

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GILBERTO OUGO

ECOLOGIA ALIMENTAR DO BOTO CINZA, *Sotalia guianensis* (VAN BÉNÉDEN, 1864) (CETARTIODACTYLA, DELPHINIDAE), NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ

PONTAL DO PARANÁ

2012

GILBERTO OUGO

ECOLOGIA ALIMENTAR DO BOTO CINZA, *Sotalia guianensis* (VAN BÉNÉDEN, 1864) (CETARTIODACTYLA, DELPHINIDAE), NO LITORAL DO ESTADO DO PARANÁ

Monografia apresentada para obtenção do título de Bacharel em Oceanografia. Graduação em Oceanografia, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná

Orientador: Dra. Camila Domit

PONTAL DO PARANÁ

2012

*Dedico este trabalho ao meu pai, Gilberto Endoh Ougo (in memoriam),
por ter me ensinado que para ser grande basta ser simples.*

AGRADECIMENTOS

Sem dúvida, muitos colaboraram para a realização deste trabalho o que faz desta parte uma das mais complicadas.

Primeiramente, agradeço à minha família por todo o apoio, carinho e a fé em que depositaram em mim para que eu atingisse os meus objetivos. Ao meu pai, ao qual dedico este trabalho, por ter alimentado, desde a minha infância, esse meu amor pelos cetáceos.

À Camila Domit por, de certa forma, também ter alimentado essa minha fissura por esses animais e me orientar durante esses últimos quatro anos da faculdade. Obrigado pelos ensinamentos, pelos puxões de orelha, pelos conselhos e pela confiança. Agradeço também à Cá Domit, uma amiga e tanto que muito me incentivou a continuar no caminho, mesmo quando tudo parecia inalcançável e impossível.

Às minhas saudosas “professoras”, as quais serei eternamente grato: Maria Camila Rosso, Glaucia Sasaki e Liana Rosa, por me ensinar o essencial para a realização deste trabalho.

Agradeço a todo o pessoal do LEC pela ajuda, pelo companheirismo e pela amizade. As nossas “confraternizações” contribuíram e muito para um trabalho acadêmico menos estressante. Ao Felipe Rodrigues por ter me salvado em algumas matérias quando a minha vida se resumia em “dormir” no laboratório para conseguir finalizar este trabalho.

À minha queridíssima fedida Natália Beloto, ex-companheira de dissecação, maceração e festas, que muito me ensinou sobre os golfinhos.

Um salve especial para a “galera do whisky”; sem vocês nada teria sido tão divertido. À Mique, Valbe, Thay, Bibis e Lua por me acompanharem durante todos esses anos, acreditarem em mim (ou não), pelas brincadeiras sempre fora de hora e pelas gargalhadas compartilhadas em momentos sérios.

Ao pessoal da Feeding Ecology, com destaque para a Bia Possamai pelas valiosas discussões e ensinamentos acerca dessa Ecologia que ora é tão fácil, ora tão complicada. Obrigado Pô!

Ao GRR2008, por me aguentarem na sala de aula. Obrigado pelo companheirismo e amizade. Ao Gui Seiji e Eliandro Gilbert pela ajuda com as análises estatísticas, sem vocês esse trabalho não teria um fim.

Ao Thiago Leão, por ter reacendido a esperança que muitas vezes, por cansaço ou descuido, eu deixei apagar. Obrigado pelos ensinamentos que iam além dos oceanos e que de, certa forma, contribuiu para o meu desenvolvimento profissional.

Agradeço infinitamente à Bianca Maria pela amizade e pela confiança depositada em mim. Mesmo à distância, você tem o dom de me fazer bem e deixar tudo mais calmo e claro. Sucesso pra gente.

À Bárbara Maichak Carvalho pela identificação dos otólitos, pelos conselhos e incentivos. Duas linhas de agradecimentos à você não são suficientes para te agradecer, mas não me vem, se é que existem, palavras para expressar tamanha ajuda e apoio. Conterrânea, que venham os papers!

À Roberta Aguiar dos Santos pela identificação dos cefalópodes e ao José Hugo Guanais pela identificação dos crustáceos. Obrigado! Com certeza vocês foram um fator-chave para a finalização deste trabalho.

À banca, MSc. Ana Carolina Passos, Dr. Paulo Henrique Ott e Dr. Henry Louis Spach por aceitarem o convite. Com toda a certeza, todas as observações contribuirão para melhorar a qualidade do trabalho.

Ao CNPq, CEM/UFPR, Fundação Araucária e Fundação O Boticário, pelo apoio financeiro e logístico de todo o trabalho.

E por último, porém não menos importante, aos professores do curso de Oceanografia-UFPR, por terem me ensinado que com o mar a gente tem muito o que aprender.

“Faça tudo, busque o impossível,

Mas, meu amigo,

Respeite o mar.

O sábio marinheiro sabe que

Ele jamais venceu uma tormenta,

Apenas e tão-somente apenas,

Foi o mar que deixou

Ele passar.”

Carta ao Hélio – Entre dois pólos, Amyr Klink

RESUMO

A alimentação é um dos principais processos da dinâmica dos ecossistemas. Assim, estudos envolvendo hábitos alimentares dos mamíferos marinhos tornam-se essenciais para uma melhor compreensão do funcionamento da cadeia trófica marinha e fornecer informações acerca da ecologia e biologia das espécies presas e predadoras. O objetivo deste trabalho foi, portanto, caracterizar a dieta do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, integrando estas informações à distribuição e disponibilidade dos recursos alimentares no litoral do Estado do Paraná. Foram coletados os tratos digestórios de animais enalhados mortos ou capturados incidentalmente em atividades pesqueiras. Itens mais resistentes às ações gástricas, como otólitos de teleósteos, bicos de cefalópodes e exoesqueletos de crustáceos, foram separados por meio de triagem do conteúdo estomacal e conservados à seco, em álcool 70% e em solução de álcool 70% e glicerina, respectivamente. Analisou-se 45 estômagos, sendo que 37 (88%) apresentaram conteúdo. Destes, 12 (24%) eram fêmeas, 19 (51%) machos e quatro (11%) indivíduos com sexo não identificado. Quanto à maturidade, seis eram juvenis (16%) e 24 adultos (65%), sendo os animais encontrados principalmente nas estações chuvosas (68%). Identificou-se 24 espécies de presas, sendo 20 de teleósteos, três de cefalópodes e uma de crustáceos. As presas mais importantes conforme mostrado pelo Índice de Importância Relativa (IIR) foram *Micropogonias furnieri*, *Pellona harroweri*, *Centropomus* sp, *Stellifer* sp., *Cetengraulis edentulus* e *Cynoscion* sp. Com relação aos cefalópodes, *Doryteuthis plei* mostrou-se como a presa mais importante, seguido de *Lolliguncula brevis* e *Doryteuthis sanpaulensis*. Os crustáceos não puderam ser identificados devido ao alto grau de digestão das estruturas coletadas, inviabilizando a quantificação deste item e sua análise de importância no hábito alimentar do boto-cinza. De acordo com o teste de Mann-Whitney U, não houve diferenças na alimentação entre os sexos e classes de maturidade. Quanto às dimensões das presas, a análise de variância não revelou diferenças, também, entre os sexos e classes de maturidade. A alimentação diferenciou-se entre as classes comparadas frente às estações secas e chuvosas. Devido à composição da sua dieta, o boto-cinza é ictiófago, se alimentando de cefalópodes e crustáceos, em menor quantidade. Utiliza as regiões estuarinas e costeiras para atividades de forrageio. Foi verificado um comportamento alimentar oportunista, buscando presas mais abundantes e/ou fáceis de serem capturadas e ingeridas. As fêmeas apresentaram em sua dieta uma prevalência de presas demersais, o que pode ser um reflexo de uma demanda energética diferenciada dos machos e, dessa forma, explorar o ambiente de uma forma diferenciada. Esta diferença provavelmente se deve a maiores gastos energéticos destas com filhotes. Em comparação com estudos anteriores, o hábito alimentar parece ter sofrido modificações, sendo a disponibilidade dos recursos alimentares um dos principais fatores responsáveis para tal constatação. Este estudo foi o primeiro a registrar a presença de *Anisotremus* sp., *Genidens* sp. e *Centropomus* sp. na dieta da população estudada.

Palavras-chave: alimentação, Cetáceos, Paraná

ABSTRACT

Feeding activity is one of the main processes of the ecosystems dynamic. For this reason, studies concerning marine mammals feeding habits are essential for a better understanding about the function of the marine trophic web and to produce information about the ecology and biology of the prey and predator species. The objective of this study was to characterize the diet of the estuarine dolphin, *Sotalia guianensis*, integrating this information to the distribution and availability of the feeding resources in the coastal area of Parana state. Digestive tracts were collected from stranded dead or incidentally captured animals in fishery activities. Items that are most resistant to gastric processes, such as otoliths of teleosts, cephalopods beaks and crustaceans exoskeletons were separated by content screening and dry retained in alcohol 70% and in alcohol 70% solution and glycerin, respectively. Forty five stomachs were analyzed, of which 37 (88%) presented content inside. Among these, 12 (24%) were from females, 19 (51%) from males and 4 (11%) from unidentified sex individuals. As for maturity, six were juveniles (16%) and 24 (65%) were adults. The animals were found mainly during the rainy seasons (68%). Twenty-four prey species were identified, of which 20 were teleosts, three of cephalopods and one of crustacean. The most important preys shown by the Relative Importance Index (IIR) were *Micropogonias furnieri*, *Pellona harroweri*, *Centropomus* sp, *Stellifer* sp., *Cetengraulis edentulus* and *Cynoscion* sp. As for the cephalopods, *Doryteuthis plei* was the most important prey, followed by *Lolliguncula brevis* and *Doryteuthis danpaulensis*. It was not possible to identify the crustaceans because of the advanced process of digestion their collected structures were found, which did not make it possible the quantification of this item and the analysis of importance in the feeding habit of the estuarine dolphin. According to the Mann-Whitney U test, there was no difference on the feeding habit between both sexes and maturity classes. As for the dimensions of the preys, the variance analysis did not reveal differences, also between both sexes and maturity classes. The feeding habit differed between classes that were compared to the dry and rainy seasons. Because of its diet composition, the estuarine dolphin is ichthyophagous, feeding on cephalopods and crustaceans, in less quantity. It utilizes the estuarine and coastal areas for foraging activities. It was verified an opportunist feeding behavior, seeking more abundant preys and/or easier of being captured and ingested. Females presented a majority of demersal preys in their diet, what may be a reflection of a differentiated energetic demand from the males, hence, to explore the environment in a different manner. This difference is probably due to their higher energetic cost with calves. Comparing this with previous studies, the feeding habit seems to have modified, as it is possible to infer from the availability of the feeding resources, which is the main factor. This study was the first to register the presence of *Anisotremus* sp., *Genidens* sp. e *Centropomus* sp. in the diet of the studied population.

Key – words: feeding, Cetaceans, Paraná

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Boto-cinza, <i>Sotalia guianensis</i> , durante um episódio de alimentação de um mugilídeo. Foto: LEC/CEM - Camila Domit	15
Figura 2. Litoral do Estado do Paraná, Brasil.	17
Figura 3. Espécime de <i>S. guianensis</i> coletado no litoral do Estado do Paraná.	18
Figura 4. A) Diagrama esquemático da vista dorsal de um Scianidae, destacando a posição dos otólitos nos sáculos (CORRÊA & VIANNA, 1993). B) Otólito de corvina (<i>Micropogonias furnieri</i>).....	21
Figura 5. Diagrama esquemático da superfície de um otólito <i>sagitta</i> . Comprimento do otólito (CO), comprimento do óstio (COs), comprimento da cauda (CC), largura da cauda (LC) e altura dorsal (AD).....	22
Figura 6. Medidas consideradas para lulas, com seus respectivos bicos (SANTOS & HAIMOVICI, 1998).	24
Figura 7. Plástico rígido coletado de um trato digestório de um exemplar de <i>S. guianensis</i> macho adulto.....	27
Figura 8. Percentual de ocorrência de teleósteos, cefalópodes e crustáceos encontrados nos conteúdos estomacais de boto-cinza (n=37) no litoral do Estado do Paraná.....	Erro! Indicador não definido.
Figura 9. Índice de Importância Relativa (IIR) dos teleósteos predados por <i>S. guianensis</i> no litoral do Estado do Paraná.	Erro! Indicador não definido.
Figura 10. Diagrama de Costello (1990) indicando a distribuição das espécies de teleósteos encontradas nos estômagos de botos-cinza (N=37) com relação às informações de frequência de ocorrência (FO%) e dominância numérica (DN%). ...	32
Figura 11. <i>Litopenaeus</i> sp. encontrado no conteúdo estomacal do boto-cinza, no litoral do Estado do Paraná.	32

- Figura 12. Importância dos teleósteos na alimentação dos machos e das fêmeas de acordo com os valores de IIR.....**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 13. Importância dos teleósteos na alimentação dos adultos e dos juvenis de acordo com os valores de IIR.....**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 14. Comparação entre as médias de comprimento dos teleósteos consumidos por fêmeas adultas, machos adultos e indivíduos juvenis.....37
- Figura 15. Importância dos cefalópodes na alimentação dos machos e das fêmeas de acordo com os valores de IIR.....**Erro! Indicador não definido.**
- Figura 16. Importância dos cefalópodes na alimentação dos adultos e juvenis, de acordo com os valores de IIR.....38
- Figura 17. Comparação entre as médias de comprimento dos cefalópodes consumidos por fêmeas adultas, machos adultos e indivíduos juvenis.....38
- Figura 18. Espécies de teleósteos mais abundantes na dieta do boto-cinza, agrupados em estação Seca e Chuvosa.....40
- Figura 19. Espécies de cefalópodes mais abundantes na dieta do boto-cinza, agrupados em estação Seca e Chuvosa.....40

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Espécies de presas identificadas como parte da dieta do boto-cinza, diferenciadas por táxon e referenciadas com suas respectivas famílias e nome popular.28
- Tabela 2. Teleósteos registrados na dieta do boto-cinza, com os valores de frequência de ocorrência (FO), dominância numérica (DN) e índice de importância relativa (IIR). **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 3. Informações com as dimensões dos teleósteos predados, quanto ao comprimento médio, mínimo e desvio padrão. **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 4. Cefalópodes registrados na dieta do boto-cinza, com os valores de frequência de ocorrência (FO), dominância numérica (DN) e índice de importância relativa (IIR).31
- Tabela 5. Informações com as dimensões dos cefalópodes predados, quanto ao comprimento médio, mínimo e desvio padrão. **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 6. Espécies de teleósteos encontrados na dieta de machos e fêmeas com seus respectivos valores de frequência de ocorrência (FO%), dominância numérica (DN%) e índice de importância relativa (IIR). **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 7. Espécies de teleósteos encontrados na dieta de juvenis e adultos com seus respectivos valores de frequência de ocorrência (FO%), dominância numérica (DN%) e índice de importância relativa (IIR). **Erro! Indicador não definido.**
- Tabela 8. Espécies de cefalópodes encontrados na dieta de machos e fêmeas com seus respectivos valores de frequência de ocorrência (FO%), dominância numérica (DN%) e índice de importância relativa (IIR).35
- Tabela 9. Espécies de cefalópodes encontrados na dieta de adultos e juvenis com seus respectivos valores de frequência de ocorrência (FO%), dominância numérica (DN%) e índice de importância relativa (IIR).38

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
3. MATERIAIS E MÉTODOS	15
3.1 ÁREA DE ESTUDO.....	15
3.2 METODOLOGIA.....	17
3.2.1 COLETA DAS AMOSTRAS.....	17
3.2.2 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL.....	19
3.2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS ALIMENTARES.....	20
3.2.5 ÍNDICE DE IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS PRESAS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	24
4. RESULTADOS	25
4.1. AMOSTRAS ANALISADAS.....	25
4.2. COMPOSIÇÃO DA DIETA.....	27
4.3. DIFERENÇAS ENTRE OS SEXOS E CLASSES DE MATURIDADE.....	33
4.4. DIFERENÇAS ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRADAS.....	39
5. DISCUSSÃO	43
6. CONCLUSÃO.....	51
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	52

1. INTRODUÇÃO

O boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénéden, 1864), é um pequeno cetáceo que habita águas costeiras do oceano Atlântico ocidental, podendo utilizar estuários, baías e enseadas como áreas de alimentação, reprodução e cuidado parental (MONTEIRO-FILHO, 2008). A distribuição da espécie está relacionada a áreas de manguezais (CARVALHO, 1963) e ocorre desde Honduras (15°58'N, 79°54'W) no Caribe, até Santa Catarina (27°35'S, 48°34'W), no sul do Brasil (SIMÕES-LOPES, 1988).

