UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

CAMPUS DO LITORAL PAULISTA

Helmintos gastrointestinais de toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea; Pontoporiidae), do litoral de São Paulo, Brasil.

Camila Brandão Seabra

São Vicente – SP

2015

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

CAMPUS DO LITORAL PAULISTA

Helmintos gastrointestinais de toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea; Pontoporiidae), do litoral de São Paulo, Brasil.

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao Campus do Litoral Paulista - CLP, Unidade de São Vicente, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharelado em Ciências Biológicas, com Habilitação em Biologia Marinha.

Orientadora:

Prof.ª Dr.ª Carolina P. Bertozzi

São Vicente - SP

2015

Seabra, Camila Brandão

Helmintos gastrointestinais de toninha, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea; Pontoporiidae), do litoral de São Paulo, Brasil. / Camila Brandão Seabra - São Vicente, 2015.
40 p.

Trabalho de conclusão (Bacharelado - Ciências Biológicas com habilitação em Biologia Marinha) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Biociências - Campus do Litoral Paulista.
Orientadora: Carolina Pacheco Bertozzi

1. Mamífero marinho 2. Parasitologia 3. Toninha (Cetaceo)

CDD 595.3

Palavras-chaves: Cetacea, Pontoporia blainvillei, helmintos parasitos, Litoral de São Paulo.

Dedicatória

Dedico este trabalho aos meus pais Jorge F. Seabra e Deniela A. Brandão, por todo incentivo e apoio desde o início da minha graduação até hoje. Foram vocês que me fizeram nunca desistir de lutar pelos meus objetivos e correr atrás dos meus sonhos. São por vocês e para vocês, todas as minhas conquistas.

Eu os amo muito.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por me dar saúde e ânimo para superar todos os desafios.

Aos meus pais, pelo apoio oferecido de todas as maneiras possíveis para que eu nunca abandonasse os estudos.

A minha querida orientadora, Prof.ª Dr.ª Carolina P. Bertozzi por todo apoio, incentivo, ensinamentos, broncas, enfim, por tudo que fez por mim nesse ano de trabalho juntas, que me serviram de grande aprendizado e me fizeram admirar ainda mais essa profissional que eu me espelho tanto. Obrigada por tudo Carol, quero poder ser um terço de você um dia.

A Prof.ª Dr.ª Ana Luisa Valente, por tudo que me ensinou e ter me recebido tão bem em seu laboratório na UFPel me auxiliando na elaboração das lâminas e identificação dos parasitos.

Ao Prof.º Dr. Mário M. Rollo Jr. pelo auxilio no uso de ferramentas de elaboração do mapa da área de estudo.

Ao Prof.º Dr. Lucas Buruaem pelo auxilio com os testes estatísticos.

As colegas Michelle e Isis pela ajuda de diferentes maneiras na elaboração deste trabalho. E também as novas amigas Pelotenses, Anna e Mariana, por ter aberto as portas de sua casa para me receber com tanto carinho no período em que estive lá para finalização do meu trabalho.

Fica aqui o meu MUITO OBRIGADA a cada um de vocês!

