3	21,9	98,1	0,8
Engraulidae	7	9,8 \pm 1,8	8,4	12,2	7,7 \pm 4,9	4,2	14,6	30,6	0,2
<i>Pellona harroweri</i>	1	10,8			22,4			22,4	0,2
<i>Umbrina canosai</i>	1	6,6			9,9			9,9	0,1
Total		15,4 \pm 5,5	6,4	35,6	54,3 \pm 77,2	2,0	704,4	12484,0	100
<i>Loligo plei</i>	65	12,6 \pm 3,627	5,9	22,2	39 \pm 24,4	6,47	123	2534,9	96,6
<i>Lolliguncula brevis</i>	9	5,3 \pm 0,8	4,5	7,0	9,8 \pm 4,4	6,0	20,1	88,1	3,4
Total		11,8 \pm 4,2	4,5	22,2	35,4 \pm 24,8	5,97	123	2623,0	100,0

Dentre os teleósteos, os tamanhos mais consumidos foram de 11 a 20 cm (63% das presas consumidas), entretanto os que representaram maior contribuição de biomassa vão de 16 a 25 cm (60% da biomassa consumida). Esses valores mostram que embora o maior consumo em abundância seja de presas de pequeno porte, a maior biomassa ingerida é devida ao consumo de alguns exemplares de maior tamanho, tanto para presas do grupo dos teleósteos quanto para cefalópodes, como visto na figura 9.

Dentre os cefalópodes, a maioria dos exemplares possuía comprimento do manto variando de 6 a 15 cm (68,9 %), representando também o tamanho de maior contribuição em biomassa (56,5%) (Figura 9).

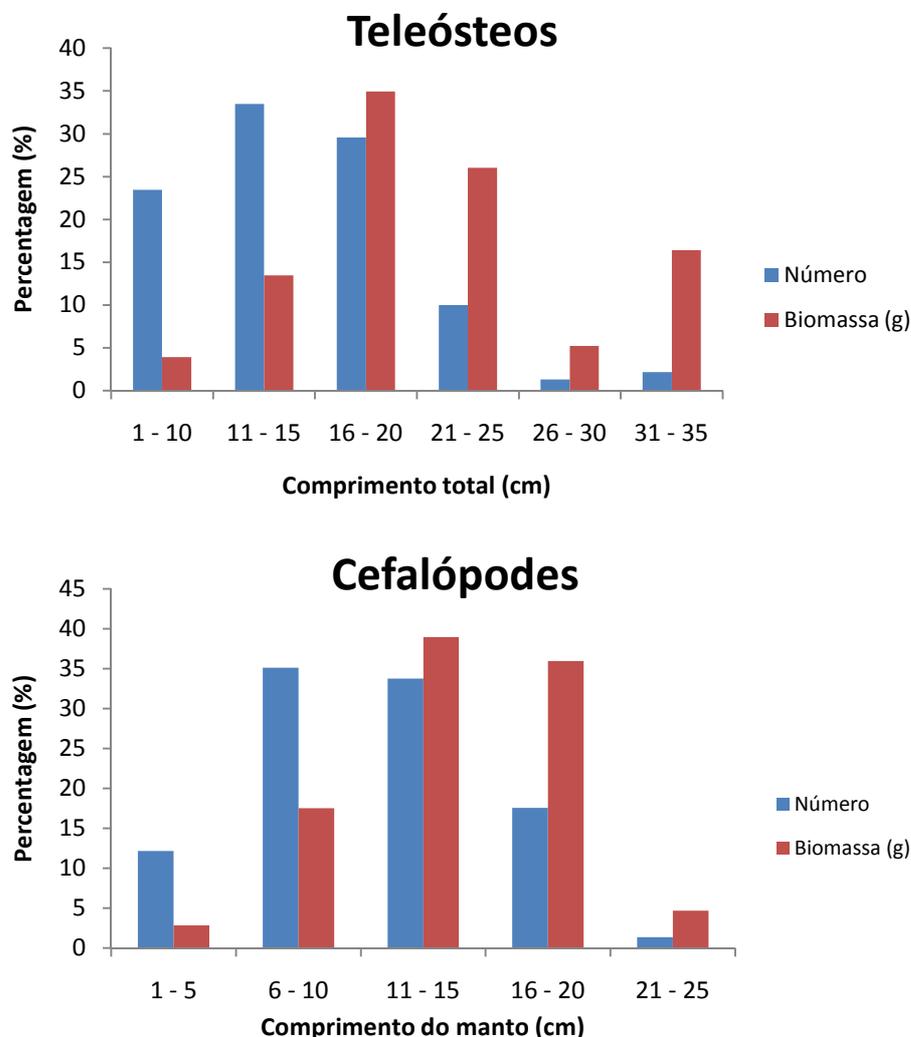


Figura 9: Freqüência numérica e percentagem relativa de biomassa consumida para cada classe de tamanho de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1999 e 2009.

A abundância de teleósteos e de cefalópodes nos estômagos não apresentou tendência de aumento ou decréscimo conforme o aumento do comprimento total dos botos (*Spearman rank correlation*, $r_{s_{\text{teleósteos}}}=-0,1364$; $r_{s_{\text{cefalópodes}}}=0,0390$; $p>0,05$), nem tampouco a riqueza de espécies aumentou com o aumento do tamanho do predador (*Spearman rank correlation*, $r_s=0,0163$; $p>0,05$) (Figura 10).

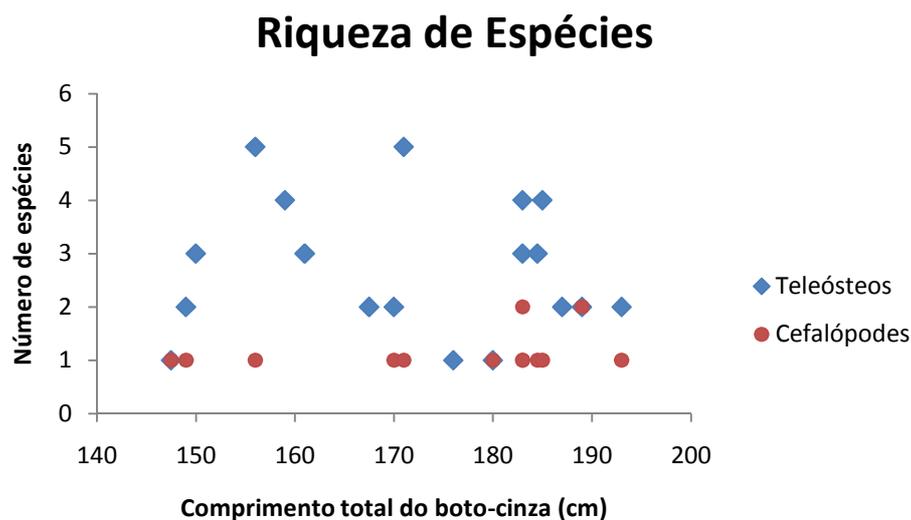


Figura 10: Riqueza de espécies de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, seguindo ordem crescente de comprimento total do predador.

O comprimento e a biomassa dos teleósteos consumidos apresentaram correlação significativa com o comprimento do boto-cinza (*Spearman rank correlation*, $r_s=0,3478$; $p<0,05$), ao contrário dos cefalópodes, que não apresentaram correlação com o tamanho do predador (*Spearman rank correlation*, $r_s=0,1164$; $p>0,05$).

A maioria das presas tinha biomassa até 200 g, onde apenas um exemplar teve a biomassa considerada extralimite, este era um goete de 704,4 g (*C. jamaicensis*) consumido por um macho do boto-cinza de 183 cm de comprimento total (Figura 11).

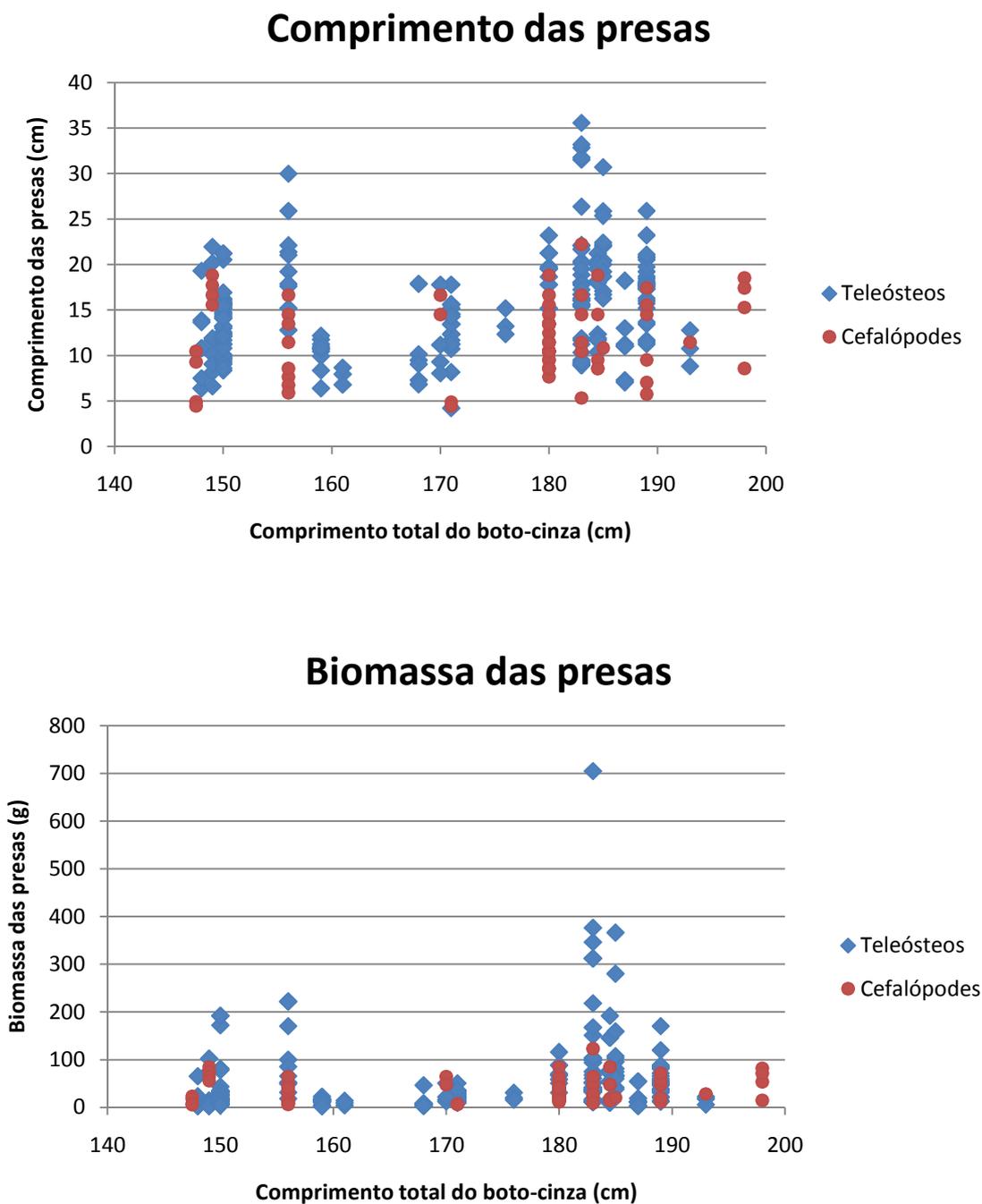


Figura 11: Comprimento total e biomassa das presas, cefalópodes e teleósteos, encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, ordenadas de acordo com o comprimento total do predador.

3.1.3 Comparações intra-específicas

3.1.3.1 Comparações entre sexo e classe etária

Com relação à ocorrência dos grandes grupos de presas foi visto que, os teleósteos foram os de maior ocorrência para machos adultos e juvenis (86% e 82% respectivamente), entretanto, para as fêmeas adultas, os cefalópodes foram os mais frequentes nos estômagos (86%). Os crustáceos tiveram baixa ocorrência nas três categorias (Figura 12).

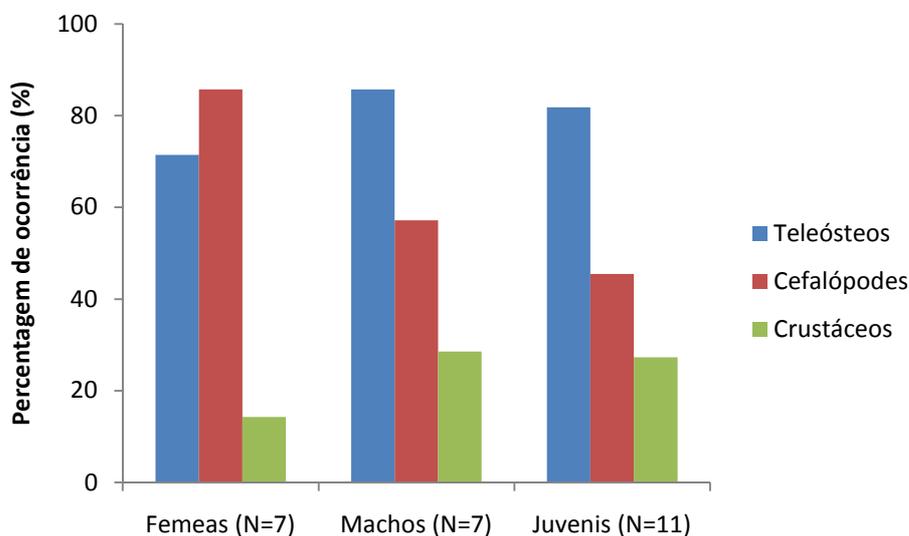


Figura 12: Percentual de ocorrência dos principais grupos de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, para machos, fêmeas e juvenis.

Algumas espécies foram consumidas apenas por fêmeas, como *Chloroscombrus chrysurus*, *Pellona harroweri* e *Umbrina canosai*, e outras apenas por machos, como o *Pagrus pagrus* e o crustáceo *Litopenaeus schmitti*. No geral, a riqueza de espécie consumida não variou muito entre as categorias, onde de um total de 21 táxons, as fêmeas consumiram 12 táxons, os machos 13 e os juvenis 15 táxons (Tabela 6).

Tabela 6: Espécies de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza fêmeas, machos e juvenis (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

Família	Espécie	Fêmeas (N=7)	Machos (N=7)	Juvenis (N=11)
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	X		X
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	X		
Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i>	X		X
Engraulidae	Engraulidae		X	X
	<i>Cetengraulis edentulus</i>			X
Gadidae	Gadidae			X
Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>			X
Mugilidae	<i>Mugil</i> spp.		X	X
Pristigasteridae	<i>Pellona harroweri</i>	X		
Sciaenidae	<i>Cynoscion guatucupa</i>		X	X
	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	X	X	X
	<i>Cynoscion</i> sp.		X	X
	<i>Larimus breviceps</i>			X
	<i>Micropogonias furnieri</i>	X	X	X
	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	X	X	
	<i>Umbrina canosai</i>	X		
Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>		X	
	Não identificado	X	X	X
Loliginidae	<i>Loligo plei</i>	X	X	X
	<i>Lolliguncula brevis</i>	X	X	X
	Loliginidae	X	X	
Penaeidae	<i>Litopenaeus schmitti</i>		X	
	Não identificado	X	X	X

A biomassa consumida foi maior nos estômagos dos machos, embora a abundância de presas consumida nesse grupo seja baixa, comparada a abundância de presas consumidas pelas fêmeas e juvenis (Figura 13). Esse resultado pode ser consequência dos machos terem consumido presas de maior porte.

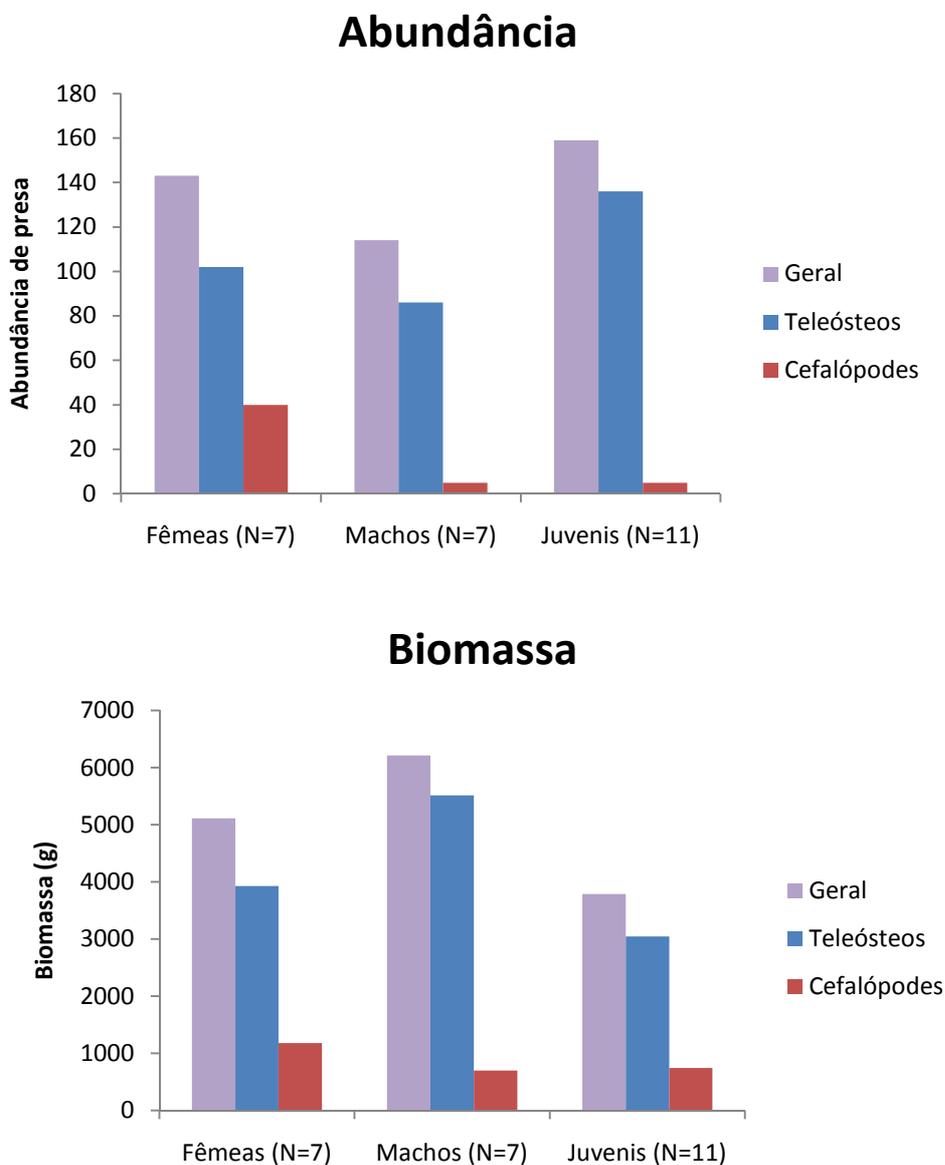


Figura 13: Percentual de abundância e biomassa dos principais grupos de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, para machos, fêmeas e juvenis.

Foi calculado o índice de importância relativa individual para os teleósteos, utilizando os valores médios para cada categoria (fêmeas, machos e juvenis). O resultado aponta a corvina (*M. furnieri*) como o teleósteo mais importante para todas as categorias. O consumo do goete (*C. jamaicensis*) foi mais importante para machos e o consumo do mamangá-liso (*P. porosissimus*) mais expressivo para fêmeas. Para os juvenis, a segunda presa de maior importância foi a sardinha (*S. brasiliensis*). Não foi possível calcular o IIR individual para os cefalópodes devido ao baixo consumo desse grupo (Figura 14).

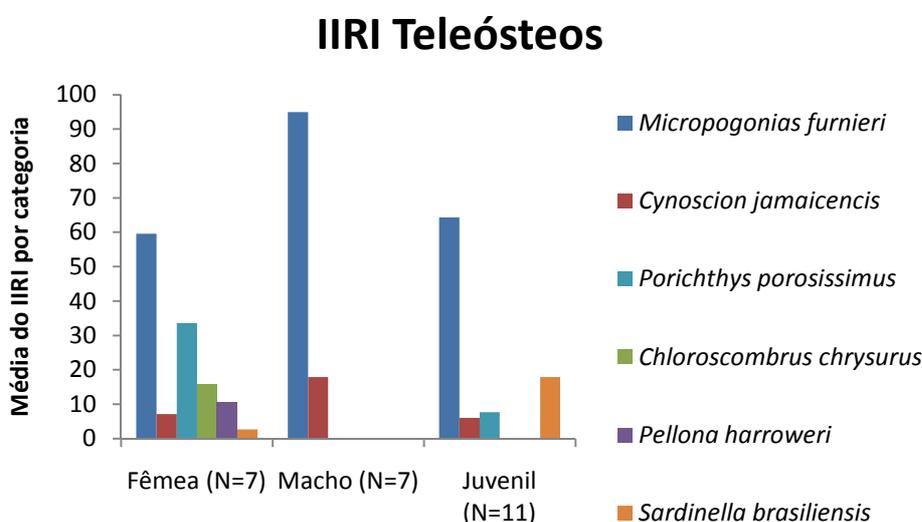


Figura 14: Principais presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, utilizando a média do índice de importância Relativa Individual (IIRI) segundo as categorias: machos, fêmeas e juvenis.

Teleósteos

Os valores médios, tanto para o comprimento das presas quanto para biomassa, foram maiores dentre as presas dos machos, seguido pelas fêmeas, e por último nos juvenis. O teste *Kruskal-Wallis* ($p < 0,05$) e o teste de médias *a posteriori* mostraram haver diferenças significativas do comprimento das presas consumidas entre fêmeas e juvenis e entre machos e juvenis, assim como houve diferença

significativa da biomassa dos teleósteos consumidos entre fêmeas e juvenis e entre machos e juvenis (Figura 15).

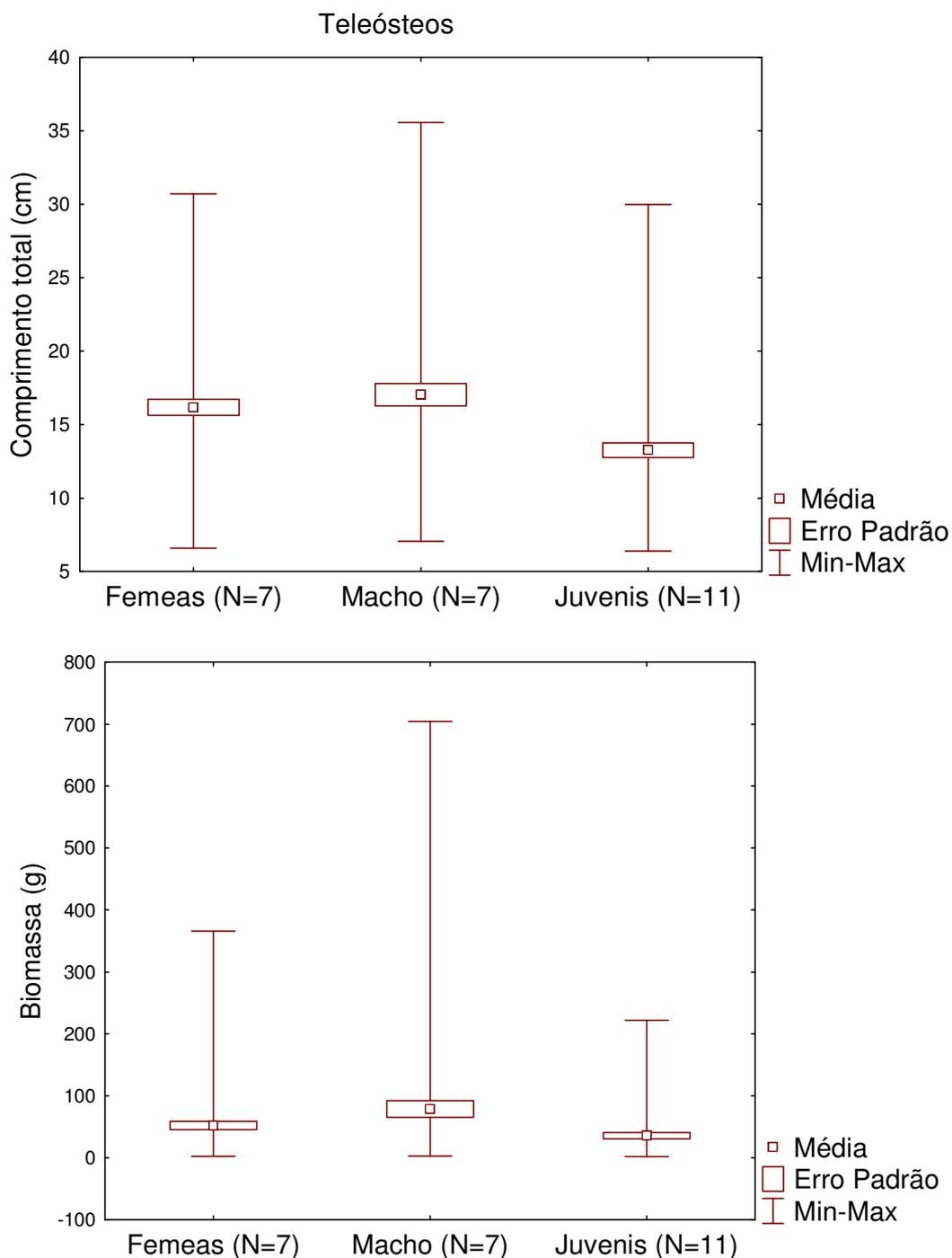


Figura 15: Gráficos boxplot do comprimento total (cm) e da biomassa (g) dos teleósteos encontrados nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, segundo as categorias fêmeas, machos e juvenis.

Na figura 16 é apresentada a distribuição da abundância e biomassa de teleósteos segundo classes de tamanho das presas consumidas por fêmeas, machos e juvenis. Peixes de até 15 cm foram mais consumidos por juvenis, entretanto a maior contribuição de biomassa foi devido ao consumo de exemplares de 21 a 25 cm. As fêmeas apresentaram maior predação sob teleósteos de 16 a 20 cm e a biomassa consumida dessa classe de tamanho representou 45% da biomassa de teleósteos consumida por fêmeas. Os machos, assim como as fêmeas, apresentaram nos estômagos maior abundância de teleósteos entre 16 e 20 cm, responsável por 42% da biomassa encontrada nos estômagos de indivíduos machos adultos. Peixes de 31 a 35 cm foram consumidos exclusivamente por machos adultos.

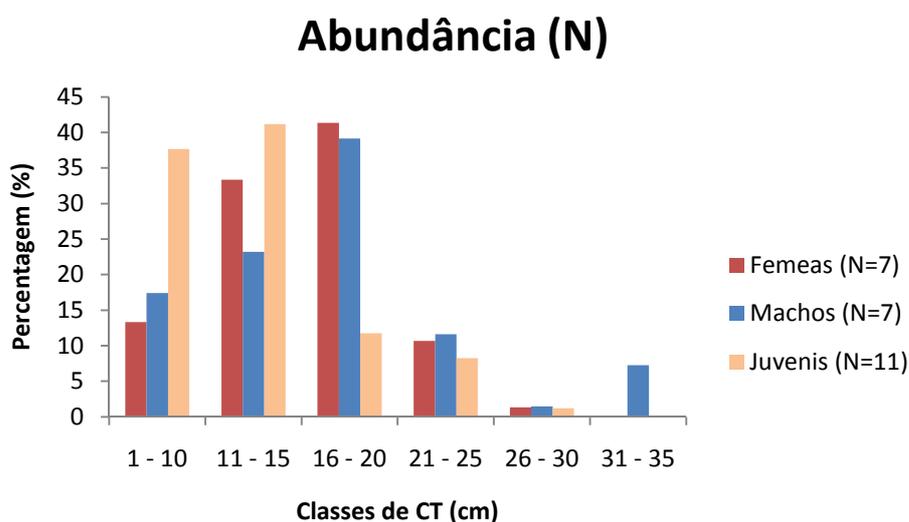


Figura 16: Abundância de teleósteos encontrados nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, segundo o tamanho das presas consumidas por fêmeas, machos e juvenis.

Cefalópodes

O tamanho e a biomassa média de cefalópodes foram maiores dentre os predados por machos, porém, os resultados não mostram diferença significativa com relação ao tamanho e biomassa dos cefalópodes consumidos entre fêmeas, machos e juvenis (*Kruskal-Wallis*, $p > 0,05$) (Figura 17).