Os trabalhos existentes a respeito da análise da ecologia alimentar do boto-cinza se limitam à caracterização da dieta, sem considerar a disponibilidade e a distribuição dos recursos alimentares no local estudado. Segundo Daura-Jorge (2007), a influência das presas é uma questão primordial nos estudos que envolvem a alimentação de um predador. Informações quanto ao hábito, distribuição e ocorrência sazonal das presas devem ser incluídas nas análises de ecologia trófica. Estas informações permitem uma avaliação da forma de uso do habitat pelos predadores, distinção de nichos ecológicos e avaliar o grau de especialização dos animais quanto a dieta (BEARZI, 2005; MCCABE *et al.*, 2010; CAMPOS, 2012).

Em geral, os cetáceos são animais essencialmente gregários, sendo a distribuição e disponibilidade de alimento os principais fatores ecológicos que influenciam a organização do grupo, suas movimentações ou migrações e a forma como usam a área (DI BENEDITTO *et al.*, 2001). A distribuição e os movimentos dos delfinídeos parecem estar estritamente ligados com a abundância de suas presas potenciais, sendo na maioria das vezes deslocamentos horizontais relacionados à aproximação ou distanciamento da costa, correspondendo à movimentação das presas (HETZEL & LODI, 1993). Além da influência do tipo e da disponibilidade dos recursos alimentares, o hábitat e o comportamento das presas também podem alterar as estratégias alimentares e a forma do animal utilizar o ambiente (MONTEIRO, 2006; DOMIT, 2006, 2010).

Domit (2006, 2010) verificou que durante estratégias alimentares o boto-cinza utilizava áreas com declive ou irregularidades de fundo para encurralar as presas, evitando assim um gasto energético elevado e aumentando o sucesso de captura. A partir de observações sistemáticas, é possível definir padrões

comportamentais baseados no conceito de forrageio ótimo, que são moldados pelos gastos energéticos do boto-cinza e sucesso de captura (DAURA-JORGE, 2007). Dessa forma, estudos envolvendo hábitos alimentares de delfínídeos são essenciais para a compreensão de cadeia trófica marinha, provendo informações acerca dos padrões comportamentais e de distribuição dos predadores e das presas, e quando integradas à avaliação da dieta permitem uma avaliação da forma de uso do habitat pela espécie (BEARZI, 2005). De acordo com Meynier *et al.* (2008), alterações na dieta dos cetáceos podem ocorrer devido às oscilações ambientais e disponibilidade do recurso alimentar. Logo, é esperado que ocorram mudanças nos hábitos alimentares ao longo do tempo, sendo os estudos de média e longa duração essenciais para a compreensão acerca da dinâmica trófica do ecossistema.

A alimentação do boto-cinza (Figura 1) é composta por teleósteos, a maioria de hábitos demersais, e em menor quantidade de cefalópodes e crustáceos costeiros (DI BENEDITTO *et al.*, 1998, 2001, 2007; BARROS *et al.*, 1998.; ZANELATO, 2001; SANTOS *et al.*, 2002; GURJÃO, 2003; OLIVEIRA, 2003; CREMER, 2007; DAURA-JORGE, 2007, MELO, 2010, CAMPOS, 2012). Em geral, é considerado como um predador generalista e oportunista (DI BENEDITTO *et al.*, 2001; ZANELATTO, 2001), porém Oliveira (2003), Daura-Jorge (2007), Cremer (2007) e Pansard (2009) destacam-no como especialista por apresentar na sua dieta predominância de algumas espécies de presas, sugerindo uma “seleção” ou até mesmo “preferência” de alimentação.

No Paraná, estudos de ecologia alimentar foram realizados por Zanellato (2001) e Oliveira (2003), onde as principais famílias de teleósteos encontradas na dieta do boto-cinza foram Engraulidae, Clupeidae, Gerreidae, Sciaenidae, Ophichthiidae, Mugilidae, Batrachoididae, Haemulidae, Trichiuridae, Paralichthyidae e Achiridae.

Considerando as variações na dieta entre machos e fêmeas, foi constatado que, para a região sudeste e sul, os machos apresentam dieta mais diversa e composta preferencialmente por teleósteos quando comparado à das fêmeas (ZANELATO, 2001; SANTOS, 2002; OLIVEIRA, 2003; DAURA-JORGE, 2007; MELO, 2010). Zanellato (2001) sugere que os machos apresentam áreas diferenciadas de forrageio, compreendendo tanto regiões de manguezais e estuarinas quanto as zonas costeiras mais afastadas, enquanto as fêmeas se limitariam às regiões mais abrigadas, como baías e estuários.

Variações sazonais na dieta já foram reportadas para o boto-cinza na região sudeste e sul (ZANELATO, 2001; CREMER, 2007; MELO, 2010), decorrente da fidelidade de área descrita (FLORES *et al.*, 1999; CREMER *et al.*, 2000; SANTOS *et al.*, 2001) para as populações e dos períodos migratórios ou ocorrências esporádicas das presas ao longo do ano.

Quanto aos hábitos das presas, o boto-cinza se alimenta de peixes pelágicos, demersais e pelágicos-demersais (ZANELATO, 2001; GURJÃO, 2003; OLIVEIRA, 2003; DI BENEDITTO, 2006), evidenciando a capacidade da espécie de se alimentar por toda a coluna da água (ZANELATO, 2001; OLIVEIRA, 2003; DI BENEDITTO, 2001). No Paraná, estudos de ecologia alimentar foram realizados por Zanellato (2001) e Oliveira (2003), onde as principais famílias de teleósteos encontradas na dieta do boto-cinza foram Engraulidae, Clupeidae, Gerreidae, Sciaenidae, Ophichthiidae, Mugilidae, Batrachoididae, Haemulidae, Trichiuridae, Paralichthyidae e Achiridae.

Outros tipos de presas, como cefalópodes e crustáceos, fazem parte da dieta do boto-cinza, porém com uma menor representatividade. Os cefalópodes encontrados com maior frequência são *Doryteuthis plei* (= *Loligo plei*), *Doryteuthis sanpaulensis* (= *Loligo sanpaulensis*), *Lolliguncula brevis*, e em menor frequência polvos do gênero *Octopus*. Quanto aos crustáceos, foram registrados apenas camarões da família Penaeidae. (DI BENEDITTO *et al.*, 1998, 2001, 2007; BARROS *et al.*, 1998.; ZANELATO, 2001; SANTOS *et al.*, 2002; GURJÃO, 2003; OLIVEIRA *et al.*, 2003; CREMER, 2007; DAURA-JORGE, 2007, MELO, 2010).

Segundo Barbosa & Castellanos (2005), a interação entre predadores e recursos alimentares constitui um dos fatores ecológicos que regula a dinâmica dos ecossistemas, como as populações e sua história evolutiva. Dessa forma, estudos que objetivam analisar a ecologia alimentar do boto-cinza são um fator-chave para a compreensão da biologia e ecologia dos predadores e presas e da trofodinâmica costeira e estuarina, agindo na manutenção da estrutura e do funcionamento dessas regiões. Assim, o desenvolvimento de pesquisas básicas, como a caracterização da dieta e suas variações quanto a parâmetros biológicos e ambientais, torna-se indispensável para a obtenção das informações dos organismos e, dessa forma, imprescindíveis no embasamento de iniciativas de conservação das espécies e do ecossistema.



Figura 1. Boto-cinza, *Sotalia guianensis*, durante um episódio de alimentação de um exemplar de mugilídeo. Foto: LEC/CEM

2. OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo analisar a dieta do boto-cinza, *S. guianensis*, suas variações quanto aos parâmetros biológicos e sazonais no litoral paranaense e zona costeira adjacente.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar morfológicamente o estômago do boto-cinza;
- Caracterizar a dieta da espécie no Paraná;
- Analisar a dieta quanto ao sexo, classes de maturidade (ROSAS & MONTEIRO-FILHO, 2002) e a sazonalidade;

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

O litoral paranaense (2520'; 2555'S e 4810'; 4835'W; Figura 2) tem uma extensão de aproximadamente 100 km. Possui praias ao longo de sua extensão

interrompidas por costões rochosos, pela Baía de Guaratuba e pelo Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP), sendo dividido em três partes: praias do Superagui, de Leste e do Sul (praia Grande do Saí) (BIGARELLA, 2001).

Destacam-se nesta região importantes Unidades de Conservação, tais como o Parque Nacional do Superagui, Área de Proteção Ambiental de Guaraqueçaba, Estação Ecológica de Guaraqueçaba e Estação Ecológica da Ilha do Mel, o que evidência a importância ecológica e o bom estado de conservação do litoral paranaense (IPARDES, 1989).

Os manguezais paranaenses ocupam uma grande área do CEP e são responsáveis pelo aporte de matéria orgânica, sendo utilizados como áreas de alimentação e reprodução de diversas espécies da fauna estuarina e oceânica (LANA *et al.*, 2001). São constituídos por espécies vegetais como *Rhizophora mangle*, *Avicennia schaueriana*, *Laguncularia racemosa*, marismas de *Spartina alterniflora* e bancos de grama marinha (“sea grass”) do gênero *Halodule* (LANA *et al.*, 2001).

A ictiofauna do litoral paranaense apresenta uma grande diversidade, com aproximadamente 300 espécies. Entre as áreas costeiras e estuarinas há predominância da família Sciaenidae e Carangidae, com aproximadamente 22 e 17 espécies, respectivamente (CORRÊA, 1987, 2001). Dentre todas as espécies consideradas costeiras e estuarinas, 88,9% são exclusivamente costeiras, 10,2% costeiro-estuarinas e 0,9% exclusivamente marinhas (CORRÊA, 1987). Além disso, 59,74% são consideradas demersais e 40,26% pelágicas. Aproximadamente 50% das espécies registradas são de interesse econômico e 45% podem ser consideradas subprodutos das atividades pesqueiras (CORRÊA, 2001).

Para o CEP, são registradas cerca de 200 espécies de peixes e aproximadamente 66 espécies desenvolvem parte do seu ciclo de vida associado à região estuarina ou águas adjacentes, sendo os mais abundantes teleósteos das famílias Ariidae, Mugilidae, Sciaenidae, Gerreidae, Atherinopsidae, Clupeidae, Carangidae e Tetraodontidae (CORRÊA, 1987, 2001).

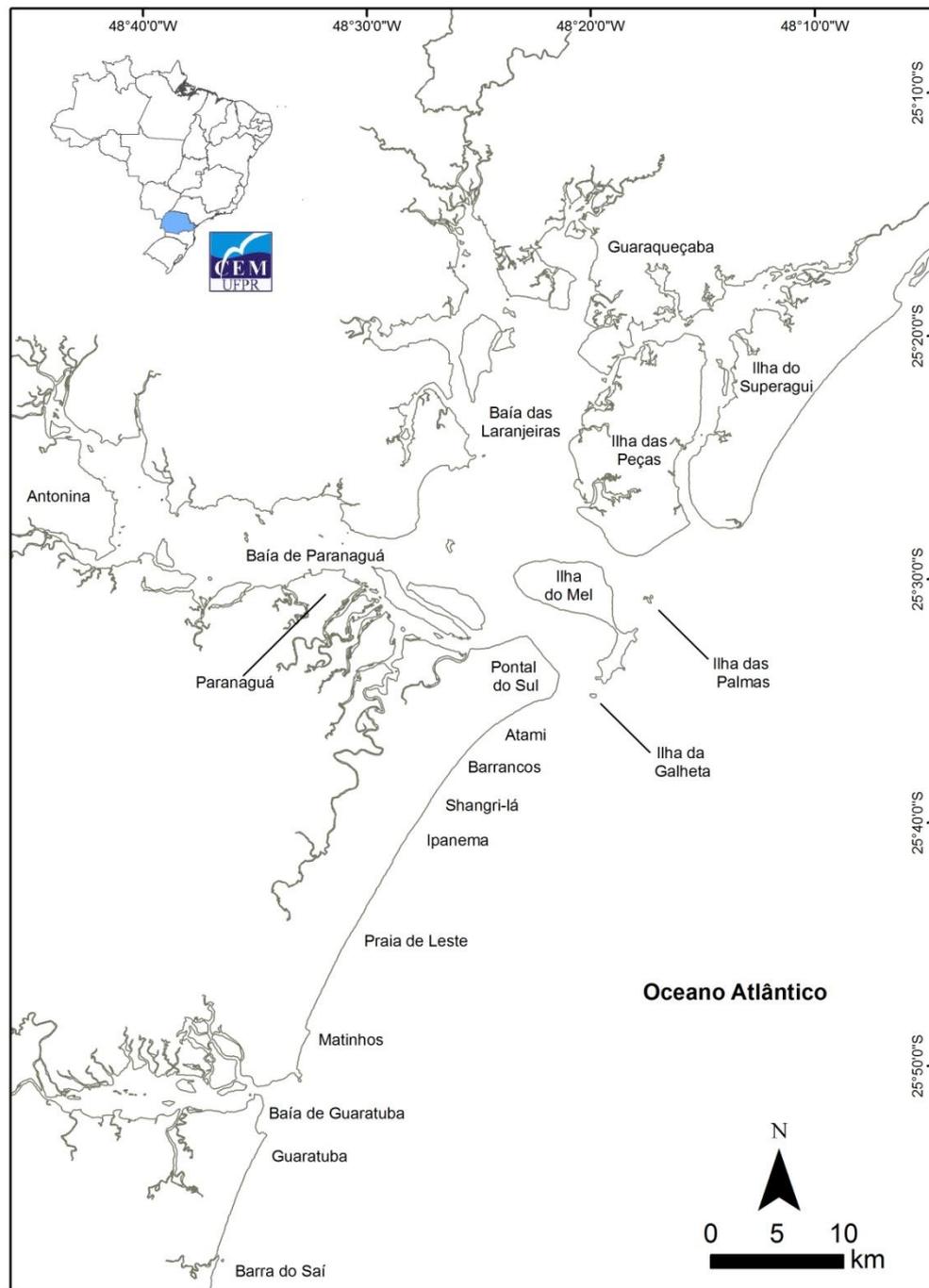


Figura 2. Litoral do Estado do Paraná, Brasil.

3.2 METODOLOGIA

3.2.1 COLETA DAS AMOSTRAS

Os espécimes de *Sotalia guianensis* (Figura 3) foram coletados ao longo da costa paranaense, por meio de um monitoramento sistemático de praia realizado semanalmente, percorrendo uma distância de aproximadamente 40 km, de Pontal do Sul em Pontal do Paraná até o município de Matinhos, e em regiões internas do Complexo Estuarino de Paranaguá, entre os anos de 2007 e 2012. Os animais foram coletados sob autorização da licença SISBIO número 18688-3.

Todos os animais encontrados mortos nas praias ou capturados incidentalmente em redes de pesca foram identificados quanto à espécie e ao sexo. Os procedimentos primários, como a biometria, o registro fotográfico e a análise quanto à condição física externa do animal foram realizados *in situ*, seguido do processo de dissecação e coleta de materiais biológicos (c.f. Geraci & Lounsbury, 2005).



Figura 3. Espécime de *S. guianensis* coletado no litoral do Estado do Paraná.

Quanto à análise de decomposição, as carcaças foram categorizadas em quatro estágios (ANEXO 1):

- 2 – carcaça em boa condição (fresca);
- 3 – carcaça em condição razoável (início de decomposição);
- 4 – carcaça em condições ruins (decomposição avançada);

5 – carcaça mumificadas ou esqueleto remanescente;

A identificação do sexo foi realizada de forma macroscópica, considerando para fêmeas a presença de fendas mamárias e para machos a presença de pênis. Em casos onde essas estruturas estavam ausentes, devido ao elevado grau de decomposição do animal, amostras de tecido foram enviadas para determinação por análise genética (SATO, 2012).

A medida de comprimento total (CT) foi mensurada na distância em linha reta que compreende o ponto mais distal da maxila à reentrância central da cauda. Os níveis de maturação dos espécimes foram estimados de acordo com o comprimento total (CT), como proposto por Rosas & Monteiro-Filho (2002). Indivíduos machos com CT a partir de 170 cm e fêmeas a partir de 165 cm, foram considerados adultos e indivíduos com medidas inferiores a estas foram agrupados como juvenis.

Foram coletados os tratos digestórios, sendo os estômagos vedados na porção anterior (final do esôfago) e posterior (início do intestino) e mantidos em *freezer* à -20°C até a análise.

O estômago foi caracterizado morfológicamente quanto as presença dos três compartimentos (anterior, glandular e pilórico), os quais foram mensurados quanto ao comprimento e largura total, e massa. Para a proporção de tamanho a área (comprimento x altura, em cm) do estômago foi relacionada ao comprimento corpóreo dos animais amostrados através da análise de regressão. Para uma análise temporal das amostras, os espécimes coletados foram separados em duas estações anuais, como proposto por Barletta *et al.* (2008), sendo os meses de Julho a Dezembro representados pela Estação Seca e os meses de Janeiro a Junho pela Estação Chuvosa.