Resumo

A toninha, *Pontoporia blainvillei*, pequeno cetáceo ameaçado de extinção, ocorre no Atlântico Sul Ocidental e tem como principal causa de mortalidade em toda sua área de distribuição a captura acidental por artefatos de pesca. As infecções parasitárias são muito comuns em mamíferos marinhos selvagens e o uso desses parasitas tem sido muito útil como fonte de informações adicionais sobre diversos aspectos da biologia de seus hospedeiros, incluindo a identificação de estoques populacionais. O trato gastrointestinal de 28 toninhas, *Pontoporia blainvillei,* capturadas acidentalmente no litoral de São Paulo, Brasil entre os anos de 2005 e 2015, foi analisado para coleta de helmintos parasitos e determinação de seus níveis de infecção. Foram encontradas as espécies *Corynosoma cetaceum* (Acanthocephala: Polymorphidae), *Synthesium pontoporiae* (Digenea: Brachycladiidae), *Synthesium sp.* (Digenea: Brachycladiidae) e *Procamallanus sp.* (Nematoda:Camallanidae). Nenhum parasito foi encontrado nos esôfagos analisados. *C. cetaceum* foi encontrado apenas parasitando as cavidades do estômago, principalmente o estômago pilórico e *S. pontoporiae*, foi encontrado tanto no estômago quanto no intestino, porém preferencialmente nas primeiras porções do intestino delgado. Não foi encontrado nenhum parasito nos estômagos de indivíduos filhotes. Calculou-se os índices parasitológicos referentes a prevalência, abundância média e intensidade média de infecção de cada um dos parasitos encontrados. Houve diferença significativa na carga parasitária nas diferentes classes etária, na qual indivíduos adultos apresentaram maiores índices parasitológicos do que indivíduos filhotes. Os índices parasitológicos não variaram significativamente entre os sexos dos hospedeiros, porém *Corynosoma cetaceum* apresentou maiores índices de prevalência, abundância e intensidade média de infecção em fêmeas e *Synthesium pontoporiae* maiores índices em machos. A fauna parasitária componente de *Pontoporia blainvillei* consiste em duas espécies: *Corynosoma cetaceum* (Acanthocephala: Polymorphidae), *Synthesium pontoporiae* (Digenea: Brachycladiidae). As espécies *Synthesium sp.* e *Procamallanus sp.* não foram consideradas fauna parasitária componente de toninhas. A espécie *Procamallanus sp.,* consiste em infecção acidental por ingestão de presa infectada. São necessários estudos moleculares para examinar a existência de uma nova espécie do gênero Synthesium parasitando *P. blainvillei.*

Palavras-chaves: Cetacea, *Pontoporia blainvillei*, helmintos parasitos, Litoral de São Paulo.

Abstract

The toninha, *Pontoporia blainvillei*, small cetacean endangered, occurs in the Western South Atlantic and its main cause of mortality throughout their range accidental capture by fishing artifacts. Parasitic infections are very common in wild marine mammals and the use of these parasites have been very useful as a source of information on various aspects of the biology of their hosts, including the identification of population stocks. The gastrointestinal tract of 28 toninhas, accidentally captured off the coast of São Paulo, Brazil between the years 2005 and 2015, was analyzed for helminth parasites collection and determination of their level of infection. *Corynosoma cetaceum* species were found (Acanthocephala: Polymorphidae), *Synthesium pontoporiae* (Digenea: Brachycladiidae), *Synthesium sp.* (Digenea: Brachycladiidae) and *Procamallanus sp.* (Nematoda: Camallanidae). No parasite was found in the analyzed esophagus. C. cetaceum was only found parasitizing the cavities of the stomach, mainly the stomach and the pyloric S. pontoporiae was found both in the stomach and in the intestine, but preferably the first portions of the small intestine. We have found no parasite in the stomachs of young individuals. We calculated the parasitological indices relating to prevalence, mean abundance and mean intensity of infection in each of the found parasites. There was a significant difference in parasite load in the different age classes in which adults showed higher parasitological rates than young individuals. The parasitological indexes did not vary significantly between the sexes of the hosts, but Corynosoma cetaceum had higher prevalence rates, abundance and mean intensity of infection in females and Synthesium pontoporiae highest rates in males. The parasitic fauna *Pontoporia blainvillei* component consists of two species: *Corynosoma cetaceum* (Acanthocephala: Polymorphidae), *Synthesium pontoporiae* (Digenea: Brachycladiidae). The species *Synthesium sp*. and *Procamallanus sp*. they were not considered parasitic toninha component fauna. The species *Procamallanus sp*., consists of accidental infection by eating infected prey. Molecular studies are needed to examine the existence of a new species of the genus Synthesium parasite *P. blainvillei.*

Keywords: Cetacea, Pontoporia blainvillei, helminth parasites, coast of São Paulo.