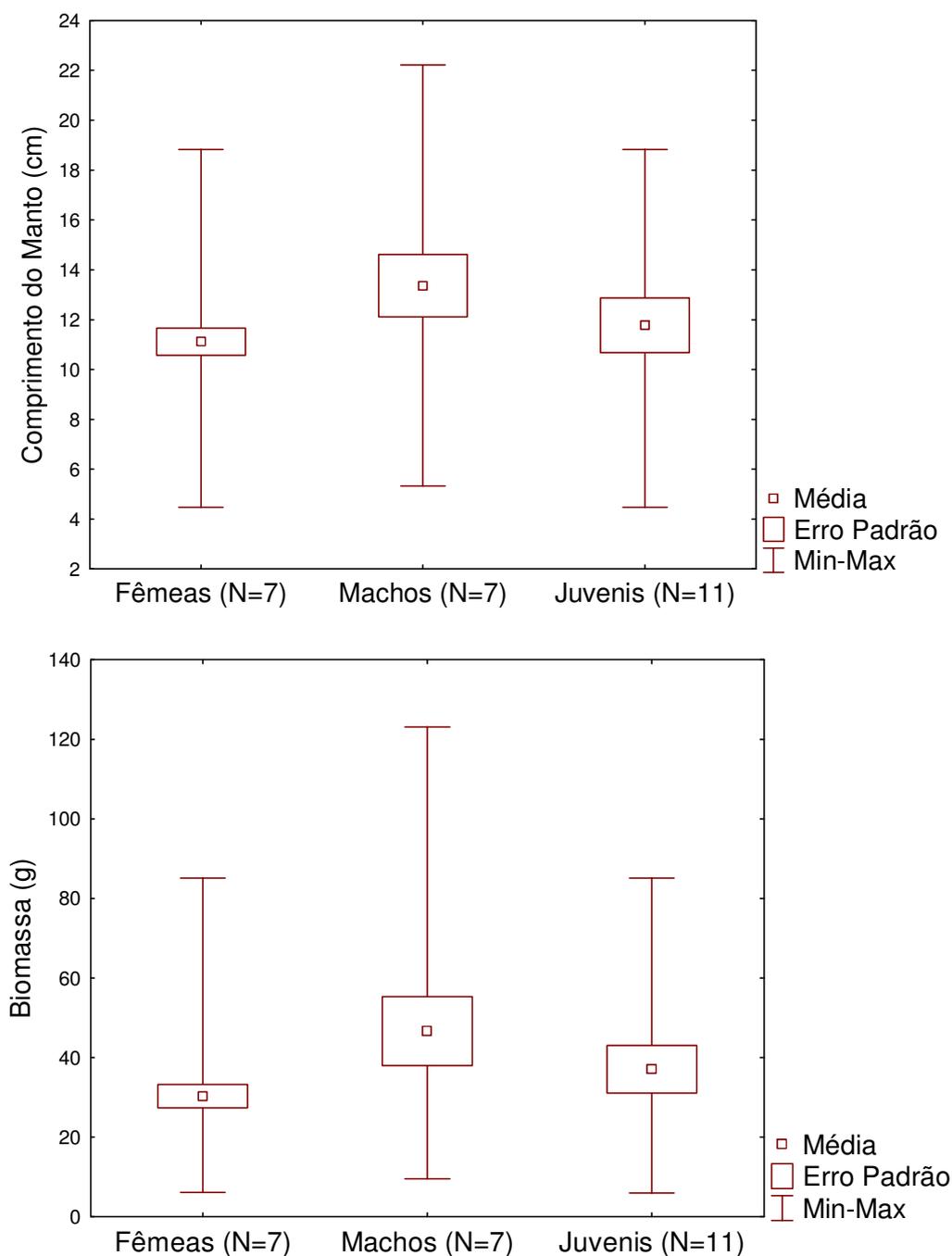


Figura 17: Gráficos boxplot do comprimento do manto (cm) e da biomassa (g) dos cefalópodes encontrados nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, segundo as categorias fêmeas, machos e juvenis.

No que diz respeito às classes de tamanho dos cefalópodes consumidos, observou-se que as faixas inferiores, de até 15 cm, foram mais consumidas por fêmeas, enquanto que os juvenis consumiram cefalópodes de até 20 cm e os machos até 25 cm. Esta última classe de tamanho, de 21 a 25 cm, foi encontrada exclusivamente nos estômagos de machos adultos (Figura 18).

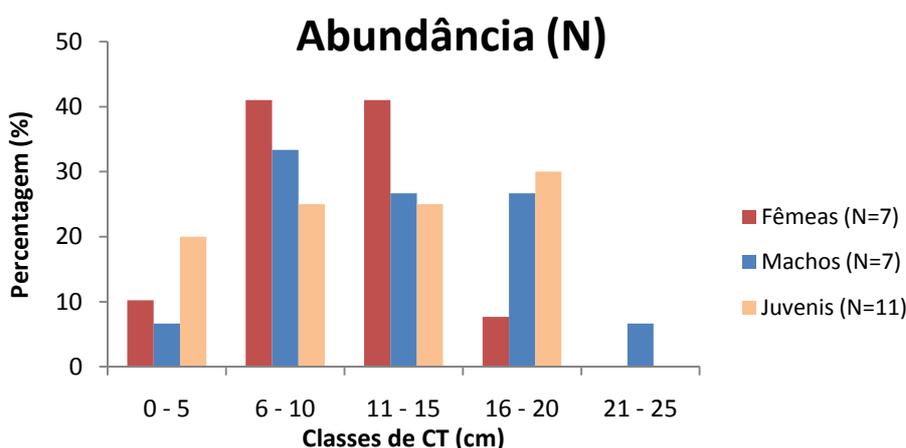


Figura 18: Abundância de cefalópodes encontrados nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, segundo o tamanho das presas consumidas por fêmeas, machos e juvenis separadamente.

As informações de biometria das presas consumidas por fêmeas, machos e juvenis do boto-cinza separadamente estão resumidas na tabela 7.

Tabela 7: Estimativas de comprimento total e biomassa das presas encontrados nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, para machos, fêmeas e juvenis separadamente. Medidas de mediana (Med), média \pm desvio padrão (DP), mínimo (Mín), máximo (Máx) e total de biomassa.

	CT (cm)					Biomassa (g)					
	Med	Média \pm	Desvio Padrão	Mín	Máx	Med	Média \pm	Desvio Padrão	Mín	Máx	Total
Teleósteos											
Fêmeas (N=7)	16,3	16,1 \pm 4,8		4,2	30,7	38,6	52,4 \pm 56,6		2,5	366,0	3929,7
Machos (N=7)	17,0	17,0 \pm 6,4		7,1	35,6	45,8	78,7 \pm 110,9		2,7	704,4	5512,5
Juvenis (N=11)	12,2	13,3 \pm 4,6		6,4	30,0	15,9	35,9 \pm 49,5		2,0	222,1	3047,7
Cefalópodes											
Fêmeas (N=7)	10,8	11,1 \pm 3,4		4,5	18,8	23,1	30,3 \pm 18,3		6,1	85,1	1181,5
Machos (N=7)	14,5	13,4 \pm 4,8		5,3	22,2	47,7	46,6 \pm 33,5		9,6	123,1	699,7
Juvenis (N=11)	12,5	11,8 \pm 4,9		4,5	18,8	34,3	37,1 \pm 26,7		6,0	85,1	741,9

As principais espécies de presas segundo o IIR, a corvina e a lula *L. plei*, foram analisadas separadamente a fim de comparar a abundância, o comprimento e a biomassa entre as categorias: fêmeas, machos e juvenis (Tabela 8).

Para a presa corvina (*M. furnieri*) não foi encontrada diferença significativa da abundância consumida entre fêmeas, machos e juvenis (*Kruskal-Wallis*, $p > 0,05$). Entretanto foi encontrada diferença significativa entre o comprimento das corvinas consumidas entre machos e fêmeas e entre machos e juvenis, e das medidas de biomassa dessa presa entre machos e fêmeas e entre machos e juvenis (*Kruskal-Wallis*, $p < 0,05$, e teste a *posteriori* de médias). A espécie de cefalópode *L. plei* não apresentou diferença significativa em nenhum dos parâmetros entre fêmeas, machos e juvenis (*Kruskal-Wallis*, $p > 0,05$).

Tabela 8: Informações de dieta do boto-cinza (abundância de presas por estômago, ocorrência, comprimento médio das presas e biomassa total consumida) para as duas principais espécies de presas segundo o IIR, encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

Grupo de presa		Abundância	Ocorrência	Comprimento médio (cm)	Biomassa total (g)
<i>Micropogonias furnieri</i>	Fêmeas (N=7)	44	5	13,8	1088,1
	Machos (N=7)	50	5	16,9	2888,1
	Juvenis (N=11)	58	8	12,5	1201,1
<i>Loligo plei</i>	Fêmeas (N=7)	34	4	12,3	1411,0
	Machos (N=7)	14	3	13,3	403,3
	Juvenis (N=11)	17	4	13,0	720,7

Índices Ecológicos

O índice de diversidade de *Shannon-Wiener* foi aplicado aos dados de conteúdo estomacal, utilizando tanto valores de abundância de presas, quanto valores de biomassa. Os resultados obtidos foram similares entre fêmeas, machos e juvenis, sendo a equitabilidade ligeiramente mais alta para juvenis (Tabela 9).

Com relação à sobreposição de nicho, o índice de *Pianka* mostrou valores similares para as três categorias, sendo mais sobreposta a dieta entre machos e juvenis, em segundo lugar a dieta de fêmeas e juvenis, e por último a dieta de fêmeas e machos.

Tabela 9: Índice de diversidade de *Shannon-Wiener*, índice de equitabilidade e índice de sobreposição de nicho de *Pianka* para as categorias fêmeas, machos e juvenis, utilizando valores de abundância e biomassa das presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

			Fêmeas (N=7)	Machos (N=7)	Juvenis (N=11)
Abundância	Índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i>	H' =	1,64	1,64	1,86
	Mín - Máx: 0 – 3				
	Índice de equitabilidade	J =	0,53	0,53	0,60
	Mín - Máx: 0 – 1				
Biomassa	Índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i>	H' =	1,56	1,43	1,89
	Mín - Máx: 0 – 3				
	Índice de equitabilidade	J =	0,50	0,46	0,61
	Mín - Máx: 0 – 1				
Abundância	Sobreposição de nicho				
	Fêmeas X Machos	O =	0,79		
	Fêmeas X Juvenis	O =	0,86		
	Juvenis X Machos	O =	0,95		
Biomassa	Sobreposição de nicho				
	Fêmeas X Machos	O =	0,53		
	Fêmeas X Juvenis	O =	0,75		
	Juvenis X Machos	O =	0,91		

3.1.3.2 Comparações sazonais

A riqueza de espécies foi maior nas estações quentes que nas frias (Figura 19). Oito táxons foram de consumo exclusivo de estações quentes, enquanto que apenas o *P. pagrus* e a *P. harroweri* foram de consumido exclusivo nas estações frias.

Tanto os cefalópodes, quanto os teleósteos ocorreram durante todos os meses do ano, entretanto a biomassa total consumida e a biomassa total de teleósteos foram maiores nas estações quentes que nas frias.

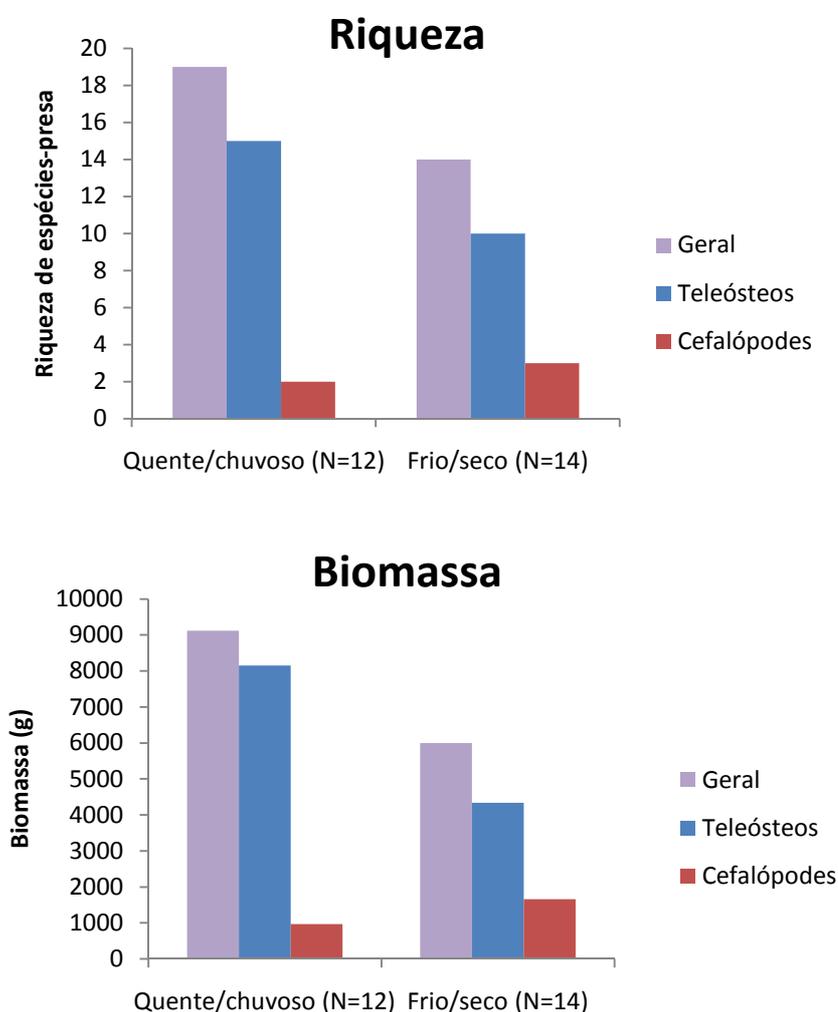


Figura 19: Riqueza e biomassa das presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, separadas segundo a estação do ano em que os estômagos foram coletados.

Os teleósteos foram mais abundantes nas estações quente/chuvosa (out-mar) e os cefalópodes nas estações fria/seca (abr-set), entretanto no geral, a abundância total de presas foi maior nas estações quentes que nas frias (Tabela 10).

Tabela 10: Informações da dieta, com relação ao consumo de teleósteos, cefalópodes, e ao consumo geral de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009. Número de estômagos de cada estação do ano, abundância de presas por estômago, riqueza e ocorrência.

Grupo de presa	Número de estômagos		Abundância	Riqueza	Ocorrência
Geral	12	Quente/chuvosa	264	19	-
	14	Fria/seca	153	14	-
Teleósteos	12	Quente/chuvosa	223	15	11
	14	Fria/seca	102	10	10
Cefalópodes	12	Quente/chuvosa	28	2	7
	14	Fria/seca	48	3	8

Dentre os teleósteos, a espécie mais importante na dieta, a corvina (*M. furnieri*), esteve presente nos estômagos nas quatro estações do ano, entretanto, no caso da pescada (*C. jamaicensis*), o índice de importância relativa individual mostrou que, em média, sua contribuição foi maior nas estações quentes/chuvosa. O mamangá-liso (*P. porosissimus*) foi consumido apenas nas estações quentes/chuvosa e a sardinha-verdadeira (*S. brasiliensis*) teve maior contribuição nas estações fria/seca (Figura 20).

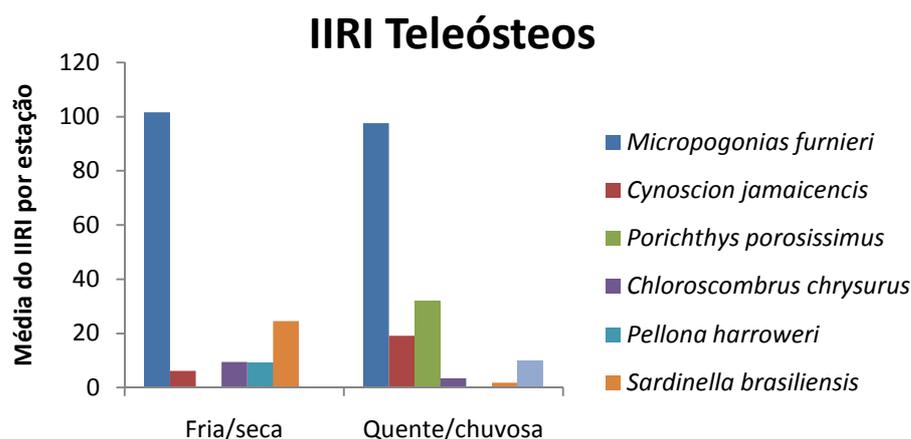


Figura 20: Média do índice de importância Relativa Individual (IIRI) segundo as estações do ano quente/chuvosa e fria/seca, para as principais presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

Os valores médios de comprimento dos teleósteos, assim como os de biomassa, se mantiveram próximos entre as estações, sendo o desvio padrão maior para as presas de estações frias (Tabela 11).

Tabela 11: Estimativas de comprimento e biomassa de teleósteos e cefalópodes encontrados nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009. Mediana (Med), média \pm desvio padrão (DP), mínimo (Mín) e máximo (Máx). Para teleósteos foi utilizado comprimento total e para cefalópodes, comprimento do manto.

	CT (cm)					Biomassa (g)				
	Med	Média \pm Desvio Padrão	Mín	Máx		Med	Média \pm Desvio Padrão	Mín	Máx	Total
Teleósteos										
Quente/chuvosa (N=12)	15,2	15,5 \pm 4,8	4,2	30,7		33,4	50,0 \pm 55,1	2,0	366,0	8154,6
Fria/seca (N=14)	13,9	15,1 \pm 6,9	6,4	35,6		23,0	64,7 \pm 114,2	2,0	704,4	4335,2
Cefalópodes										
Quente/chuvosa (N=12)	10,2	11,2 \pm 4,8	4,5	18,8		20,3	34,5 \pm 26,3	6,1	85,1	965,1
Fria/seca (N=14)	11,5	12,1 \pm 3,8	4,5	22,2		28,2	36,0 \pm 24,1	6,0	123,1	1657,9

Teleósteos

O teste *Mann-Whitney* ($p > 0,05$) não mostrou diferença significativa entre o comprimento dos teleósteos consumidos entre as estações quente/chuvosa e fria/seca, da mesma forma, não houve diferença significativa da biomassa consumida entre as estações (Figura 21).

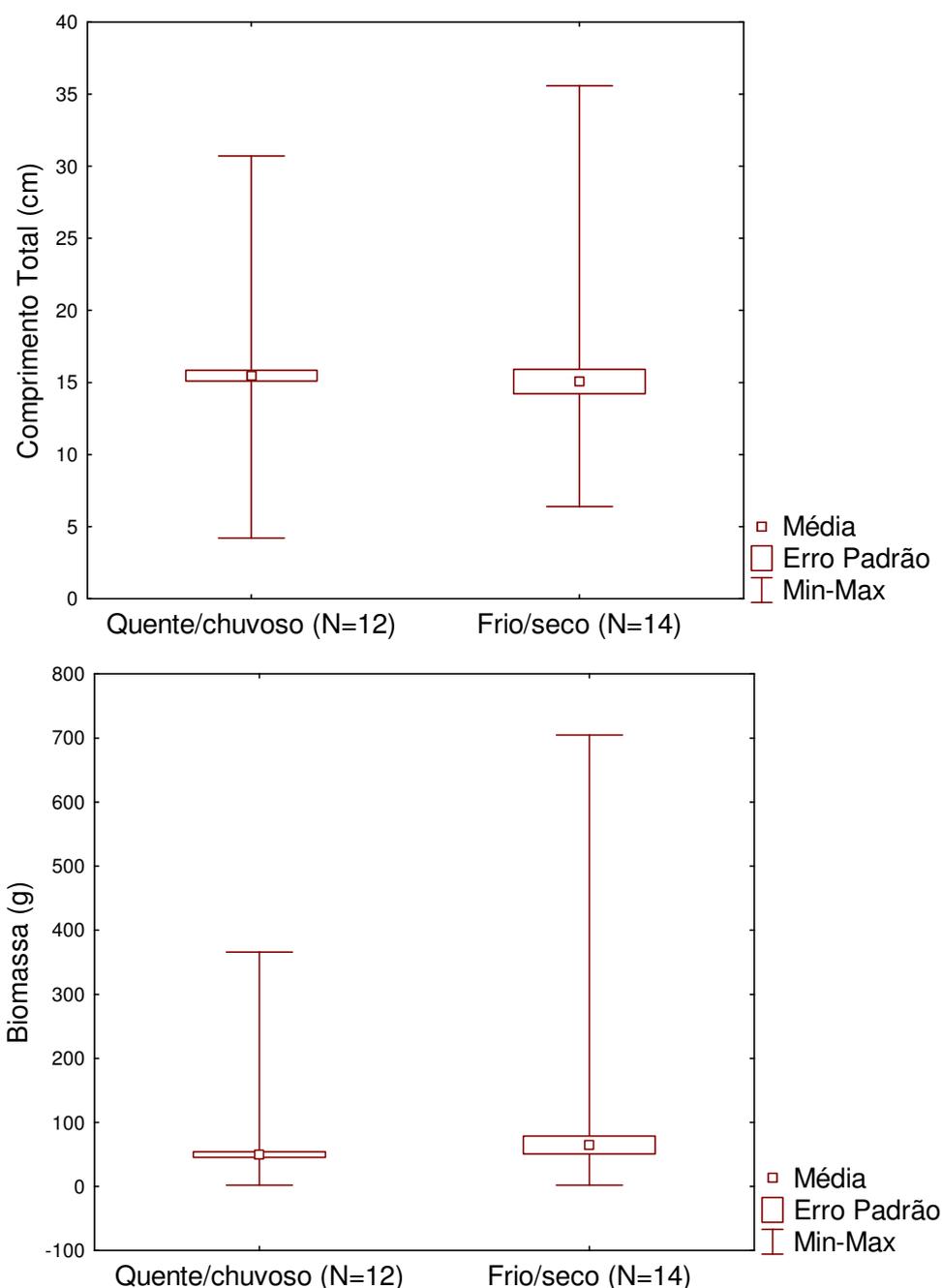


Figura 21: Gráficos boxplot do comprimento total (cm) e da biomassa (g) dos teleósteos encontrados nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, separados segundo as estações do ano em que os estômagos foram coletados.

Cefalópodes

Assim como no caso dos teleósteos, o teste *Mann-Whitney* ($p > 0,05$) não mostrou diferença significativa entre o comprimento dos cefalópodes consumidos entre as estações quente/chuvosa e fria/seca, nem tampouco da biomassa (Figura 22).

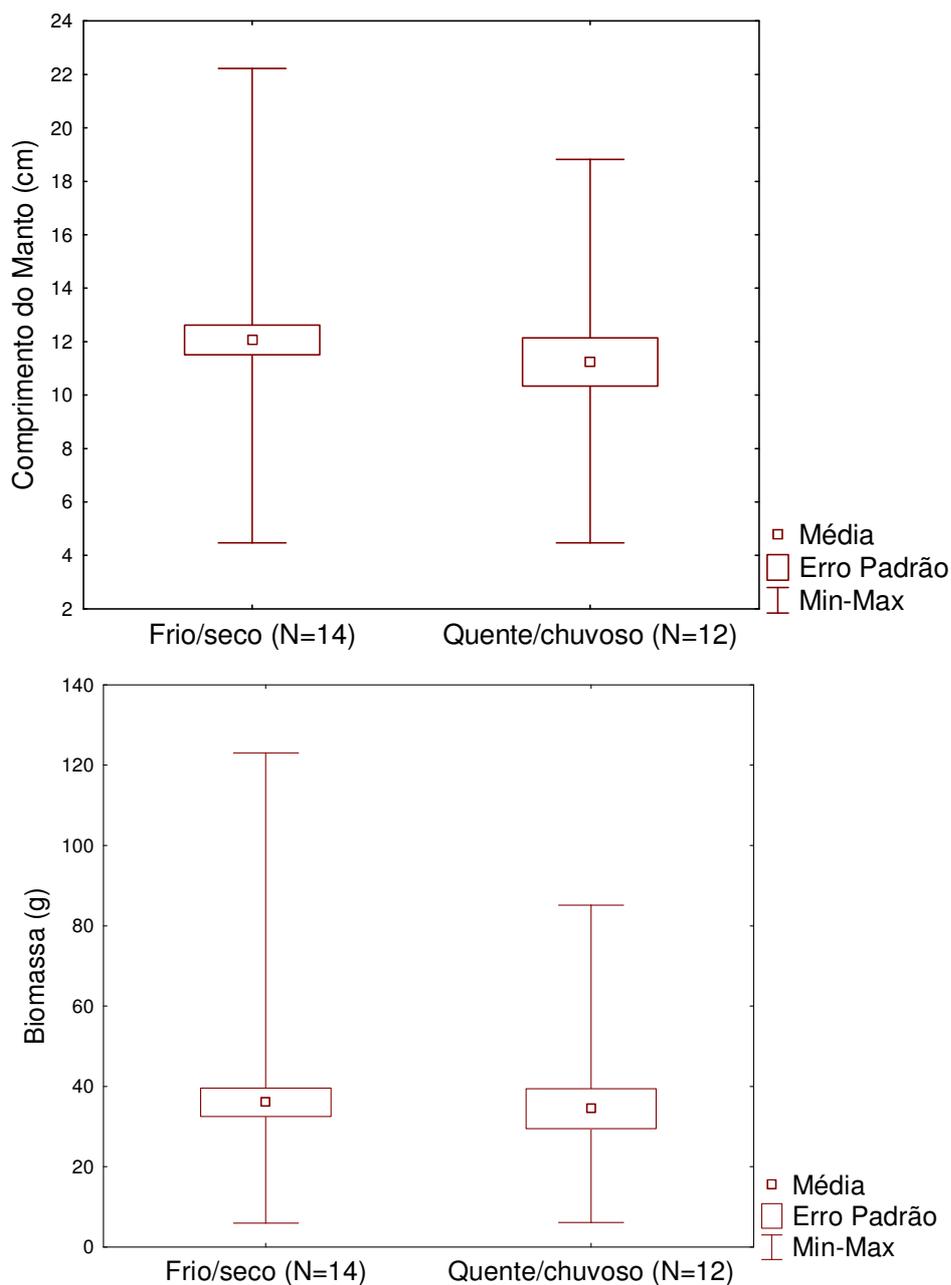


Figura 22: Gráficos boxplot do comprimento do manto (cm) e da biomassa (g) dos cefalópodes encontrados nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009, separados segundo as estações do ano em que os estômagos foram coletados.

Índices Ecológicos

Os índices de diversidade de *Shannon-Wiener* e de equitabilidade apresentaram valores similares entre as estações, sendo as estações quente/chuvosas ligeiramente mais biodiversas e equitativas. O índice de sobreposição de nicho de *Pianka* mostrou uma alta sobreposição da dieta entre as estações quente/chuvosa e fria/seca (acima de 0,5, tabela 12).

Tabela 12: Índice de diversidade de *Shannon-Wiener*, índice de equitabilidade e índice de sobreposição de nicho de *Pianka* entre as estações do ano, utilizando valores de abundância e biomassa das presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

			Total	Estações Quente/chuvosa (N=12)	Estações Fria/seca (N=14)
Abundância	Índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> Mín - Máx: 0 – 3	H' =	1,96	1,81	1,74
	Índice de equitabilidade Mín - Máx: 0 – 1	J =	0,63	0,59	0,56
Biomassa	Índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i> Mín - Máx: 0 – 3	H' =	1,85	1,73	1,65
	Índice de equitabilidade Mín - Máx: 0 – 1	J =	0,60	0,56	0,53
Abundância	Sobreposição de nicho Quente/chuvosa X Fria/seca	O =	0,79		
Biomassa	Sobreposição de nicho Quente/chuvosa X Fria/seca	O =	0,77		

A abundância de corvinas foi maior nas estações quentes, e a abundância da lula *L. plei* nas estações frias. Já a ocorrência das presas não variou entre as estações (Tabela 13). Foram utilizados testes estatísticos para verificar a existência de diferença significativa entre as estações do ano para as duas espécies de presas mais importantes na dieta, a corvina e a lula *L. plei*, utilizando os parâmetros abundância, biomassa e comprimento, porém, não foi encontrada diferença significativa (*Mann-Whitney*, $p > 0,05$).