Para uma análise comparativa da dieta entre diferentes períodos, foram utilizados os trabalhos de ecologia alimentar realizados na mesma região (ZANELATO, 2001 e OLIVEIRA, 2003) entre os anos de 1997 e 2001.

3.2.2 ANÁLISE DO CONTEÚDO ESTOMACAL

Os itens alimentares foram acessados por uma incisão longitudinal realizada sobre cada compartimento do estômago, sendo o conteúdo retirado e lavado com água corrente sobre peneira de malha de 1 mm.

A massa dos itens foi estimada utilizando balança de precisão de quatro casas decimais. Durante a triagem do conteúdo foram separadas as estruturas que apresentam maior resistência à digestão, como otólitos *sagitta* e *lapillus* de peixes, bicos ou mandíbulas de lulas, carapaças de crustáceos e qualquer outro vestígio que possibilitasse a identificação das presas.

Quanto à armazenagem, os otólitos foram conservados à seco; os bicos de lula em solução de álcool absoluto e glicerina (1:1); e os demais itens como peixes e lulas em início de digestão, *gladius* de lulas e exoesqueleto de crustáceos foram armazenados em álcool 70%, conforme protocolo estabelecido por Di Benedetto (2001). As estruturas coletadas foram identificadas por especialistas nos diferentes grupos até o menor nível taxonômico possível.

3.2.3 IDENTIFICAÇÃO DOS ITENS ALIMENTARES

As presas foram identificadas com base nas estruturas resistentes aos processos de digestão, como otólitos (Figura 4), bicos de cefalópodes e exoesqueleto de crustáceos. Quando parcialmente digeridas, as presas foram identificadas com o auxílio de guias de identificação existentes na literatura, considerando caracteres morfológicos externos.

Os teleósteos foram identificados por meio da análise dos otólitos encontrados nos conteúdos estomacais com auxílio de catálogos de otólitos das famílias Sciaenidae (CORRÊA & VIANA, 1992), Carangidae (ABILHOA & CORRÊA, 1992), Gerreidae (LEMOS *et al.* 1992), Engraulidae e Clupeidae (LEMOS *et al.* 1995) do Laboratório de Ictiologia – CEM/UFPR. Após a identificação, e quando possível, os otólitos foram separados em direito e esquerdo. Nos casos onde não foi possível determinar a orientação dos otólitos, a estimativa do número de presas ingeridas para cada boto-cinza analisado e para a amostra geral foi realizada dividindo-se pela metade o número total de otólitos registrados para cada espécie predada. Os otólitos que não apresentavam as estruturas necessárias para a identificação da presa foram contabilizados e retirados da amostragem.

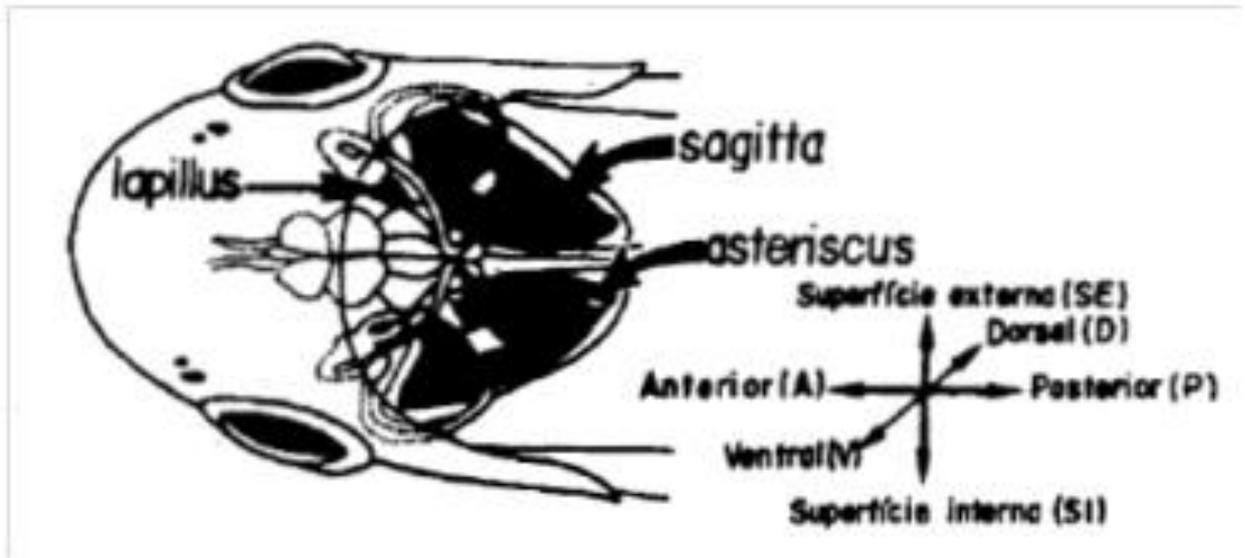


Figura 4. A) Diagrama esquemático da vista dorsal de um Sciaenidae, destacando a posição dos otólitos nos sáculos (CORRÊA & VIANNA, 1993). B) Otólito de corvina (*Micropogonias furnieri*).

Para as estimativas de massa e comprimento total dos teleósteos identificados, fez-se necessário a mensuração do otólito e suas estruturas externas (Figura 5). As medidas consideradas foram:

Comprimento do Otólito (CO): maior distância compreendida entre as margens anterior e posterior do otólito.

Comprimento do Óstio (COs): maior distância, tomada em linha reta, do colo à porção mais anterior do óstio.

Comprimento da Cauda (CC): distância entre o colo e a extremidade posterior da cauda.

Largura da Cauda (LC): maior distância tomada em linha reta, entre as margens dorsal e ventral do ponto de inflexão da cauda do otólito.

Área Dorsal (AD): maior distância, em linha reta, compreendida entre um ponto central da interseção da cauda com o óstio e a margem dorsal.

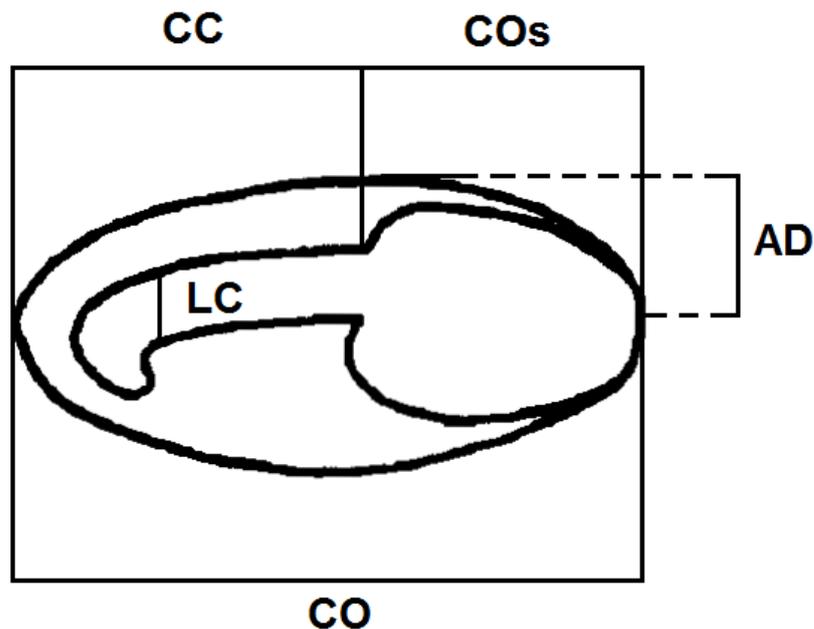


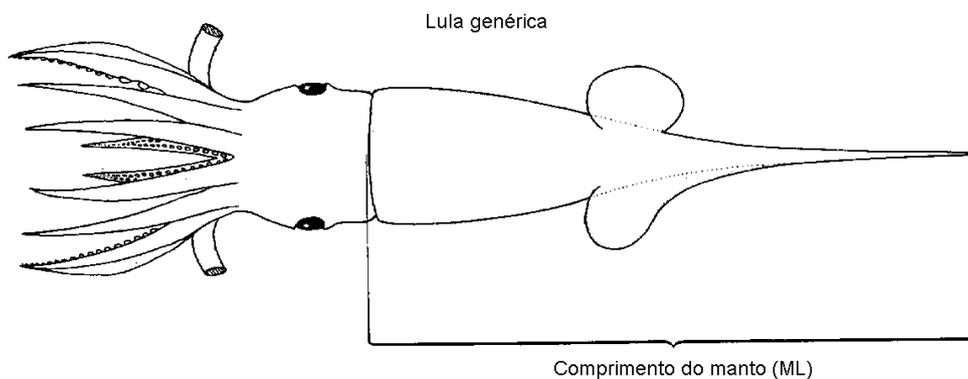
Figura 5. Diagrama esquemático da superfície de um otólito sagitta. Comprimento do otólito (CO), comprimento do óstio (COs), comprimento da cauda (CC), largura da cauda (LC) e altura dorsal (AD) (imagem adaptada de CORRÊA & VIANA, 1992).

Os otólitos foram mensurados utilizando um paquímetro digital e, quando necessário, para a mensuração de estruturas menores, em microscópio estereoscópico com auxílio de ocular micrométrica de 0,1mm.

As estimativas de massa e comprimento total dos teleósteos identificados foram realizadas com base nas equações de regressão disponíveis na literatura para a ictiofauna da região (PINEDO, 1982; ABILHOA & CORRÊA, 1992; CORRÊA & VIANA, 1992; LEMOS *et al.* 1992, 1995^a, 1995^b; CORRÊA & VIANNA, 1993; WAESSLE *et al.*, 2003; SILVA, 2011; CARVALHO & CORRÊA, dados não publicados), utilizando as medidas das estruturas dos otólitos demonstradas acima.

Os bicos de cefalópodes foram identificados por especialista com o auxílio da coleção de referência de cefalópodes do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CEPSUL/ ICMBio). Para estimar a quantidade de cefalópodes nos tratos digestórios, os bicos córneos foram pareados em superior e inferior, de acordo com o tamanho e o número de pares. Quando encontrado números ímpares de bicos, foram considerados aqueles com maior número de ocorrência no trato analisado (superior ou inferior).

Foi realizado a medição do comprimento do rostro do bico inferior (LRL – *lower rostral length*) e superior (URL – *upper rostral length*) sob microscópio estereoscópico com ocular micrométrica a 0,1 mm (Figura 6). As medidas obtidas foram utilizadas para estimar a massa corporal e o comprimento do manto das lulas, por meio de equações de regressão de crescimento.



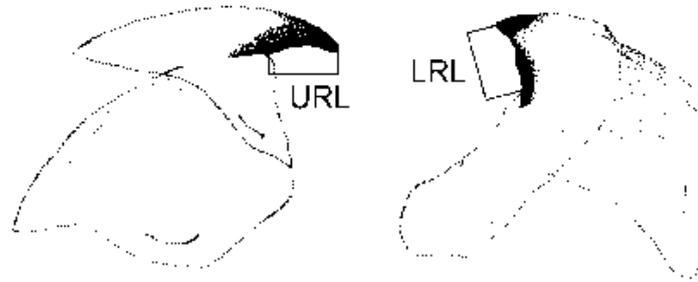


Figura 6. Medidas consideradas para lulas, com seus respectivos bicos (SANTOS & HAIMOVICI, 1998).

Os crustáceos foram identificados por especialista, porém não foi possível realizar uma análise quantitativa devido ao grau de digestão dos itens encontrados.

Itens alimentares acidentais, cujo tamanho e contribuição energética são irrelevantes para a dieta do boto-cinza, foram descartados da amostragem e tratados como parte de uma “alimentação acidental”.

3.2.5 ÍNDICE DE IMPORTÂNCIA RELATIVA DAS PRESAS E ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Para uma melhor compreensão da importância de uma espécie para a dieta do boto-cinza, foram utilizados os índices de Frequência de Ocorrência (FO) e Dominância Numérica (DN), conforme HYSLOP (1981). O primeiro (FO) nos mostra a constância com que uma presa é capturada, enquanto que o segundo (DN) nos permite avaliar a abundância da presa na amostra total de presas. Com estes índices calculados, e frequência em biomassa das presas estimada foi possível determinar o Índice de Importância relativa (IIR) (Pinkas *et al.*, 1971) para cada espécie de presa, a fim de quantificar a representatividade de cada presa na dieta dos botos-cinza.

Frequência de Ocorrência (FO) (HYSLOP, 1981):

$$FO = 100 \times (\text{n}^\circ. \text{ de estômagos em que um táxon ocorre} / \text{n}^\circ. \text{ total de estômagos})$$

Dominância Numérica (DN) (HYSLOP, 1981):

$DN = 100 \times (\text{n}^\circ. \text{ de indivíduos de um táxon} / \text{n}^\circ. \text{ total de presas consumidas})$

Índice de Importância Relativa (IIR) (PINKAS *et al.*, 1971)

$IIR = [DN + \%Biomassa) \times FO]$

Um diagrama de dispersão proposto por Costello (1990) e adaptado por Amundsen *et al.* (1996), foi utilizado para analisar a estratégia de alimentação do boto-cinza, considerando os dados de dieta quanto aos valores de frequência de ocorrência e dominância numérica.

Para analisar a diferença das dietas, em relação às espécies predadas, entre os sexos, classes de maturidade e entre as estações (seca e chuvosa), foi aplicada uma análise de Mann Whitney - U. Para verificar possíveis diferenças das dietas entre os sexos e classes de maturidade, em relação à dimensão das presas, foi utilizada uma análise de variância (ANOVA). O nível de significância inferior a 0,05 foi empregado para todos os testes. Todos os dados foram verificados quanto a normalidade e homogeneidade, pelas análises teste de Bartlett e Shapiro, respectivamente.

As análises estatísticas foram realizadas no programa RStudio 2.15.1® e os gráficos no programa Microsoft Excel 2010.

4. RESULTADOS

4.1. AMOSTRAS ANALISADAS

Foram analisados 45 estômagos de *S. guianensis*, dos quais 37 (88%) apresentaram conteúdo. Estes apresentaram uma massa média de 1900,27 g ($\pm 1110,95$; mín=250 g; máx= 4900 g) com o conteúdo estomacal e de 1201,19 g ($\pm 872,03$; mín= 190 g; máx= 4250 g) sem conteúdo estomacal.

Todos os estômagos analisados apresentaram os três compartimentos gástricos, referentes ao: estômago anterior, glandular e pilórico, como já descrito para a espécie (CHAVES & SILVA, 1988). As medidas quanto ao comprimento total e largura total foram realizadas, resultando em um comprimento e largura média de 24,42 ($\pm 7,22$) e 13,96 ($\pm 3,73$), 12,85 ($\pm 3,44$) e 12,58 ($\pm 3,16$), 12,40 ($\pm 9,01$) e 8,98 cm ($\pm 4,00$), para os estômagos anterior, glandular e pilórico, respectivamente.

Com relação ao estágio de decomposição das carcaças, 27% dos espécimes de boto-cinza coletados se encontravam no estágio de decomposição 2, 46% no estágio 3 e o restante (27%) no estágio 4.

Entre os indivíduos com conteúdo estomacal, 12 (24%) eram fêmeas, 19 (51%) machos e quatro (11%) não foi possível identificar o sexo. Quanto à maturidade, seis eram juvenis (16%), 24 adultos (65%) e em cinco (14%) em função do avançado estágio de decomposição não foi possível estabelecer a maturidade. Dentre as fêmeas, dez espécimes eram indivíduos adultos e apenas dois juvenis, enquanto que entre os machos foram amostrados 16 adultos e três juvenis. O tamanho dos indivíduos com conteúdo estomacal variou entre 125 cm e 208 cm, com as fêmeas apresentando um comprimento total médio de 177cm ($\pm 2,3$) e os machos de 175cm ($\pm 9,2$).

Uma das fêmeas estava prenha (LEC#124), porém com o estômago vazio. Foi encontrado um indivíduo, o qual continha seis peixes-espada (*Trichiurus lepturus*) inteiros no esôfago (LEC#97), sendo estes com tamanho entre 40 e 50 cm, acarretando em asfixia por ingestão de presas de grandes dimensões (DOMICIANO, 2012). Além deste, um boto continha um exemplar de peixe-espada de 93 cm em seu estômago (LEC#05). Uma amostra de plástico rígido (*marine debris*) foi encontrado no trato digestório de um macho adulto (LEC#80) (Figura 7).



Figura 7. Plástico rígido coletado de um trato digestório de um exemplar de boto-cinza, macho adulto, no litoral do Paraná.

4.2. COMPOSIÇÃO DA DIETA

Entre os estômagos com conteúdo, 37 (100%) continham otólitos, 19 (46%) bicos de cefalópodes e 14 (38%) exoesqueletos de crustáceos. A diferença no consumo de teleósteos, cefalópodes e crustáceos mostrou os teleósteos como o grupo de presas mais frequentes.