SUMÁRIO

1. Introdução 1

2. Objetivos 5

2.1. Objetivo geral 5

2.2. Objetivos Específicos 5

3. Material e métodos 6

3.2. Coleta de Dados 6

3.3. Análise dos parasitas 8

4. Resultados 9

4.1. Distribuição de *P. blainvillei* por sexo e classe etária 9

4.2. Análise geral dos helmintos gastrointestinais 10

4.3. Fauna de helmintos parasitos encontrados em P. blainvillei no litoral de São Paulo, Brasil 11

4.3.1. Digenea 11

4.3.2. Acanthocephala 14

4.4. Fauna parasitária no estômago de *P. blainvillei* 17

4.5. Fauna parasitária no intestino de *P. blainvillei* 18

4.6. Distribuição parasitária do trato gastrointestinal por classe etária 20

4.6. Distribuição parasitária do trato gastrointestinal por sexo 23

7. Discussão 24

6. Conclusões 28

7. Referências Bibliográficas 29

1. INTRODUÇÃO

A toninha ou franciscana, *Pontoporia blainvillei* (GERVAIS & D´ORBIGNY, 1844), é um pequeno cetáceo da família Pontoporiidae, endêmico da costa leste da América do Sul, cuja distribuição estende-se ao longo de regiões costeiras desde Itaúnas (18º 25'S, 30º42'W), no Espírito Santo (SICILIANO, 1994) ao Golfo Nuevo (42º35'S, 64º 48'W), Península Valdés, na Argentina (CRESPO et al., 1998).

Segundo Siciliano et al. (2002), a espécie não ocorre continuamente ao longo de sua distribuição, havendo dois hiatos em sua área de ocorrência, um na região de Regência (19º40'S) e Barra do Itabapoana (21º18' S), Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, e entre Macaé (22º25'S) e a Baía da Ilha Grande (23ºS), Estado do Rio de Janeiro. As possíveis causas da ocorrência desses hiatos são as condições desfavoráveis de habitat como temperatura, profundidade e transparência da água nessas regiões (SICILIANO et al., 2002). Seu hábitat preferencial inclui regiões estuarinas e costeiras de águas turvas e rasas, sendo encontrada em faixas de profundidades de até 50 metros, porém o maior número de registros da espécie ocorre em águas mais rasas de até 30 metros de profundidade (ICMBio, 2010).

Os principais fatores que ameaçam a conservação dos cetáceos estão direta ou indiretamente ligados às ações antrópicas, como é o caso da *P. blainvillei que* atualmente, apresenta a captura acidental por artefatos de pesca como a principal fonte de mortalidade da espécie e maior fator de risco para sua conservação (IBAMA, 2001; SECCHI et al., 2003; BERTOZZI, 2009). Em decorrência dos altos índices de impactos antrópicos que promovem elevadas taxas de mortalidade da espécie em toda sua área de distribuição, a toninha está classificada como "vulnerável" na Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN, 2014), e na Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2014).

Pinedo, (1991), por meio de análises osteológicas e morfométricas, sugeriu a existência de duas populações distintas: uma população norte formada por indivíduos menores (Espírito Santo a Santa Catarina), e uma população sul

formada por indivíduos maiores (Rio Grande do Sul à Argentina). A partir de estudos moleculares, foi sugerida, com o intuito de assegurar a conservação da espécie, quatro áreas de manejo denominadas FMAs: *Franciscana Management Areas*, sendo a FMA I – do Espírito Santo ao norte do Rio de Janeiro; FMA II – São Paulo, Paraná e Santa Catarina; FMA III – Rio Grande do Sul e Uruguai e FMA IV – Argentina (SECCHI; DANILEWICZ; OTT, 2003).