Tabela 13: Informações de dieta do boto-cinza (abundância de presas por estômago, ocorrência, comprimento médio das presas e biomassa total consumida por estação) para as duas principais espécies de presas segundo o IIR, encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

Grupo de presa	Estação do ano	Abundância	Ocorrência	Comprimento médio (cm)	Biomassa total (g)
<i>Micropogonias furnieri</i>	Quente/chuvosa (N=12)	108	10	14,1	2052,1
	Fria/seca (N=14)	44	8	15,2	3125,2
<i>Loligo plei</i>	Quente/chuvosa (N=12)	22	5	12,8	898,2
	Fria/seca (N=14)	43	6	12,6	1636,7

3.1.3.3 Comparações temporais

Devido ao longo tempo amostral desse estudo (1990 – 2009), é possível que tenham ocorrido mudanças na alimentação do boto-cinza, assim como na disponibilidade de presas na Baía de Guanabara. A fim de identificar possíveis mudanças na dieta do boto-cinza ao longo do tempo, foi traçada uma curva de acumulação das espécies encontradas nos estômagos (Figura 23).

No início do estudo é esperado que haja uma grande adição de espécies a dieta do boto-cinza, refletindo os primeiros registros do conhecimento da dieta deste predador na Baía de Guanabara, e ao longo do tempo é esperado que esta curva se torne menos acentuada até sua estabilização, no momento em que, em teoria, a amostragem se mostraria suficiente para o conhecimento da dieta da espécie.

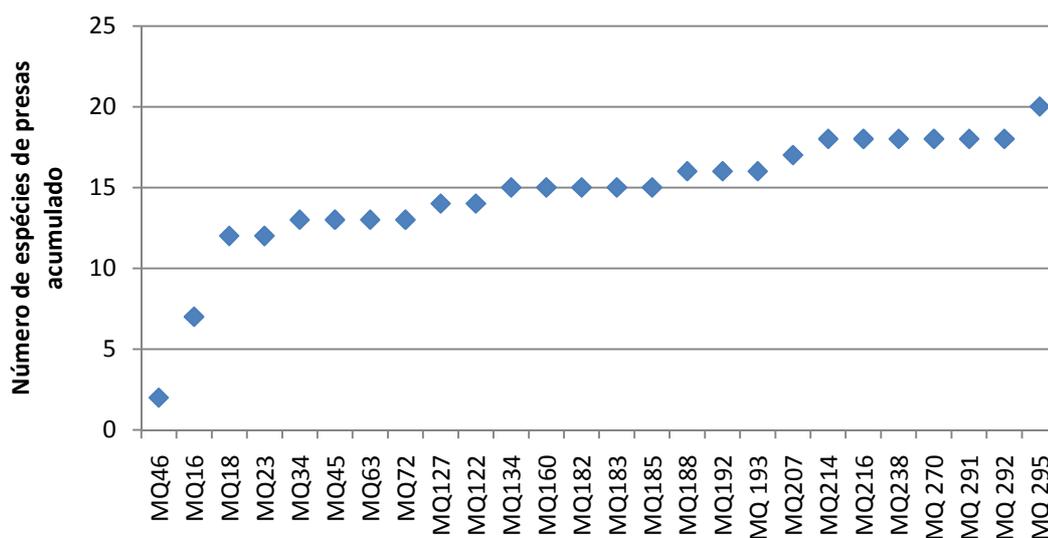


Figura 23: Curva acumulativa do número de espécies encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

3.2 Hábito Alimentar dos demais delfinídeos

3.2.1 Perfil da amostra

Foram utilizados 37 estômagos de delfinídeos, anteriormente analisados por Melo (2008) e Melo et al. (2010), recuperados de animais encalhados e/ou capturados acidentalmente em rede de pesca de 1994 a 2009. As espécies analisadas foram: *Tursiops truncatus*, *Delphinus delphis*, *Stenella frontalis*, *Stenella coeruleoalba*, *Steno bredanensis* e *Lagenodelphis hosei*. Dentre estes, seis estômagos se encontravam vazios, reduzindo a amostra para 31 indivíduos (Tabela 14). A descrição detalhada da dieta de cada espécie se encontra no Anexo A.

O menor indivíduo com conteúdo estomacal sólido tinha 151 cm de comprimento, pertencente à espécie *S. frontalis*.

Tabela 14: Características principais dos delfinídeos encalhados no Rio de Janeiro de 1994 a 2009. (CT) Comprimento total; (DP) Desvio padrão.

Código (MQ)	Espécie	CT	Estação do ano	Sexo	Média ± DP
42	<i>Delphinus delphis</i>	190	Fria/seca	M	206 ± 17,7
186	<i>Delphinus delphis</i>	216	Quente/chuvosa	M	
187	<i>Delphinus delphis</i>	228	Quente/chuvosa	M	
189	<i>Delphinus delphis</i>	186	Quente/chuvosa	F	
204	<i>Delphinus delphis</i>	210	Fria/seca	F	
83	<i>Lagenodelphis hosei</i>	245	Quente/chuvosa	F	
119	<i>Stenella coeruleoalba</i>		Fria/seca	M	184,3 ± 26,1
7	<i>Stenella frontalis</i>	214	Fria/seca	F	
38	<i>Stenella frontalis</i>	151	Quente/chuvosa	M	
54	<i>Stenella frontalis</i>	197	Fria/seca	-	
56	<i>Stenella frontalis</i>	188	Fria/seca	F	
102	<i>Stenella frontalis</i>	197	Fria/seca	M	
108	<i>Stenella frontalis</i>	216	Quente/chuvosa	M	
109	<i>Stenella frontalis</i>	195	Quente/chuvosa	M	
113	<i>Stenella frontalis</i>	175	Quente/chuvosa	M	
115	<i>Stenella frontalis</i>	178	Quente/chuvosa	F	
154	<i>Stenella frontalis</i>	196	Quente/chuvosa	M	
211	<i>Stenella frontalis</i>	123	Fria/seca	M	
242	<i>Stenella frontalis</i>	181	Fria/seca	M	

Tabela 14: Continuação...

Código (MQ)	Espécie	CT	Estação do ano	Sexo	Média ± DP
20	<i>Steno bredanensis</i>	283	Quente/chuvosa	M	231,6 ± 32,3
132	<i>Steno bredanensis</i>	195	Fria/seca	F	
137	<i>Steno bredanensis</i>	256	Fria/seca	F	
174	<i>Steno bredanensis</i>	194	Quente/chuvosa	F	
203	<i>Steno bredanensis</i>	245	Fria/seca	M	
213	<i>Steno bredanensis</i>	226	Fria/seca	M	
234	<i>Steno bredanensis</i>	204	Fria/seca	F	
281	<i>Steno bredanensis</i>	250	Quente/chuvosa	?	
26	<i>Tursiops truncatus</i>	287	Fria/seca	M	264,4 ± 33,4
43	<i>Tursiops truncatus</i>	266,5	Quente/chuvosa	-	
130	<i>Tursiops truncatus</i>	240,5	Quente/chuvosa	M	
220	<i>Tursiops truncatus</i>	198	Quente/chuvosa	F	
254	<i>Tursiops truncatus</i>	240	Quente/chuvosa	M	
Total	Espécie	Média ± DP	Estação do ano	Sexo	
5	<i>Delphinus delphis</i>	206 ± 17,7	14 Fria/seca	11 Fêmeas	
1	<i>Lagenodelphis hosei</i>	245	17 Quente/chuvosa	17 Machos	
1	<i>Stenella coeruleoalba</i>	-		2 não sexado	
11	<i>Stenella frontalis</i>	184,3 ± 26,1			
8	<i>Steno bredanensis</i>	231,6 ± 32,3			
5	<i>Tursiops truncatus</i>	264,4 ± 33,4			
31		214,9 ± 33,1			

3.2.2 Composição da dieta

Foram recuperados 822 otólitos dos conteúdos estomacais, sendo que destes, 136 não puderam ser identificados (16,5%) e 1694 bicos de cefalópodes. Nenhum crustáceo foi encontrado nos conteúdos. A ocorrência de teleósteos e cefalópodes nos estômagos foi a mesma para ambos os grupos (~70%), entretanto, os cefalópodes foram o grupo mais abundante.

O total de peixes consumidos foi de 439 exemplares, distribuídos em 18 espécies pertencentes a 13 famílias: Batrachoididae, Carangidae, Dactylopteridae, Engraulidae, Gerreidae, Haemulidae, Mugilidae, Ophidiidae, Paralichthyidae, Sciaenidae, Serranidae, Sparidae e Trichiuridae. Já o consumo de cefalópodes totalizou 955 indivíduos, de sete espécies, das famílias: Argonautidae, Loliginidae, Thysanoteuthidae, Sepiolidae, Octopodidae e Ommastrephidae (Tabela 15).

Tabela 15: Classes, famílias, espécies, nome comum e número de exemplares consumidos (N) das presas encontradas nos estômagos das demais espécies de delfinídeos (N = 31) na costa do Estado do Rio de Janeiro entre 1994 e 2009.

Classe	Família	Espécie	Nome comum	N	%FO	
Osteichthyes	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	Mamangá-liso	203	12,5	
	Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Palombeta	3	6,3	
		<i>Trachurus lathami</i>	Xixarro	17	6,3	
		<i>Dactylopterus volitans</i>	Falso-voador	1	3,1	
	Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	Manjuba	2	3,1	
	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	Carapeba	21	3,1	
	Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>	Cocoroca	1	3,1	
	Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	Tainha/ Paraty	1	3,1	
	Ophidiidae	<i>Raneya fluminensis</i>	-	4	3,1	
	Paralichthyidae	<i>Syacium</i> sp.	Linguado	14	12,5	
			Pescada			
	Sciaenidae	<i>Cynoscion guatupuca</i>	olhuda	7	6,3	
			<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Goete	3	3,1
			<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina	2	3,1
			<i>Pogonias cromis</i>	Miraguaia	2	3,1
			<i>Stellifer</i> sp.	Cangoá	1	3,1
	Serranidae	<i>Dules auriga</i>	Mariquita	4	9,4	
	Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>	Pargo	70	3,1	
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe-espada	13	40,6	
			Não identificado	70	28,1	
Total				439		
Cephalopoda	Argonautidae	<i>Argonauta nodosa</i>	Polvo	25	6,3	
	Loliginidae	<i>Loligo plei</i>	Lula	848	53,1	
		<i>Loligo sanpaulensis</i>	Lula	71	34,4	
	Thysanoteuthidae	<i>Thysanoteuthis rhombus</i>		5	9,4	
	Sepiolidae	<i>Semirossia tenera</i>		2	3,1	
	Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i>	Polvo comum	2	6,3	
	Ommastrephidae	<i>Ornithoteuthis antillarum</i>		1	3,1	
			Não identificado	1	3,1	
Total				955		

As espécies mais importantes segundo o índice de importância relativa foram o mamangá-liso (*P. porosissimus*) e o peixe-espada (*T. lepturus*), que juntas representam 54,5% da biomassa de teleósteos consumida por estes delfinídeos. Dentre os cefalópodes, as espécies mais importantes foram as lulas *Loligo plei* seguida em menor escala de *Loligo sanpaulensis* (Tabela 16).

Tabela 16: Ordenação pelo índice de importância relativa (IIR) das presas encontradas nos estômagos das demais espécies de delfínídeos (N = 31) na costa do Estado do Rio de Janeiro entre 1994 e 2009.

Espécie de presa	%M	%FO	%FN	IIR	Ordenação
<i>Porichthys porosissimus</i>	43,87	12,50	46,24	1126,3	1
<i>Trichiurus lepturus</i>	10,60	40,63	2,96	550,9	2
<i>Syacium</i> sp.	5,82	12,50	3,19	112,6	3
<i>Pagrus pagrus</i>	8,27	3,13	15,95	75,7	4
<i>Diapterus rhombeus</i>	12,95	3,13	4,78	55,4	5
<i>Trachurus lathami</i>	2,12	6,25	3,87	37,4	6
<i>Pogonias cromis</i>	9,59	3,13	0,46	31,4	7
<i>Cynoscion guatupuca</i>	1,30	6,25	1,59	18,1	8
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1,41	6,25	0,68	13,1	9
<i>Dules auriga</i>	0,44	9,38	0,91	12,6	10
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	1,84	3,13	0,68	7,9	11
<i>Raneya fluminensis</i>	0,48	3,13	0,91	4,4	12
<i>Dactylopterus volitans</i>	0,70	3,13	0,23	2,9	13
<i>Micropogonias furnieri</i>	0,23	3,13	0,46	2,2	14
<i>Orthopristis ruber</i>	0,35	3,13	0,23	1,8	15
<i>Stellifer</i> sp.	0,04	3,13	0,23	0,9	16
<i>Engraulis anchoita</i>	-	3,13	0,46	-	
<i>Mugil</i> sp.	-	3,13	0,23	-	
Não identificado	-	28,13	15,95	-	
Total					
<i>Loligo plei</i>	95,23	53,13	88,80	9776,4	1
<i>Loligo sanpaulensis</i>	1,92	34,38	7,43	321,5	2
<i>Argonauta nodosa</i>	0,70	6,25	2,62	20,7	3
<i>Thysanoteuthis rhombus</i>	0,57	9,38	0,52	10,3	4
<i>Octopus vulgaris</i>	1,31	6,25	0,21	9,5	5
<i>Ornithoteuthis antillarum</i>	0,26	3,13	0,10	1,1	6
<i>Semirossia tenera</i>	0,01	3,13	0,21	0,7	7
Não identificado	-	3,13	0,10	0,3	
Total					

3.2.2.1 Características das presas

A maioria das espécies consumidas possuía hábitos costeiros, sendo que oito delas (32%) ocorrem em ambiente costeiro-estuarino, as demais presas apresentam hábitos oceânicos. Quanto à posição na coluna d'água, a maioria das espécies era de hábitos demersais (Tabela 17).

Tabela 17: Características principais das espécies de presas encontradas nos estômagos das demais espécies de delfínídeos (N = 31) na costa do Estado do Rio de Janeiro entre 1994 e 2009. (Fonte: BASSOI, 2005; CHAVES; OTTO, 1998; COSTA et al. 2007; COSTA et al., 2003; DAURA-JORGE, 2003; DI BENEDITTO, 2000; FAO, 1984; FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; HAIMOVICI; PEREZ, 1991; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 1985; PAIVA; FALCÃO, 2002; SANTOS et al., 2008; SILVA et al., 2003).

Espécie de presa	Ambiente	Hábito	Profundidade (m)*	Tamanho máx (cm) **
<i>Porichthys porosissimus</i>	Costeiro	Demersal	0 - 250 (20 - 120)	30
<i>Pagrus pagrus</i>	Costeiro	Demersal	1- 160 (10 - 100)	50
<i>Dactylopterus volitans</i>	Costeiro	Demersal	24 - 62	45
<i>Cynoscion guatucupa</i>	Costeiro	Demersal	10 - 194 (10 - 100)	50
<i>Dules auriga</i>	Costeiro		15 - 135	19
<i>Stellifer sp.</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	0 - 40	~15
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	10 - 129 (100)	50 (25 - 30)
<i>Pogonias cromis</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal		> 100
<i>Micropogonias furnieri</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	12 - 80 (12 - 25)	60 (40 - 50)
<i>Orthopristis ruber</i>	Costeiro/ Estuarino	Demersal	0 - 200	40 (30)
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	Costeiro/ Estuarino	Pelágico	0 - 55	30
<i>Mugil spp.</i>	Costeiro/ Estuarino	Pelágico	0 - 200 (0 - 20)	100
<i>Diapterus rhombeus</i>	Costeiro/ Estuarino			40
<i>Trachurus lathami</i>	Plataforma	Demersal	40 - 147	40
<i>Raneya fluminensis</i>	Plataforma	Demersal	40 - 150	31
<i>Syacium sp.</i>	Plataforma	Demersal	90	23 - 26
<i>Trichiurus lepturus</i>	Plataforma	Demersal / juvenil pelágico	0 - 350	140 (50 - 100)
<i>Engraulis anchoita</i>	Plataforma	pelágico	0 - 200 (> 30)	16
<i>Argonauta nodosa</i>	Oceanico	Epipelágico	20 - 500	
<i>Loligo plei</i>	Costeiro	Demersal / Pelágico	15 - 280 (16 - 200)	35
<i>Loligo sanpaulensis</i>	Costeiro	Demersal / Pelágico	0 - 250 (0 - 60)	20
<i>Octopus vulgaris</i>	Plataforma	Demersal	0 - 200	130
<i>Ornithoteuthis antillarum</i>	Oceanico	Epipelágico	200 - 2200	20
<i>Semirossia tenera</i>	Costeiro	Demersal	50 - 200	5
<i>Thysanoteuthis rhombus</i>	Oceanico	Epipelágico		100

* Entre parênteses as profundidades de maior ocorrência

** Para os teleósteos usou-se o comprimento total e para os cefalópodes o comprimento do manto

3.2.2.2 Estimativas de comprimento e biomassa das presas

Os teleósteos consumidos pelos delfínídeos somaram 369 presas de possível mensuração, seu tamanho médio foi de $14,7 \pm 7,5$ (Mín-Máx: 4,4 - 44,1 cm, com exceção do peixe espada CT = 127,9 cm), e a biomassa média foi de $45,8 \pm 109,8$ g (Mín-Máx: 1,5 - 1692,9 g). Quanto aos cefalópodes, foram consumidos 955 exemplares de tamanho médio $18 \pm 6,6$ cm (Mín-Máx: 1,8 - 30,3 cm), e biomassa média de $99,7 \pm 70,0$ g (Mín-Máx: 2,2 - 1236,5 g).

O consumo de teleósteos de tamanho entre 16 e 20 cm apresentou a maior contribuição em biomassa para a dieta (52,2%). Dentre os cefalópodes, a maioria dos exemplares consumidos possuía comprimento de manto variando de 16 a 30 cm (71 %), representando também a maior contribuição em biomassa (90,1%) (Figura 24).

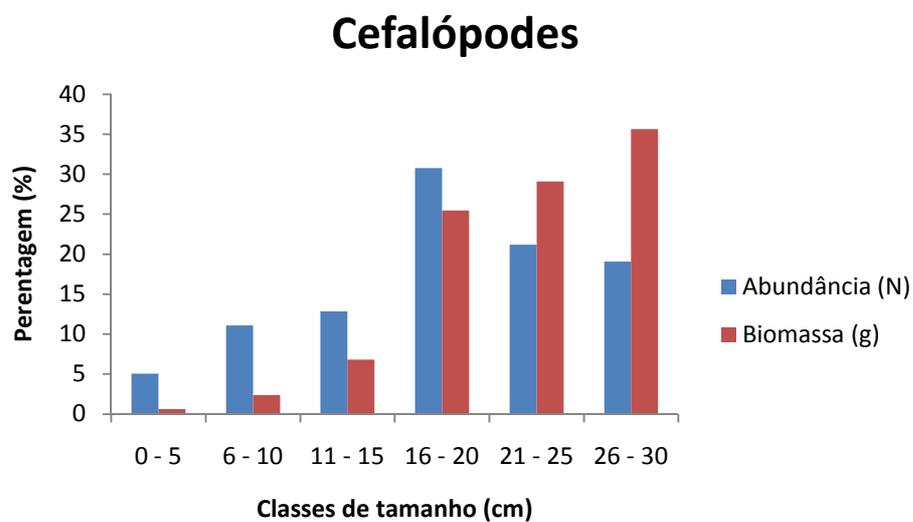
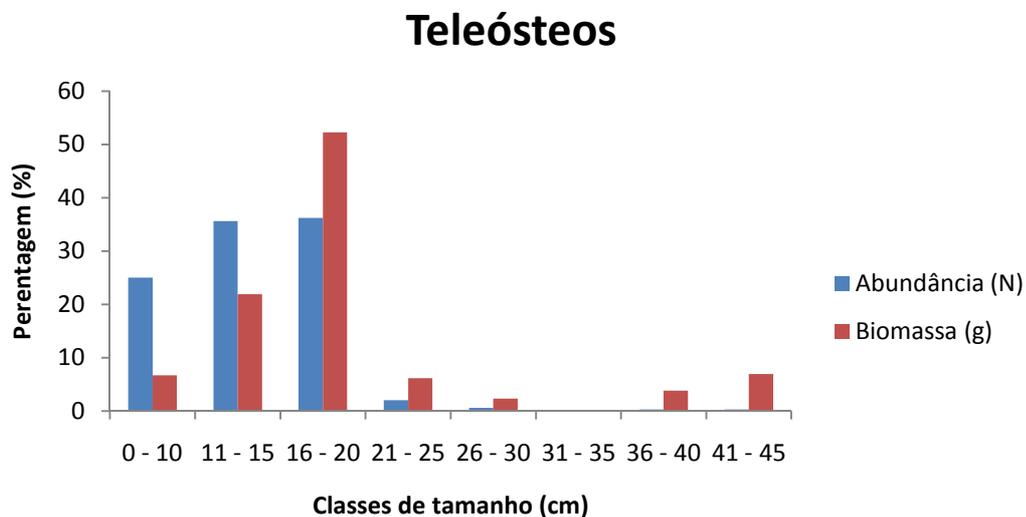


Figura 24: Percentagem relativa de abundância e biomassa consumida para cada classe de tamanho de presas encontradas nos estômagos das demais espécies de delfínídeos (N = 31), na costa do Estado do Rio de Janeiro entre 1994 e 2009 (exceto um exemplar de peixe-espada CT = = 127,9 cm).

O comprimento e a biomassa dos teleósteos consumidos apresentaram correlação significativa com o comprimento dos predadores (*Spearman rank correlation*, $r_{s_{ct}}=0,5438$; $r_{s_{biomassa}}=0,4874$; $p<0,05$), assim como o comprimento e a biomassa dos cefalópodes (*Spearman rank correlation*, $r_{s_{ct}}=0,1225$; $r_{s_{biomassa}}=0,0740$; $p<0,05$) (Figura 25).

A abundância de teleósteos ou cefalópodes não apresentou tendência de aumento e/ou decréscimo com relação ao tamanho do predador (*Spearman rank correlation*, $r_{s_{teleosteos}}=-0,0873$; $r_{s_{cefalopodes}}=-0,1794$; $p>0,05$).

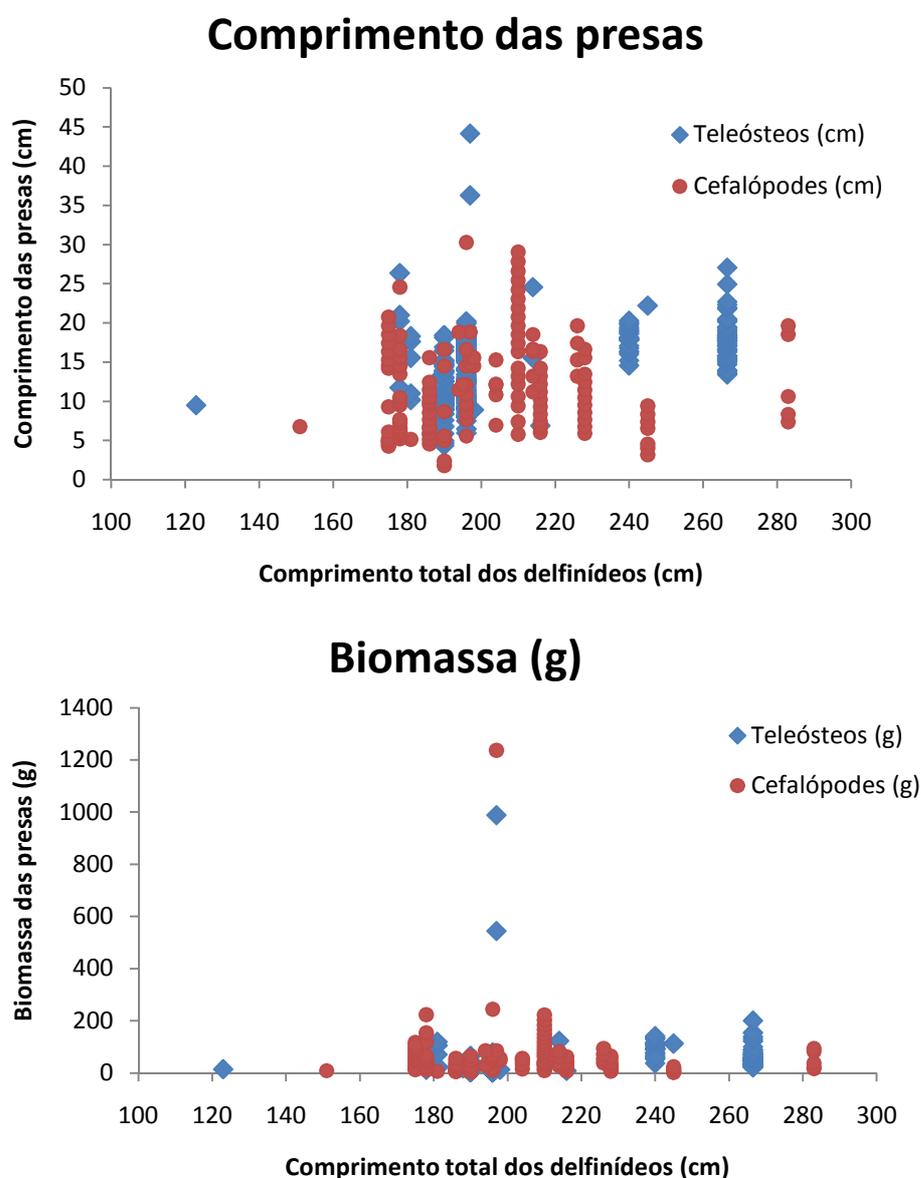


Figura 25: Comprimento total e biomassa das presas encontradas nos estômagos das demais espécies de delfinídeos (N = 31) na costa do Estado do Rio de Janeiro entre 1994 e 2009, ordenadas segundo o comprimento total do predador.

A maioria das presas tinha biomassa até 200 g, porém, alguns exemplares consumidos por *Stenella frontalis* tiveram sua biomassa estimada bem acima da média das demais presas, são eles um exemplar de *Octopus vulgaris* de biomassa 1236,5 g, e os teleósteos *Pogonias cromis* e *Trichiurus lepturus* pesando respectivamente 1692,9 e 987,8 g.

3.3 Comparações interespecíficas

A dieta do boto-cinza teve os teleósteos como presas dominantes (N=325), seguindo dos cefalópodes (N=76), além da ocorrência de crustáceos. Os demais delfinídeos tiveram uma contribuição maior dos cefalópodes na dieta (N=955), seguido dos teleósteos (N=439). Não foi visto consumo de crustáceos pelos demais delfinídeos analisados (Figura 26).

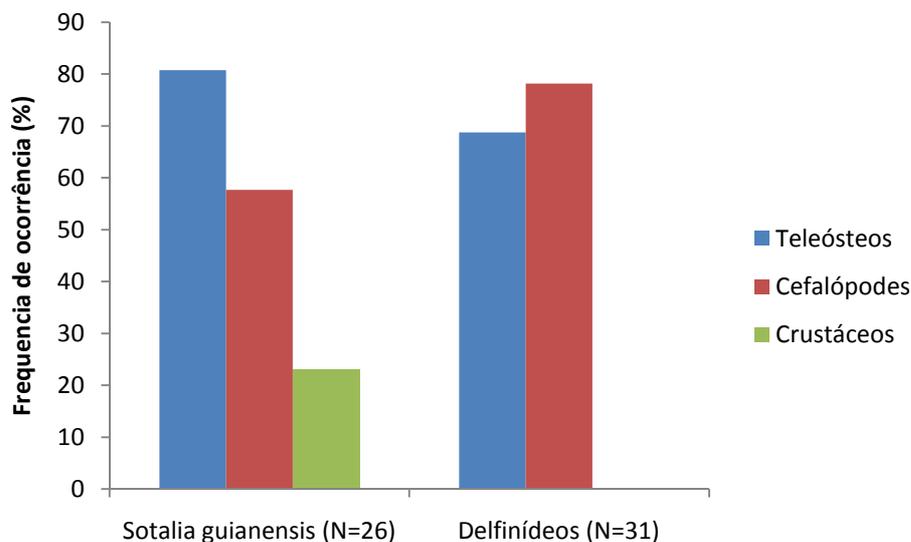


Figura 26: Percentual de ocorrência dos grupos de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza na Baía de Guanabara e das demais espécies de delfinídeos no Estado do Rio de Janeiro entre 1990 e 2009.

A riqueza de teleósteos consumida entre os dois grupos não foi muito diferente, embora o boto-cinza tenha consumido mais espécies de teleósteos e em maior abundância. A ocorrência e abundância de cefalópodes foram expressivamente maior nos estômagos dos demais delfinídeos (Tabela 18). Além

disso, os delfinídeos consumiram maior variedade de espécies de cefalópodes, incluindo espécies de hábitos oceânicos, enquanto que todas as espécies consumidas pelo boto-cinza apresentavam hábitos costeiros.

Tabela 18: Tabela resumitiva das informações de teleósteos, cefalópodes e do consumo geral de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza na Baía de Guanabara e das demais espécies de delfinídeos no Estado do Rio de Janeiro entre 1990 e 2009.