Alguns exemplares de anfípodos foram encontrados nos conteúdos estomacais analisados, porém foram tratados como parte da análise por serem consumidas secundariamente, como uma alimentação acidental. Da mesma forma, foi processado com fragmentos de conchas de bivalves recuperados durante o processo de triagem dos estômagos.

Foram recuperados 3177 otólitos dos conteúdos estomacais do boto-cinza, sendo que 20% não puderam ser identificados devido aos desgastes das estruturas necessárias para a identificação da espécie. Além destes, foram registrados 266

bicos córneos, totalizando 866 teleósteos e 133 cefalópodes consumidos. Alguns crustáceos não puderam ser quantificados devido ao avançado grau de decomposição das estruturas enquanto que parte dos identificados não puderam ser quantificados devido ao desmembramento das estruturas. No total, foram registrados 20 espécies de teleósteos, três de cefalópodes e uma de crustáceo (Tabela 1).

Tabela 1. Espécies de presas identificadas como parte da dieta do boto-cinza, diferenciadas por táxon e referenciadas com suas respectivas famílias e nome popular.

	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR
*Teleósteos	Ariidae	<i>Genidens</i> sp.	Bagre
	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	Piramangaba
	Centropomidae	<i>Centropomus</i> sp.	Robalo
	Clupeidae	<i>Pellona harroweri</i>	Sardinha mole
	Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sardinha xingó/Manjuba
		<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjubão
	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	Caratingaitê
		<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Escrivão
	Haemulidae	<i>Anisotremus</i> sp.	Salema/Sargo-de-beiço
	Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	Tainha
	Sciaenidae	<i>Cynoscion</i> sp.	Pescada
		<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Pescada malheira
		<i>Larimus breviceps</i>	Oveva
		<i>Menticirrhus americanus</i>	Betara preta
		<i>Micropogonias furnieri</i>	Corvina
		<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	Clariana/Ma. Luiza
		<i>Pogonias cromis</i>	Miragaia
		<i>Stellifer</i> sp.	Canguá
	Paralichthyidae	<i>Cytharichthys</i> sp.	Linguado
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe-espada	
*Cefalópodes	Lolliginidae	<i>Doryteuthis plei</i>	Lula
		<i>Doryteuthis sanpaulensis</i>	Lula
		<i>Lolliguncula brevis</i>	Lula
*Crustáceos	Penaeidae	<i>Litopenaeus</i> sp.	Camarão Branco

Quanto aos teleósteos, foram encontradas presas pertencentes a 11 famílias: Ariidae, Batrachoididae, Centropomidae, Clupeidae, Engraulidae, Gerreidae, Haemulidae, Mugilidae, Paralichthyidae, Sciaenidae e Trichiuridae. A família Sciaenidae foi a mais representativa em número de espécies e exemplares, com 75% das espécies encontradas. Em toda a área de distribuição do boto-cinza, este estudo foi o primeiro a reportar a presença de *Anisotremus* sp. na alimentação da espécie, e o primeiro a reportar a ocorrência de *Centropomus* sp. e *Genidens* sp, na dieta da espécie no litoral do Paraná.

Com base no IIR as presas consideradas mais importantes na dieta do boto-cinza são: *Micropogonias furnieri*, *Pellona harroweri*, *Centropomus* sp., *Stellifer* sp., *Cetengraulis edentulus* e *Cynoscion* sp. Estas mesmas espécies apresentam também os maiores valores de FO e de DN (Tabela 2).

Tabela 2. Teleósteos registrados na dieta do boto-cinza, com os valores de frequência de ocorrência (FO %), dominância numérica (DN %) e índice de importância relativa percentual (IIR %) das espécies de peixes na dieta do boto-cinza.

Espécie	Nº de estômagos	Nº total de presas	FO (%)	DN (%)	IIR (%)
<i>Anisotremus</i> sp.	3	50	13,04	4,16	–
<i>Centropomus</i> sp.	5	92	21,74	7,65	10,33
<i>Cetengraulis edentulus</i>	13	254	56,52	21,11	7,48
<i>Cytharichthys</i> sp.	1	2	4,35	0,17	–
<i>Cynoscion</i> sp.	9	29	39,13	2,41	5,78
<i>Diapterus rhombeus</i>	4	65	17,39	5,4	1,63
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	1	4	4,35	0,33	0,04
<i>Genidens</i> sp.	1	3	4,35	0,25	0,03
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	3	18	13,04	1,5	0,25
<i>Larimus breviceps</i>	5	68	21,74	5,65	1,70
<i>Lycengraulis</i> sp.	1	2	4,35	0,17	0,02
<i>Menticirrhus americanus</i>	6	18	26,09	1,5	1,92
<i>Micropogonias furnieri</i>	16	250	69,57	20,78	40,80
<i>Mugil</i> sp.	1	1	4,35	0,08	–
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	2	74	8,7	6,15	2,02
<i>Pellona harroweri</i>	6	112	26,09	10,31	16,29
<i>Pogonias cromis</i>	1	4	4,35	0,33	0,03
<i>Porichthys porosissimus</i>	2	2	8,7	0,17	0,01
<i>Stellifer</i> sp.	8	197	34,78	16,38	9,18
<i>Trichiurus lepturus</i>	4	22	17,39	1,83	2,49

Os botos-cinza consumiram em média, peixes com 12,06 cm ($\pm 11,74$) de comprimento total, sendo o tamanho mínimo de 4,3 cm para *M. furnieri* e o máximo de 93 cm para *T. lepturus* (Tabela 3). Não foi estimado as dimensões dos teleósteos *Anisotremus* sp., pela deficiência de informações disponíveis na literatura sobre seus parâmetros de crescimento, e *Mugil* sp. e *Citharichthys* sp. pelo alto grau de desgaste dos otólitos.

Tabela 3. Informações com as dimensões dos teleósteos predados pelos botos-cinza, quanto ao comprimento médio (\pm DP), mínimo e máximo

Espécie	Quantidade	C. médio (cm)	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
<i>Anisotremus</i> sp.	50	–	–	–
<i>Centropomus</i> sp.	92	21,2 (\pm 4,79)	16,5	30,4
<i>Cetengraulis edentulus</i>	254	9,8 (\pm 3,4)	4,7	14,8
<i>Cynoscion</i> sp.	29	15,7 (\pm 5,48)	7	20,7
<i>Cytharichthys</i> sp.	2	–	–	–
<i>Diapterus rhombeus</i>	65	10,2 (\pm 2)	6,9	14
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	4	20,1 (\pm 4,1)	14	22,2
<i>Genidens</i> sp.	3	30	–	–
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	18	5,8 (\pm 0,3)	5,1	6,1
<i>Larimus breviceps</i>	68	5,6 (\pm 0,5)	4,7	6,2
<i>Lycengraulis</i> sp.	2	10,4 (\pm 1,02)	8,6	11,1
<i>Menticirrhus americanus</i>	18	22,7 (\pm 8,7)	13,3	38,1
<i>Micropogonias furnieri</i>	247	8,9 (\pm 7,64)	4,3	36,2
<i>Mugil</i> sp.	1	–	–	–
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	74	9 (\pm 2,1)	8,5	17,2
<i>Pellona harroweri</i>	124	4,5 (\pm 0,08)	4,5	4,9
<i>Pogonias cromis</i>	4	4,9	–	–
<i>Porichthys porosissimus</i>	2	6,5 (\pm 2,7)	4,6	8,5
<i>Stellifer</i> sp.	197	9,7 (\pm 1,7)	7	13,7
<i>Trichiurus lepturus</i>	22	61,7 (\pm 17,8)	25,3	93

Quanto aos cefalópodes, todos os bicos córneos recuperados são referentes a três espécies de lulas, pertencentes à família Lolliginidae: *Doryteuthis plei*, *Doryteuthis sanpaulensis* e *Lolliguncula brevis*. A espécie *D. plei* foi a presa predominante, com 68% das ocorrências. Em ordem de importância, *D. plei* se mostrou a mais importante na dieta, com IIR de 8736, seguido por *L. brevis* e *D. sanpaulensis*, com 3234 e 228, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 4. Frequência de ocorrência (FO%), dominância numérica (DN%) e índice de importância percentual relativa das espécies de cefalópodes na dieta do boto-cinza.

	Nº. de estômagos	Nº total de presas	FO (%)	DN (%)	IIR (%)
<i>D. sanpaulensis</i>	4	9	21,05	6,77	1,87
<i>D. plei</i>	13	63	68,42	47,37	71,67
<i>L. brevis</i>	10	61	52,63	45,86	26,51

Com relação ao comprimento médio dos cefalópodes, foram consumidas presas com 9,04 cm ($\pm 5,19$) de comprimento total, sendo o tamanho mínimo de 2,80 cm para *L. brevis* e o máximo de 25,74 cm para *D. plei* (Tabela 5).

Tabela 5. Informações com as dimensões dos teleósteos predados pelos botos-cinza, quanto ao comprimento médio (\pm DP), mínimo e máximo.

Espécie	C. médio (cm)	Mínimo (cm)	Máximo (cm)
<i>D. sanpaulensis</i>	7,12 ($\pm 2,36$)	3,16	9,4
<i>D. plei</i>	13,2 ($\pm 4,63$)	5,6	2,57
<i>L. brevis</i>	4,99 ($\pm 0,91$)	2,81	6,54

O diagrama de Costello (1990) adaptado por Amundsen *et al.* (1996), revelou o boto-cinza como uma espécie que utiliza uma estratégia alimentar generalista. Grande parte das espécies de teleósteos se encontra na porção inferior esquerda do diagrama, indicando estas como espécies raras na dieta (Figura 10). *M. furnieri* e *P. harroweri* mostraram-se como teleósteos importantes na dieta do boto-cinza, enquanto as lulas *D. plei* e *L. brevis* apresentaram valores elevados de FO e DN.

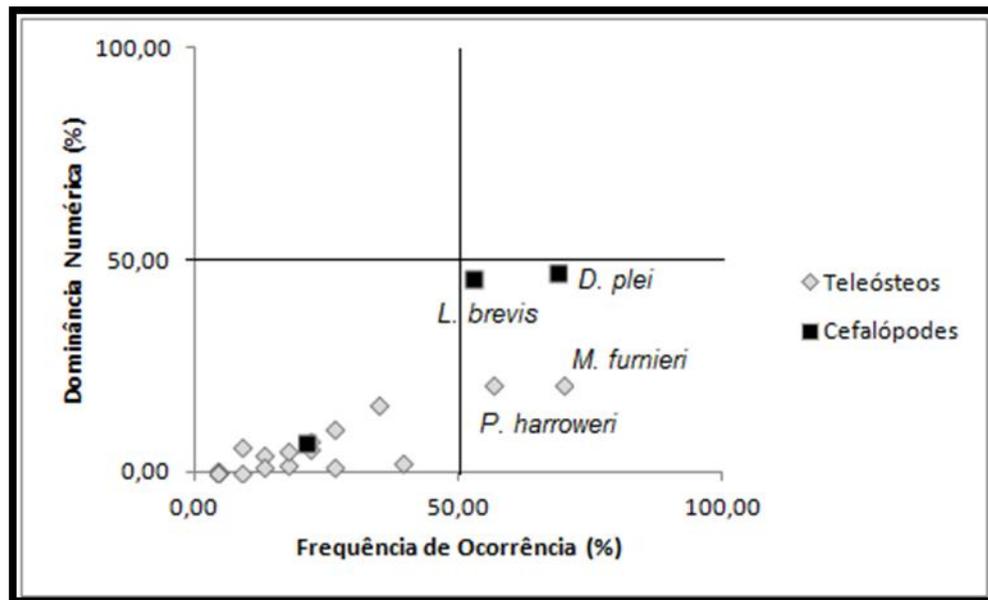


Figura 8. Diagrama de Costello (1990) adaptado por Amundsen *et al.* (1995) indicando a distribuição das espécies de teleósteos encontradas nos estômagos de botos-cinza (N=37) com relação às informações de frequência de ocorrência (FO%) e dominância numérica (DN%).

Parte dos crustáceos coletados dos conteúdos estomacais não pode ser identificada, devido ao alto grau de digestão na qual se encontrava. Porém, 24% das amostras que continham este item alimentar puderam ser identificadas como *Litopenaeus* sp., o único crustáceo identificado neste estudo (Figura 11).



Figura 9. *Litopenaeus* sp. encontrado no conteúdo estomacal do boto-cinza, no litoral do Estado do Paraná.

Quanto aos ambientes no qual as presas identificadas se encontram, 50% vivem na zona costeira, no estuário e nos manguezais; 17% na zona costeira e no estuário; 33% somente na zona costeira; 4% nas áreas próximas aos costões

rochosos (ANEXO 2). Entre estas, 58% apresentam hábitos demersais, 38% pelágicos e 4% pelágico-demersais (ANEXO 3).

4.3. DIFERENÇAS DA DIETA ENTRE OS SEXOS E CLASSES DE MATURIDADE

Quanto ao sexo, não houve diferença em relação ao número de teleósteos, ingeridos, sendo 414 presas ingeridas pelos machos e 452 pelas fêmeas. Foram identificadas 17 espécies de teleósteos na alimentação dos machos e 15 na alimentação das fêmeas. Foram exclusivas da dieta das fêmeas as espécies *Paralonchurus brasiliensis*, *Isopisthus parvipinnis* e *Citharichthys* sp., enquanto as espécies *Genidens* sp., *Mugil* sp., *Larimus breviceps*, *Lycengraulis* sp. e *Pogonias cromis* foram exclusivas da dieta dos machos.

Na dieta das fêmeas, as espécies *M. furnieri* e *C. edentulus* destacaram-se como as mais importantes, enquanto que *M. furnieri* e *Centropomus* sp. foram as mais importantes na dieta dos machos. O teste U de Mann-Whitney não revelou uma diferença significativa entre a dieta dos machos e das fêmeas (U=205, p.valor=0,9025) em relação aos teleósteos consumidos.

Tabela 6. Espécies de teleósteos encontrados na dieta de machos e fêmeas de boto-cinza, com seus respectivos valores de frequência de ocorrência (FO%), dominância numérica (DN%) e índice de importância relativa percentual (IIR %).

Espécie	Machos			Fêmeas		
	FO (%)	DN (%)	IIR (%)	FO (%)	DN (%)	IIR (%)
<i>Centropomus sp.</i>	20	16,3	15,73	9,09	3,1	0,42
<i>C. edentulus</i>	30	18,4	13,07	45,45	33,16	10,44
<i>Cynoscion sp.</i>	20	3,8	2,01	36,36	2,59	4,45
<i>D. rhombeus</i>	5	1,8	0,21	18,18	10,6	1,18
<i>E. melanopterus</i>	5	0,2	0,02	9,09	0,77	0,09
<i>Genidens sp.</i>	5	0,6	0,07	–	–	–
<i>I. parvipinnis</i>	–	–	0,00	18,18	4,66	0,49
<i>L. breviceps</i>	25	13,9	5,32	–	–	–
<i>L. grossidens</i>	5	0,8	0,10	–	–	–
<i>M. americanus</i>	15	3	1,61	18,18	0,77	0,41
<i>M. furnieri</i>	49	30	45,04	197	45,45	74,91
<i>P. brasiliensis</i>	–	–	–	18,18	19,1	5,33
<i>P. harroweri</i>	10	3,6	0,57	18,18	6,27	0,68
<i>P. cromis</i>	10	0,4	0,06	–	–	–
<i>P. porosissimus</i>	5	0,2	0,02	9,09	0,25	0,01
<i>Stellifer sp.</i>	25	31,4	13,42	18,18	11,13	1,14
<i>T. lepturus</i>	15	3,47	2,74	9,09	1,29	0,46

Com relação aos cefalópodes, os machos se alimentaram de 49 cefalópodes enquanto que as fêmeas se alimentaram de 43. Embora os machos tenham ingerido uma maior quantidade de presas, somente as fêmeas se alimentaram de *D. sanpaulensis*. Quanto aos cefalópodes, de acordo com os valores de IIR, *D. plei* foi mais importante tanto para os machos quanto para as fêmeas, no entanto, nos machos *D. plei* foi menos frequente que *L. brevis*, diferentemente do observado nas fêmeas. Essa diferença, provavelmente, está relacionada a um indivíduo que se alimentou de grandes quantidades de *L. brevis* (Tabela 7). Embora haja uma diferença qualitativa na predação de machos e fêmeas sobre os cefalópodes predados, o teste U de Mann-Whitney não revelou uma diferença significativa entre as dietas (U=4,5; p.valor=1).

Tabela 7. Espécies de cefalópodes encontrados na dieta de machos e fêmeas de botos-cinza, com seus respectivos valores de frequência de ocorrência (FO%), dominância numérica (DN%) e índice de importância relativa (IIR%).