Recentemente Cunha *et al*. (2014), reavaliaram a proposta das FMAs, a partir de análises biomoleculares incluindo amostras do extremo norte da distribuição da espécie (antes não avaliadas) e encontraram uma forte quebra na distribuição evolucionária entre as toninhas do norte (Espírito Santo e norte do Rio de Janeiro) e do sul (sul do RJ à Argentina), indicando que elas precisam ser manejadas como duas Unidades Evolucionárias Significativas. Este estudo ainda sugere a existência de 5 populações de toninhas: 1) Argentina, Uruguai e Rio Grande do Sul; 2) Santa Catarina, Paraná, sul e centro de São Paulo; 3) norte de São Paulo e sul do Rio de Janeiro; 4) norte do Rio de Janeiro e 5) Espírito Santo, sendo sugerido a subdivisão das FMAs propostas por Secchi et al. (2003).

As infecções parasitárias são muito comuns em mamíferos marinhos selvagens, sendo essas algumas vezes as causas do encalhe e morte dos animais (MARIGO, 2003). A mortalidade do hospedeiro depende da patogenicidade dos parasitas, órgão afetado, nível dos danos causados e resposta imunológica do hospedeiro (ANDRADE et *al.* 2001). No entanto, segundo Andrade et al. (1998), ainda que sejam observados altos níveis de infecção em diferentes órgãos dos hospedeiros, geralmente as espécies apresentam uma boa condição corpórea e presença de itens alimentares em seus estômagos, sugerindo se tratar de animais saudáveis.

A estabilidade dos fatores ecológicos no meio marinho e a ausência de barreiras geográficas notáveis faz com o que o estudo parasitológico nesse meio seja de grande importância por ser capaz de fornecer ferramentas adicionais para o conhecimento dos hospedeiros (ANDRADE, 1996). Segundo Marigo et al. (2002), o uso desses parasitas como marcadores biológicos tem sido útil como fonte de

informações adicionais sobre diversos aspectos da biologia de seus hospedeiros, incluindo a identificação de estoques populacionais. As espécies de parasitas que ocorrem em um determinado ambiente resultam da presença de diferentes organismos envolvidos em seu ciclo de vida, dessa forma os parasitas podem ser utilizados como indicadores da qualidade do ecossistema e da biodiversidade local (ROCHA, 2010).

Estudos relacionados à fauna parasitária de *P. blainvillei* vêm sendo realizados desde o início da década de 1970, desde então, tais estudos foram sendo aprimorados, principalmente com relação à metodologia empregada nas coletas, sendo hoje a fauna parasitária da espécie bem conhecida na região sul de sua distribuição, denominadas FMA III e FMA IV (HOSS, 2011).

A helmintofauna de *P. blainvillei* varia ao longo da costa sul e sudeste do Atlântico, sendo maior a diversidade de parasitos nas toninhas do sul (ANDRADE, 1996; DANILEWICZ et al. 2002; MARIGO et al.,2002). Raga et al., (1994) registrou pela primeira vez no Atlântico Sul o gênero *Hadwenius* com a espécie *Hadwenius pontoporiae* (Digenea: Campulidae) encontrada em 23 intestinos de toninhas da Argentina. Aznar et al. (1995), encontraram 12 espécies de helmintos parasitando o trato gastrointestinal de *P. blainvillei* em águas uruguaias e argentinas, sendo *Polymorphus cetaceum, Polymorphidae sp., Hadwenius pontoporiae, Pholeter gastrophilus, Anisakis simplex e Contracaecum sp.* descritos em toninhas da Argentina e *Trematoda sp., Polymorphus cetaceum, Anisakis typica, Contracaecum sp., Procamallanus sp. e Cestoda larvae,* parasitas da espécie no Uruguai.