Grupo de presa	Número de estômagos	Grupo	Abundância	Riqueza	Ocorrência
Geral	26	<i>Sotalia guianensis</i>	401	21	-
	31	Delfinídeos	1324	25	-
Teleósteos	26	<i>Sotalia guianensis</i>	325	17	21
	31	Delfinídeos	439	18	22
Cefalópodes	26	<i>Sotalia guianensis</i>	76	2	15
	31	Delfinídeos	955	7	23

O boto-cinza consumiu 21 táxons e os outros delfinídeos 25, sendo 10 táxons de presas em comum entre os dois grupos (Tabela 19), dentre elas nove teleósteos e um cefalópode. Dentre as espécies mais importantes na dieta, o mamangá-liso e a lula *Loligo plei* foram altamente consumidas por ambos os grupos.

Tabela 19: Abundância e biomassa das presas encontradas nos estômagos de botos-cinza na Baía de Guanabara e das demais espécies de delfínídeos no Estado do Rio de Janeiro entre 1990 e 2009.

		Delfínídeos (N=31)		<i>Sotalia guianensis</i> (N=26)	
		Abundância	Biomassa	Abundância	Biomassa
Presas em comum	<i>Porichthys porosissimus</i>	203	7005,8	34	2373,3
	<i>Pagrus pagrus</i>	70	1320,3	9	109,5
	<i>Diapterus rhombeus</i>	21	2068,1	6	98,1
	<i>Cynoscion guatupuca</i>	7	207,7	2	372,0
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	3	225,1	4	259,6
	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	3	293,1	14	2768,7
	<i>Micropogonias furnieri</i>	2	37,3	152	5177,3
	<i>Mugil sp.</i>	1		3	790,3
	Engraulidae			7	18,8
	<i>Loligo plei</i>	848	90138	65	2534,9
Presas exclusivas de <i>Sotalia guianensis</i>	<i>Sardinella brasiliensis</i>	-	-	7	143,5
	<i>Cynoscion sp.</i>	-	-	5	
	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	-	-	2	112,5
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	-	-	1	
	Gadidae	-	-	1	
	<i>Larimus breviceps</i>	-	-	1	222,1
	<i>Umbrina canosai</i>	-	-	1	9,9
	<i>Pellona harroweri</i>	-	-	1	22,4
	<i>Lolliguncula brevis</i>	-	-	9	88,1
	Crustáceo	-	-	5	
<i>Litopenaeus schmitti</i>	-	-	11		
Presas exclusivas dos demais delfínídeos	<i>Trachurus lathami</i>	17	337,8	-	-
	<i>Syacium sp.</i>	14	929,6	-	-
	<i>Trichiurus lepturus</i>	13	1692,9	-	-
	<i>Raneya fluminensis</i>	4	77,4	-	-
	<i>Dules auriga</i>	3	70,0	-	-
	<i>Engraulis anchoita</i>	2		-	-
	<i>Pogonias cromis</i>	2	1531,3	-	-
	<i>Dactylopterus volitans</i>	1	112,0	-	-
	<i>Orthopristis ruber</i>	1	55,2	-	-
	<i>Stellifer sp.</i>	1	7,1	-	-
	<i>Loligo sanpaulensis</i>	71	1810		
	<i>Argonauta nodosa</i>	25	665	-	-
	<i>Thysanoteuthis rhombus</i>	5	544	-	-
	<i>Semirossia tenera</i>	2	9	-	-
	<i>Octopus vulgaris</i>	2	1237	-	-
	<i>Ornithoteuthis antillarum</i>	1	244	-	-
Total = 36		1322	110617	340	15101

3.3.1 Estimativas de comprimento e biomassa das presas

Dentre os teleósteos o teste *Mann-Whitney* ($p > 0,05$) não mostrou diferença significativa entre comprimento total das espécies consumidas pelo boto-cinza e pelos demais delfínídeos, tampouco da biomassa das presas consumidas entre eles.

Tanto o boto-cinza, quanto as outras espécies da família Delphinidae, consumiram em sua maioria, teleósteos de 11 a 25 cm, porém, peixes de 36 a 45 cm foram encontrados apenas nos conteúdos estomacais das demais espécies de delfínídeos (Figura 27).

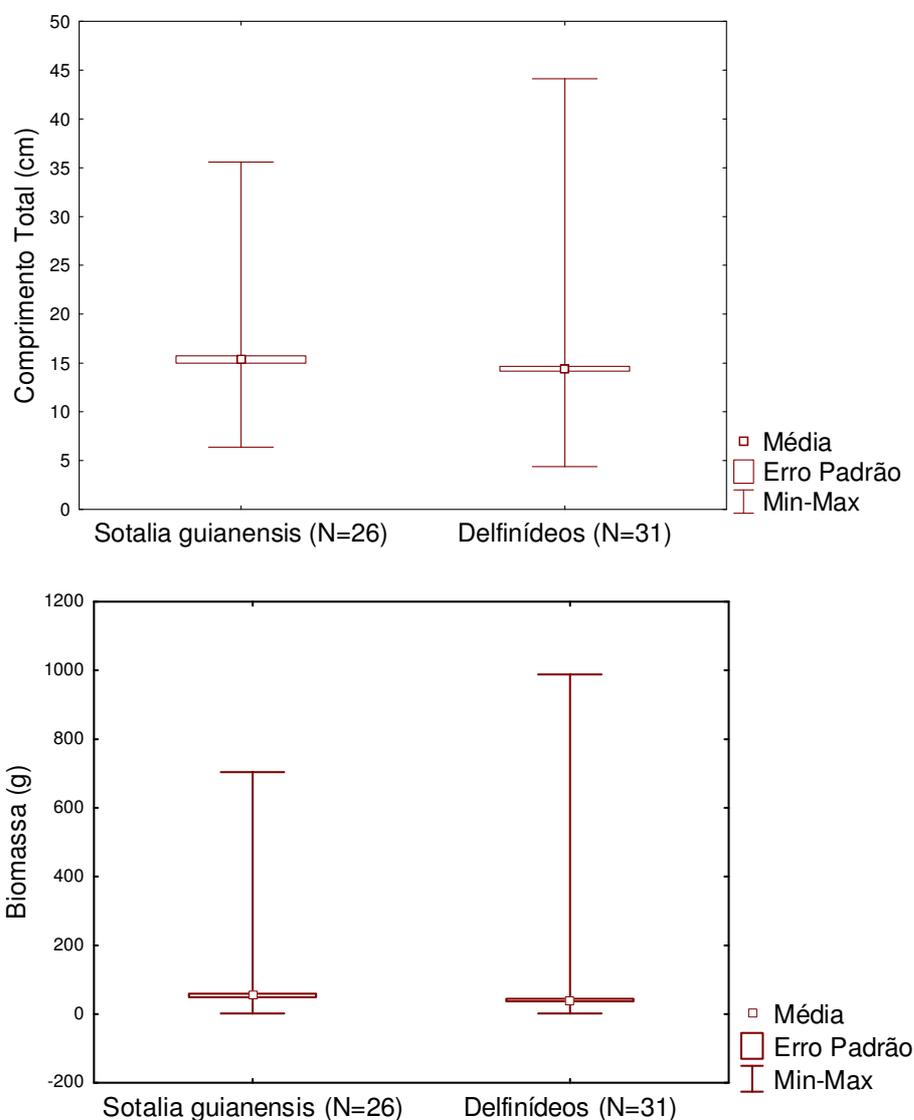


Figura 27: Gráficos boxplot do comprimento total (cm) e da biomassa (g) dos teleósteos encontrados nos estômagos de botos-cinza na Baía de Guanabara e das demais espécies de delfínídeos no Estado do Rio de Janeiro entre 1990 e 2009 (exceto peixe- espada).

O teste *Mann-Whitney* ($U_{ct} = 14257,50$; $U_{biomassa} = 1363,000$; $p < 0,05$) apontou diferença significativa do comprimento e da biomassa dos cefalópodes consumidos entre os grupos. Os tamanhos preferencialmente consumidos pelo boto-cinza estiveram entre seis e 15 cm de comprimento do manto, enquanto que para os demais delfinídeos o tamanho preferencial foi de 16 a 30 cm (Figura 28).

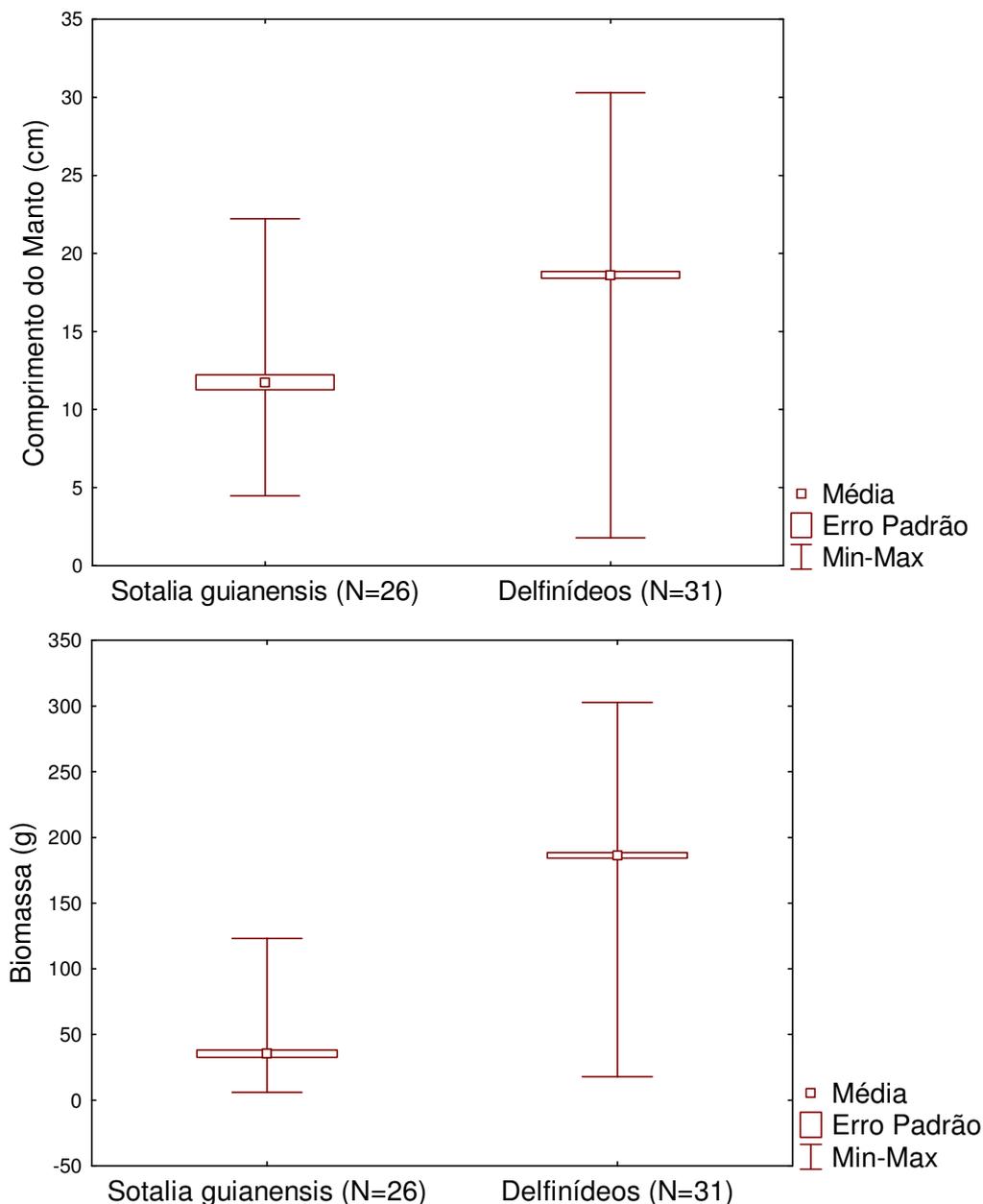


Figura 28: Gráficos boxplot do comprimento do manto (cm) e da biomassa (g) dos cefalópodes encontrados nos estômagos de botos-cinza na Baía de Guanabara e das demais espécies de delfinídeos no Estado do Rio de Janeiro entre 1990 e 2009.

Tanto a média, quanto à mediana mostraram diferença no porte dos cefalópodes consumidos entre os delfinídeos e o boto-cinza, porém, a média e a mediana do comprimento total dos teleósteos consumidos não foi muito diferente entre os grupos (Tabela 20).

Tabela 20: Estimativas de comprimento total e biomassa das presas encontradas nos estômagos de botos-cinza na Baía de Guanabara e das demais espécies de delfinídeos no Estado do Rio de Janeiro entre 1990 e 2009. Medidas de mediana (Med), média \pm desvio padrão (DP), mínimo (Mín), máximo (Máx) e biomassa total.

	CT (cm)					Biomassa (g)					
	Med	Média \pm	Desvio Padrão	Mín	Máx	Med	Média \pm	Desvio Padrão	Mín	Máx	Total
Teleósteos											
<i>Sotalia guianensis</i>	15,2	15,4 \pm 5,5		6,4	35,6	31,5	54,3 \pm 77,2		2,0	704,4	12484,0
Delfinídeos	15,0	14,7 \pm 7,5		4,4	127,9	29,5	45,8 \pm 109,8		1,5	1692,9	15970,8
Cefalópodes											
<i>Sotalia guianensis</i>	11,5	11,8 \pm 4,2		4,5	22,2	28,2	35,4 \pm 24,8		6,0	123,1	2623,0
Delfinídeos	19,6	18,6 \pm 6,6		1,8	30,3	93,4	99,7 \pm 70,0		2,2	1236,5	94646,7

3.3.2 Índices Ecológicos

O índice de diversidade de *Shannon-Wiener* foi aplicado aos dados de conteúdo estomacal do boto-cinza e dos demais delfínídeos, utilizando tanto a abundância de presas, quanto a biomassa. Devido à presença de 700 exemplares de *Loligo plei* em apenas um estômago de *D. delphis*, as comparações interespecíficas utilizaram apenas os dados dos teleósteos predados por essas espécies, a fim de evitar a inclusão de erros, visto que o alto consumo desta lula por apenas um espécime poderia mascarar o resultado da diversidade dos demais cefalópodes consumidos.

Os valores obtidos foram extremamente similares entre os grupos, tanto com relação à diversidade, quanto com relação à equitabilidade de presas (Tabela 21). Entretanto, o índice de sobreposição de nicho de *Pianka* mostrou de 0,40 a 0,42 de sobreposição, o que evidencia uma baixa semelhança entre as dietas.

Tabela 21: Índice de diversidade de *Shannon-Wiener*, índice de equitabilidade e índice de sobreposição de nicho de *Pianka*, utilizando valores de abundância e de biomassa de presas, encontradas nos estômagos de botos-cinza na Baía de Guanabara e das demais espécies de delfínídeos no Estado do Rio de Janeiro entre 1990 e 2009.

			<i>Sotalia guianensis</i> (N=26)	Delfínídeos (N=31)
Abundância	Índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i>	H' =	1,53	1,58
	Índice de equitabilidade Mín - Máx: 0 - 1	J =	0,54	0,55
Biomassa	Índice de diversidade de <i>Shannon-Wiener</i>	H' =	1,65	1,85
	Índice de equitabilidade Mín - Máx: 0 - 1	J =	0,61	0,67
Abundância	Sobreposição de nicho <i>Sotalia guianensis</i> X Delfínídeos	O =	0,42	
Biomassa	Sobreposição de nicho <i>Sotalia guianensis</i> X Delfínídeos	O =	0,40	

A análise multivariada, utilizando dados de ocorrência de espécies nos estômagos, mostrou nitidamente uma separação de *S. guianensis* dos demais delfinídeos, que se mantiveram juntos (Figura 29).

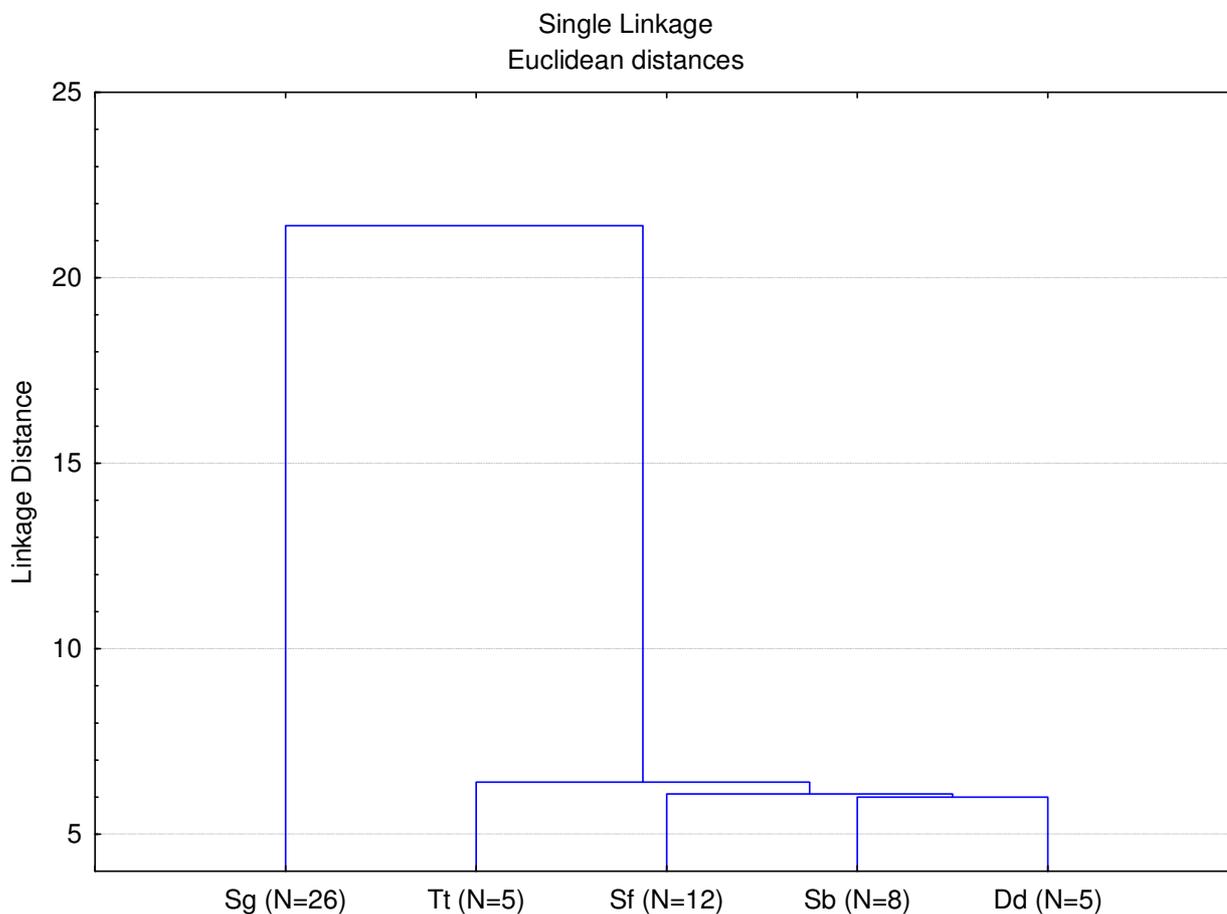


Figura 29: Análise de *Cluster* da composição alimentar das espécies, utilizando a ocorrência de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza na Baía de Guanabara e das demais espécies de delfinídeos no Estado do Rio de Janeiro entre 1990 e 2009. (Sg) *Sotalia guianensis*; (Tt) *Tursiops truncatus*; (Sf) *Stenella frotalis*; (Sb) *Steno bredanensis* e (Dd) *Delphinus delphis*.

4. DISCUSSÃO

4.1 Composição da dieta de *Sotalia guianensis*

Os teleósteos foram as presas mais freqüentes e abundantes na dieta do boto-cinza, seguido pelos cefalópodes e por último pelos crustáceos, que não representaram uma contribuição expressiva na dieta. O boto-cinza consumiu uma dieta constituída 82,6% de teleósteos e 17,4% de cefalópodes, levando em consideração a biomassa estimada das presas. Embora os bicos de cefalópodes provavelmente permaneçam mais tempo nos estômagos que os otólitos de teleósteos (CLARKE, 1996), os teleósteos somaram a maior parte da biomassa consumida, enfatizando a importância deste grupo de presas para o boto-cinza.

Neste estudo foi encontrado em média $686,4 \pm 806,9$ g de biomassa estimada nos conteúdos estomacais, sendo o mínimo de 9,6 e máximo de 3137,8 g. Estes valores estão dentro da capacidade máxima de ingestão de alimento do boto-cinza, pois sendo seu peso entre 40 e 70 kg, em média sua ingestão máxima seria de dois a 3,5 kg (CÁRDENAS et al. 1986, Apud DI BENEDITTO, RAMOS; LIMA, 2001).

Dentre os teleósteos, a família Sciaenidae foi a mais consumida, sendo representada por seis espécies e ocorrendo em 69,2 % dos estômagos. Esta família é caracterizada por peixes costeiros, mais comumente encontrados em águas rasas, próximos a desembocadura de rios, onde os indivíduos jovens utilizam regiões estuarinas para crescimento e alimentação (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980). É uma das famílias mais abundantes no sudeste brasileiro, visto que constituem uma importante parcela das capturas comerciais dessa região, onde a corvina, o goete e as pescadas, representam algumas das espécies mais importantes para o comércio do sudeste (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980).

A análise da importância relativa das presas pelo IIR mostrou a corvina, (*M. furnieri*), como a presa mais importante da dieta do boto-cinza, seguido da pescada (*C. jamaicensis*) e do mamangá-liso, (*P. porosissimus*), dentre estes, a corvina se destaca como uma espécie muito abundante no ambiente, além de muito freqüente, representando 91% dos scianídeos capturados em arrasto de fundo na Baía de

Guanabara e 24% do número total de teleósteos segundo Rodrigues et al. (2007), cuja abundância parece aumentar significativamente em função da profundidade na Baía de Guanabara (RODRIGUES et al., 2007).

Embora a sardinha boca-torta (*Cetengraulis edentulus*) seja muito abundante na Baía de Guanabara (JABLONSKI et al., 2006), esta não representou uma espécie importante na dieta do boto-cinza. A baixa quantidade de sardinha boca-torta nos estômagos pode ser agravada pela dificuldade de identificação dos otólitos desta espécie, que só é possível quando os otólitos são encontrados em perfeito estado, enquanto que outras espécies, cujos otólitos são igualmente pequenos e frágeis, são facilmente encontrados nos conteúdos estomacais, por apresentarem características singulares de fácil identificação, como é o caso da sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*).

Outros exemplares de sardinha-boca-torta podem estar presentes na alimentação do boto-cinza, mas possivelmente foram incluídos nos sete indivíduos da família Engraulidae que não puderam ser identificados em nível de espécie. Contudo, sua abundância nos estômagos é mais baixa do que o esperado para uma família tão ocorrente e abundante na Baía de Guanabara (JABLONSKI et al., 2006), além disso, a espécie é encontrada em abundância em conteúdos estomacais do boto-cinza em outros lugares, como na Baía de Sepetiba (MAQUA, dados não publicados).

Os valores de %FO e %FN representados no diagrama de Costello (1990 Apud PIORSKI et al., 2005), mostraram a corvina como uma presa de grande ocorrência e de grande contribuição em abundância, seguida da lula *Loligo plei* em menor escala, enquanto que as demais presas ficaram agrupadas dentre aquelas que ocorrem nos estômagos com baixa frequência e baixa abundância, o que indica uma alta variabilidade da dieta em cada estômago e entre indivíduos do boto-cinza.

O tamanho dos teleósteos consumidos pelo boto-cinza variou de 6,4 a 35,6 cm, e a biomassa de 2,0 a 704,4 g. A maioria dos teleósteos tinha entre 11 e 20 cm de comprimento, tamanho este, que caracteriza o consumo de exemplares juvenis (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980), entretanto a maior contribuição em biomassa foi dada pelo consumo de peixes de 16 a 25 cm.

A dieta do boto-cinza mostra que embora o maior consumo em abundância seja de presas de pequeno porte, a maior parte da biomassa ingerida é devido ao consumo de alguns exemplares de maior tamanho, tanto para teleósteos quanto para os cefalópodes.

A maioria das espécies consumidas pelo boto-cinza era de distribuição costeira/estuarina e de hábitos demersais, porém, também foram encontradas espécies pelágicas e bentopelágicas nos estômagos. Este resultado está de acordo com estudos anteriores que mostraram o boto-cinza como uma espécie costeira de alimentação flexível para a captura de presas em diferentes profundidades (DI BENEDITTO, 2000).

4.2 Comparações intra-específicas

4.2.1 Comparações entre sexo e classe etária

Alguns autores sugerem que pode haver segregação de áreas de alimentação entre machos e fêmeas para algumas espécies de pequenos cetáceos (ex. BLANCO et al., 2001; DAS et al., 2003). Zanelatto (2001) sugere que as fêmeas do boto-cinza tenham uma área de alimentação mais restrita, evitando áreas mais expostas devido aos cuidados parentais, enquanto que os machos teriam uma área de alimentação mais diversa, podendo freqüentar até regiões fora do estuário, levando a captura de um maior número de espécies. Neste estudo, a riqueza de espécie consumida não variou muito entre fêmeas, machos e juvenis, no entanto a proporção entre os itens consumidos variou entre eles.

Os valores de biomassa de cefalópodes ou teleósteos consumidos por cada categoria foram similares, todavia, os cefalópodes foram mais ocorrentes e abundantes nos estômagos de fêmeas. A preferência de fêmeas por cefalópodes também foi vista em estudos de alimentação de *Delphinus delphis* na costa de Portugal (SILVA, 1999) e de *Tursiops truncatus* na costa da Carolina do Norte (GANNON; WAPLES, 2004) e no Mediterrâneo (BLANCO et al., 2001).

É esperado que as fêmeas lactantes ou prenhes apresentem diferenças em sua alimentação, devido ao maior requerimento energético, que pode levá-las a consumir uma maior variedade de presas. Young e Cockcroft (1995) viram que fêmeas prenhes de *Delphinus delphis* consumiram mais peixes do que as fêmeas lactantes, provavelmente em função do alto requerimento energético, enquanto que fêmeas lactantes tinham um consumo expressivamente maior de cefalópodes. Bernard e Hohn (1989 *Apud* GANNON; WAPLES, 2004) também observaram que as fêmeas lactantes de *Stenella attenuata* consumiam mais cefalópodes. Embora os cefalópodes possuam um baixo valor calórico (CROXALL; PRINCE, 1982), eles apresentam um alto conteúdo de água, o que deve ser importante na produção e manutenção da lactação (OLIVEIRA, 2003). Neste estudo, tanto a fêmea lactante quanto a prenhe (MQ 182 e MQ122 respectivamente) continham apenas cefalópodes em seus estômagos.

Fêmeas e machos adultos apresentaram maior predação sobre teleósteos de 16 a 20 cm e os juvenis consumiram em maior número presas de até 15 cm. Era esperada uma diferença no comprimento das presas em função do maior porte dos adultos com relação aos juvenis, o que pode estar mais relacionado ao tamanho dos indivíduos do que a idade.

Silva (1999) cita como exemplo algumas espécies de teleósteos e cefalópodes na costa de Portugal, cujas formas juvenis se concentram na superfície e os maiores indivíduos se encontram em regiões mais profundas, de forma que os predadores adultos, com maior capacidade de mergulho, predam sobre as mesmas espécies que os juvenis, porém, em maiores profundidades, reduzindo desta forma a competição intra-específica. Blanco et al. (2001) relaciona a ausência de cefalópodes bentônicos em estômagos de juvenis com a limitada capacidade de mergulho destes, e maior dificuldade de predação sobre espécies de fundo. No presente estudo, embora adultos e juvenis estejam predando sobre as mesmas espécies, os juvenis capturam os indivíduos de menor tamanho, o que ilustra uma diferença nas estratégias ou capacidade de forrageio entre os indivíduos, seja ela decorrente de diferenças físicas, de habilidade de captura ou de mergulho (DEAROLF et al., 2001).

O menor espécime com conteúdo estomacal sólido era uma fêmea de 122 cm de comprimento total, resultado similar ao encontrado por Di Benedetto (2000), cujo

menor exemplar com conteúdo sólido era um macho de 119,5 cm e idade estimada em sete meses.

Neste estudo, tanto adultos, quanto juvenis, apresentaram altos valores de diversidade em suas dietas, além de uma alta sobreposição de nicho entre eles, evidenciando uma grande similaridade qualitativa da dieta entre as categorias. Embora não estejam disponíveis informações sobre a idade dos indivíduos, os presentes resultados assemelham-se mais ao encontrado por Oliveira (2003), onde os machos jovens (2-6 anos) tiveram uma alimentação variada, indicando que nesta fase do desenvolvimento eles estão aptos a capturar uma grande variedade de presas, assim como os adultos.