Cefalópodes	Machos			Fêmeas		
	FO (%)	DN (%)	IIR (%)	FO (%)	DN (%)	IIR (%)
<i>D. sanpaulensis</i>	–	–	–	10,53	9,30	4,2
<i>D. plei</i>	31,58	40,82	56,4	21,05	67,44	88
<i>L. brevis</i>	36,84	59,18	43,6	10,53	23,26	7,8

Em relação às classes de maturidade dos botos-cinza amostrados, houve diferença na quantidade de peixes ingeridos, sendo 519 nos adultos e 347 pelos juvenis. Apenas os indivíduos adultos se alimentaram das 20 espécies encontradas. Os juvenis ingeriram 10 espécies, sendo *M. furnieri*, *T. lepturus* e *P. brasiliensis*, as mais importantes, com base nos valores de IIR (Tabela 8).

Tabela 8. Espécies de teleósteos encontrados na dieta de juvenis e adultos de boto-cinza, com seus respectivos valores de frequência de ocorrência (FO%), dominância numérica (DN%) e índice de importância relativa percentual (IIR %).

Espécie	Juvenis			Adultos		
	FO (%)	DN (%)	IIR (%)	FO (%)	DN (%)	IIR (%)
<i>Centropomus sp.</i>	20	15	4,16	15,79	2,76	2,80
<i>C. edentulus</i>	20	24,62	4,06	42,11	7,35	20,44
<i>Cynoscion sp.</i>	60	5	5,82	21,05	3,67	7,73
<i>D. rhombeus</i>	40	10,77	3,18	10,53	1,84	0,87
<i>E. melanopterus</i>	–	–	0,00	10,53	1,84	0,62
<i>Genidens sp.</i>	–	–	0,00	15,79	2,76	1,15
<i>I. parvipinnis</i>	–	–	0,00	10,53	1,84	0,45
<i>L. breviceps</i>	20	3,85	0,59	10,53	1,84	0,43
<i>L. grossidens</i>	–	–	0,00	5,26	0,92	0,20
<i>M. americanus</i>	20	0,77	0,22	21,05	3,67	5,20
<i>M. furnieri</i>	181	40	55,09	42,11	7,35	46,82
<i>P. brasiliensis</i>	20	26,54	10,33	26,32	4,59	4,47
<i>P. harroweri</i>	–	–	0,00	15,79	2,76	1,07
<i>P. cromis</i>	–	–	0,00	5,26	0,92	0,11
<i>P. porosissimus</i>	20	0,38	0,06	5,26	0,92	0,11
<i>Stellifer sp.</i>	–	–	0,00	26,32	4,59	6,01
<i>T. lepturus</i>	60	7,69	16,50	10,53	1,84	1,49

O alto valor de IIR observado para *T. lepturus* nos juvenis de boto-cinza deve-se à alta biomassa desta presa, que encontrados em grande frequência nos estômagos alterou o IIR. Apesar de *M. furnieri* ter sido representativa em ambas as classes, mostrou-se mais dominante nos juvenis. De acordo com os valores da tabela 8, pode-se dizer que os juvenis, embora se alimentem de uma diversidade menor de presas, a quantidade de algumas espécies de presas pode ultrapassar a quantidade de presas ingeridas pelos adultos. Apesar do número distinto de espécies de teleósteos na alimentação entre as classes de maturidade, o teste U de Mann-Whitney não revelou uma diferença significativa entre as dietas ($U=268,5$, $p.\text{valor}=0,06$).

Os adultos se alimentaram de peixes com tamanho médio maior ($X=12,45$ cm $\pm 9,12$; MÍN. 4,7; MÁX. 93,0) em comparação com os juvenis ($X=8,45$ cm $\pm 7,18$; MÁX.64,4 MÍN. 4,8) (Figura 15). Um indivíduo juvenil (LEC#66) se alimentou de 90 espécimes de *M. furnieri* de aproximadamente 5,4 cm de CT, enquanto os adultos se limitaram às presas maiores que 10 cm da mesma espécie.

Apesar da diferença em termos absolutos, o resultado da Análise de Variância (ANOVA), não indicou diferença significativa entre as médias de tamanho dos peixes predados pelos botos juvenis e adultos ($p.\text{valor}=0,462$).

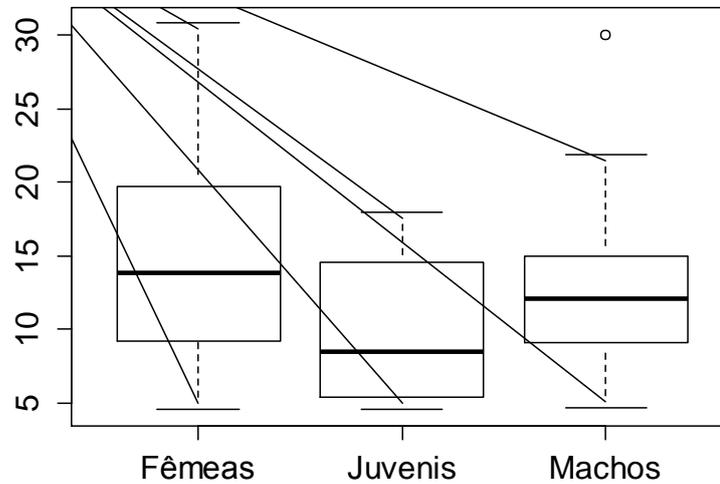


Figura 10. Comparação entre as médias de comprimento dos teleósteos consumidos por fêmeas adultas, machos adultos e indivíduos juvenis.

Apenas os indivíduos adultos se alimentaram das três espécies de cefalópodes encontrados. A dieta dos juvenis se limitou à ingestão de duas espécies, *D. plei* e *L. brevis* (Tabela 9). Entretanto, o teste U de Mann-Whitney mostrou-se não significativo para as diferenças na alimentação entre as classes de maturidade ($U = 5,5$; $p.\text{valor} = 0,8248$). Tanto para os adultos quanto para os juvenis, *L. brevis* foi o cefalópode mais importante na dieta, com valores de IIR de 55,7 e 80,3, respectivamente (Tabela 9).

O comprimento médio dos cefalópodes ingeridos pelas fêmeas e machos adultos foi de 7,15 cm ($\pm 3,65$; MÁX. 15,2; MÍN. 28,1), enquanto que para os juvenis foi de 11,82 ($\pm 5,77$; MÁX. 25,7; MÍN. 36,2). A maior presa ingerida pelos adultos e juvenis foi *D. plei*, com 15,6 cm e 25,7 cm, respectivamente. Apesar dos comprimentos médios dos cefalópodes estarem relativamente próximos, a Análise de Variância (ANOVA) não revelou uma diferença significativa entre as médias de adultos e juvenis ($p.\text{valor} = 0,268$) (Figura 17).

Tabela 9. Espécies de cefalópodes encontrados na dieta de adultos e juvenis de boto-cinza, com seus respectivos valores de frequência de ocorrência (FO%), dominância numérica (DN%) e índice de importância relativa percentual (IIR %).

	Adultos			Juvenis		
	FO (%)	DN (%)	IIR (%)	FO (%)	DN (%)	IIR (%)
<i>D. sanpaulensis</i>	10,53	10,0	4,2	–	–	–
<i>D. plei</i>	31,58	22,5	40	10,53	73,53	19,7
<i>L. brevis</i>	31,58	67,5	55,7	5,26	26,47	80,3

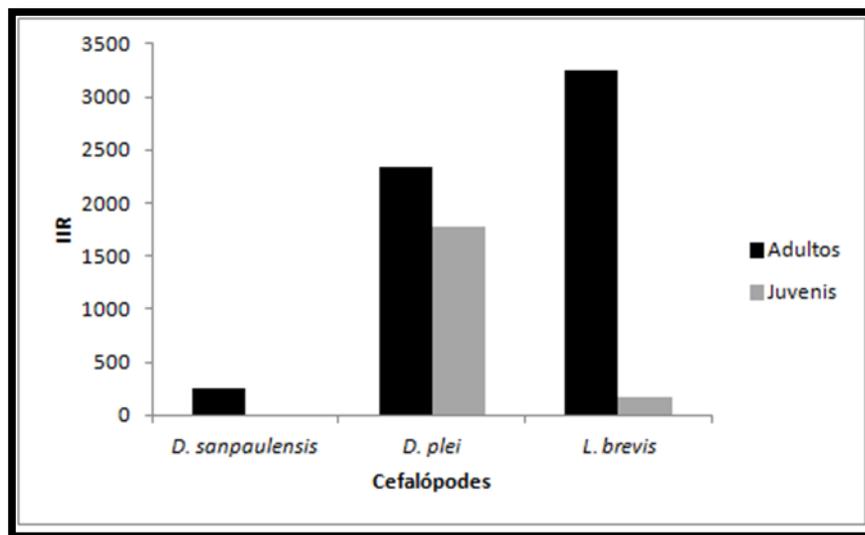


Figura 11. Importância dos cefalópodes na alimentação dos adultos e juvenis, de acordo com os valores de IIR.

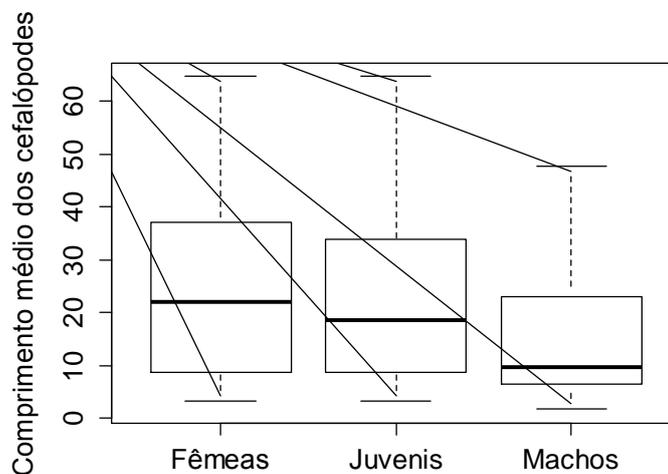


Figura 12. Comparação entre as médias de comprimento dos cefalópodes consumidos por fêmeas adultas, machos adultos e indivíduos juvenis de boto-cinza no litoral do Paraná.

Quanto aos crustáceos ingeridos, todos os botos-cinza que consumiram este item são indivíduos adultos, sendo estes 24% machos e 21% fêmeas. Com relação aos hábitos das presas mais representativas para os machos e fêmeas, com exceção de *Centropomus* sp., todas apresentam hábitos demersais.

4.4 DIFERENÇAS ENTRE AS ESTAÇÕES AMOSTRADAS.

Foram coletados espécimes de boto-cinza ao longo de todas as estações, porém em quantidades diferentes. Cerca de 62% dos indivíduos foram coletados durante as estações secas, e apenas 30% nas estações chuvosas. Indivíduos juvenis foram observados em ambas as estações (67% chuvosa e 33% seca).

Foi observada uma maior abundância de presas durante as estações secas, totalizando 20 espécies de teleósteos, enquanto que nas estações chuvosas foram encontradas 9 espécies. *C. edentulus*, *M. furnieri*, *Cynoscion* sp. e *M. americanus* foram abundantes em ambas as estações, prevalecendo em maior quantidade nas estações secas. *Stellifer* spp. e *Centropomus* sp. destacaram-se somente nas estações secas, enquanto que *P. brasiliensis* foi mais abundante nas estações chuvosas (Figura 18).

O teste U de Mann-Whitney mostrou uma diferença significativa na composição da dieta do boto-cinza entre as estações amostradas (U= 97,5; p.valor=0,005).

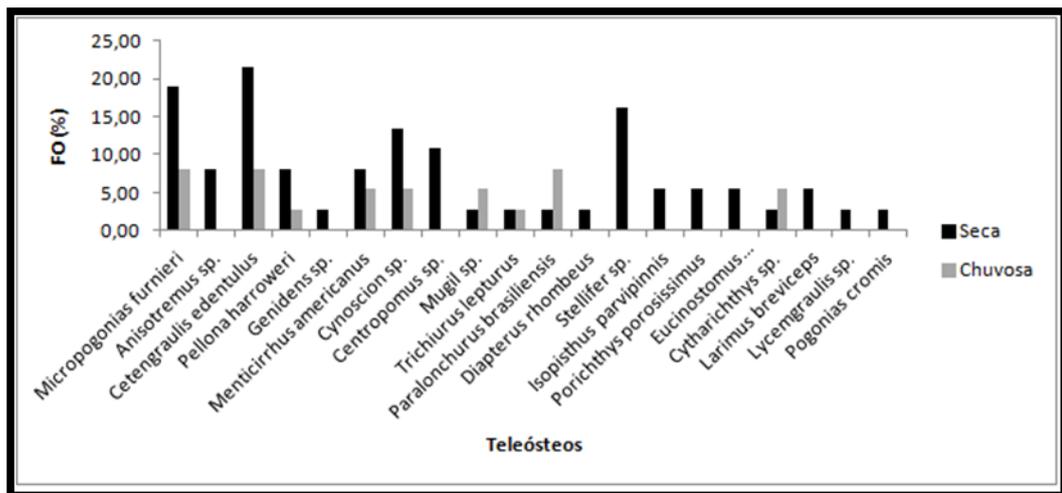


Figura 13. Espécies de teleósteos mais abundantes na dieta do boto-cinza, agrupados em estação Seca e Chuvosa.

O mesmo foi observado para os cefalópodes, com uma maior ocorrência nas estações secas (Figura 19). A espécie *D. plei* apresentou as maiores ocorrências em ambas as estações, enquanto que *L. brevis* teve a sua maior ocorrência nas estações secas e *D. sanpaulensis* não foi encontrada nas estações chuvosas. Embora a estação seca prevaleça com as maiores ocorrências de cefalópodes, o teste U de Mann-Whitney não mostrou diferenças na ingestão de cefalópodes entre estes períodos (U=1; p.valor= 0,2)

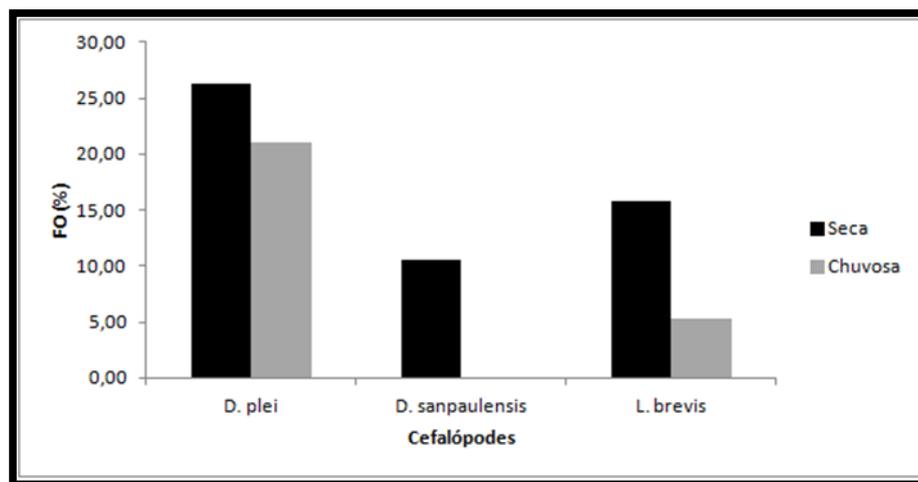


Figura 14. Espécies de cefalópodes mais abundantes na dieta do boto-cinza, agrupados em estação Seca e Chuvosa.

Em comparação com trabalhos anteriores realizados na mesma área de estudo, houve uma diferença na alimentação dos botos-cinza (Tabela 10). Enquanto que *Micropogonias furnieri*, *Pellona harroweri*, *Centropomus* sp., *Stellifer* sp., *Cetengraulis edentulus* e *Cynoscion* sp. foram as presas consideradas de grande importância para o boto-cinza, Zanellato (2001) reportou que as presas predominantes, em ordem de importância, foram *Pomadasys corvinaeformis*, *Pellona harroweri*, *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *Cetengraulis edentulus* e *Stellifer rastrifer*. Já para Oliveira (2003), foi reportado, em ordem de importância, as espécies *Diapterus rhombeus*, *Stellifer rastrifer*, *Stellifer* sp., *Trichiurus lepturus*, *Eucinostomus argenteus* e *Sardinella brasiliensis*.

Tabela 10. Tabela comparativa das presas encontradas em diferentes trabalhos realizados no litoral do Estado do Paraná (ZANELATO, 2001; OLIVEIRA, 2003; OUGO, 2012).