Estudos das comunidades de helmintos parasitas de cetáceos no Brasil descrevem para toninhas as espécies *Anisakis typica; Bolbosoma sp.; Bolbosoma turbinella; Corynosoma australe; Corynosoma sp.; Polymorphus cetaceum e Synthesium pontoporiae,* como parasitas do trato digestório desses animais, ocorrendo em suas cavidades gástricas, intestinos delgado e grosso (LUQUE, 2010). Foram descritos no litoral sul do Rio Grande do Sul 6 espécies de parasitos encontrados no estômago e intestinos de toninhas da região, sendo *Anisakis typica, Polymorphus cetaceum e Corynosoma australe* parasitas do estômago e *Hadwenius pontoporiae, Corynosoma australe e Bolbosoma turbinela* parasitas

intestinais (ANDRADE, 1996). No litoral Norte do Rio Grande do Sul, foram descritos *Anisakis typica, Raphidascaris sp., Synthesium pontoporiae, Corynosoma cetaceum e Bolbosoma turbinella* parasitando o trato gastrointestinal das toninhas (HOSS, 2011).

No litoral dos Estados de São Paulo e Paraná, Marigo et al. (2002) relataram a espécie *Polymorphus sp.* parasitando o estômago de duas toninhas apenas do Estado de São Paulo e a espécie *Hadwenius pontoporiae* parasitando o intestino das toninhas de ambos os Estados. No estudo de Marigo (2003), sobre enfermidades parasitárias em mamíferos marinhos, não foram relatados parasitos no estômago das toninhas do Estado de São Paulo, entretanto no Estado do Paraná foi encontrado o parasito *Polymorphus sp.* nas cavidades estomacais e em ambos os estados foi relatada a presença de *H. pontoporiae* nos intestinos das toninhas analisadas. Em um estudo sobre a carga parasitária de toninhas no Estado Rio de Janeiro, foram analisados 42 hospedeiros, sendo registrada a ausência de helmintos nas cavidades gástricas na espécie da região (SANTOS et al. 1996).

Embora o estudo sobre a fauna parasitária de toninhas na área de Manejo II (SP, PR e SC), conste como projeto prioritário no Plano de Ação Nacional para Conservação da Toninha (ICMBio, 2010), e tendo em vista a importância, não somente para fins de conhecimento da causa de mortalidade, mas também como uma ferramenta para identificação de estoques, o conhecimento a respeito de tais comunidades parasitárias ainda é escasso. Considerando que a identificação de parasitos envolve protocolos clássicos já padronizados e de custo reduzido, o emprego destes métodos favorece sua utilização como ferramenta eficiente na obtenção de dados sobre *status* das populações e da qualidade dos ecossistemas em que estas vivem, visando fornecer informações para futuros estudos sobre as características ecológicas dos diferentes estoques da espécie ao longo da costa brasileira, contribuindo para a conservação da espécie.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Determinar a comunidade de helmintos gastrointestinais das toninhas, *Pontoporia blainvillei,* do litoral de São Paulo.

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar as espécies componentes da fauna parasitária gástrica e intestinal da toninha;
- Calcular os níveis de infecção parasitária de cada espécie;
- Verificar se existem variações nos níveis de infecção conforme o sexo e classe etária dos hospedeiros.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de Estudo

O litoral do Estado de São Paulo pode ser dividido em três áreas apresentando características distintas: litoral sul, litoral central, e litoral norte. A porção central do litoral paulista, também conhecida como Baixada Santista, é a região de transição entre o litoral norte, característico por costas altas, bem recortadas com planície muito estreita, apresentando enseadas, ilhas e cabos, e o litoral sul predominantemente retilíneo, com costas baixas e extensas com planície mais desenvolvida (AB' SÁBER, 1965). A área de amostragem do presente estudo compreende os municípios de, São Sebastião, Guarujá, Santos, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe e Iguape (23°22'9"S e 44°43'42"O / 24°50' 21"S e 47°46' 27") (Figura 1).