As categorias diferiram quanto ao tamanho e biomassa da presa, mostrando a dieta do boto-cinza bastante similar em termos qualitativos, porém, com uma notável diferença em termos de porte das presas das fêmeas e machos com relação as juvenis.

4.2.2 Comparações sazonais

A temperatura e a salinidade da Baía de Guanabara exibem um padrão sazonal associado ao clima regional. A época chuvosa (out - abr) é caracterizada por altas temperaturas e baixas salinidades, e ao contrário, a época seca (mai - set) por baixas temperaturas e altas salinidades (KJERFVE et al., 1997).

A abundância e a biomassa total de presas foi aparentemente maior nas estações quente/chuvosa (out-mar) que nas estações frias/secas (abr-set), assim como a riqueza de espécies foi maior nas estações quentes. Este resultado pode ser um reflexo da maior disponibilidade de presas nas estações quentes/chuvosas (ANDRADE-TUBINO et al., 2005), ou devido à entrada de espécies visitantes, aumentando a diversidade na baía. Nos conteúdos estomacais do boto-cinza, foram encontrados otólitos da família Gadiidae em um estômago de macho juvenil enalhado durante a época quente/chuvosa, segundo Chaves e Vendel (2000, Apud ZANELATTO, 2001) esta pode ser considerada como uma espécie marinha

visitante, de ocorrência esporádica no estuário, uma vez que ingressa ocasionalmente no manguezal.

O aumento da biomassa nas estações quentes não deve estar relacionado a um aumento no porte das presas, visto que, não foi encontrada diferença significativa com relação ao tamanho e biomassa das presas consumidas entre as estações, tanto para teleósteos, tampouco para cefalópodes.

A análise sazonal da dieta mostrou a corvina como a presa mais importante, e amplamente consumida durante todo o ano. Entretanto, houve uma diminuição do consumo de goete nas estações mais frias, o mesmo pode ser visto para o mamangá-liso, que foi exclusivamente consumido nas estações quentes, já a sardinha-verdadeira foi mais abundante nos estômagos das estações frias.

O consumo exclusivo do mamangá-liso nas estações quentes pode estar relacionado com a entrada da ACAS (Água Central do Atlântico Sul) na plataforma. O mamangá-liso apresenta preferência por águas frias de 20 a 50m de profundidade, ocupando a área de influencia da ACAS e a área de transição com águas costeiras (VIANNA et al., 2000). Os maiores valores de captura do mamangá-liso na costa de São Paulo foram ao final da primavera e os menores no inverno segundo Vianna et al. (2000). Além disso, a espécie costuma desovar entre novembro e fevereiro, quando há uma maior concentração de adultos em águas quentes próximas a costa, pois esse período apresenta maior oferta de alimento coincidente com a entrada da ACAS em regiões costeiras (VIANNA et al., 2000).

O estudo sobre a biologia de cardumes de sardinha no Rio de Janeiro mostrou que o recrutamento ocorre no inverno, onde existem menos peixes maduros e o tamanho dos indivíduos é menor, assim como o tamanho do cardume, e um longo período de reprodução é iniciado na primavera, com maior concentração de indivíduos maduros e de maior porte (PAIVA; FALCÃO, 2001). Esta informação condiz com o consumo de sardinha nas estações frias, com em média 10 cm de comprimento, cujo tamanho está abaixo do tamanho de maturação sexual da sardinha que é de 15 cm para machos e 14 cm para fêmeas (PAIVA; FALCÃO, 2001).

Os índices de diversidade de *Shannon-Wiener* e de equitabilidade apresentaram valores similares entre as estações, sendo as estações quente/chuvosas ligeiramente mais biodiversas e equitativas. O índice de

sobreposição de nicho de *Pianka* mostrou alta similaridade na dieta do boto-cinza entre as diferentes estações. Este resultado mostra que qualitativamente a dieta foi similar entre as estações, assim como o porte das presas consumidas não variou, porém, a riqueza de espécies, a ocorrência de algumas presas, e a proporção consumida entre elas foi diferente entre as épocas quente/chuvosa e fria/seca.

4.2.3 Comparações temporais

O menor número de estômagos que permita obter o máximo de itens é considerado como a amostragem ideal, desta forma, procura-se reconhecer a partir de quantas amostras não se acrescenta mais informações sobre a ocorrência de diferentes itens alimentares na dieta de uma espécie (ZAVALA-CAMIN, 1996). Neste, contexto, a estabilização da curva de dieta não foi alcançada neste estudo, o que pode estar mostrando um número amostral insuficiente, ou uma mudança no comportamento alimentar do boto-cinza ao longo do tempo, assim como na disponibilidade de presas na Baía de Guanabara, todavia, o acréscimo de novas espécies foi cada vez menor com o passar do tempo e o aumento do número amostral.

Devido ao longo período amostral desse estudo (1990 – 2009), é possível que tenham ocorrido mudanças na alimentação do boto-cinza ao longo do tempo. Durante esse intervalo, o ambiente da Baía de Guanabara sofreu modificações, principalmente devido ao crescente impacto antrópico sobre ambientes costeiros (KJERFVE et al., 1997). Entretanto a dieta do boto-cinza parece não ter sofrido grandes alterações, visto que a abundância das principais espécies nos estômagos se manteve alta ao longo do tempo, como a corvina e a lula *L. plei* que foram as principais presas da dieta do boto-cinza ao longo de todos os anos de estudo.

4.2.4 Comparações entre populações

Para a comparação da alimentação do boto-cinza na Baía de Guanabara e em outros locais do Brasil, foram escolhidos sete trabalhos, em função de sua maior representatividade da dieta devido ao maior número amostral, são eles: Araújo, 2010; Daura-Jorge, 2007; Di Benedetto; Ramos, 2004; Gurjão et al., 2003; Oliveira, 2003; Santos et al., 2002 e Zanelatto, 2001.

Foi possível perceber diferenças na composição da dieta do boto-cinza de acordo com a região de estudo, porém, algumas semelhanças foram observadas entre as localidades, como o consumo majoritário de peixes, seguido por cefalópodes e em menos quantidade de crustáceos.

Os cetáceos estão entre os predadores de topo das cadeias alimentares marinhas, entretanto os itens encontrados em sua dieta refletem o consumo em diferentes níveis tróficos. Pierrepont et al. (2005) levanta a possibilidade da ingestão de cefalópodes por pequenos cetáceos ser apenas uma consequência da redução dos estoques pesqueiros pela sobrepesca levando os delfinídeos a consumirem em níveis mais baixos na cadeia trófica. Entretanto, a ingestão de cefalópodes parece ser um padrão para o boto-cinza, visto que embora os teleósteos sejam as presas mais importantes, o consumo de cefalópodes e crustáceos é registrado para vários locais de sua distribuição no Brasil, inclusive em áreas pouco impactadas, e parece ser de grande importância como uma alimentação complementar para esta espécie.

A riqueza de espécies consumidas variou de 19 a 37 espécies, sendo maior a diversidade da dieta conforme aumenta o número amostral em cada estudo. Mesmo a Baía de Guanabara sendo a área mais degradada da ocorrência do boto-cinza, a riqueza de espécies ($R=21$) está dentro do número encontrado em outros locais.

Tendo como base os sete trabalhos escolhidos para a comparação da dieta do boto-cinza, foi possível perceber que o boto-cinza apresenta diferentes composições de presas em sua dieta de acordo com o local, mostrando que a espécie é capaz de explorar diferentes recursos alimentares, provavelmente em resposta a disponibilidade local de presas. Esse comportamento tem sido visto para outros cetáceos, como *D. delphis* cujas presas mais importantes também diferem de local para local, mantendo apenas as características principais, que no caso dessa

espécie são presas de hábitos pelágicos e formadoras de cardumes (PURSINERI et al., 2007).

Algumas espécies de presas têm sido vistas se repetindo na dieta do boto-cinza em vários trabalhos. Neste estudo, todos os 21 táxons consumidos já foram vistos como presas do boto-cinza em outros locais, porém, o boto-cinza apresenta um consumo diferenciado quanto à proporção relativa dessas presas de acordo com a área de estudo.

As espécies que ocorreram em seis dentre os sete trabalhos selecionados para a análise comparativa, somado aos resultados do presente estudo, foram: *Cynoscion jamaicensis*, *Isopisthus parvipinnis*, *Micropogonias furnieri*, *Mugil spp.*, *Stellifer spp.*, *Trichiurus lepturus* e *Loligo plei*. As espécies que ocorreram em sete trabalhos foram: *Paralonchurus brasiliensis* e *Porichthys porosissimus*. Somente *Lolliguncula brevis* ocorreu em 100% dos trabalhos utilizados para a análise comparativa da alimentação do boto-cinza na costa brasileira, incluindo o presente estudo.

Com relação aos peixes consumidos pelo boto-cinza, neste estudo foram vistas 10 espécies em comum com a dieta do mesmo no complexo estuarino da Baía de Paranaguá (ZANELATTO, 2001). Os trabalhos de Di Benedetto e Ramos (2004) e Oliveira (2003) reportaram nove espécies em comum com o presente estudo, Araújo (2010) e Santos et al., (2002) apresentaram oito e Daura-Jorge (2007) seis espécies em comum. Apenas Gurjão et al. (2003), não reportou nenhuma espécie de peixe em comum com o presente trabalho, o que era esperado pois o estudo de Gurjão et al. (2003) no Ceará, representa a área mais distante da presente área estudo, acarretando maiores diferenças na composição faunística, e conseqüentemente na dieta da espécie. Assim como visto por Daura-Jorge (2007), a semelhança da dieta do boto-cinza parece aumentar conforme a proximidade entre as áreas de estudo. Além disso, os diferentes ambientes de ocorrência do boto-cinza podem acarretar mudanças na dieta, visto que alguns estudos tratam de populações residentes em áreas abrigadas e estuários, e outros utilizaram encalhes ao longo do litoral.

Mesmo áreas adjacentes podem apresentar diferenças na composição alimentar das espécies em função de características ambientais locais, como por exemplo, o consumo do peixe-espada (*Trichiurus lepturus*), que foi visto como presa

do boto-cinza em vários lugares (SANTOS et al., 2002), e até como uma das principais espécies de sua dieta, como nos estudos de Di Benedetto e Ramos (2004) no Norte do Rio de Janeiro e Araújo (2010) no litoral do Espírito Santo. Contudo, esta presa não foi observada nos estômagos analisados deste estudo, embora seja uma espécie freqüentemente capturada na Baía de Guanabara (JABLONSKI et al., 2006).

A família Sciaenidae tem sido vista como a de maior importância na dieta do boto-cinza em várias localidades (DAURA-JORGE, 2007; OLIVEIRA, 2003; ZANELATTO, 2001). Neste estudo, as espécies da família Sciaenidae também tiveram grande importância na dieta do boto-cinza, e estão dentre as mais abundantes na Baía de Guanabara (ANDRADE-TUBINO et al., 2005; JABLONSKI et al. 2006; RODRIGUES et al., 2007).

Quanto aos cefalópodes, a família Loliginidae foi consumida em todos os estudos indicando que este grupo faz parte da dieta da espécie em todo litoral brasileiro, além disso, a família Loliginidae representa os cefalópodes mais abundantes em áreas neríticas ao longo da costa sudeste brasileira (HAIMOVICI; PEREZ, 1991). Dentre os cefalópodes, a maioria dos trabalhos apontam *Loligo plei* e *Lolliguncula brevis* como as espécies mais importantes na dieta do boto-cinza, sendo também reportado o consumo de *Loligo sanpaulensis*, além de *Octopus* sp., *Argonauta nodosa* e *Sepioteuthis sepioidea*.

Embora *L. sanpaulensis* seja uma presa comum de pequenos cetáceos na costa brasileira (DI BENEDITTO et al., 2001; SANTOS et al., 2008; SANTOS; HAIMOVICI, 2001; SANTOS; HAIMOVICI, 2002;), inclusive reportada como presa do boto-cinza por alguns autores (ARAÚJO, 2010; SANTOS; HAIMOVICI, 2001; ZANELATTO, 2001), esta não foi encontrada nos conteúdos estomacais do boto-cinza na Baía de Guanabara.

Dentre os crustáceos consumidos, outros autores já reportaram a presença de decápodes e caranguejos, mas principalmente de camarões da família Penaeidae, como *Penaeus brasiliensis* e *Penaeus paulensis*. Neste estudo foi identificado apenas o camarão-branco (*Litopenaeus schmitti*) nos conteúdos estomacais.

Quanto ao hábito, a maioria dos trabalhos mostrou consumo majoritário de espécies demersais, em concordância com o resultado do presente estudo. Apenas Oliveira (2003) reportou preferência do boto-cinza por presas pelágicas.

Quanto ao porte das presas, os estudos mostraram consumo de 1,2 a 114,60 cm de comprimento total para teleósteos, sendo que os maiores valores são devido ao extenso comprimento do peixe-espada, e de 0,45 a 26,61 cm para cefalópodes, de forma que o tamanho das presas consumidas na Baía de Guanabara está dentro da faixa encontrada para presas do boto-cinza na literatura, tanto dentre os teleósteos (6,4 - 35,6 cm), quanto dentre os cefalópodes (4,5 – 22,2 cm).

4.3 Ecologia Alimentar

Nos ecossistemas marinhos os recursos tendem a estar distribuídos irregularmente, como se tem visto para espécies formadoras de cardume, mas também é o caso da maioria das espécies demersais. A teoria de forrageio ótimo sugere que predadores teriam que ir de agregação em agregação a fim de maximizar a razão custo/benefícios do forrageio (MACARTHUR; PIANKA, 1966).

Uma alta diversidade de presas encontrada nos estômagos é freqüentemente interpretada como indicação de comportamento oportunístico. Contudo, sem a informação da taxa de encontro dos predadores com as presas, essa interpretação não pode ser justificada, pois não se pode acessar o grau de seletividade na alimentação (SANTOS et al. 2007). Neste estudo, a riqueza de espécies por estômago foi em média 4 ± 2 espécies, sendo no mínimo um e no máximo sete espécies. A alta riqueza encontrada por estômago revela que em um curto período de alimentação o boto-cinza consumiu espécies diferentes de presas, não estando restrito a uma alimentação especialista, mostrando que apesar da predominância de algumas espécies, as demais presas consumidas podem funcionar como uma alimentação complementar não menos importante.

Quanto à abundância de presas nos estômagos, em média os estômagos continham 16 ± 13 presas, sendo no mínimo um e no máximo de 48 presas. Em alguns estudos foram reportados estômagos de botos-cinza repletos de apenas uma espécie de presa, que muitas vezes não representavam as espécies mais

importantes da dieta do predador, como itens remanescentes de 195 linguados encontrados por Daura-Jorge (2007) pertencentes à espécie *Citharichthys* sp. e 897 exemplares da família Engraulidae em apenas um estômago do boto-cinza encontrado por Araújo (2010). Esse comportamento pode ser visto como oportunístico, onde a espécie estaria usufruindo ao máximo do recurso ao encontrar uma grande agregação deste.

Assim como visto neste estudo, em geral, apenas algumas espécies consumidas pelo boto-cinza são dominantes e/ou de grande importância relativa na dieta (DAURA-JORGE, 2007; DI BENEDITTO, 2000; DI BENEDITTO; SICILIANO, 2007; OLIVEIRA, 2003). Esse comportamento também tem sido reportado para outras espécies, como para *Tursiops aduncus* na Tanzânia (AMIR et al., 2005) e *Tursiops truncatus* na Carolina do Norte (GANNON; WAPLES, 2004). Essa dominância de algumas presas na dieta, ao invés de significar um comportamento de preferência alimentar, pode ser vista como reflexo da maximização do uso do recurso disponível, de forma a diminuir o custo de procura por alimento (DI BENEDITTO, 2000).

Daura-Jorge (2007) notou que o boto-cinza no litoral de Santa Catarina tem preferência por espécies formadoras de cardumes, e no estudo de Oliveira (2003) as duas espécies mais importantes da dieta também eram formadoras de cardumes, de forma que o boto-cinza estaria investindo nas presas mais abundantes e/ou de mais fácil captura. Resultados semelhantes a este têm sido visto para outras espécies de cetáceos, como *Delphinus delphis*, *Lagenodelphis hosei*, *Stenella longirostris* e *Tursiops truncatus* (BLANCO et al., 2001; DOLAR et al., 2003; SILVA, 1999; YOUNG; COCKCROFT, 1995).

O boto-cinza predou sobre espécies demersais e pelágicas, reforçando sua flexibilidade de forrageio para capturar presas de diferentes hábitos na coluna d'água. As espécies que possuem hábito demersal, inclusive aquelas que vivem enterradas como o mamangá-liso, podem ser presas de fácil captura para o boto-cinza, levando-se em consideração o uso da ecolocalização (OLIVEIRA, 2003). O mamangá-liso costuma se enterrar durante o dia, apresentando hábitos noturnos e emitindo bioluminescência (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978).

Sendo os estuários áreas com grande aporte de sedimento e baixa transparência da água, Santos et al., (2002) levantou a possibilidade do boto-cinza

detectar suas presas através do som que elas produzem. Da mesma forma, Gannon e Waples (2004), ao reportar a dieta de *T. truncatus* como sendo constituída majoritariamente de scianídeos, ressaltaram a importância da audição passiva para captura de presas por pequenos cetáceos. Todos os gêneros da família Sciaenidae assinalados como presas do boto-cinza neste estudo apresentam bexiga natatória bem desenvolvida e esta funciona como órgão de ressonância para os sons produzidos por estas espécies, de forma que a maioria das espécies dessa família produz sons bastante característicos (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980).

Algumas espécies consumidas pelo boto-cinza fazem parte da fauna acompanhante da pesca. São exemplares caracterizados pelo seu pequeno tamanho e baixo valor comercial. Devido à sua grande abundância, o *P. porosissimus* juntamente com as espécies *Prionotus punctatus*, *Ctenosciaena gracilicirhus*, *C. jamaicensis* e *P. brasiliensis*, somam 62% da fauna acompanhante capturada na região Sudeste do Brasil pela pesca do camarão rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*), dentre estas, três espécies fazem parte da dieta do boto-cinza na Baía de Guanabara. Além disso, os resultados de Vianna e Almeida (2005) evidenciam uma predominância da família Sciaenidae na fauna acompanhante, tanto em número de espécies, como em biomassa capturada, uma das famílias mais consumidas pelo boto-cinza na região.

Na costa de Portugal, Silva (1999) resalta a possibilidade do golfinho-comum (*D. delphis*) estar se beneficiando da fácil captura advinda do descarte (vivo ou morto) da fauna acompanhante pela atividade pesqueira, entretanto esse comportamento não tem sido visto para o boto-cinza na Baía de Guanabara.

As presas consumidas pelo boto-cinza foram espécimes de pequeno tamanho, entretanto, muitas espécies eram de valor comercial, dentre elas a corvina, as pescadas, a tainha e as sardinhas. Tendo em vista que a captura de espécies nobres na baía diminuiu, não só em razão da poluição e do desmatamento dos manguezais, mas também da sobrepesca (JABLONSKI et al., 2006), o consumo de espécies de valor comercial pode ter conseqüências prejudiciais ao boto-cinza, não apenas através da competição com a pesca, mas também devido à sobreposição de áreas de forrageio com áreas de atividade pesqueira, que podem ocasionar a captura acidental de indivíduos em redes de pesca.

Das 1402 embarcações registradas na Baía de Guanabara, 62% operam com redes de emalhe (redes de espera) (IBAMA, 2002), umas das artes de pesca com maior incidência de captura acidental de pequenos cetáceos (REEVES et al., 2003), e sendo as presas do boto-cinza as mesmas espécies do interesse comercial, é possível que o boto-cinza siga suas presas até as redes de pesca onde eventualmente ficam presos, comportamento similar ao observado por Santos et al. (2001) para *T. truncatus*.

O estudo da alimentação do boto-cinza, bem como de sua taxa de crescimento, e a criação de “dispositivos de redução de captura acidental” são de suma importância, pois até mesmo uma pequena taxa de mortalidade pode ser significativa em populações pequenas e isoladas, como é o caso do boto-cinza na Baía de Guanabara.

4.3.1 Uso do habitat

O uso do habitat da Baía de Guanabara pelo boto-cinza foi estudado por Azevedo et al. (2007), que mostrou uma preferência da espécie por locais de profundidade variando entre 5 e 15 m, o que sugere que águas rasas são importantes para esta espécie. A região de águas rasas utilizada são as áreas mais preservadas na Baía, com menos atividades humanas, em cujas margens se estendem o manguezal da APA de Guapimirim (KJERFVE et al., 1997). O boto cinza também utiliza áreas nas adjacências do canal central, próximas a entrada da baía, onde as águas são mais profundas (AZEVEDO et al., 2007) e a renovação de água, o oxigênio dissolvido e a abundância de peixes são maiores (KJERFVE et al., 1997).

A biodiversidade e a riqueza de espécies de teleósteos demersais na Baía de Guanabara são maiores na região da entrada da baía (RODRIGUES et al., 2007). Nesta área são encontrados os indivíduos de maior tamanho ($20,4 \pm 4,5$), sendo também a área onde é capturada maior biomassa e maior abundância em arrastos de fundo, o que pode ser conseqüência das melhores condições ambientais nessa área, além da presença de espécies visitantes (RODRIGUES et al., 2007). Nesse contexto, a dieta do boto-cinza reforça o resultado encontrado por Azevedo et al. (2007) na Baía de Guanabara, indicando que a preferência do boto-cinza por águas

mais profundas parece estar relacionada com a qualidade da água, e com a distribuição de suas presas no ambiente.

Segundo o estudo de Rodrigues et al. (2007) sobre a ictiofauna de fundo, a Baía de Guanabara pode ser dividida em 4 áreas. As áreas I e II seriam as partes mais internas, rasas e menos salinas da baía, representadas pela área ao norte da Ilha do Governador e áreas próximas a APA de Guapimirim, respectivamente. As áreas III e IV seriam aquelas de maiores profundidades, salinidade e transparência, representadas pela área central da baía, e área próxima a entrada da baía respectivamente. De acordo com esta divisão do espaço na Baía de Guanabara, as áreas II e III seriam as mais utilizadas pelo boto-cinza, cuja alimentação reflete a abundância local de presas, visto que a família Sciaenidae representou 33% do total de peixes na área II, e a corvina (*M. furnieri*) foi uma das espécies mais abundantes da área III (RODRIGUES et al., 2007).

Os estuários em geral abrigam espécies de peixes como áreas de crescimento e alimentação, como é o caso de indivíduos jovens da família Sciaenidae (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980). A corvina, por exemplo, é um scianídeo que ocorre em profundidades de 12 a 80 m, porém, é mais comum até 25 m de profundidade e em águas estuarinas quando jovens de pequeno tamanho (MENEZES; FIGUEIREDO, 1980). A dieta do boto-cinza na Baía de Guanabara mostrou que todas as espécies consumidas eram de hábitos costeiros, sendo a maioria costeiro/estuarino, além disso, o tamanho das presas consumidas caracteriza o consumo de juvenis, o que era esperado para uma espécie costeira de águas rasas como o boto-cinza.

Os cefalópodes encontrados na dieta do boto-cinza também apresentam hábitos costeiros (*Loligo plei* e *Lolliguncula brevis*). Alguns estudos mostraram que *L. plei* costuma formar agregações reprodutivas no inverno, em regiões até 40 m de profundidade e novamente no verão, em regiões costeiras de águas rasas (COSTA; FERNANDES, 1993; PEREZ al et., 2002; RODRIGUES; GASALLA 2008). Estas agregações de verão acontecem sob a influência do ACAS que traz águas ricas em nutriente para a plataforma. Nesta época, os indivíduos de grande tamanho e maduros de *L. plei* se concentram mais próximos à costa, tirando proveito da temperatura alta e disponibilidade de comida para reprodução associada à entrada da ACAS (RODRIGUES; GASALLA 2008). A lula *Lolliguncula brevis* realiza

migração para estuários na primavera, influenciada pela temperatura e salinidade, enquanto que a emigração é associada com um declínio da temperatura da água (FAO 1984).

O comportamento do boto-cinza na Baía de Guanabara é predominantemente constituído de atividades de alimentação e forrageio, observado em 57,9% das atividades diárias desta espécie (AZEVEDO et al., 2007). Esse comportamento, associado à composição alimentar da espécie vista neste estudo, indica que o boto-cinza encontra na Baía de Guanabara recursos alimentares suficientes para seu requerimento energético, não precisando sair da região da baía para sua alimentação ou realizando apenas pequenos deslocamentos. Este resultado está de acordo com estudos do boto-cinza que enfocam seu uso de hábitat na Baía de Guanabara e sua fidelidade e residência a este local (AZEVEDO et al., 2004; AZEVEDO et al., 2005).

4.4 Comparações interespecíficas

Os teleósteos estavam presentes em 81% dos estômagos analisados do boto-cinza, e os cefalópodes em 58%, já para as outras espécies de delfínídeos a ocorrência de teleósteos e cefalópodes nos estômagos foi a mesma (~70%). Além disso, a dieta do boto-cinza teve os teleósteos como presas dominantes em abundância (N=325), seguindo dos cefalópodes (N=76), além da ocorrência de crustáceos, já as demais espécies tiveram uma contribuição maior de cefalópodes em sua dieta (N=955), seguido dos teleósteos (N= 439).

Enquanto que todas as espécies consumidas pelo boto-cinza apresentavam hábitos costeiros, os demais delfínídeos consumiam maior variedade de espécies, incluindo cefalópodes de hábitos oceânicos, como *Ornithoteuthis antillarum*, *Argonauta nodosa* e *Thysanoteuthis rhombus*.

De acordo com as análises de Cd nos rins de cetáceos no Brasil, as concentrações refletem o hábito oceânico ou costeiro das espécies, devido à sua predação sob cefalópodes mais oceânicos ou os loliginídeos costeiros (DORNELES et al., 2007a). Maiores concentrações de Cd são observadas em espécies

oceânicas, que predam sobre onmastrefideos, quando comparadas a tecidos de cetáceos costeiros, que provavelmente predam sob Loliginídeos (DORNELES et al., 2007a). Os valores de Cd encontrados para *S. guianensis*, *T. truncatus* e *S. bredanensis* foram mais baixos que os encontrados para delfinídeos oceânicos, como os do gênero *Stenella* e *Delphinus* (DORNELES et al., 2007b). Os dados de Dorneles (2007b) sugerem que esses últimos também tenham acesso às presas oceânicas em águas brasileiras, o que é uma contribuição importante com relação à distribuição dessas espécies no Brasil, e corrobora com a análise dos conteúdos estomacais conduzida neste estudo, visto que o boto-cinza na Baía de Guanabara consumiu apenas espécies da família Loliginidae e os demais delfinídeos encontrados consumiram cinco famílias de cefalópodes além da Loliginidae, incluindo a Ommastrephidae e outras espécies oceânicas.

A maior variedade de tipos e hábitos de presas pode estar relacionada à maior movimentação dos delfinídeos ao longo da plataforma continental a procura de alimento, enquanto que o boto-cinza tem sido visto como uma espécie residente da Baía de Guanabara preferindo locais de baixa profundidade (AZEVEDO et al., 2004; AZEVEDO et al., 2005).

Animais com maiores deslocamentos diários, geralmente encontram maior diversidade de presas, aumentando a abrangência de seu nicho alimentar (WHITEHEAD et al., 2003). Santos e Haimovici (2001) encontraram uma maior diversidade dentre as presas de cetáceos oceânicos, pois estes podem usufruir de uma maior variedade de presas e profundidades, enquanto que nos conteúdos de espécies costeiras, tais como *S. guianensis* e *P. blainvillei*, foi encontrado apenas as espécies *L. brevis*, *L. plei* e *L. sanpaulensis*.

A média do comprimento dos teleósteos consumidos apresentou valores baixos, tanto para o boto-cinza ($15,4 \pm 5,5$ cm), quanto para os demais delfinídeos ($14,7 \pm 7,5$ cm), pois embora os maiores indivíduos tenham consumido maiores presas, estes também consumiram presas de pequeno porte.

Ao contrário do esperado, não foi encontrada diferença significativa do comprimento total e biomassa dos teleósteos consumidos entre o boto-cinza e os demais delfinídeos, contudo, o maior desvio padrão foi aquele apresentado pelas presas dos delfinídeos exceto *S. guianensis*, mostrando que estes consomem maior variedade de tamanho e biomassa de teleósteos que o boto-cinza. Além disso, foi

encontrada diferença entre o porte dos cefalópodes consumidos entre os grupos, de acordo com o esperado, onde os delfínídeos de maior porte consumiram cefalópodes de maior comprimento do manto.