TÁXON	PRESAS		ESTUDOS REALIZADOS		
	Família	Espécie	ZANELATO (2001)	OLIVEIRA (2003)	OUGO (2012)
*TELEÓSTEOS	Achiridae	<i>Achirus</i> sp.		X	
	Ariidae	<i>Genidens</i> sp.			X
	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	X	X	X
	Carangidae	<i>Oligoplites</i> spp.	X		
	Centropomidae	<i>Centropomus</i> sp.			X
	Clupeidae	<i>Pellona harroweri</i>	X	X	X
	Clupeidae	<i>Sardinella brasiliensis</i>		X	
	Engraulidae	<i>Anchoa tricolor</i>	X	X	
	Engraulidae	<i>Anchoviella lepidentostele</i>		X	
	Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	X		X
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>		X	X
	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	X	X	X
	Gerreidae	<i>Eucinostomus</i> sp.	X	X	X
	Haemulidae	<i>Anisotremus</i> sp.			X
	Haemulidae	<i>Genyatremus luteus</i>		X	
	Haemulidae	<i>Haemulon steidachneri</i>	X		
	Haemulidae	<i>Orthopristis ruber</i>	X		
	Haemulidae	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	X		
	Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.		X	X
	Ophichthiidae	<i>Ophichthus gomesii</i>		X	
	Paralichthyidae	<i>Citarichthys</i> sp.	X	X	X
	Scianidae	<i>Ctenosciaena gracilicirrhus</i>	X		
	Scianidae	<i>Cynoscion</i> sp.	X	X	X
	Scianidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	X	X	X
	Scianidae	<i>Larimus breviceps</i>		X	X
	Scianidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	X	X	X
	Scianidae	<i>Micropogonias furnieri</i>	X	X	X
	Scianidae	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	X	X	X
	Scianidae	<i>Pogonias cromis</i>		X	X
	Scianidae	<i>Stellifer</i> sp.	X	X	X
	Scianidae	<i>Umbrina</i> sp.		X	
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	X	X	X
	*CEFALÓPODES	Argonautidae	<i>Argonauta nodosa</i>	X	
Lolliginidae		<i>Doryteuthis plei</i>	X	X	X
Lolliginidae		<i>Doryteuthis sanpaulensis</i>	X	X	X
Lolliginidae		<i>Lolliguncula brevis</i>	X	X	X
*CRUSTÁCEOS	Peneidae	<i>Farfantepenaeus brasiliensis</i>	X		
	Peneidae	<i>Litopenaeus</i> sp.			X
	Peneidae	<i>Pennaeus brasiliensis</i>		X	

5. DISCUSSÃO

Todos os estômagos analisados continham os três compartimentos gástricos, característicos do sistema gastrointestinal dos delfinídeos, sendo eles: estômago anterior, estômago glandular e estômago pilórico. A massa total dos estômagos analisados apresentou uma grande amplitude de variação, o que pode ser resultado das diferenças individuais, ou mesmo do estágio de decomposição do animal e a presença de líquidos dentro dos estômagos, refletindo não só a quantidade em massa de alimento ingerido.

Os cetáceos odontocetos consomem um total de presas equivalente a 5% do seu peso corporal por dia (HETZEL & LODI, 1993). Dessa forma, os estômagos analisados ausentes de qualquer resquício alimentar ou com pouca quantidade de alimento podem estar relacionados a efeito do stress pré-morte, onde, por exemplo, os animais regurgitam durante as capturas em rede, ou mesmo a animais doentes ou debilitados, sem condições para captura das presas. Esta hipótese pode ser considerada viável, já que espécimes analisados apresentaram alterações no estado de saúde (DOMICIANO, 2012).

Apesar de ter sido encontrado apenas um material sólido nos tratos digestórios analisados (*marine debris*), os botos-cinza são afetados por esse impacto. Outros estudos já reportaram a presença de resíduos sólidos em cetáceos (SECCHI & ZARZUR, 1999; BAIRD & HOOKER, 2000; MEIRELLES *et al.*, 2007), evidenciando a poluição e a destruição de habitats como impactos diretos nos ecossistemas marinhos (SHEAVLY & REGISTER, 2007).

Foi encontrado neste estudo um espécime de *S. guianensis* que continha seis *Trichiurus lepturus* inteiros no esôfago, acarretando em morte por asfixia (DOMICIANO, 2012). Porém, este trabalho não foi o primeiro a registrar este tipo de morte. Emerin (1994) reportou o mesmo caso para um indivíduo amostrado no estado de Santa Catarina e Barros (1994) encontrou um exemplar de *Tursiops truncatus* morto pela obstrução do esôfago por presas grandes. A estrutura mandibular adaptada apenas para a apreensão do alimento dificulta a partição de estruturas rígidas das presas, podendo acarretar, em alguns casos, na deglutição de peixes inteiros.

Quanto ao hábito alimentar, o boto-cinza é uma espécie ictiófaga, com predominância de teleósteos e em menor quantidade de cefalópodes e crustáceos. Embora os bicos córneos de cefalópodes sejam mais resistentes às ações gástricas do sistema digestório (CLARKE, 1996), a frequência dos otólitos equivale a 100% dos estômagos analisados, evidenciando a importância deste item. Essa informação coincide com o já reportado para o boto-cinza em toda a sua área de distribuição, na qual, apesar das diferenças quanto à diversidade de itens alimentares, o boto-cinza se alimenta principalmente de teleósteos (DI BENEDITTO *et al.*, 1998, 2001, 2007; BARROS *et al.*, 1998.; ZANELATO, 2001; SANTOS *et al.*, 2002; GURJÃO, 2003; OLIVEIRA, 2003; CREMER, 2007; DAURA-JORGE, 2007, MELO, 2010, CAMPOS, 2012).

A ocorrência de cefalópodes merece uma atenção especial como item alimentar da espécie, por ocorrer em 46% dos estômagos analisados. Schmiegelow (1990) em uma breve análise da dieta dos botos-cinza na região de Cananéia (SP) encontrou uma ocorrência de 100% de cefalópodes nos espécimes analisados. Di Benedetto *et al.* (2009) analisaram a dieta de uma população de botos-cinza e toninhas (*Pontoporia blainvillei*) no litoral norte do Rio de Janeiro e verificaram um valor energético relativamente mais alto para os cefalópodes quando comparado às presas de teleósteos, ressaltando a importância deste item alimentar no balanço energético dos animais.

Entretanto, em estudos anteriores realizados no litoral do Paraná, foi reportada uma ocorrência na dieta de 74% (ZANELATO, 2001) e 62,8% (OLIVEIRA, 2003) para o mesmo item alimentar. Essa alteração na quantidade pode estar relacionada ao número de indivíduos amostrados nos estudos, e também à disponibilidade de cefalópodes no ambiente, fazendo com que os botos-cinza passem a explorar outros tipos de recursos que compensem, de forma semelhante, sua demanda energética.

Os crustáceos ocorreram em 38% dos estômagos, porém não foi possível quantificar e determinar os indivíduos a nível específico, dificultando a análise de sua importância no hábito alimentar do boto-cinza. Os anfípodas, tratados como alimentação acidental, foram ingeridos provavelmente, durante episódios de forrageio próximo ao substrato, evidenciado pela presença de conchas de bivalves. O mesmo foi reportado no litoral de São Paulo, evidenciado pela presença de

resquícos de substrato lamoso no rostro durante episódios de alimentação (SANTOS *et al.*, 2000).

De maneira geral, essas informações indicam uma predominância por teleósteos, seguidos pelos cefalópodes e crustáceos, assim como apontam trabalhos de dieta do boto-cinza já realizados em toda a sua área de distribuição (DI BENEDITTO 2001, 2008; SANTOS, 2001; ZANELATO, 2001; GURJÃO, 2003, 2004; OLIVEIRA, 2003; CREMER, 2007; DAURA-JORGE, 2007; PANSARD, 2009; LOPES, 2010; MELO, 2010).

Foram identificadas 20 espécies de teleósteos pertencentes à 12 famílias, sendo o primeiro registro de *Anisotremus* sp. na dieta do boto-cinza, em toda a sua área de distribuição, e o primeiro registro de *Centropomus* sp. e *Genidens* sp. na população estudada. As presas pertencentes a *Mugil* sp. não foram encontradas com grande frequência, embora estudos envolvendo comportamento de forrageio registraram mugilídeos sendo predados por boto-cinza (DOMIT, 2006). Nesses casos, é possível que o boto tenha uma estratégia própria de consumo para a presa em questão definida pela eliminação da cabeça do peixe antes da ingestão, impossibilitando a observação dos otólitos nos conteúdos estomacais. Este comportamento já foi reportado para espécimes de *Steno bredanensis*, também com relação a mugilídeos (LODI & HETZEL, 1999).

A família Sciaenidae foi predominante, evidenciado pela maior quantidade de espécies encontradas. Porém, a diferença entre esta e as demais famílias pode ser superestimada pela facilidade de coletar os otólitos nos conteúdos estomacais. Segundo Corrêa & Vianna (2003), os otólitos dos scianídeos apresentam dimensões relativamente maiores e mais robustas quando comparados às demais famílias de peixes, o que pode resultar em um processo de digestão mais demorado.

Os sciaenídeos são caracterizados por apresentar hábitos costeiros, podendo ser encontrados em regiões de pouca profundidade e próximo às desembocaduras dos rios. Os indivíduos juvenis utilizam o estuário, principalmente, para crescimento e alimentação. De grande valor comercial, constitui uma das famílias mais abundantes no sul e sudeste brasileiro (MENEZES E FIGUEIREDO, 1980), propiciando presas mais acessíveis e abundantes para os botos.

A predominância desta família na dieta do boto-cinza pode estar relacionada com a maior facilidade para encontrar este tipo de recurso. Segundo Menezes & Figueiredo (1980), as espécies representantes dessa família apresentam uma

bexiga natatória bem desenvolvida, funcionando como um órgão de ressonância, permitindo aos espécimes produzir vibrações com fins sensoriais. Essas vibrações facilitam a detecção da presa pelos botos-cinza, fazendo com que haja um menor gasto energético para as atividades de forrageio, principalmente em ambientes de águas turvas, como o CEP. Gannon *et al.* (2004) e McCabe *et al.* (2010), reportaram um comportamento similar para *Tursiops truncatus*, na baía de Sarasota, no qual as presas predominantes na dieta foram aquelas conhecidas como “espécies roncadoras”, sugerindo uma estratégia de forrageio conhecida como “monitoramento acústico passivo”.

De acordo com a análise de importância relativa (IIR), as seis espécies mais importantes na dieta do boto-cinza foram *Micropogonias furnieri*, *Pellona harroweri*, *Centropomus* sp., *Stellifer* sp., *Cetengraulis edentulus* e *Cynoscion* sp., totalizando 86% do somatório do Índice de Importância Relativa (IIR). *M. furnieri* e *P. harroweri* destacaram-se por apresentarem mais de 50% do valor de todos os teleósteos encontrados. Em comparação com outros trabalhos realizados na mesma região, foi reportado por Zanellato (2001) que as presas predominantes, em ordem de importância, foram *Pomadasya corvinaeformis*, *Pellona harroweri*, *Ctenosciaena gracilicirrhus*, *Cetengraulis edentulus* e *Stellifer rastrifer*. Para Oliveira (2003), foi reportado, em ordem de importância, as espécies *Diapterus rhombeus*, *Stellifer rastrifer*, *Stellifer* sp., *Trichiurus lepturus*, *Eucinostomus argenteus* e *Sardinella brasiliensis*. Com exceção de *P. harroweri*, *C. edentulus* e *Stellifer* sp., as espécies consideradas importantes pelos autores, apresentaram-se, no presente estudo, como raras.

Ainda em comparação com trabalhos anteriores realizados na mesma área de estudo, foi reportado por Oliveira (2003) que somente os machos se alimentaram de *Isopisthus parvipinnis* e apenas as fêmeas se alimentam de *Pogonias cromis*. Contudo, foi observado no presente estudo o contrário, sendo *I. parvipinnis* presas exclusivas das fêmeas e *P. cromis* dos machos. Assim, pode-se afirmar que os recursos alimentares não são limitados ao sexo, e estas variações na dieta podem estar relacionadas à quantidade de presas ingeridas e a disponibilidade do recurso e não à diversidade.

Entre as espécies mais predadas pelo boto-cinza, *Centropomus* sp. merece devida atenção por se tratar de uma espécie de alto valor comercial. Alguns estudos envolvendo o hábito alimentar de delfinídeos apontam como uma preocupação

iminente as relações competitivas por recurso entre os cetáceos e as atividades pesqueiras (BASSOI, 1997) na qual a retirada em grande quantidade destes recursos refletem a sua disponibilidade no ambiente, acarretando em um desequilíbrio trófico pela abertura de novos nichos e afetando, assim, uma gama de organismos presentes no ecossistema.

Alterações na dieta dos cetáceos podem ocorrer como resposta às oscilações ambientais e disponibilidade dos recursos (MEYNIER, 2008). O crescimento e desenvolvimento das atividades pesqueiras nos últimos anos, a destruição de habitats considerados importantes para a reprodução de algumas espécies de peixes, a competição intra e/ou interespecíficas com outros predadores de topo podem ser causas dessas modificações no hábito alimentar dos botos em uma escala temporal. , Alguns delfinídeos, como *Tursiops truncatus* (PINEDO, 1982) e *Delphinus* sp. (MEYNIER, 2008) podem apresentar uma capacidade de habituação a diferentes ambientes, o que lhes permitem se alimentarem mesmo frente à situações adversas. Por se alimentar de presas que apresentam distintos hábitos de vida, sendo encontradas tanto em regiões estuarinas quanto costeiras, o boto-cinza parece apresentar essa plasticidade comportamental, podendo explorar diferentes habitats em busca dos recursos alimentares.

Quanto aos cefalópodes, Lolliginidae foi a única família encontrada neste estudo, predominando *Doryteuthis plei*, *Lolliguncula brevis* e *Doryteuthis sanpaulensis*, com valores de IIR de 8736, 3234 e 228, respectivamente. Estas apresentam hábitos costeiros, ocorrendo em profundidade de até 100 m e se aproximando da costa, em áreas superficiais rasas e bancos de areia, para atividades relacionadas à reprodução (HAIMOVICI E PEREZ, 1991), o que facilita a predação pelos botos-cinza.

O diagrama de Costello (1990) adaptado por Amundsen *et al.* (1996), representado pela FO (%) e DN (%) das presas, indicou um comportamento alimentar oportunista, com maior abundância de *D. plei* e *L. brevis* para os cefalópodes e *M. furnieri* e *P. harroweri* para os teleósteos, podendo apresentar uma “preferência alimentar” por estas presas

Quanto à dimensão das presas, o boto-cinza preda espécimes que variam de 4,3 a 93 cm de CT para teleósteos e 2,80 a 25,74 cm para cefalópodes. Apesar de não existir diferenças significativas no tamanho das presas ingeridas por adultos e juvenis, a média do comprimento total dos teleósteos ingeridos por machos e

fêmeas foi maior do que para os juvenis. Por apresentarem um uso do ambiente de forma semelhante devido ao cuidado parental, seria esperado que a alimentação das fêmeas fosse semelhante a dos juvenis, quanto às espécies predadas e suas dimensões. Porém, a média do comprimento total das presas das fêmeas se distinguiu da média dos juvenis. Este fato pode ser explicado pelo alto valor do desvio padrão, podendo indicar na amostragem a presença de fêmeas solitárias e fêmeas acompanhadas dos filhotes. Outra explicação plausível é a presença de juvenis já independentes na amostragem, tornando-a heterogênea e dificultando a análise. O mesmo pode ser explicado para a não significância revelado na comparação entre a dieta entre as classes de maturidade e entre os sexos frente à quantidade de presas.

Entretanto, considerando o comprimento total dos cefalópodes, é possível notar que as médias se comportaram de forma diferenciada. Os machos apresentaram a menor média, enquanto os juvenis e as fêmeas se mostraram com médias maiores e semelhantes. Uma possível explicação é o fato das fêmeas acompanhadas de seus filhotes, e dos juvenis, tanto acompanhados pelas mães quanto independentes, se alimentarem de forma mais oportunista que os machos. Di Benedetto *et al.* (2009), em um estudo envolvendo a análise energética das presas comumente encontradas na dieta dos cetáceos, observaram que as lulas apresentam um valor energético maior que os teleósteos. Dessa forma, podemos inferir que as fêmeas apresentam uma dieta oportunista para compensar a demanda energética requerida nas atividades fisiológicas relacionadas à reprodução e ao cuidado parental, na qual tendem a apresentar deslocamento mais lento e explorar o ambiente de forma diferenciada, visando sempre a proteção da prole. Os juvenis, por sua vez, se alimentam também de forma mais oportunista por ser este um período de aprendizado de técnicas de forrageio (DOMIT, 2006, 2010), além do juvenil acompanhar o comportamento da mãe e se alimentar, conseqüentemente, de presas semelhantes as dela. Outra explicação plausível é o fato do aparelho bucal, dos juvenis, ser um fator limitante à captura de determinadas presas por não estar desenvolvido e apto para a captura de um recurso mais “complexo”.