Di Benedetto (2000) e Oliveira (2003) também encontraram diferenças entre a alimentação do boto-cinza e outra espécie de cetáceo, a toninha (*Pontoporia blainvillei*), as quais foram relacionadas às características anatômicas e comportamentais dessas espécies, incluindo diferenças no tamanho bucal entre a elas.

O índice de diversidade e de equitabilidade foram utilizados para comparação da dieta entre as espécies. Embora as espécies de presas mudem entre os predadores, os valores obtidos foram extremamente similares entre os grupos, tanto com relação à diversidade, quanto com relação à equitabilidade de presas.

A escolha de espécies de presas diferentes entre os grupos fica evidenciada através do índice de sobreposição de nicho de *Pianka*, que mostrou uma baixa semelhança entre as dietas. Da mesma forma, a análise multivariada mostrou nitidamente uma separação da dieta do boto-cinza dos demais delfínídeos, evidenciando uma diferença qualitativa entre a alimentação dos predadores.

Estes resultados reforçam que a dieta do boto-cinza está muito relacionada à Baía de Guanabara, e áreas adjacentes sob a influência deste estuário, enquanto que os demais delfínídeos, embora apresentem uma alimentação costeira, utilizam uma área mais abrangente da plataforma continental, além de águas oceânicas.

5. CONCLUSÕES

- Os teleósteos foram as presas mais freqüentes e abundantes na dieta do boto-cinza, cuja família mais importante foi a Sciaenidae, seguido dos cefalópodes, pertencentes à família Loliginidae e por último dos crustáceos da família Penaeidae.
- As espécies mais importantes na dieta do boto-cinza na Baía de Guanabara, segundo o índice de importância relativa, são a corvina (*Micropogonias furnieri*), e em menor escala o goete (*Cynoscion jamaicensis*) e o mamangá-liso (*Porichthys porosissimus*), e dentre os cefalópodes, a lula *Loligo plei*.
- As presas consumidas apresentavam hábitos costeiros, em sua maioria estuarinos, de tamanho juvenil. Quanto à sua distribuição na coluna d'água, a maioria das presas eram demersais, porém, também foram encontradas espécies pelágicas e bentopelágicas, reforçando a flexibilidade de captura do boto-cinza em diferentes profundidades.
- Com relação ao porte das presas, os valores médios de comprimento e biomassa foram maiores para machos adultos, seguido das fêmeas adultas, e por último dos juvenis, diferindo significativamente entre os teleósteos predados por adultos e juvenis. Entretanto, em termos qualitativos, o índice de sobreposição de nicho mostrou alta similaridade da dieta entre as categorias.
- A abundância e a biomassa total de presas foram maiores nas estações quente/chuvosa que nas estações frias/secas. A riqueza de espécies também foi maior nas estações quentes, todavia, a composição de espécies-presas foi semelhante entre as estações.
- Muitas espécies consumidas pelo boto-cinza eram de valor comercial, o que pode ter conseqüências prejudiciais ao boto-cinza, não só através da competição com a pesca, mas também devido à sobreposição de áreas de forrageio com áreas de atividade pesqueira, que podem ocasionar a captura acidental de indivíduos em redes de pesca.

- Todas as espécies consumidas pelo boto-cinza apresentavam hábitos costeiros, sendo a maioria estuarinos, de forma que alimentação do boto-cinza está muito relacionada à Baía de Guanabara, enquanto que os demais delfínídeos consumiram maior variedade de presas.

REFERÊNCIAS

- AMIR, O. A. et al. Feeding ecology of the Indo-Pacific bottlenose dolphin (*Tursiops aduncus*) incidentally caught in the gillnet fisheries off Zanzibar, Tanzania. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, v.63, n.3, p.429-437. 2005.
- ANDRADE-TUBINO, M. F. D. et al. Diversidade da Ictiofauna Acompanhante dos Arrastos de Camarão na Baía de Guanabara, Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 7. Caxambu, 2005. p.
- ARAÚJO, A. C. *Dieta de Sotalia guianensis e Pontoporia blainvillei (Cetacea: Delphinidae e Pontoporiidae) da Costa do Estado do Espírito Santo*. 2010. 77 f. Monografia (Graduação em Biologia Marinha) - Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- AZEVEDO, A. F. et al. A Note on Site Fidelity of Marine Tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) in Guanabara Bay, Southeastern Brazil. *Journal of Cetacean Research and Management*, v.6, n.3, p.265–268. 2004.
- AZEVEDO, A. F. et al. Group characteristics of marine tucuxis (*Sotalia fluviatilis*) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.85, p.209-212. 2005.
- AZEVEDO, A. F. et al. Habitat use by marine tucuxis (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in Guanabara Bay, south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.87, p.201–205. 2007.
- AZEVEDO, A. F. et al. Human-induced injuries to marine tucuxis (*Sotalia guianensis*) (Cetacea: Delphinidae) in Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom 2: Biodiversity Records*, Published on-line. 2008.
- BASSOI, M. *Feeding Ecology of Franciscana Dolphin, Pontoporia blainvillei (Cetacea: Pontoporiidae), and Oceanographic Processes on the Southern Brazilian Coast*. 2005. 190 f. Tese (Doutorado) - University of Southampton, Southampton, 2005.
- BASTOS, G. C. *Morfologia de Otólitos de Algumas Espécies de Perciformes (Teleostei) da Costa Sudeste-Sul do Brasil*. 1990. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- BLANCO, C. et al. Diet of bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus*) in the western Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.81, p.1053-1058. 2001.
- BOROBIA, M.; Barros, N. B. Notes on the diet of marine *Sotalia fluviatilis*. *Marine Mammal Science*, v.5, n.4, p.395-399. 1989.

COLABUONO, F. I. *Ecologia alimentar dos albatrozes Thalassarche melanophris e T. chlororhynchos e dos petréis Procellaria aequinoctialis e P. conspicillata no sul do Brasil*. 2005. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande, FURG, Brasil, Rio Grande, 2005.

CHAVES, P. T. C.; OTTO, G. Aspectos Biológicos de *Diapterus rhombeus* (Cuvier) (Teleostei, Gerreidae) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. *Revista brasileira de Zoologia* v.15, n.2, p.289 - 295. 1998.

CLARKE, M. R. *A Handbook for the identification of Cephalopod Beaks*. Oxford: Clarendon Press. 1986. 273 p.

_____. Cephalopods as prey III. Cetaceans. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, v.351, p.1053–1065. 1996.

COSTA, P. A. S.; FERNANDES, F. C. Reproductive cycle of *Loligo sanpaulensis* (Cephalopoda: Loliginidae) in the Cabo Frio region, Brazil. *Marine Ecology Progress Series* v.101, p.91-97. 1993.

COSTA, R. C. D. et al. Período de Recrutamento Juvenil do Camarão Branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) (Dendrobranchiata, Penaeidae), em Áreas de Berçários do Litoral Norte Paulista. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 8. Caxambu, 2007.

_____. Chave Ilustrada para Identificação dos Camarões Dendrobranchiata do Litoral Norte do Estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica*, v.3, n.1, p.1-12. 2003.

CREMER, M. J. *Ecologia e Conservação de Populações Simpátricas de Pequenos Cetáceos em Ambiente Estuarino no Sul do Brasil*. 2007. 212 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

CROXALL, J. P.; PRICE, P.A. Calorific content of squid (Mollusca:Cephalopoda). *British Antarctic Survey Bulletin* v.55, n.27-31. 1982.

CUNHA, H. A. et al. Riverine and marine ecotypes of *Sotalia* dolphins are different species. *Marine Biology*, v.148, p. 449–457. 2005.

DA SILVA, V. M. F.; BEST, R. C. *Tucuxi Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853). In: *Handbook of Marine Mammals*, v.5, 1994. 43-69 p.

_____. *Sotalia fluviatilis*. In: *Mammalian Species*, v. 527, 1996. 1-7 p.

DAS, K. et al. Marine Mammals from the Southern North Sea: Feeding Ecology Data from $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ Measurements. *Marine Ecology Progress Series*, v.263, p.287-298. 2003.

DAURA-JORGE, F. G. *A Dinâmica Predador-Presa e o Comportamento do Boto-Cinza, Sotalia guianensis (Cetacea, Delphinidae), na Baía Norte da Ilha de Santa Catarina, Sul do Brasil*. 2007. 103 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

DEAROLF, J. L. et al. Precocial development of axial locomotor muscle in bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*). *Journal of Morphology*, v.244, n.3, p.203–215. 2000.

DI BENEDITTO, A. P. M. *Ecologia Alimentar de Pontoporia blainvillei e Sotalia fluviatilis (Cetacea) na Costa Norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*. 2000. 128 f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, 2000.

DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A. Biology of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.84, p.245-250. 2004.

DI BENEDITTO, A. P. M. et al. *Os golfinhos: Origem, classificação, captura acidental, hábito alimentar*. Porto Alegre: Cinco Conditentes Editora. 2001. 152 p.

_____. Stomach Contents of Delphinids from Rio de Janeiro, Southeastern Brasil. *Aquatic Mammals*, v.27, n.1, p.24-28. 2001.

DI BENEDITTO, A. P. M.; SICILIANO, S. Stomach contents of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia guianensis*) from Rio de Janeiro, south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.87, p.253–254. 2007.

DOLAR, M. L. L. et al. Comparative feeding ecology of spinner dolphins (*Stenella longirostris*) and fraser's dolphins (*Lagenodelphis hosei*) in the Sulu Sea. *Marine Mammal Science*, v.19, n.1, p.1-19. 2003.

DORNELES, P. R. et al. Cephalopods and cetaceans as indicators of offshore bioavailability of cadmium off Central South Brazil Bight. *Environmental Pollution*, v.148, n.1, p.352-359. 2007.

DORNELES, P. R. et al. A transferência de cádmio de cefalópodes para cetáceos: uma revisão. *Sitientibus Série Ciências Biológicas* v.7, n.1, p.03-09. 2007.

FAO. *Species catalogue. Cephalopods of the world: An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries*, 1984. 3: 3-277 p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil II: Teleostei (1)*. São Paulo: Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 1978.

- FLACH, L. et al. Density, abundance and distribution of the guiana dolphin, (*Sotalia guianensis* van Benéden, 1864) in Sepetiba Bay, Southeast Brazil. *Journal of Cetacean Research and Management*, v.10, n.1, p.31–36. 2008.
- FLORES, P. A. C.; DA SILVA, V. M. F. Tucuxi and Guiana Tucuxi In: PERRIN, B. W. et al, editores. *Encyclopedia of Marine Mammals*. San Diego: Academic Press, 2009. Tucuxi and Guiana Tucuxi p.1188-1192
- GANNON, D. P.; Waples, D. E. Diets of Coastal Bottlenose Dolphins from the U.S. Mid-Atlantic Coast Differ by Habitat. *Marine Mammals Science*, v.20, n.3, p.527-545. 2004.
- GERACI, J. R.; LOUNSBURY, V. J. *Marine Mammals Ashore: a field guide for strandings*. Texas: Texas A & M University Sea Grant College Program. 1993.
- GRANADEIRO, J. P.; SILVA, M. A. The Use of Otoliths and Vertebrae in the Identification and Size-Estimation of Fish in Predator-Prey Studies. *Cybium*, v.24, n.4, p.383-393. 2000.
- GURJÃO, L. M. D. et al. Feeding Habits of Marine Tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, at Ceará State, Northeastern Brazil. *LAJAM*, v.2, n.2, p.117-122. 2003.
- HAIMOVICI, M.; PEREZ, J. A. A. Coastal Cephalopod Fauna of Southern Brazil. *Bulletin Marine Science*, v.49, n.1-2, p.221-230. 1991.
- IBAMA. *Levantamento de Dados da Atividade Pesqueira na Baía de Guanabara como Subsídio para a Avaliação de Impactos Ambientais e a Gestão da Pesca*. Rio de Janeiro, 2002.
- _____. *Estatística da Pesca, Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*, 2007.
- IBGE. *Pesquisa de Informações Básicas Municipais: Perfil dos Municípios Brasileiros*. 2002.
- IBGE. *IBGE Cidades*. [S.l.]: [s.n.], 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=rj>>. Acesso em: 20 de fev. 2010.
- JABLONSKI, S. et al. Fisheries and conflicts in Guanabara Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.49, n.1, p.79-91. 2006.
- JEFFERSON, T. A. et al. *Marine Mammals of the World, a Comprehensive Guide to their Identification*. London: Academic Press. 2008. 573 p.
- KJERFVE, B. et al. Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil. *Continental Shelf Research*, v.17, n.13 p.1609-1643. 1997.

KREBS, C. J. *Ecological Methodology*. New York: Harper Collins Publisher. 1987. 654 p.

LAILSON-BRITO, J. J. *Bioacumulação de Mercúrio, Selênio e Organoclorados (DDT, PCB e HCB) em Cetáceos (Mammalia, Cetácea) da Costa Sudeste e Sul do Brasil*. 2007. 261 f. Tese (Doutorado em Biofísica) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

LODI, L. Tamanho e Composição de Grupo dos Botos-Cinza, *Sotalia guianensis* (Van Bénédén, 1864) (Cetacea, Delphinidae), na Baía de Paraty, Rio de Janeiro, Brasil. *Atlântica, Rio Grande*, v.25, n.2, p.135-146. 2003.

MACARTHUR, R. H.; PIANKA, E. R. On optimal use of a patchy environment. *American Naturalist*, v.100, p.603-609. 1966.

MELO, C. L. C. *Hábito Alimentar de Delfínídeos (Cetacea) na Costa Centro-Sul do Estado do Rio de Janeiro*. 2008. 40 f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) - Departamento de Biologia Marinha, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

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*. In Press. 2010.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil IV: Teleostei (3)*. São Paulo: Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo. 1980.

_____. *Manual de Peixes Marinhos do Sudeste do Brasil V: Teleostei (4)*. São Paulo: Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo. 1985.

NOGUEIRA, C. R. et al. Zooplâncton da baía de Guanabara (RJ-Brasil): Composição e variações espaço-temporais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PLANCTON, 3. Caiobá, 1989. 151-156 p.

OLIVEIRA, M. R. D. *Ecologia Alimentar de Sotalia guianensis e Pontoporia blainvillei (Cetacea, Delphinidae e Pontoporiidae) no Litoral Sul do Estado de São Paulo e Litoral do Estado do Paraná*. 2003. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas, Zoologia) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

PAIVA, M. P. e A. P. C. Falcão. Estrutura de cardumes da sardinha-verdadeira *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1879), no estado do Rio de Janeiro (Brasil). *Revista brasileira de Zoologia*, v.19, n.2, p.85-92. 2002.

PDBG. *Panorama da Baía*. [S.l.]: [s.n.], 2001. Disponível em: <<http://www.cibg.rj.gov.br/>>. Acesso em: 20 de fev. 2010.

PEREZ, J. A. A. et al. Biology and population dynamics of the long-finned squid *Loligo plei* (Cephalopoda: Loliginidae) in southern Brazilian waters. *Fisheries Research* v.58, p.267-279. 2002.

- PIERREPONT, J. F. D. et al. Stomach contents of English Channel cetaceans stranded on the coast of Normandy. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.85, p.1539-1546. 2005.
- PINEDO, M. C. *Análise dos Conteúdos Estomacais de Pontoporia blainvillei (Gervais & D'Orbigny, 1844) e Tursiops gephyreus (Lahille, 1908) (Cetacea, Platanistidae e Delphinidae) na Zona Estuarial e Costeira de Rio Grande, RS, Brasil.* 1982. 95 f. Dissertação (Mestrado) - Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande do Sul, 1982.
- PINKAS, L. M. S.; Iverson, I. L. K. Food Habits of Albacore, bluefin tuna and bonito in California Waters. *Fisheries Bulletin, California*, v.152, p.1-105. 1971.
- PIORSKI, N. M. et al. Alimentação e ecomorfologia de duas espécies de piranhas (Characiformes: Characidae) do lago de Viana, estado do Maranhão, Brasil. *Acta Amazonica*, v.35, n.1, p. 63-70. 2005.
- PUSINERI, C. et al. Food and Feeding Ecology of the Common Dolphin (*Delphinus delphis*) in the Oceanic Northeast Atlantic and Comparison with Its Diet in Neritic Areas. *Marine Mammals Science*, v.23, n.1, p.30–47. 2007.
- ROSAS, F. C. W. et al. Age and growth of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) (Cetacea, Delphinidae) on the Paraná coast, southern Brazil. *Fishery Bulletin*, v.101, p.377–383. 2003.
- REEVES, R. R. et al. *Dolphins, Whales and Porpoises 2002-2010 Conservation Action Plan for the World's Cetaceans.* Gland and Cambridge IUCN/SSC Cetacean Specialist Group. 2003. 139 p.
- RODRIGUES, A. R.; GASALLA, M. A. Spatial and temporal patterns in size and maturation of *Loligo plei* and *Loligo sanpaulensis* (Cephalopoda: Loliginidae) in southeastern Brazilian waters, between 23 °S and 27 °S. *Scientia Marina*, p.631-643. 2008.
- RODRIGUES, C. et al. Distribuição da ictiofauna capturada em arrastos de fundo na Baía de Guanabara. *Arquivos do Museu Nacional*, v.65, p.199-210. 2007.
- SANTOS, J. L. D. et al. Estrutura Populacional do Camarão-Branco *Litopenaeus Schmitti* nas Regiões Estuarina e Marinha da Baixada Santista, São Paulo, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v.34, n.3, p.375 - 389. 2008.
- SANTOS, M. B. et al. Variability in the diet of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Galician waters, north-western Spain, 1990–2005. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.87, p.231–241. 2007.
- SANTOS, M. B. et al. Stomach contents of Bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Scottish Waters. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.81, p.873-878. 2001.

- SANTOS, M. C. O. et al. Insights on Small Cetacean Feeding Habits in Southeastern Brazil. *Aquatic Mammals*, v.28 n.1, p.38-45. 2002.
- SANTOS, R. A. *Cefalópodes nas Relações Tróficas do Sul do Brasil*. 1999. 222 f. Tese (Doutorado) - Fundação Universidade do Rio Grande: Rio Grande, 1999.
- SANTOS, R. A. et al. Cefalópodes na dieta de odontocetos encalhados na costa do rio de janeiro, brasil. In: REUNION DE TRABAJO DE ESPECIALISTAS EN MAMIFEROS ACUATICOS DE AMERICA DEL SUR. Montevideo, 2008.
- SANTOS, R. A. D.; HAIMOVICI., M. Cephalopods in the diet of marine mammals stranded or incidentally caught along southeastern and southern Brazil (21-34 °S). *Fisheries Research*, v.52, n.1-2, p.99-112. 2001.
- _____. Cephalopods in the Trophic Relations off Southern Brazil. *Bulletin Marine Science*, v.71, n.2, p.753-770. 2002.
- SILVA, M. A. Diet of common dolphins, *Delphinus delphis*, off the Portuguese continental coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* v.79, p.531 - 540. 1999.
- SILVA, M. D. A. et al. Distribuição espacial e temporal de *Cetengraulis edentulus* (Cuvier) (Actinopterygii, Engraulidae) na Baía de Sepetiba, Rio de Janeiro, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, v.4, n.20, p.577-581. 2003.
- VIANNA, M.; ALMEIDA., T. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, v.48, n.4, p.611-623. 2005.
- VIANNA, M. S. et al. Aspects of the biology of the Atlantic Midshipman, *Porichthys porosissimus* (Teleostei, Batrachoididae): an important by-catch species of shrimp trawling off southern Brazil. *Revista Brasileira de Oceanografia*, v.48, n.2, p.131-140. 2000.
- VOLPEDO, A. V. *Estudio de la Morfometría de las Sagittae en Poblaciones de Sciaenidos Marinos de Aguas Calidas del Perú y Aguas Templado-frías de Argentina*. 2001. 184 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) - Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Universidade de Buenos Aires, Buenos Aires, 2001. Disponível em <www.fishbase.org> Acesso em: outubro de 2009.
- WHITEHEAD, H. et al. Differences in Niche Breadth Among Some Teuthivorous Mesopelagic Marine Mammals. *Marine Mammal Science*, v.19, n.2, p.400-406. 2003.
- YOUNG, D. D.; COCKCROFT, V. G. Stomach contents of stranded Common Dolphins *Delphinus delphis* from the south-east of Southern Africa. *Zeitschrift für Säugetierkunde*, v.60, n.6, p.343-351 1995.

ZANELATTO, R. C. *Dieta do Boto-Cinza, Sotalia fluviatilis (Cetacea, Delphinidae), no Complexo Estuarino da Baía de Paranaguá e sua Relação com a Ictiofauna Estuarina*. 2001. 73 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

ZAVALA-CAMIN, L. A. *Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes*. Maringá: EDUEM. 1996. 125 p.

APÊNDICE A – Revisão de estudos de dieta do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, no Brasil.
*Apud Di Benedetto, 2000; **Apud Borobia;Barros, 1989.

Área	Nº de presas	Presas	Nº de estômagos	Data	Referência
Ceará	5	<i>Diapterus olistostomus</i>	25	1992 - 2000	Gurjão <i>et al.</i> , 2003
	2	<i>Diapterus sp.</i>			
	5	<i>Eucinostomus sp.</i>			
	3	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>			
	10	<i>Pseudopeneus maculatus</i>			
	3	<i>Ophichthidae</i>			
	1	<i>Myrichthys ocellacus</i>			
	3	<i>Scaridae</i>			
	7	<i>Gobiidae?</i>			
	1	<i>Dactylopteridae</i>			
	1	<i>Dactylopterus volitans</i>			
	1	<i>Sciaenidae</i>			
	287	Não identificados			
	83	<i>Loligo plei</i>			
	21	<i>Lolliguncula brevis</i>			
	24	Loliginidae			
	42	<i>Octopus sp.</i>			
	3	Octopodidae			
	11	Decapoda			
	10	Camarão			
	1	Carangueijo			
Alagoas		<i>Diapterus olistostomus</i>	2	1988	Barros & Teixeira, 1994 *
		<i>Lolliguncula brevis</i>			
		<i>Mugil sp.</i>			
		<i>Trichiurus lepturus</i>			
Paraíba, Sergipe e Bahia		<i>Cynoscion spp.</i>	3	1986 - 1989	Borobia <i>et al.</i> , 1990 *
		<i>Lolliginidae</i>			
Bahia		<i>Diapterus rhombeus</i>	5		Moncôrvo <i>et al.</i> , 1998 *
		<i>Carangidae</i>			
		<i>Clupeidae</i>			
		<i>Trichiurus lepturus</i>			
Espírito Santo	12	<i>Pellona harroweri</i>	1	1983	Borobia & Barros, 1989
	1	<i>Lolliguncula brevis</i>			
	2	<i>Scianidae</i>			
	3	<i>Trichiurus lepturus</i>			
	3	Não identificados			
Espírito Santo		<i>Anchoa spp.</i>	7	1191 -1996	Barros <i>et al.</i> , 1997 *
		<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>			
		<i>Cynoscion spp.</i>			
		<i>Porichthys porosissimus</i>			
		<i>Pellona harroweri</i>			
		<i>Trichiurus lepturus</i>			
		<i>Umbrina coroides</i>			

– Continuação...

Área	Nº de presas	Presas	Nº de estômagos	Data	Referência
Espirito Santo		<i>Cetengraulis edentelus</i> <i>Chloroscombrus chrysurus</i> <i>Conodon nobilis</i> <i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> <i>Cynoscion jamaicensis</i> <i>Haemulon steindachneri</i> <i>Isopisthus parvipinnis</i> <i>Lycengraulis grossidens</i> <i>Macrodon ancylodon</i> <i>Mugil sp.</i> <i>Pagrus pagrus</i> <i>Paralanchurus brasiliensis</i> <i>Pellona harroweri</i> <i>Porichthys porosissimos</i> <i>Stellifer sp.</i> <i>Trachurus sp.</i> <i>Trichiurus lepturus</i> <i>Loligo plei</i> <i>Loligo sanpaulensis</i> <i>Lolliguncula brevis</i> <i>Sepioteuthis sepioidea</i>	29	2002-2008	Araújo, 2010
Espírito Santo e Rio de Janeiro		<i>Porichthys porosissimus</i> <i>Trichiurus lepturus</i>	45		Borobia <i>et al.</i> , 1990 *
Rio de Janeiro	24	<i>Trichiurus lepturus</i> 4 <i>Porichthys porosissimus</i> 2 <i>Scianidae</i> 2 <i>Loligo sp.</i> 1 <i>Cynoscion guatucupa</i> 1 <i>Cynoscion jamaicensis</i> 1 <i>Cynoscion sp.</i> 7 Não identificados	3	1982 - 1984	Borobia & Barros, 1989
Rio de Janeiro	10	<i>Porichthys porosissimus</i> 8 <i>Loligo plei</i> 6 <i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> 2 <i>Micropogonias furnieri</i> 1 <i>Stellifer sp.</i> 2 Não identificados	1	1987	Siciliano <i>et al.</i> , 1988 **

– Continuação...

Área	Nº de presas	Presas	Nº de estômagos	Data	Referência
Rio de Janeiro (Área Norte)		<i>Trichiurus lepturus</i> <i>Porichthys porosissimus</i> <i>Anchoa flifera</i> <i>Paralonchurus brasiliensis</i> <i>Ariosoma opisthophthalma</i> <i>Isopisthus parvipinnis</i> <i>Cynoscion guatucupa</i> <i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> <i>Cynoscion jamaicensis</i> <i>Conodon nobilis</i> <i>Macrodon ancylodon</i> <i>Stellifer sp.</i> <i>Sciadeichthys luniscutis</i> <i>Peprilus paru</i> <i>Micropogonis furnieri</i> <i>Bagre bagre</i> <i>Nebris microps</i> <i>Arius spixii</i> <i>Mugil sp.</i> <i>Stellifer brasiliensis</i> <i>Sardinella brasiliensis</i> <i>Cynoscion virescens</i> <i>Pellona harroweri</i> <i>Lujtanus sp.</i> <i>Menticirrhus americanus</i> <i>Odontognathus mucronatus</i> <i>Orthopristis rubber</i> <i>Pomatomus saltator</i> <i>Pogonias cromis</i> <i>Stellifer rastrifer</i> <i>Umbrina conasai</i> <i>Urophycys brasiliensis</i> <i>Loligo sanpaulensis</i> <i>Loligo plei</i> <i>Lolliguncula brevis</i>	77	1987-2002	Di Benedetto & Ramos, 2004

– Continuação...

Área	Nº de presas	Presas	Nº de estômagos	Data	Referência
Rio de Janeiro (Área Central)	39	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	10	1999-2005	Di Benedetto & Siciliano, 2007
	34	<i>Trichiurus lepturus</i>			
	12	<i>Porichthys porosissimus</i>			
	10	<i>Cynoscion guatucupa</i>			
	9	<i>Conodon nobilis</i>			
	6	<i>Micropogonis furnieri</i>			
	3	<i>Loligo plei</i>			
	3	<i>Cynoscion virescens</i>			
	2	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>			
	2	<i>Ariosoma opisthophthalma</i>			
	2	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>			
	2	<i>Macrodon ancylodon</i>			
	2	<i>Cynoscion jamaicensis</i>			
	2	<i>Loligo sanpaulensis</i>			
	1	<i>Menticirrhus americanus</i>			
	1	<i>Orthopristis rubber</i>			
1	<i>Lycengraulis grossidens</i>				
1	<i>Stellifer rastrifer</i>				
1	<i>Anchoa filifera</i>				
Rio de Janeiro e São Paulo	260	<i>Loligo sanpaulensis</i>	56	1985- 1999	Santos & Haimovici, 2001
	199	<i>Lolliguncula brevis</i>			
	137	<i>Loligo plei</i>			
	14	<i>Cefalópodes não identificados</i>			
São Paulo	1413	<i>Stellifer sp.</i>	9	1995-1998	Santos <i>et al.</i> , 2002
	680	<i>Stellifer rastrifer</i>			
	172	<i>Lolliguncula brevis</i>			
	75	<i>Isopisthus parvipinnis</i>			
	57	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>			
	52	<i>Stellifer brasiliensis</i>			
	18	<i>Porichthys porosissimus</i>			
	17	<i>Anchoa sp.</i>			
	11	<i>Micropogonias furnieri</i>			
	8	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>			
	7	<i>Penaeus schmitti</i>			
	6	<i>Larimus breviceps</i>			
	2	<i>Cynoscion jamaicensis</i>			
	2	<i>Orthopristis rubber</i>			
	2	<i>Mugil sp.</i>			
	1	<i>Cynoscion leiarchus</i>			
	1	<i>Cynoscion virescens</i>			
	1	<i>Macrodon ancylodon</i>			
	1	<i>Eucinostomus argenteus</i>			
	1	<i>Paralichthys orbnyanus</i>			
	1	<i>Trichiurus lepturus</i>			
	1	<i>Penaeus paulensis</i>			
	1	<i>Camarão não identificado</i>			
	41	<i>Não identificado</i>			
São Paulo	2	<i>Scianidae</i> <i>Clupeidae</i>	3	1961 - 1962	Carvalho, 1963 **

– Continuação...

Área	Nº de presas	Presas	Nº de estômagos	Data	Referência
São Paulo	3 1	<i>Cephalopoda</i> <i>Sacola plástica</i>	1	1988	Geise & Gomes, 1988 **
São Paulo e Paraná		<i>Clupeidae</i> <i>Engraulidae</i> <i>Larimus breviceps</i> <i>Loligo plei</i> <i>Loligo sanpaulensis</i> <i>Lolliguncula brevis</i> <i>Mugil spp.</i> <i>Penaeus spp.</i> <i>Stellifer spp.</i> <i>Trichiurus lepturus</i>	7	1986 - 1988	Schmiegelow, 1990 *
Paraná Baía de Paranaguá	314 246 143 114 67 31 93 28 26 19 34 24 15 7 14 20 10 10 6 10 5 4 6 3 4 3 3 2 1 1 1 1 1 49 53 8 1	<i>Pomadasy corvinaeformis</i> <i>Pellona harroweri</i> <i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i> <i>Cetengraulis edentulus</i> <i>Diapterus rhombeus</i> <i>Trichiurus lepturus</i> <i>Stellifer rastrifer</i> <i>Micropogonias furnieri</i> <i>Oligoplites spp.</i> <i>Haemulon steidachneri</i> <i>Menticirrhus americanus</i> <i>Paralonchurus brasiliensis</i> <i>Stellifer spp.</i> <i>Anchoa spp.</i> <i>Cynoscion jamaicensis</i> <i>Sardinella brasiliensis</i> <i>Cynoscion guatucupa</i> <i>Eucinostomus spp.</i> <i>Citharichthys spp.</i> <i>Porichthys porosissimus</i> <i>Isopisthus parvipinnis</i> <i>Orthopristis ruber</i> <i>Urophycis brasiliensis</i> <i>Bairdiella ronchus</i> <i>Paralichthys spp.</i> <i>Selene setapinnis</i> <i>Lutjanus griseus</i> <i>Chloroscombrus chrysurus</i> <i>Synodus foetens</i> <i>Myrophis punctatus</i> <i>Lycengraulis grossidens</i> <i>Genyatremus luteus</i> <i>Atherinella brasiliensis</i> <i>Loligo plei</i> <i>Lolliguncula brevis</i> <i>Loligo sanpaulensis</i> <i>Argonauta nodosa</i>	35	1990 - 2001	Zanelatto, 2001

– Continuação...

Área	Nº de presas	Presas	Nº de estômagos	Data	Referência
Paraná	1	<i>Ophichthus gomesii</i>	35	1997 - 1999	Oliveira, 2003
Baía de Paranaguá	1	<i>Mugil sp.</i>			
	32	<i>Anchoa tricolor</i>			
	18	<i>Lycengraulis grossidens</i>			
	33	<i>Anchoviella lepidentostole</i>			
	59	<i>Sardinella brasiliensis</i>			
	39	<i>Pellona harroweri</i>			
	9	<i>Porichthys porossissimus</i>			
	167	<i>Diapterus rhombeus</i>			
	62	<i>Eucinostomus argenteus</i>			
	76	<i>Eucinostomus melanopterus</i>			
	18	<i>Eucinostomus gula</i>			
	1	<i>Genyatremus luteus</i>			
	102	<i>Stellifer rastrifer</i>			
	120	<i>Stellifer sp.</i>			
	52	<i>Micropogonias furnieri</i>			
	116	<i>Umbrina sp.</i>			
	62	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>			
	42	<i>Isophistus parvipinnis</i>			
	11	<i>Cynoscion leiarchus</i>			
	12	<i>Larimus breviceps</i>			
	8	<i>Menticirrhus americanus</i>			
	2	<i>Stellifer brasiliensis</i>			
	2	<i>Cynoscion acoupa</i>			
	1	<i>Pogonias cromis</i>			
	24	<i>Trichiurus lepturus</i>			
	77	<i>Citarichthys sp.</i>			
	16	<i>Achirus sp.</i>			
	248	Teleósteos Não identificados			
	91	<i>Loligo plei</i>			
	34	<i>Lolliguncula brevis</i>			
	5	<i>Loligo sanpaulensis</i>			
	4	Cefalópodes Não identificados			
	20	<i>Pennaes brasiliensis</i>			
Paraná e Santa Catarina		<i>Clupeidae</i>	35	1991 - 1998	Barros <i>et al.</i> , 1998 *
		<i>Gerreidae</i>			
		<i>Haemulidae</i>			
		<i>Loliginidae</i>			
		<i>Serranidae</i>			
		<i>Sciaenidae</i>			
		<i>Trichiuridae</i>			

– Continuação...

Área	Nº de presas	Presas	Nº de estômagos	Data	Referência
Santa Catarina	2	<i>Achirus lineatus</i>	8	1994 - 2006	Cremer, 2007
baía da Babitonga	8	<i>Citharichthys spilopterus</i>			
	1	<i>Citharichthys arenaceus</i>			
	1	<i>Symphurus tessellatus</i>			
	6	<i>Cetengraulis edentulus</i>			
	1	<i>Anchoa filifera</i>			
	1	<i>Larimus breviceps</i>			
	7	<i>Stellifer brasiliensis</i>			
	2	<i>Cynoscion guatucupa</i>			
	2	<i>Cynoscion leiarchus</i>			
	1	<i>Conodon nobilis</i>			
	14	<i>Micropogonias furnieri</i>			
	20	<i>Mugil curema</i>			
	2	<i>Mugil gaimardianus</i>			
	3	<i>Mugil sp.</i>			
	13	<i>Diapterus rhombeus</i>			
	3	<i>Eugerres brasilianus</i>			
	3	<i>Pellona harroweri</i>			
	1	<i>Trichiurus lepturus</i>			
	8	<i>Lolliguncula brevis</i>			
Santa Catarina	30	<i>Trichiurus lepturus</i>	20	1990 - 2006	Jorge, 2007
Baía do Norte	48	<i>Micropogonias furnieri</i>			
	26	<i>Cetengraulis edentulus</i>			
	16	<i>Mugil cf. curema</i>			
	9	<i>Isopisthus parvipinnis</i>			
	10	<i>Stellifer cf. rastrifer</i>			
	10	<i>Lycengraulis grossidens</i>			
	6	<i>Lolliguncula brevis</i>			
	3	<i>Porichthys porosissimus</i>			
	3	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>			
	4	<i>Cynoscion jamaicensis</i>			
	4	<i>Orthopristis ruber</i>			
	4	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>			
	4	<i>Ctenosciaena gracilicirrus</i>			
	1	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>			
	200	<i>Citharichthys sp.</i>			
	3	<i>Anchoa sp.</i>			
	1	<i>Penaeidae</i>			
	66	Não identificados			

APÊNDICE B – Abundância de presas encontradas em cada estômago de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009. Indivíduos separados entre machos, fêmeas, adultos e juvenis. Total¹: Abundância por estômago. Total²: Abundância por espécie de presa.

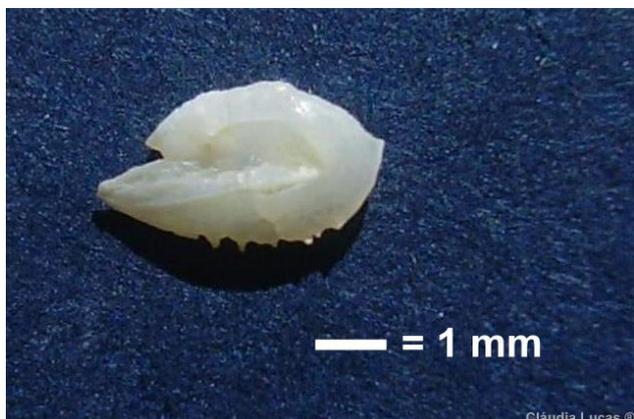
Táxon das presas	Adultos														Juvenis										Total ²			
	-	F	F	F	F	F	F	F	M	M	M	M	M	M	M	-	F	F	M	M	M	M	M	M		M	M	M
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>					1			3																				4
<i>Cetengraulis edentulus</i>																											1	1
<i>Cynoscion guatucupa</i>													1					1									2	
<i>Cynoscion jamaicensis</i>			1				2			3		3			5												14	
<i>Cynoscion sp.</i>									1																4		5	
Engraulidae												2			2											3	7	
<i>Diapterus rhombeus</i>																									6		6	
Gadidae																		1									1	
<i>Larimus breviceps</i>																		1									1	
<i>Micropogonias furnieri</i>			27		2	5	2	8	8	22		8	3	9	31	10	2			1	3	1	3	7			152	
<i>Mugil sp.</i>									2							1											3	
<i>Pagrus pagrus</i>													9														9	
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>			1										1														2	
<i>Pellona harroweri</i>					1																						1	
<i>Porichthys porosissimus</i>							6	22									6										34	
<i>Sardinella brasiliensis</i>			2																		3		2				7	
<i>Umbrina canosai</i>			1																								1	
Não identificado	1	14		1	2	1		1		1	2	9	1	3	9	1	2			2	3	10	10	2			75	
Total¹	1	0	46	0	4	8	14	30	10	27	1	15	23	10	0	41	20	1	13	0	0	6	6	17	23	9	325	
<i>Loligo plei</i>				28	1		1	4		5		5	4			4		8	3	2							65	
<i>Lolliguncula brevis</i>			2					3					1													3	9	
Loliginidae			1							1																	2	
Total¹	0	1	2	28	1	0	0	7	0	6	0	5	4	1	0	0	4	0	8	3	2	0	0	0	0	3	76	
<i>Litopenaeus schimitti</i>														11													11	
Crustáceo																					1	1	1				3	
Total geral¹	1	1	48	28	5	8	14	37	10	33	1	20	27	11	0	41	24	1	21	3	2	6	6	17	23	12	401	

APÊNDICE C – Equações de regressão utilizadas para estimar o comprimento e a biomassa dos teleósteos encontrados em estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.

Espécie de presa	Regressão de comprimento	Fonte
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	CT (mm) = 26,4414 * CO ^{1,2711}	BASTOS, 1990
<i>Cynoscion guatucupa</i>	CT (mm) = (30,137 * CO) - 70,813	BASSOI, 2005
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	CP (cm) = (1,7202 * CO) - 1,1392	DI BENEDITTO, 2000
<i>Diapterus rhombeus</i>	CT (mm) = 23,2145 * CO ^{1,0486}	BASTOS, 1990
<i>Larimus breviceps</i>	CP (cm) = (1,4164 * CO) - 1,1364	DI BENEDITTO, 2000
<i>Micropogonias furnieri</i>	CT (mm) = 23,4308 * CO ^{0,975}	BASTOS, 1990
<i>Mugil spp.</i>	CT (mm) = 23,33166 e ^{0,3448573} * CO	CALABUONO, 2005
<i>Pagrus pagrus</i>	CT (mm) = 16.272 * CO ^{1.2296}	BASSOI, 2005
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	CP (cm) = (2,016 * CO) - 1,897	DI BENEDITTO, 2000
<i>Pellona harroweri</i>	CP (cm) = (2,9827 * CO) - 1,4489	DI BENEDITTO, 2000
<i>Porichthys porosissimus</i>	CT (mm) = (26,734 * CO) - 8,335	BASSOI, 2005
<i>Sardinella brasiliensis</i>	CP (cm) = (6,2441 * CO) - 7,563	DI BENEDITTO, 2000
<i>Umbrina canosai</i>	CT (mm) = 12.517 * CO ^{1.3266}	BASSOI, 2005

Espécie de presa	Regressão de biomassa	Fonte
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	M (g) = 0,2652 * CO ^{3,4304}	BASTOS, 1990
<i>Cynoscion guatucupa</i>	M (g) = 0.0186 * CO ^{3.7392}	BASSOI, 2005
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	M (g) = 0,0288 * CO ^{3,4318}	DI BENEDITTO, 2000
<i>Diapterus rhombeus</i>	M (g) = 0,0865 * CO ^{3,5767}	BASTOS, 1990
<i>Larimus breviceps</i>	M (g) = 0,0519 * CO ^{3,0227}	DI BENEDITTO, 2000
<i>Micropogonias furnieri</i>	M (g) = 0,0854 * CO ^{3,0674}	BASTOS, 1990
<i>Mugil spp.</i>	M (g) = 0,000048 * CT ^{-2,702358}	CALABUONO, 2005
<i>Pagrus pagrus</i>	M (g) = 0.0669 * CO ^{3.6755}	BASSOI, 2005
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	M (g) = 0,0195 * CO ^{3,8099}	DI BENEDITTO, 2000
<i>Pellona harroweri</i>	M (g) = 0,1224 * CO ^{3,6914}	DI BENEDITTO, 2000
<i>Porichthys porosissimus</i>	M (g) = 0.0809 * CO ^{3.3225}	BASSOI, 2005
<i>Sardinella brasiliensis</i>	M (g) = 0,6765 * CO ^{3,1586}	DI BENEDITTO, 2000
<i>Umbrina canosai</i>	M (g) = 0.0196 * CO ^{4.1369}	BASSOI, 2005

APÊNDICE D – Coleção de referência dos otólitos utilizados para identificação das espécies de presas encontradas nos estômagos de botos-cinza (N = 26) na Baía de Guanabara entre 1990 e 2009.



Cetengraulis edentulus (Sardinha boca-torta)



Chloroscombrus chrysurus (Palombeta)



Cynoscion quaticupa (Pescada)



Cynoscion jamaicensis (Goete)



Diapterus rhombeus (Carapeba)



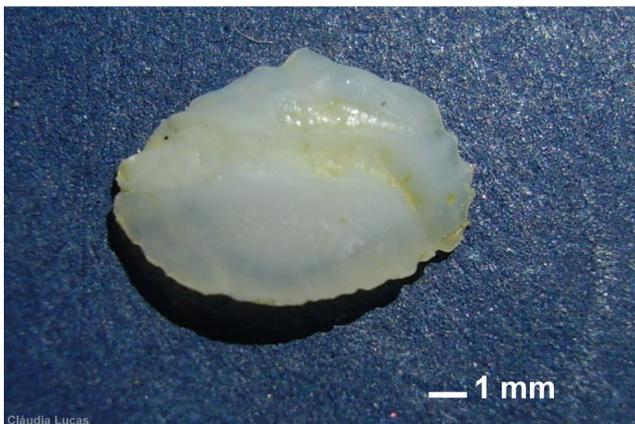
Larimus breviceps (Oveva)



Micropogonias furnieri (Corvina)



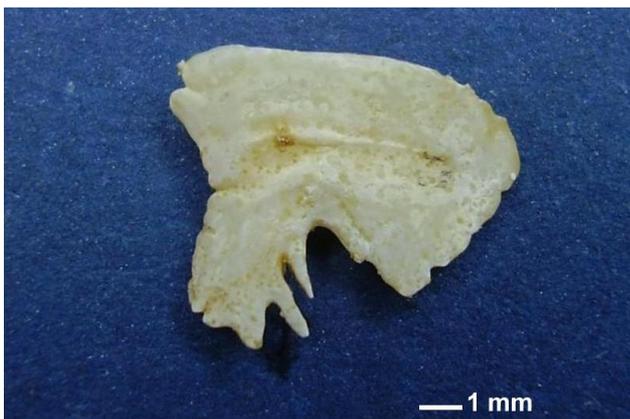
Mugil spp. (Tainha)



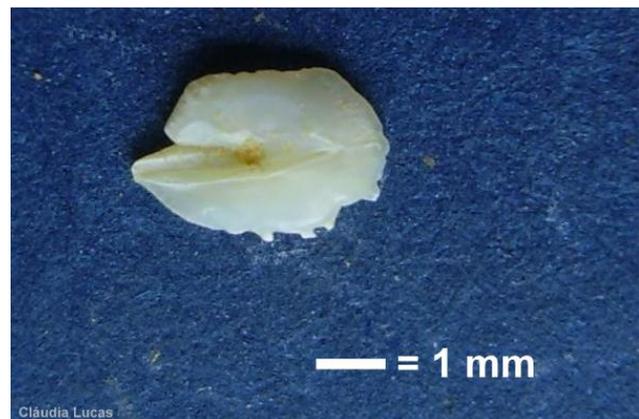
Pagrus pagrus (Pargo)



Paralanchurus brasiliensis (Maria-luiza)



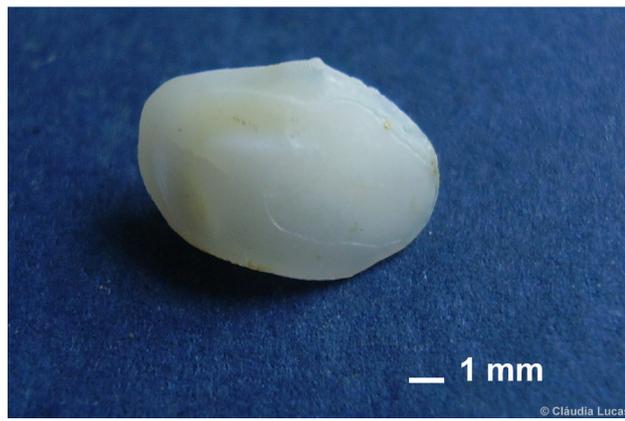
Porichthys porosissimus (mamangá-liso)



Pellona harroweri (Piaba)



Sardinella brasiliensis (Sardinha-verdadeira)



Umbrina canosai (Castanha)

ANEXO A – 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*. In Press. 2010

Feeding habits of delphinids (Mammalia: Cetacea) from Rio de Janeiro State, Brazil

C.L.C. MELO^{1,2}, R.A. SANTOS³, M. BASSOI⁴, A.C. ARAÚJO¹, J. LAILSON-BRITO¹, P.R. DORNELES^{1,5}
AND A.F. AZEVEDO¹

¹Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores 'Prof^a. Izabel Gurgel' (MAQUA), Faculdade Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rua São Francisco Xavier, 524/4002E, Maracanã, 20550013, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, ²Programa de Pós-Graduação em Oceanografia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Brazil, ³Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CEPSUL/ICMBio), Brazil, ⁴Census of Antarctic Marine Life (CAML), Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Avenida Pau Brasil, 211, Cidade Universitária, 21941-590, Rio de Janeiro, RJ, Brazil, ⁵Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Brazil

Stomach content analyses were performed in 28 dolphins stranded between 1994 and 2007 on the beaches of Rio de Janeiro State (23°06'S 44°18'W/22°14'S 41°54'W), Brazil, comprising six delphinid species: Stenella frontalis (N = 10), Steno bredanensis (N = 7), Tursiops truncatus (N = 4), Delphinus delphis (N = 5), Lagenodelphis hosei (N = 1) and Stenella coeruleoalba (N = 1). Fish otoliths and cephalopod beaks were used to identify the prey species and to estimate the original length and weight. Seven different cephalopod species from six families and 15 fish species belonging to 10 families were identified. Although the fish contribution could be underestimated, cephalopods constituted the group of higher importance, revealing that these invertebrates may represent an important source of energy for delphinids in the region. In this context, the squid Loligo plei should be highlighted due to its important contribution. Most preys were coastal and demersal, and such consumption could indicate coastal foraging habits of the quoted dolphin species. Although dolphins consumed many species of prey in common, they fed on different size-classes of prey. The foraging area of the dolphins could be the same region used by fishing operations, which would represent a risk for incidental capture.

Keywords: diet, south-west Atlantic Ocean, Brazil, cephalopod, teleost fish, Cetacea

Submitted 3 September 2009; accepted 29 November 2009

INTRODUCTION

Studies of marine mammal diet are useful to understand the food web interactions. They can provide some insight on cetacean feeding behaviour and trophic relationships (Clarke, 1986a). The diet of some delphinids seems to change according to areas (Silva, 1999), sometimes reflecting the prey abundance and distribution.

Delphinids occur in oceanic and coastal waters, and they are very common in the South Atlantic Ocean (Jefferson *et al.*, 2008). Sixteen out of the 19 delphinid species reported for Brazil occur in Rio de Janeiro State, including the species presented in this study: Atlantic spotted dolphin (*Stenella frontalis* Cuvier, 1829), rough-toothed dolphin (*Steno bredanensis* Lesson, 1828), bottlenose dolphin (*Tursiops truncatus* Montagu, 1821), short-beaked common dolphin (*Delphinus delphis* Linnaeus, 1758), Fraser's dolphin (*Lagenodelphis hosei* Fraser, 1956) and striped dolphin (*Stenella coeruleoalba* Meyen, 1833).

In southern Brazil, most sightings of *S. coeruleoalba* were recorded in shallow (30–100 m) waters (Moreno *et al.*, 2005). However, among the species of the genus *Stenella*,

S. frontalis is reported as the most coastal species, inhabiting nearshore shallow waters, although this dolphin can also be seen in deeper waters. Records of the latter species indicate a discontinuous distribution along the Brazilian coast, with a gap from 6°S until 21°S (Moreno *et al.*, 2005). The presence of *T. truncatus* in shallow waters and bays is common on the central and south coast of Brazil (Barreto, 2000), and *D. delphis* also seems to present oceanic and coastal habits with depths ranging from 18–70 m (Tavares, 2006). *Steno bredanensis* and *L. hosei* present oceanic habits predominantly (Jefferson *et al.*, 2008), even though, in Brazil, *S. bredanensis* has been seen in shallow waters as well, from 2 to 43 m of depth (Bastida *et al.*, 2007).

Despite the records of those delphinids on the south-eastern Brazilian coast, their biology is poorly known, as well as their feeding habits. Santos *et al.* (2002) reported the prey largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*) and the squid (*Loligo plei*) for *T. truncatus* and *D. capensis*, and also the cephalopod *Octopus vulgaris* for *T. truncatus* collected in southern waters (25°S). Santos & Haimovici (2001) studied the consumption of cephalopods by some delphinid species in the southern area of Rio de Janeiro, including *T. truncatus*, *D. delphis*, *S. frontalis* and *S. bredanensis*. In the latter study, consumption of the squid *Loligo plei* was reported for all the investigated species, as well as the predation on *O. vulgaris* by *T. truncatus*. Di Benedetto *et al.* (2001) analysed the feeding habits of six delphinid species stranded on the Rio

Corresponding author:

C.L.C. Melo

Email: claudialucasmelo@gmail.com

de Janeiro coast. The stomach contents of *S. frontalis* indicated a teuthophagous diet, while for *T. truncatus* an ichthyophagous diet was observed. Only largehead hairtails were found in the stomachs of *S. bredanensis* and only loliginid squids were found in the stomach of *L. hosei*.

This study provides new data on the feeding habits of six delphinid species collected along Rio de Janeiro State coast, using stomach contents retrieved from animals found stranded between 1994 and 2007.

MATERIALS AND METHODS

Stomach contents of 28 delphinids were analysed, including *Stenella frontalis* (N = 10), *Steno bredanensis* (N = 7), *Tursiops truncatus* (N = 4), *Delphinus delphis* (N = 5), *Lagenodelphis hosei* (N = 1) and *Stenella coeruleoalba* (N = 1) (Table 1). The animals were found stranded on the beaches of Rio de Janeiro State (Figure 1), between 23°06'S 44°18'W and 22°14'S 41°54'W, from 1994 to 2007. Dolphins were necropsied and classified in stages 2 and 3 according to Geraci & Lounsbury (1993). The stomachs were collected and kept frozen until analyses.

All stomach compartments were examined and the contents were washed through 1 mm mesh sieves. The items found in the stomach contents were stored in 70% glycerin for cephalopod beaks, and fish otoliths and bones were stored dry.

Fish otoliths and cephalopods beaks were identified to the lowest possible taxonomic level, using a local reference

collection and published studies (Bastos, 1990; Corrêa & Vianna, 1992/1993; Lemos *et al.*, 1995; Santos, 1999; Di Benedetto, 2000). The minimum number of fish species in each stomach was estimated as the highest number of either right or left otoliths, added to the half of the otoliths when side could not be determined. Similarly, the maximum number of upper or lower beaks was used to estimate the minimum number of cephalopods ingested.

Fish and cephalopods had their total length (cm) and mantle length (mm), respectively, and total weight (g) estimated based on the major axis length (mm) of fish otoliths and rostral or hood length (mm) of cephalopods beaks, calculated using regression curves found in the literature (Clarke, 1986b; Bastos, 1990; Santos, 1999; Di Benedetto, 2000; Basso, 2005). To avoid errors associated with the erosion by gastric acids, only undamaged otoliths and beaks were measured.

The relative importance of prey taxa in the diet was estimated for each delphinid species using: (1) frequency of occurrence (%FO), expressed as the percentage of stomachs in which the prey occurred; (2) percentage number of a prey (%N), in relation to the total number of prey consumed; (3) percentage weight of a prey (%W), in relation to the total weight ingested; and (4) index of relative importance (IRI), meaning (%N + %W) × %FO (Pinkas & Iverson, 1971).

The Shapiro–Wilk *W* test was used in order to test data normality. Differences between the size and weight of preys consumed by each dolphin species were compared using the Kruskal–Wallis test ($P < 0.05$) and *a posteriori* comparison of medians.

Table 1. Data on delphinids found stranded on the beaches of Rio de Janeiro State (N = 28). Total length (TL), stranding date and location, sex and number of items (N) found in each stomach. (M) Male; (F) Female.

Dolphin species	ID number	TL (cm)	Date (D/M/Y)	Sex	Stranding location	Otoliths (N)	Beaks (N)	<i>Trichiurus lepturus</i> bones
<i>Delphinus delphis</i>	Dd #01	190	01/06/94	M	Região dos Lagos	290	11	
	Dd #02	216	10/11/03	M	Rio de Janeiro	1	61	
	Dd #03	228	11/11/03	M	Rio de Janeiro	3	50	
	Dd #04	186	03/01/04	F	Rio de Janeiro		56	
	Dd #05	210	03/06/05	F	Baía de Guanabara		1348	
<i>Stenella frontalis</i>	Sf #01	214	07/08/94	F	Ilha Grande	2	7	1
	Sf #02	151	09/11/95	M	Ilha Grande	1	1	
	Sf #03	197	15/07/96	-	Ilha Grande		3	1
	Sf #04	188	01/08/96	F	Região dos Lagos	7		
	Sf #05	197	02/08/98	M	Região dos Lagos	6		
	Sf #06	216	02/10/98	M	Região dos Lagos		1	
	Sf #07	175	13/03/99	M	Rio de Janeiro	3	66	
	Sf #08	178	17/03/99	F	Região dos Lagos	10	41	
	Sf #09	196	20/02/01	M	Região dos Lagos	315	33	
	Sf #10	181	06/08/07	M	Rio de Janeiro	12	1	
<i>Steno bredanensis</i>	Sb #01	283	11/02/95	M	Região dos Lagos		9	1
	Sb #02	195	02/04/00	F	Região dos Lagos		2	
	Sb #03	256	03/08/00	F	Baía de Guanabara			1
	Sb #04	194	11/01/03	F	Rio de Janeiro		3	
	Sb #05	245	06/04/05	M	Rio de Janeiro		7	1
	Sb #06	226	30/03/06	M	Rio de Janeiro		8	
	Sb #07	204	15/06/07	F	Região dos Lagos		9	1
<i>Tursiops truncatus</i>	Tt #01	287	24/05/95	M	Região dos Lagos			1
	Tt #02	266,5	26/12/95	-	Ilha Grande	108		
	Tt #03	240,5	15/02/00	M	Região dos Lagos			1
	Tt #04	198	06/02/07	F	Rio de Janeiro	3	4	
<i>Lagenodelphis hosei</i>	Lh #01	245	14/11/97	F	Região dos Lagos		20	
<i>Stenella coeruleoalba</i>	Sc #01		20/05/99	M	Região dos Lagos		2	

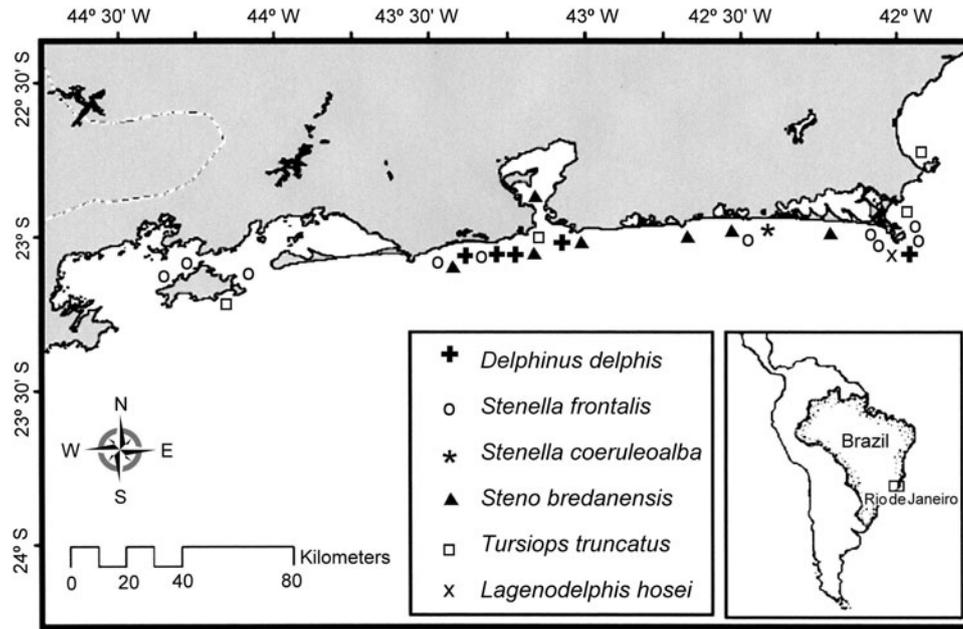


Fig. 1. Map indicating the locations of the small cetacean strandings in Rio de Janeiro State.