Ao longo do estudo, foram coletados espécimes de *S. guianensis* durante todo o ano. Embora não se trate de uma amostragem balanceada entre os meses, as análises mostraram diferenças significativas entre as estações seca e chuvosa. Essas diferenças estão relacionadas às variações sazonais na abundância dos

peixes, resultante das mudanças ambientais, como pluviosidade e salinidade, e das variáveis biológicas, como a reprodução e o recrutamento (BARLETTA *et al.*, 2008). Neste estudo, as espécies consideradas como mais importante na alimentação do boto-cinza foram mais abundantes durante a estação seca, que compreende os meses entre julho e dezembro.

Segundo Corrêa (1987), as espécies consideradas mais importantes na dieta do boto-cinza, com exceção de *P. harroweri*, ocorrem tanto em áreas costeiras quanto em regiões estuarinas. A alta frequência encontrada para *M. furnieri* coincide com o seu período de maior abundância, que ocorre nos meses de setembro a novembro, com a desova da espécie acontecendo nos meses de outubro e novembro. Essa maior abundância de *M. furnieri* na alimentação dos botos-cinza pode ser reflexo de maior demanda energética exigida pelos botos-cinza nesse período, que coincide com seus picos reprodutivos para o CEP, que segundo Schimegelow (1990), ocorre nos meses de verão e primavera.

M. furnieri é uma espécie abundante na região, podendo ocorrer oscilações na sua disponibilidade devido aos fatores ambientais e a sobrepesca. Em trabalhos de ecologia alimentar realizados no Rio Grande do Sul (RS) (PINEDO 1982), verificou-se uma diminuição na disponibilidade esta espécie, sendo encontrada como presa sem representatividade, o que antes era considerada como de grande importância para populações de *Pontoporia blainvillei*. Segundo Carvalho (2010), essa redução de corvinas no RS pode ser resultado da diminuição dos estoques populacionais, decorrente da sobreexploração deste recurso. No entanto, no estado do Paraná uma situação contrária vem ocorrendo. Zanellato (2001) e Oliveira (2003) apontaram *M. furnieri* como uma espécie de baixa representatividade na dieta do boto-cinza para a região, entre 1997 e 1999, enquanto que no presente estudo, a mesma foi a presa predominante. Uma das causas pode estar relacionada à queda do valor econômico deste recurso devido ao forte cheiro de iodofórmio, relacionado com a alimentação ou fase reprodutiva, fase dos animais quando na costa do Paraná (CORRÊA, 1987). Uma vez que a pesca no litoral paranaense é caracterizada como artesanal e suas atividades se limitam à zona costeira e estuarina (CHAVES & ROBERT, 2003), possivelmente *M. furnieri* apresenta maior disponibilidade na região.

P. harroweri, a segunda espécie de teleósteo em importância neste estudo, também foi encontrada nos trabalhos de Zanellato (2001). Ocorre principalmente em

ambientes com substrato lamoso em profundidade inferior a 36 m, sendo uma dentre as poucas espécies identificadas, de hábitos exclusivamente costeiros (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). A maior produtividade de *P. harroweri* ocorre durante os meses de verão (CORRÊA, 1987), coincidindo com o final da estação seca; na qual foi apresentada a maior ocorrência desta espécie na dieta do boto-cinza.

A terceira espécie mais importante foi o robalo, *Centropomus* sp. Este estudo é o primeiro a reportar a presença desse teleósteo na dieta da população estudada. Sua abundância é maior nos meses de março, abril e maio, sendo pequena a sua produtividade nos meses de janeiro e fevereiro (CORRÊA 1987). Embora tenha hábitos costeiros, estuarinos e apresente uma distribuição restrita às águas rasas, somente os indivíduos machos de boto-cinza se alimentaram dessa espécie. Isso ocorreu, provavelmente, por explorar o ambiente de forma diferente das fêmeas nesse período do ano.

Quanto aos cefalópodes, *D. plei* foi a presa mais importante na dieta estudada, apresentando uma ocorrência relativamente grande em ambas as estações consideradas, podendo estar relacionado à disponibilidade deste item no ambiente nesses períodos. Segundo Haimovici & Perez (1991) e Haimovici *et al.* (1994), a maior abundância desta espécie ocorre nos meses de verão e outono, compreendendo tanto meses da estação seca quanto da chuvosa, explicando a ocorrência dessa espécie encontrada na dieta nos dois períodos em questão e evidenciando para o boto-cinza um comportamento alimentar oportunista frente aos cefalópodes.

Com poucas exceções, as presas ingeridas pelo boto-cinza se distribuem ao longo das áreas costeiras, estuarinas e regiões de manguezal, indicando uma ampla distribuição do boto no litoral do Paraná e um uso diferenciado de ambientes de alimentação. Como já reportado para o boto-cinza, a sua distribuição e o seu deslocamento são influenciados principalmente pela disponibilidade dos recursos alimentares, tornando-o como uma espécie com plasticidade de habitat (DI BENEDITTO 2001, 2008; SANTOS, 2001; ZANELATO, 2001; GURJÃO, 2003, 2004; OLIVEIRA, 2003; CREMER, 2007; DAURA-JORGE, 2007; PANSARD, 2009; LOPES, 2010; MELO, 2010). Em geral, as espécies apresentem uma distribuição relacionada à disponibilidade de alimento (BARBOSA E CASTELLANOS, 2005) e para os cetáceos, este mesmo comportamento já foi observado para outras espécies de delfínidos, como *Delphinus* sp. (MEYNIER, 2008), *Orcinus orca* (IÑÍGUEZ, 2001;

BAIRD, 1995; FORD *et al.*, 1998) e *Tursiops truncatus* (HANSON & DEFRAN, 1993; ACEVEDO, 2001; GANNON *et al.*, 2004; BAILEY & THOMPSON, 2006; MCABE *et al.*, 2010).

Os teleósteos identificados como parte da dieta apresentam, em geral, hábitos demersais, embora ocorram espécies pelágicas (MENEZES & FIGUEIREDO, 1980). Assim, podemos considerar que o boto-cinza consegue se alimentar de diferentes presas e por toda a coluna d'água. As espécies predadas exclusivamente por indivíduos fêmeas apresentaram hábitos demersais, o que pode estar relacionado à facilidade de captura dessas presas. Essa estratégia pode estar relacionada com o uso do substrato e feições no leito marinho para encurralar e facilitar a apreensão da presa.

Em suma, a abundância de distribuição dos recursos alimentares pode ser considerada um fator-chave para uma melhor compreensão da distribuição dos botos-cinza. Trabalhos integrados que buscam entender seus padrões ecológicos podem esclarecer a “escolha” por habitats preferenciais, principalmente em ambientes de alta complexidade, como as regiões costeiras e estuarinas, aprimorando o conhecimento acerca da biologia e ecologia destes cetáceos e fornecendo subsídios essenciais para as estratégias de conservação do ecossistema.

6. CONCLUSÃO

No litoral do Estado do Paraná, o boto-cinza se alimenta principalmente de peixes teleósteos, caracterizando-o como uma espécie ictiófaga. No entanto a espécie também utiliza outros recursos alimentares como cefalópodes e crustáceos. Até o momento, foi verificada a presença de 24 espécies de presas, sendo 20 de peixes teleósteos, três de cefalópodes e uma de crustáceo.

As presas de teleósteos com maior importância na dieta do boto-cinza foram *Micropogonias furnieri*, *Pellona harroweri*, *Centropomus* sp., *Stellifer* sp. *Cetengraulis edentulus*, *Cynoscion* sp., enquanto que para os cefalópodes foi *Dorytheutis plei*. Em comparação com estudos anteriores, verificou-se uma alteração na dieta do boto-cinza ao longo dos anos. Essa variação pode estar relacionada à disponibilidade dos recursos alimentares.

O boto-cinza se alimentar de forma oportunista, capturando recursos mais abundantes e/ou mais fáceis de capturar, além de utilizar estratégias de forrageio objetivando um menor gasto energético.

As fêmeas e os machos se alimentam de forma semelhante, não havendo um padrão alimentar para ambos. Porém, a maioria das presas ingeridas pelas fêmeas apresentam hábito demersal, o que pode refletir um oportunismo ou uma forma de evitar gastos energéticos, em resposta a sua demanda energética ser maior que a dos machos.

Com relação às dimensões das presas, o boto-cinza se alimenta de presas em diversos estágios de maturidade, Embora não haja uma diferença significativa entre sexos e classes de maturidade dos botos analisados, foi possível observar algumas diferenças na dieta.

O boto-cinza apresenta uma plasticidade quanto ao comportamento de alimentação e ambientes em que busca seus recursos, podendo se alimentar tanto em estuários, como na zona costeira adjacente. Dessa forma, o boto-cinza pode alterar sua alimentação conforme há oscilações na disponibilidade de presas nos diferentes ambientes, predando sobre espécies de diferentes valores energéticos. Essa plasticidade e capacidade de habituação, às situações adversas reforçam a importância de estudos de ecologia trófica como indicar de mudanças ambientais e, mesmo auxiliar em avaliações quanto a qualidade ambiental e estado de saúde dos animais.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABILHÔA, V.; CORRÊA, M. F. M. Catálogo de otólitos de Carangidae (Osteichthyes – Perciformes) do litoral do Estado do Paraná, Brasil. **Nerítica**. Curitiba, p. 119-131. 1993

ACEVEDO, A. Behavior and movements of bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*, in the entrance to Ensenada De La Paz, Mexico. **Aquatic Mammals**. 17.3: 137-147. 2001.

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**, Londres, p. 201-205. 2007.

BAILEY, H.; THOMPSON, P. Quantitative analysis of bottlenose dolphin movement patterns and their relationship with foraging. **Journal of Animal Ecology**. 75: 456-465. 2006.

BAIRD, R. W., DILL, L. M. Occurrence and behavior of transient killer whales: seasonal and pod-specific variability, foraging behavior, and prey handling. **Can. J. Zoo**. 73: 1300-1311. 1995.

BAIRD, R. W., HOOKER, S. K. Ingestion of Plastic and Unusual Prey by a Juvenile Harbour Porpoise. **Marine Pollution Bulletin**. 40 (8): 719-720. 2000.

BARBOSA, P.; CASTELLANOS, I. **Ecology of predator-prey interactions**. Oxford University Press. New York, New York. 2005.

BARLETTA, M.; AMARAL, C. S.; CORRÊA, M. F. M.; GUEBERT, F.; DANTAS, D. V.; LORENZI, L.; SAINT-PAUL, U. Factors affecting seasonal variations in demersal fish assemblages at na ecocline in a tropical-subtropical estuary. **Journal of Fish Biology**. 73: 1314-1336. 2008

BARROS, N.; ZANELATTO, R.; OLIVEIRA, M.; ROSAS, F. C. W. & SIMÕES-LOPES, P. C. Hábitos alimentares do boto cinza, *Sotalia fluviatilis*, no extremo sul de sua distribuição. In: RESUMOS VII REUNIÃO DE TRABALHO DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL. p. 21, 25-29 Outubro, 1998. Olinda, Pernambuco. Brasil.

BASSOI, M. Avaliação da dieta alimentar de toninhas, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & D'Orbigny, 1844), capturadas acidentalmente na pesca costeira de emalhe, no sul do Brasil. Dissertação (Mestrado). Universidade do Rio Grande, Rio Grande, Rio Grande do Sul. 1997.

BEARZI, M. Dolphin sympatric ecology. **Marine Biology Research**, 1:165-175. 2005.

BIGARELLA, J. J. Contribuição ao Estudo da Planície Litorânea do Estado do Paraná. **Brazilian Archives Of Biology And Technology**, Curitiba, p. 65-110. 2001.

CAMPOS, T. M. **Ecologia Alimentar do Boto-cinza, *Sotalia guianensis* (cetacea, delphinidae) no estado do Ceará, Brasil**. 84 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2012.

CARVALHO, C. T. Sobre um boto comum no litoral do Brasil (Cetacea – Delphinidae). **Revista Brasileira de Biologia**, 23(3): 263-276. 1963.

CARVALHO, L. M. **Ecologia alimentar do boto, *Tursiops truncatus* (Montagu, 1821), no litoral norte do Rio Grande do Sul**. 59 p. Monografia (Bacharelado). Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Imbé, Rio Grande do Sul. 2011.

CHAVES, P. T. C., SILVA, V. M. F. Aspectos histológicos do trato digestivo de *Sotalia fluviatilis* (Cetacea: Delphinidae): Esôfago e estômago. **Revista Brasileira de Zoologia**. 5(1): 89-99. 1988.

CHAVES, P. T.; ROBERT, M. C. Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral sul do Estado do Paraná, Brasil. **Atlântica**. 25(1): 53-59. 2003.

CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna da Baía de Paranaguá e Adjacências (Litoral do Estado do Paraná - Brasil). Levantamento e Produtividade**. 377 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 1987.

CORRÊA, M. F. M. **Ictiofauna demersal da Baía de Guaraqueçaba (Paraná, Brasil). Composição, Estrutura, Distribuição Espacial, Variabilidade Temporal e importância como recurso**. 160 p. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2001.

CORRÊA, M. F. M., VIANA, M. S. Catálogo de otólitos de Sciaenidae (Osteichthyes – Perciformes) do litoral do Estado do Paraná, Brasil. **Nerítica**, Curitiba, p. 13-41. 1993.

CLARKE, M. R. **A handbook for the identification of cephalopod beaks**. Oxford: Clarendon Press Science Publications. 273 p. 1986.

CREMER, M. J. **Ecologia e Conservação de populações simpátricas de pequenos cetáceos em ambiente estuarino no Sul do Brasil**. 212 p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2007.

DAURA-JORGE, F. G. et al. Behavioral patterns and movement intensity of *Sotalia guianensis* (P.J. van Bénédén) (Cetacea, Delphinidae) in two different areas on the Brazilian coast. **Revista Brasileira de Zoologia**, Florianópolis, p.265-270, 2007.

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**. 103 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2006.

DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A.; LIMA, N. R. W.; SANTOS, R. A. Feeding ecology of *Pontoporia blainvillei* and *Sotalia fluviatilis* in northern Rio de Janeiro, Brasil: a preliminary analysis. In: REUNIÃO DE TRABALHO DE ESPECIALISTAS EN MAMÍFEROS ACUÁTICOS DE AMÉRICA DEL SUR, VIII., Buenos Aires. Anais. Buenos Aires. p. 66. 1998.

DI BENEDITTO, A. P. M., R. M. A. RAMOS, e N. R. W. LIMA. **Os golfinhos: Origem, classificacao, captura acidental e habito alimentar**. 147 p. Cinco Continentes, Porto Alegre, Brasil. 2001

DI BENEDITTO, A. P. M. & SALVATORE, 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**. 87,253-254. 2007.

DI BENEDITTO, A. P. M.; SANTOS, M. V. B.; JÚNIOR, M. V. V. Comparison between the diet of two dolphins from south-eastern Brazil: proximate-composition and caloric value of prey species. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**. 89 (5): 903-905. 2009

DOMIT, C. **Comportamento de pesca do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864)**. 98 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 2006

DOMIT, C. **Ecologia comportamental do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) no Complexo Estuarino de Paranaguá, Estado do Paraná, Brasil**. 199 p. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Brasil. 2010.

EMERIN, E. G. **Contribuição para o conhecimento dos hábitos alimentares de delfínídeos (Mammalia, Cetacea, Odontoceti, Delphinidae) nas proximidades da Ilha de Santa Catarina, SC, Brasil**. Florianópolis. 45 f. Monografia (Bacharelado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1994.

FORD, J. K. B., ELLIS, G. M., BARRET-LENNARD, L. G., MORTON, A. B., PALM, R. S., BALCOMB III, K. C. Dietary specialization in two sympatric populations of killer whales (*Orcinus orca*) in coastal British Columbia and adjacent waters. **Can. J. Zoo**. 76:1456-1471. 1998.

GANNON, D. P.; BARROS, N. B.; NOWACEK, D. P.; READ, A. J.; WAPLES, D. M.; WELLS, R. S. Prey detection by bottlenose dolphins, *Tursiops truncatus*: an experimental test of the passive listening hypothesis. **Animal behavior**. 69:709-720. 2004.

GERACY, J. R.; LOUNSBURY, V. J. **Marine Mammals Ashore: A field guide for Strandings**. 2 ed. Baltimore: National Aquarium in Baltimore. 2005.

GURJÃO, L. M. Feeding habits of marine tucuxi, *Sotalia fluviatilis*, at Ceará State, northeastern Brazil. **Lajam**, Fortaleza, n., p.117-122, 03 dez. 2003.