RESULTS AND DISCUSSION

Remains of at least 1337 preys were retrieved from the 28 stomachs. Seven different cephalopod species from six families and fifteen fish species belonging to ten families were identified (Table 2). When the contribution of cephalopods

and fish was compared, the former group was shown to be of greater importance than the latter. The cephalopod group occurred in 78.6% of the stomachs with food remains and comprised 954 individuals (71.4%), while the teleost group occurred in 64.3% of the stomachs, comprising 383 specimens (28.6%). However, such comparisons should be

Table 2. Overall importance of prey species identified from stomach contents of dolphins stranded on the beaches of Rio de Janeiro State (N = 28). The importance is expressed as percentage weight (%W), frequency of occurrence (%FO), percentage number (%N) and the index of relative importance (IRI) for all stomachs combined.

Family	Species	%W	%FO	%N	IRI
Teleosts					
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	68.11	14.29	49.09	1674.28
Paralichthyidae	<i>Syacium</i> sp.	8.46	10.71	3.13	124.23
Sparidae	<i>Pagrus pagrus</i>	12.91	3.57	18.28	111.38
Carangidae	<i>Trachurus lathami</i>	3.30	7.14	4.44	55.29
Sciaenidae	<i>Cynoscion guatupuca</i>	1.33	7.14	1.04	16.94
Sciaenidae	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	2.87	3.57	0.78	13.03
Serranidae	<i>Dules auriga</i>	0.55	7.14	0.78	9.52
Ophidiidae	<i>Raneya fluminensis</i>	0.76	3.57	1.04	6.43
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	1.28	3.57	0.26	5.51
Sciaenidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	0.36	3.57	0.52	3.17
Sciaenidae	<i>Stellifer</i> sp.	0.07	3.57	0.26	1.18
Engraulidae	<i>Engraulis anchoita</i>	-	3.57	0.52	-
Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	-	3.57	0.26	-
Sciaenidae	<i>Pogonias cromis</i>	-	3.57	0.52	-
Trichuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	-	28.57	2.09	-
Unidentified		-	17.86	16.97	-
Total		100.00	71.43	100.00	-
Cephalopods					
Loliginidae	<i>Loligo plei</i>	95.22	60.71	88.78	11171.83
Loliginidae	<i>Loligo sanpaulensis</i>	1.92	42.86	7.55	405.89
Argonautidae	<i>Argonauta nodosa</i>	0.70	7.14	2.62	23.74
Thysanoteuthidae	<i>Thysanoteuthis rhombus</i>	0.58	10.71	0.52	11.78
Octopodidae	<i>Octopus vulgaris</i>	1.31	7.14	0.21	10.84
Ommastrephidae	<i>Ornithoteuthis antillarum</i>	0.26	3.57	0.10	1.30
Sepiolidae	<i>Semirossia tenera</i>	0.01	3.57	0.21	0.78
Total		100.00	78.57	100.00	-

seen with caution because cephalopod beaks probably remain undigested for a longer time than fish bones and otoliths (Clarke, 1996).

Four fish species did not have their weights estimated. That was the case for the Argentine anchoita (*Engraulis anchoita*) and mullets (*Mugil* sp.), since the otoliths were found to be excessively damaged. The black drum (*Pogonias cromis*) did not have its regression curve found in the literature for this region, and the largehead hairtail (*Trichiurus lepturus*) had its presence verified by remaining bones rather than otoliths.

Among cephalopods, the squid *Loligo plei* was the most important prey species (N = 847). It constituted 95.2% of the cephalopod weight ingested. The second most important cephalopod species was the squid *Loligo sanpaulensis*. Concerning fish, three taxa were the most important: the Atlantic midshipman (*Porichthys porosissimus*), the flounder (*Syacium* sp.) and the common seabream (*Pagrus pagrus*).

Fish seem to constitute an important prey group for some delphinids, as has been largely seen for *Sotalia guianensis* (Santos *et al.*, 2002; Di Benedetto & Ramos, 2004; Di Benedetto & Siciliano, 2007). In this study, bottlenose dolphins seem to be preferentially ichthyophagous, preying upon demersal fish (Table 3). Regarding occurrence in *T. truncatus* stomachs, fish presented a higher contribution than cephalopods (80%). Two fish species constituted 99.6% of the fish weight ingested, the Atlantic midshipman and the flounder. This is the first record of *Syacium* sp. and *Dules auriga* in *T. truncatus* stomachs in Brazil. Studies in other countries also found that the diet of *T. truncatus* was characterized by demersal fish as the most important preys, followed by cephalopods (Gannon & Waples, 2004; Santos *et al.*, 2007).

Concerning *S. frontalis*, the consumption of cephalopods and fish were almost equivalent, representing 51.8% and 48.3% of the ingested biomass, respectively. When the weight consumed by this predator is taken into account, the fish Atlantic midshipman and the squid *L. plei* were the most important preys. Among the 18 species consumed by this delphinid, only four had already been reported as its preys in Brazil, including *L. plei* as the most important prey for *S. frontalis* (Di Benedetto *et al.*, 2001).

The squid *L. plei* occurred in all *D. delphis* stomachs, representing the major cephalopod species ingested according to its weight (W = 99.2%), followed by the squid *L. sanpaulensis*. Among fish, the common sea bream was the most important prey (W = 76.2%). The five fish species found in *D. delphis* stomachs and the squid *Thysanoteuthis rhombus* increase the range of species consumed by this dolphin in Brazil. The cephalopods *L. plei*, *L. sanpaulensis* and *Semirossia tenera* had already been reported as *D. delphis* preys on the Brazilian coast, as well as five others species of cephalopods and one of fish (*T. lepturus*) that were not found in this study, thus characterizing a teuthophagous diet (Santos & Haimovici, 2001; Santos *et al.*, 2002; Santos & Haimovici, 2002). In other areas of the world, *D. delphis* has shown a preference for small schooling fish, with pelagic habits rather than demersal (Silva, 1999; Pusineri *et al.*, 2007).

When the IRI is taken into account, *Steno bredanensis* also had the squid *L. plei* as the major prey, followed by *L. sanpaulensis*. Although it has not been possible to obtain an IRI ranking number for the fish largehead hairtail due to the lack of length and weight estimations, this fish also constituted an important prey species for *S. bredanensis*, considering its large occurrence in stomachs (57.1%). This fish is a

common species on the Brazilian coast (Figueiredo & Menezes, 2000) and other authors had already reported this species as an important prey for delphinids (e.g. *T. truncatus* and *S. guianensis*; Di Benedetto *et al.*, 2001; Di Benedetto & Ramos, 2004), especially for *S. bredanensis* (Di Benedetto *et al.*, 2001).

The stomach content analyses of *Lagenodelphis hosei* and *Stenella coeruleoalba* were restricted to one stomach for each species. The former had consumed 14 individuals of *L. sanpaulensis* and the latter had preyed upon only two squids of the species *L. plei*. It is important to remark the presence of coastal preys in the stomach of dolphins with oceanic habit. However, a greater number of sampled specimens would be necessary for the achievement of strong conclusions related to this finding.

Regarding the average weight and length estimated for cephalopods, significant differences were verified between *D. delphis* and the other two predators: *S. frontalis* and *S. bredanensis*, since *D. delphis* preyed on larger cephalopods than the other delphinid species (Kruskal–Wallis test, $P < 0.05$; *a posteriori* comparison of medians, $P < 0.001$). Additionally, with reference to the weight and length of the fish consumed, significant differences were observed for all predators ($P < 0.001$), since *T. truncatus* preyed on the largest fish, followed by *S. frontalis* and *D. delphis* (Kruskal–Wallis test, $P < 0.05$; *a posteriori* comparison of medians, $P < 0.001$) (Figure 2).

The investigated dolphin species showed a large overlap of preys; however, they seemed to feed on different size-classes. Most fish and cephalopod preys were smaller than the size normally caught by fisheries. Nevertheless, it is important to consider that the foraging area of these dolphins could be the same area used by fishing operations. This would represent a risk for incidental catches, since the captures have been a threat for coastal dolphin populations in Brazilian waters (Reeves *et al.*, 2003).

Although the dolphins preyed upon several species, a dominance of few preys could be observed, since one or two comprised the major biomass ingested (weight percentage). This dominance can be the result of either a preference for a few prey species or just the consumption of the most available prey, or even a result of both aspects. Because dolphins stranded in different locations and seasons, as well as due to the small sample size, it was not possible to achieve further conclusions.

The family Loliginidae, specially the squids *Loligo plei* and *L. sanpaulensis* are the most abundant cephalopods on neritic areas along the south-eastern Brazilian coast (Haimovici & Perez, 1991). Some studies have shown that these two squids seem to form reproductive aggregations in shallow waters during the spring and summer, for spawning (Costa & Fernandes, 1993; Perez *et al.*, 2002; Rodrigues & Gasalla, 2008). These aggregations occur under the influence of the South Atlantic Central Water (SACW), which brings nutrient-rich waters onto the shelf. For *L. plei*, the larger-sized and matured individuals concentrate closer to the coast, taking advantage of the high temperature and high food availability to spawn associated with SACW intrusion. The opposite occurs with *L. sanpaulensis*, since the size of the individuals and the predominance of mature specimens increase with depth, and decrease again after 100 m of depth (Rodrigues & Gasalla, 2008).

Most of the preys were coastal and demersal, indicating coastal habits of the predators. Three cephalopods species

Table 3. Ranking of prey species for each predator, according to the index of relative importance (IRI) values. The preys were identified from stomach contents of dolphins stranded on the beaches of Rio de Janeiro State (N = 28). The importance is expressed using the percentage weight (%W), the frequency of occurrence (%FO), the percentage of the number of specimens found (%N) and the IRI.

	Prey species	%W	%FO	%N	IRI
<i>Stenella frontalis</i> (N = 10)	Teleosts				
	<i>Porichthys porosissimus</i>	86.79	30.00	85.12	5157.38
	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	5.53	10.00	1.79	73.13
	<i>Syacium</i> sp.	0.94	20.00	1.19	42.53
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2.47	10.00	0.60	30.67
	<i>Cynoscion guatupuca</i>	2.31	10.00	0.60	29.04
	<i>Dules auriga</i>	0.83	10.00	1.19	20.24
	<i>Micropogonias furnieri</i>	0.70	10.00	1.19	18.93
	<i>Trachurus lathami</i>	0.43	10.00	0.60	10.21
	<i>Trichiurus lepturus</i>	–	20.00	1.19	–
	<i>Engraulis anchoita</i>	–	10.00	3.57	–
	<i>Mugil</i> sp.	–	10.00	1.19	–
	<i>Pogonias cromis</i>	–	10.00	0.60	–
	Unidentified	–	20.00	1.19	–
	Cephalopods				
	<i>Loligo plei</i>	44.97	60.00	53.85	5928.80
	<i>Argonauta nodosa</i>	11.68	20.00	27.47	783.15
	<i>Loligo sanpaulensis</i>	8.50	20.00	12.09	411.81
	<i>Thysanoteuthis rhombus</i>	8.81	20.00	4.40	264.12
	<i>Octopus vulgaris</i>	21.74	10.00	1.10	228.40
<i>Ornithoteuthis antillarum</i>	4.29	10.00	1.10	53.93	
<i>Steno bredanensis</i> (N = 7)	Teleosts				
	<i>Trichiurus lepturus</i>	–	57.14	100.00	–
	Cephalopods				
	<i>Loligo plei</i>	69.75	71.43	64.00	9553.46
	<i>Loligo sanpaulensis</i>	30.25	42.86	32.00	2667.92
<i>Octopus vulgaris</i>	–	14.29	4.00	57.14	
<i>Delphinus delphis</i> (N = 5)	Teleosts				
	<i>Pagrus pagrus</i>	76.17	20.00	46.05	2444.52
	<i>Trachurus lathami</i>	18.19	20.00	10.53	574.24
	<i>Raneya fluminensis</i>	4.46	20.00	2.63	141.91
	<i>Cynoscion guatupuca</i>	0.76	20.00	1.97	54.77
	<i>Stellifer</i> sp.	0.41	20.00	0.66	21.39
	Unidentified	–	40.00	38.16	–
	Cephalopods				
	<i>Loligo plei</i>	99.17	100.00	95.24	19440.99
	<i>Loligo sanpaulensis</i>	0.77	100.00	4.40	516.37
	<i>Semirossia tenera</i>	0.01	20.00	0.24	5.10
<i>Thysanoteuthis rhombus</i>	0.05	20.00	0.12	3.43	
<i>Tursiops truncatus</i> (N = 4)	Teleosts				
	<i>Porichthys porosissimus</i>	74.06	25.00	76.27	3758.37
	<i>Syacium</i> sp.	25.56	25.00	16.95	1062.76
	<i>Dules auriga</i>	0.38	25.00	1.69	51.75
	<i>Trichiurus lepturus</i>	0.00	50.00	3.39	–
	Unidentified	–	25.00	1.69	–
	Cephalopods				
<i>Loligo sanpaulensis</i>	100.00	25.00	100.00	5000.00	
<i>Lagenodelphis hosei</i> (N = 1)	Cephalopods				
	<i>Loligo sanpaulensis</i>	100.00	100.00	100.00	–
<i>Stenella coeruleoalba</i> (N = 1)	Cephalopods				
	<i>Loligo plei</i>	100.00	100.00	100.00	–

consumed by *S. frontalis* constituted exceptions (*Argonauta nodosa*, *Thysanoteuthis rhombus* and *Ornithoteuthis antillarum*), since they occur farther than the 200 m isobath and are typically epipelagic (Haimovici & Perez, 1991). The short-

beaked common dolphin, *D. delphis*, also ingested *Thysanoteuthis rhombus*. The presence of cephalopods that occur farther than the 200 m isobath in stomach contents of *S. frontalis* strengthened a previously raised hypothesis that

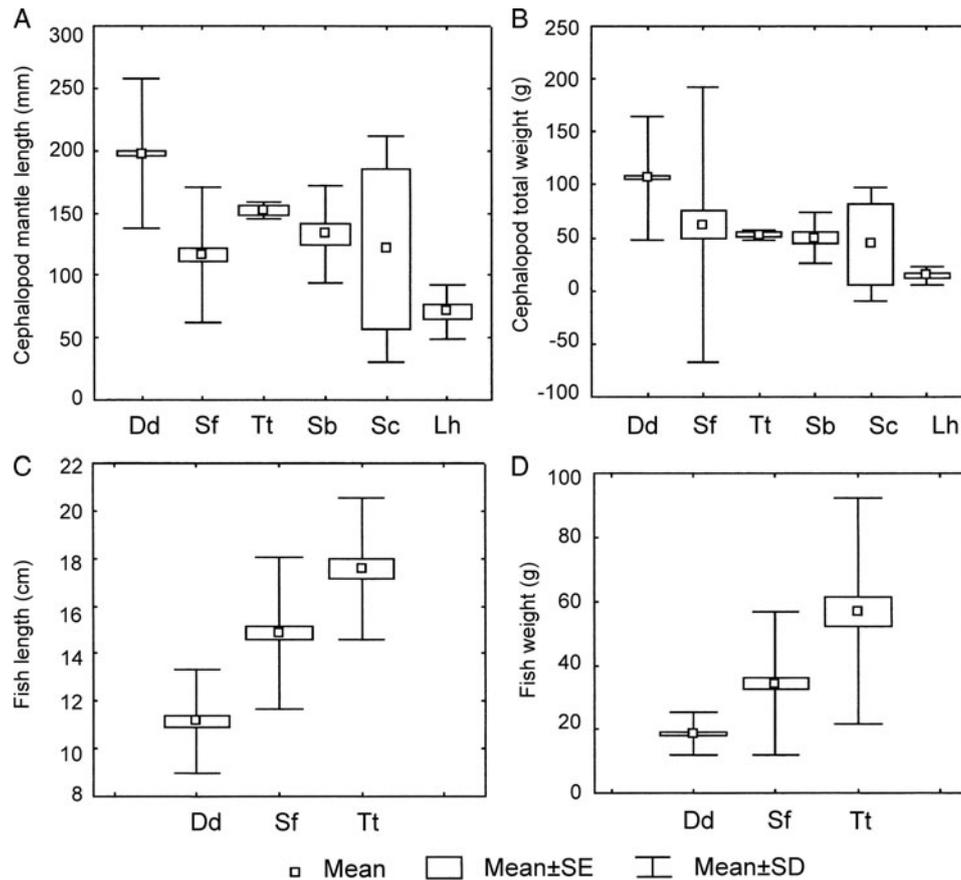


Fig. 2. Estimation of length and weight of the fish and cephalopods consumed by delphinids stranded in Rio de Janeiro State (attention to different scales). (A) Cephalopod mantle length (mm); (B) cephalopod total weight (g); (C) fish length (cm); (D) fish weight (g); (Dd) *Delphinus delphis* (N = 5); (Sf) *Stenella frontalis* (N = 10); (Tt) *Tursiops truncatus* (N = 4); (Sb) *Steno bredanensis* (N = 7); (Sc) *Stenella coeruleoalba* (N = 1); (Lh) *Lagenodelphis hosei* (N = 1).

the species also preys on oceanic species. Cadmium concentrations of *S. frontalis* suggested that the species may have access to oceanic preys in Brazilian waters (Dorneles *et al.*, 2007a). In fact, these findings corroborate the information obtained through sightings in Brazilian oceanic waters, since *S. frontalis* were also observed in deep water regions (Moreno *et al.*, 2005). Some investigations have demonstrated the possibility of using cadmium as an auxiliary tool for understanding feeding ecology of marine mammals (e.g. Bustamante *et al.*, 2004; Lahaye *et al.*, 2005). The information with regard to cadmium concentrations of squid-eating odontocetes from Brazilian waters indicates the occurrence of lower concentrations in coastal species, which are well known to prey on loliginids, than in oceanic cetaceans that feed on cephalopods that belong to other taxonomic families (Dorneles *et al.*, 2007a,b). Therefore, our results corroborate these studies on cadmium concentrations, since cadmium levels found in *T. truncatus* and *S. bredanensis* were lower than those verified in oceanic dolphins, such as those belonging to the genus *Stenella* (Dorneles, 2007a).

Since it was not possible to estimate length and weight of some preys, and consequently the IRI could not be calculated, the importance of fish in the diet could be underestimated. Moreover, cephalopod beaks tend to remain for longer periods of time in cetacean stomachs (Clarke, 1996). Nevertheless, it can be concluded that these invertebrates represent an essential source of energy for these dolphin species.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors thank the Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho (UFRJ), CEPsul (ICMbio) and Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores (UERJ) teams. Thanks also to Dr Marcelo Vianna for his help and to biologist Rafael Carvalho for helping with map production. This work was supported by the Brazilian Research Council—CNPq (A.F.A, grant number 304826/2008-1) as well as by the Rio de Janeiro State Government Research Agency—FAPERJ ('Pensa Rio' Program) (C.L.C.M., grant number E-26/100.968/2008), (A.C.A., grant number E-26/102.982/2008). José Lailson-Brito is a researcher of the 'Prociência' Program—FAPERJ/UERJ.

REFERENCES

- Barreto A.S. (2000) *Varição craniana e genética de Tursiops truncatus (Delphinidae, Cetacea) na costa Atlântica da América do Sul*. PhD thesis. Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Brazil.
- Basso M. (2005) *Feeding ecology of franciscana dolphin, Pontoporia blainvillei (Cetacea: Pontoporiidae), and oceanographic processes on the southern Brazilian coast*. PhD thesis. University of Southampton, Southampton, UK.
- Bastida R., Rodríguez D., Secchi E. and Silva V. (2007) *Mamíferos acuáticos de sudamerica y Antártida*. Buenos Aires: Vasquez Mazzini Editores.

- Bastos G.C.** (1990) *Morfologia de otólitos de algumas espécies de perciformes (Teleostei) da costa Sudeste-Sul do Brasil*. Masters thesis. Universidade de São Paulo, São Paulo, Brazil.
- Bustamante P., Morales C.F., Mikkelsen B., Dam M. and Caurant F.** (2004) Trace element bioaccumulation in grey seals *Halichoerus grypus* from the Faroe Islands. *Marine Ecology Progress Series* 267, 291–301.
- Clarke M.R.** (1986a) *Cephalopods in the diet of odontocetes*. Oxford: Oxford University Press.
- Clarke M.R.** (1986b) *A handbook for the identification of cephalopod beaks*. Oxford: Clarendon Press.
- Clarke M.R.** (1996) Cephalopods as prey. III. Cetaceans. *Philosophical Transactions of the Royal Society B* 351, 1053–1065.
- Corrêa M.F.M. and Vianna M.S.** (1992/1993) Catálogo de otólitos de Sciaenidae (Osteichthyes-Perciformes) do litoral do estado do Paraná, Brasil. *Nerítica* 7, 13–41.
- Costa P.A.S. and Fernandes F.C.** (1993) Reproductive cycle of *Loligo sanpaulensis* (Cephalopoda: Loliginidae) in the Cabo Frio region, Brazil. *Marine Ecology Progress Series* 101, 91–97.
- Di Benedetto A.P.M.** (2000) *Ecologia alimentar de Pontoporia blainvillei e Sotalia fluviatilis (Cetacea) na costa Norte do Estado do Rio de Janeiro, Brasil*. PhD thesis. Universidade Estadual do Norte Fluminense, Rio de Janeiro, Brazil.
- Di Benedetto A.P.M., Ramos R.M.A., Siciliano S., Santos R.A., Bastos G. and Fagundes-Netto E.** (2001) Stomach contents of delphinids from Rio de Janeiro, southeastern Brasil. *Aquatic Mammals* 27, 24–28.
- Di Benedetto A.P.M. and Ramos R.M.A.** (2004) Biology of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 84, 1245–1250.
- Di Benedetto A.P.M. and Siciliano S.** (2007) Stomach contents of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia guianensis*) from Rio de Janeiro, south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87, 253–254.
- Dorneles P.R., Lailson-Brito J., dos Santos R.A., Silva da Costa P.A., Malm O., Azevedo A.F. and Torres J.P.M.** (2007a) Cephalopods and cetaceans as indicators of offshore bioavailability of cadmium off central south Brazil Bight. *Environmental Pollution* 148, 352–359.
- Dorneles P.R., Lailson-Brito J., Secchi E.R., Bassoi M., Lozinski C.P.C., Torres J.P.M. and Malm O.** (2007b) Cadmium concentrations in franciscana dolphin (*Pontoporia blainvillei*) from south Brazilian coast. *Brazilian Journal of Oceanography* 55, 179–186.
- Figueiredo J.L. and Menezes N.A.** (2000) *Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil VI*. São Paulo: Museu de Zoologia Universidade de São Paulo.
- Gannon D.P. and Waples D.E.** (2004) Diets of coastal bottlenose dolphins from the U.S. mid-Atlantic coast differ by habitat. *Marine Mammals Science* 20, 527–545.
- Geraci J.R. and Lounsbury V.J.** (1993) *Marine mammals ashore: a field guide for strandings*, 2nd edition. Texas: Texas A & M University Sea Grant College Program.
- Haimovici M. and Perez J.A.A.** (1991) The coastal cephalopod fauna of southern Brazil. *Bulletin of Marine Science* 49, 221–230.
- Jefferson T.A., Webber M.A. and Pitman R.L.** (2008) *Marine mammals of the world, a comprehensive guide to their identification*. London: Academic Press.
- Lahaye V., Bustamante P., Spitz J., Dabin W., Das K., Pierce G.J. and Caurant F.** (2005) Long-term dietary segregation of common dolphins *Delphinus delphis* in the Bay of Biscay, determined using cadmium as an ecological tracer. *Marine Ecology Progress Series* 305, 275–285.
- Lêmos P.H.d.B., Corrêa M.F.M. and Pinheiro P.C.** (1995) Catálogo de otólitos de Engraulidae (Clupeiformes–Osteichthyes) do litoral do Estado do Paraná, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia* 38, 731–745.
- Moreno I.B., Zerbini A.N., Danielewicz D., Santos M.C.O., Simões-Lopes P.C., Lailson-Brito J. and Azevedo A.F.** (2005) Distribution and habitat characteristics of dolphins of the genus *Stenella* (Cetacea: Delphinidae) in the southwest Atlantic Ocean. *Marine Ecology Progress Series* 300, 229–240.
- Perez J.A.A., Aguiar D.C. and Oliveira U.C.** (2002) Biology and population dynamics of the long-finned squid *Loligo plei* (Cephalopoda: Loliginidae) in southern Brazilian waters. *Fisheries Research* 58, 267–279.
- Pinkas L.M.S. and Iverson I.L.K.** (1971) Food habits of albacore, bluefin tuna and bonito in California waters. *Fisheries Bulletin, California* 152, 1–105.
- Pusineri C., Magnin V., Meynier L., Spitz J., Hassani S. and Ridoux V.** (2007) Food and feeding ecology of the common dolphin (*Delphinus delphis*) in the oceanic northeast Atlantic and comparison with its diet in neritic areas. *Marine Mammal Science* 23, 30–47.
- Reeves R.R., Smith B.D., Crespo E.A. and Notarbartolo di Sciarra G.** (2003) *Dolphins, whales and porpoises 2002–2010, conservation action plan for the world's cetaceans*. Gland and Cambridge: IUCN/SSC Cetacean Specialist Group.
- Rodrigues A.R. and Gasalla M.A.** (2008) Spatial and temporal patterns in size and maturation of *Loligo plei* and *Loligo sanpaulensis* (Cephalopoda: Loliginidae) in southeastern Brazilian waters, between 23°S and 27°S. *Scientia Marina* 631–643.
- Santos R.A.** (1999) *Cefalópodes nas relações tróficas do Sul do Brasil*. PhD thesis. Fundação Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Brazil.
- Santos R.A. and Haimovici M.** (2001) Cephalopods in the diet of marine mammals stranded or incidentally caught along southeastern and southern Brazil (21–34°S). *Fisheries Research* 52, 99–112.
- Santos R.A. and Haimovici M.** (2002) Cephalopods in the trophic relations off southern Brazil. *Bulletin of Marine Science* 71, 753–770.
- Santos M.C.O., Rosso S., Santos R.A., Lucato S.H.B. and Bassoi M.** (2002) Insights on small cetacean feeding habits in southeastern Brazil. *Aquatic Mammals* 28, 38–45.
- Santos M.B., Fernández R., López A., Martínez J.A. and Pierce G.J.** (2007) Variability in the diet of bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in Galician waters, north-western Spain, 1990–2005. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 87, 231–241.
- Silva M.A.** (1999) Diet of common dolphins, *Delphinus delphis*, off the Portuguese continental coast. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom* 79, 531–540.
- and
- Tavares M.** (2006) *O Gênero Delphinus Linnaeus, 1758 (Cetacea, Delphinidae) no litoral Brasileiro: morfometria sincraniana, Padrão de Coloração e Distribuição*. Masters thesis. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brazil.

Correspondence should be addressed to:

C.L.C. Melo
 Laboratório de Mamíferos Aquáticos e Bioindicadores
 (MAQUA)
 Rua São Francisco Xavier, 524/4002E, Maracanã, 20550-013
 Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)
 Brazil
 email: claudialucasmelo@gmail.com

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)