- HAIMOVICI, M.; PEREZ, J. A. A. Coastal cephalopod fauna of southern Brazil. **Bull. Mar. Sci.** v.49, n.1-2, p. 221-230. 1991.
- HAIMOVICI, M.; PEREZ, J. A. A.; SANTOS, R. A. Class cephalopoda. In: Rios, E. C. (ed) **Seashells of Brazil**. Editora da FURG, Rio Grande, 311-320. 1994.
- HANSON, M. T. & DEFRAN, R. H. The behavior and feeding ecology of the Pacific coast bottlenose dolphin, *Turiops truncatus*. **Aquatic Mammals**. 19.3: 127-142. 1993.
- HETZEL & LODI. **Baleias, botos e golfinhos: Guia de identificação para o Brasil**. Ed. Nova Fronteira, Rio de Janeiro. 1993.
- HYSLOP, E. J. Stomach content analysis: a review of methods and their application. **Journal of Fish Biology**, 17:411-429. 1981
- IÑIGUEZ, M. A. Seasonal distribution of killer whales (*Orcinus orca*) in Northern Patagonia, Argentina. **Aquatic Mammals**. 27.2: 154-161. 2001.
- IPARDES. Zoneamento do litoral paranaense. Curitiba. Convênio: IPARDES e SEPL. 1990
- LANA, P.C.; MARONE, E.; LOPES, R. M.; MACHADO, E. C. 2001. The subtropical estuarine complex of Paranaguá Bay. In: **Coastal marine ecosystems of Latin America** (Seeliger U., Kjerfve B. eds.). Berlin: Springer, pp. 131-146.
- LEMOS, P. H. B.; CORRÊA, M. F. M.; PINHEIRO, P. C. Catálogo dos otólitos *sagitta* de Clupeidae (Osteichthyes-Clupeiformes) do litoral do estado do Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, n. 38, p.3, p. 747-759, 1995^a.
- LÊMOS, P. H. B.; CORRÊA, M. F. M.; PINHEIRO, P. C. Catálogo dos otólitos *sagitta* de Engralidae (Osteichthyes-Clupeiformes) do litoral do estado do Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, n. 38, v.3, p. 731-745, 1995^b.

LÊMOS, P. H. B.; CORRÊA, M. F. M.; ABILHOA, V. Catálogo dos otólitos *sagitta* de Gerreidae (Osteichthyes-Perciformes) do litoral do estado do Paraná, Brasil. **Neritica**, n. 7, v. 1-2, p. 109-117, 1992.

Lodi, L.; Hetzel, B. Rough-toothed dolphin, *Steno bredanensis*, feeding behaviors in Ilha Grande Bay, Brazil. **Biociências**, 7(1): 29-42. 1999.

LOPES, X. M. **Hábitos alimentares de pequenos cetáceos odontocetos (Cetacea: Delphinidae) encontrados mortos no sul e sudeste do Brasil**. 97 p. Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2009.

MEIRELLES, A. C. O.; BARROS, H. M. D. R. Plastic debris ingested by a rough-toothed dolphin, *Steno bredanensis*, stranded alive in northeastern Brazil. **Biotemas**. 20 (1): 127-131. 2007.

MCCABE, E. J. B.; GANNON, D. P.; BARROS, N. B.; WELLS, R. S. 2010. Prey selection by resident common bottlenose dolphins (*Tursiops truncatus*) in Sarasota Bay, Florida. **Marine Biology**, 157: 931-942.

MELO, C. L. C. **Aspectos ecológicos da alimentação do boto-cinza (*Sotalia guianensis*) na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro: comparações intra e interespecíficas**. 115 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. 2010.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil**. São Paulo: Museu de Zoologia: USP. v. 4: Teleostei (3). 1980

MEYNIER, L.; STOCKIN, K. A.; BANDO, M. K. H.; DUIGNAN, P. J. Stomach contents of common dolphin (*Delphinus* sp.) from New Zealand waters. **New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research**, 42: 257-268. 2008.

MONTEIRO, M. S.; SOUTO, A; NASCIMENTO, L. F. Comparações entre os comportamentos de forrageio nas diferentes faixas etárias do boto-cinza (*Sotalia*

guianensis) (Cetacea:Delphinidae) na Baía dos Golfinhos, Praia de Pipa, RN, Brasil. **Revista de Etologia**, 8 (1): 13-25. 2006

MONTEIRO-FILHO, E. L. A. 2008. In: Monteiro-Filho, E. L. A. & K. D. K. A. Monteiro (Eds), **Biologia, Ecologia & Conservação do Boto-cinza**. Edições IBAMA Capítulo7.

OLIVEIRA, M. R. **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**. 79 p. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná. 2003.

PANSARD, K. C. A. **Ecologia Alimentar do boto-cinza, *Sotalia guianensis* (van Bénédén, 1864) no litoral do Rio Grande do Norte**. 196 p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte. 2009.

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

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

ROSAS, F. C. W.; MONTEIRO-FILHO, E. L. A. Reproduction of the estuarine dolphin (*Sotalia guianensis*) on the coast of Paraná, southern Brazil. **Journal of Mammalogy**, Provo, 83 (2):507-515. 2002.

SANTOS, M.C.O., BARÃO - ACUÑA, L.; ROSSO, S. Insights on site fidelity and calving intervals of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia uviatilis*) in south - eastern Brazil. **J. Mar. Biol. Assoc. U.K.** 81:1049 - 52, 2001.

Santos, M. C. de O.; Rosso, S.; Siciliano, S.; Zerbini, A. N.; Zampirolli, E.; Vicente, A.

e Alvarenga, F. (2000) Behavioral observations of the marine tucuxi dolphin (*Sotalia fluviatilis*) in São Paulo estuarine waters, Southeastern Brasil. **Aquatic Mammals** 26(3): 260-267.

SANTOS, M. C. O., ROSSO, S., SANTOS, R.A., LUCATO, S.H.B. & BASSOI, M. Insights on small cetacean feeding habits in southeastern Brazil. **Aquatic Mammals**, 28, 38-45. 2002.

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

SECCHI, E. R., ZARZUR, S. Plastic debris ingested by a Blainville's beaked whale, *Mesoplodon densirostris*, washed ashore in Brazil. **Aquatic mammals**. 25.1:21-24. 1999.

SHANE, S. H. (1977). **The population biology of the Atlantic bottlenose dolphin, *Tursiops truncatus*, in the Aransas Pass area of Texas**. Master Thesis. Graduate College of Texas, A & M University. 239 pp.

SHEAVLY, S. B.; REGISTER, K. M. Marine Debris & Plastics: Environmental Concerns, Sources, Impacts and Solutions. **J. Polym. Environ.** 15: 301-305.

SILVA, B. H. **Ecologia alimentar da toninha *Pontoporia blainvillei* (Cetacea)**. 106 p. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, São Paulo. 2011.

SCHMIEGELOW, J. M. M. **Estudo sobre Cetáceos Odontocetos encontrados em praias da região entre Iguapé (SP) e Baía de Paranaguá (PR) (24°42'S-25°28'S), com especial referência a *Sotalia fluviatilis* (Gervais, 1853) (Delphinidae)**. 104 p. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo. São Paulo. 1990.

SIMÕES-LOPES, P. C. Ocorrência de uma população de *Sotalia fluviatilis* Gervais, 1853, (Cetacea, Delphinidae) no limite sul de sua distribuição, Santa Catarina, Brasil. **Biotemas**, 1(1): 57-62. 1988.

ZANELATO, R. C. **Dieta do boto-cinza, *Sotalia fluviatilis* (Cetacea, Delphinidae), no Complexo Estuarino da baía de Paranaguá e sua relação com a ictiofauna estuarina.** 73 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

ANEXOS

ANEXO 1. Grau de decomposição dos exemplares de boto-cinza, *Sotalia guianensis*, coletados no litoral do Estado do Paraná, entre os anos de 2006 e 2012.



Códigos de decomposição:

2) recém-morto.

3) decomposição moderada: pele descamando, língua e pênis protundidos, gordura oleosa e com sangue, víceras friáveis.

4) decomposição avançada: pele rachada, odor forte, gordura frágil, músculo quase liquefeito, víceras friáveis e intestino cheio de gás.

5) esqueleto e pele: carcaça mumificada.

ANEXO 2. Lista de espécies de presas encontradas na dieta do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, no litoral do Estado do Paraná, coletados entre os anos de 2007 e 2012. (1- Região Costeira. 2- Estuário. 3-Área de manguezais. 4- Costões rochosos)

	FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME POPULAR	AMBIENTE
*TELEÓSTEOS	Ariidae	<i>Genidens</i> sp.	Bagre	1,2
	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	Piramangaba	1
	Centropomidae	<i>Centropomus</i> sp.	Robalo	1,2,3
	Clupeidae	<i>Pellona harroweri</i>	Sardinha mole	1
	Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	Sardinha xingó/Manjuba	1,2,3
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	Manjubão	1,2,3
	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	Caratingaitê	1,2,3
	Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	Escrivão	1,2,3
	Haemulidae	<i>Anisotremus</i> sp.	Salema/Sargo-de- beijo	4
	Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	Tainha	1,2,3
	Scianidae	<i>Micropogonias Furnieri</i>	Corvina	1,2,3
	Scianidae	<i>Stellifer</i> sp.	Canguá	1,2,3
	Scianidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	Pescada malheira	1,2,3
	Scianidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	Betara preta	1,2,3
	Scianidae	<i>Cynoscion</i> sp.	Pescada	1
	Scianidae	<i>Larimus breviceps</i>	Oveva	1,2
	Scianidae	<i>Pogonias cromis</i>	Miragaia	1,2
	Scianidae	<i>Paralanchurus brasiliensis</i>	Clariana/Ma. Luiza	1
	Paralichthyidae	<i>Cytharichthys</i> sp.	Linguado	1,2,3
	Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	Peixe-espada	1,2,3
*CEFALÓPODES	Lolliginidae	<i>Doryteuthis plei</i>	Lula	1
	Lolliginidae	<i>Doryteuthis sanpaulensis</i>	Lula	1
	Lolliginidae	<i>Lolliguncula brevis</i>	Lula	1
*CRUSTÁCEOS	Penaeidae	<i>Litopenaeus</i> sp.	Camarão Branco	1,2

ANEXO 3. Presas registradas na alimentação do boto-cinza, *Sotalia guianensis*, no litoral do Estado do Paraná, com seus hábitos de vida.

TÁXON	FAMÍLIA	ESPÉCIE	HÁBITOS
*TELEÓSTEOS	Ariidae	<i>Genidens</i> sp.	demersal
	Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	demersal
	Centropomidae	<i>Centropomus</i> sp.	pelágico
	Clupeidae	<i>Pellona harroweri</i>	pelágico
	Engraulidae	<i>Cetengraulis edentulus</i>	pelágico
	Engraulidae	<i>Lycengraulis grossidens</i>	pelágico
	Gerreidae	<i>Diapterus rhombeus</i>	demersal
	Gerreidae	<i>Eucinostomus melanopterus</i>	demersal
	Haemulidae	<i>Anisotremus</i> sp.	pelágico
	Mugilidae	<i>Mugil</i> sp.	pelágico
	Scianidae	<i>Micropogonias Furnieri</i>	demersal
	Scianidae	<i>Stellifer</i> sp.	demersal
	Scianidae	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	demersal
	Scianidae	<i>Menticirrhus americanus</i>	demersal
	Scianidae	<i>Cynoscion</i> sp.	demersal
	Scianidae	<i>Larimus breviceps</i>	demersal
	Scianidae	<i>Pogonias cromis</i>	demersal
	Scianidae	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	demersal
	Paralichthyidae	<i>Cytharichthys</i> sp.	demersal
Trichiuridae	<i>Trichiurus lepturus</i>	pelágico-demersal	
*CEFALÓPODES	Lolliginidae	<i>Doryteuthis plei</i>	pelágico
	Lolliginidae	<i>Doryteuthis sanpaulensis</i>	pelágico
	Lolliginidae	<i>Lolliguncula brevis</i>	pelágico
*CRUSTÁCEOS	Penaeidae	<i>Litopenaeus</i> sp.	demersal

ANEXO 4. Regressões para estimativas de comprimento total (CT), padrão (CP) e massa (Pp) dos teleósteos. CO: comprimento do otólito. AD: altura deorsal do otólito. LC: largura da cauda do otólito. CC: comprimento da cauda do otólito. Cos: comprimento do óstio.

ESPÉCIE	REGRESSÕES (CT e CP)	REFERÊNCIA	REGRESSÕES (Pp)	REFERÊNCIA
<i>Genidens sp.</i>	CT= - 5,68 + 30,71 x CO	Carvalho & Corrêa, dados não publicados	Pp= 147 x CO ^{3,83}	Carvalho & Corrêa, dados não publicados
<i>Porichthys porosissimus</i>	CP= -15,1079 + 28,4090 x CO	Pinedo, 1982	Pp= 7,656x10 ⁻⁶ x CT ^{3,0587}	Pinedo, 1982
<i>Centropomus sp.</i>	CT= -1,5676 + 23,89 x CO	Carvalho & Corrêa, dados não publicados	Pp= 159,48 x CO ^{4,46}	Carvalho & Corrêa, dados não publicados
<i>Pellona harroweri</i>	CT= -4,911 + 72,06 x CC + 180,048 AD	Lêmos et al., 1995 ^a	Pp= -63,977 + 1937,252 x AD	Lêmos et al., 1995 ^a
<i>Cetengraulis edentulus</i>	CT= -0,855 + 37,018 x Cos + 74,194 x LC	Lêmos et al., 1995 ^b	Pp= -50,175 + 978,204 x LC	Lêmos et al., 1995 ^b
<i>Lycengraulis grossidens</i>	CP= -49,1647 + 58,8235 x CO	Pinedo, 1982	Pp= 0,1881 x 10 ⁻⁶ x CT ^{3,6926}	Pinedo, 1982
<i>Diapterus rhombeus</i>	CT= -0,903844 + 3,305025 x Cos + 1,384678 x CC	Lêmos et al., 1992	Pp= -39,368833 + 36,141515 x CC - 2,80044 x CO	Lêmos et al., 1992
<i>Eucinostomus melanopterus</i>	CT= -0,964185 + 1,991477 x CO + 2,696237 x Aex	Lêmos et al., 1992	Pp= -48,724252 + 19,11547 x CO	Lêmos et al., 1992
<i>Micropogonias Furnieri</i>	CT= 5,37642 + 15,9570 x CO	Corrêa & Vianna, 1993	Pp= 0,0596 x CO ^{3,2297}	Waessle et al. 2003
<i>Stellifer sp.</i>	CT= -2,0687 + 28,6299 x CO	Corrêa & Vianna, 1994	Pp= 0,0235 x CO ^{4,4345}	Bastos, 1990
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	CT= 1,315 + 39,8728 x Cos	Corrêa & Vianna, 1995	Pp= -0,853 + 3,433 x ln (CO)	Silva, 2011
<i>Menticirrhus americanus</i>	CT= -1,0695 + 26,691 x CO	Corrêa & Vianna, 1996	Pp= 31,56 x 10 ⁻⁶ x CT ^{2,7882}	Pinedo, 1982
<i>Cynoscion sp.</i>	CT= -1,927 + 22,075 x CO	Corrêa & Vianna, 1997	Pp=1,0674 x CO ^{1,354}	Bastos, 1990
<i>Larimus breviceps</i>	CT= 3,383 + 1,073 x ln (CO)	Corrêa & Vianna, 1998	Pp= -1,256 + 3,553 x ln (CO)	Silva, 2011
<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	CT= -1,3475 + 23,7434 x CO	Corrêa & Vianna, 1999	Pp= 0,0077 x CO ^{4,2823}	Bastos, 1990
<i>Trichiurus lepturus</i>	CP= -202,5636 + 181,8181 x CO	Pinedo, 1982	Pp= 0,0077 x 10 ⁻⁶ x CT ^{3,582}	Pinedo, 1982

ANEXO 4. Planilha utilizada para anotações durante as dissecações dos tratos digestórios dos botos-cinza, *Sotalia guianensis*.

N° de Campo: _____ Data de Dissecação: _____

ESPÉCIE:
 Sotalia guianensis *Tursiops truncatus* *Pontoporia blainvillei*
 Outro _____

Sexo: M F I Comprimento Total: _____

Local do Encalhe: _____

BIOMETRIA: (Comprimento x Largura)
Estômago Anterior: _____
Estômago Glandular: _____
Estômago Pilórico: _____

PESAGEM:
Estômago com conteúdo: _____ Estômago sem conteúdo: _____

Itens alimentares: _____

ITENS ALIMENTARES ENCONTRADOS:
 Otólitos _____ Pares. _____ Unidades
 Cristalinos de Peixe _____ Unidades
 Bicos de Lula _____ Unidades
 Carapaça de Camarão _____ Unidades
 Peixes em decomposição _____ Unidades

 Outros: _____

PARASITAS:
 Digenéticos
 Nematóides

 Outros _____

Observações:

Laboratório de Ecologia e Conservação de Mamíferos e Répteis Marinhos