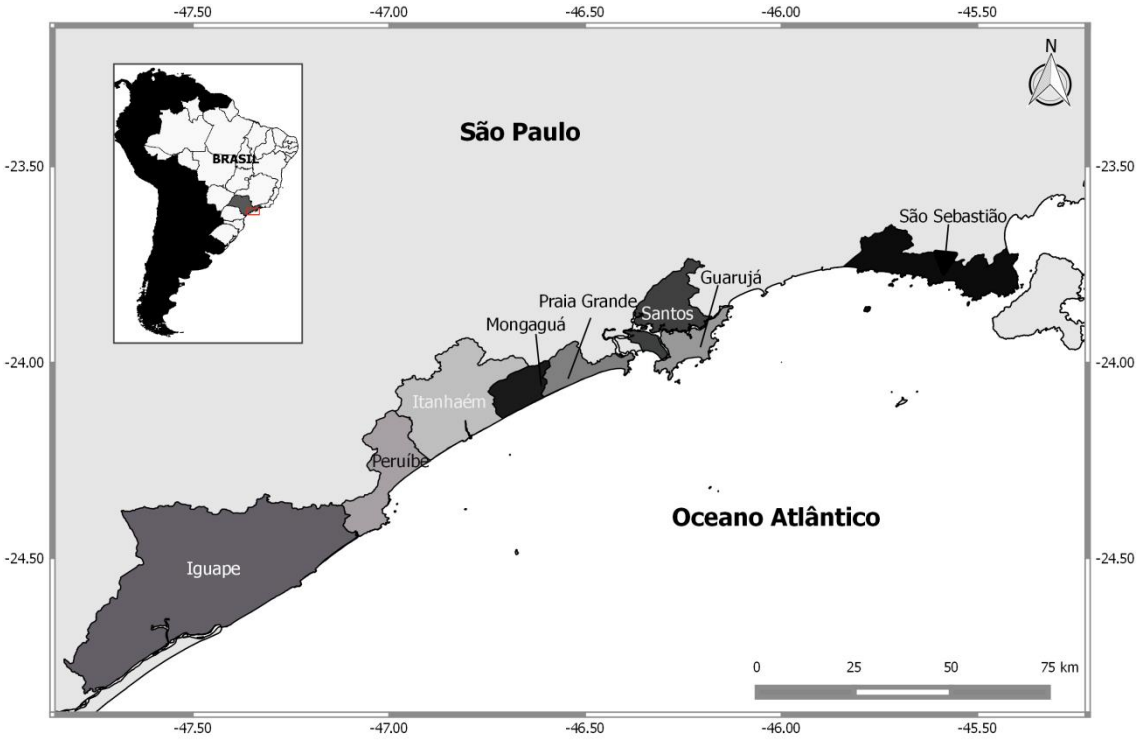


Figura 1. Área de estudo localizada no Litoral do Estado de São Paulo - Brasil, compreendendo os municípios de São Sebastião, Guarujá, Santos, Praia Grande, Mongaguá, Itanhaém, Peruíbe e Iguape.

3.2. Coleta de Dados

Os tratos gastrointestinais de toninha, *P. blainvillei,* utilizados neste estudo foram coletados e cedidos pela associação civil Projeto Biopesca, o qual realiza o monitoramento de capturas acidentais e encalhes de golfinhos e tartarugas marinhas no litoral central do Estado de São Paulo. As carcaças de toninhas, provenientes de captura acidental ou encalhe, foram resgatadas pela equipe do Biopesca e conduzidas para necropsia. Durante a necropsia o trato gastrointestinal foi isolado, sendo a extremidade superior, o esôfago e a extremidade inferior, intestino grosso, amarrados de forma a evitar o extravasamento do conteúdo, sendo congelado para posterior triagem dos parasitos.

Foram triados 39 intestinos e 28 esôfagos e estômagos, num total de 39 toninhas amostradas, entre os anos de 2005 e 2015, das quais 28 tiveram todo o trato gastrointestinal analisado (esôfago, estômago e intestinos), quanto à presença de parasitos. Para classificação da classe etária foi utilizada Bertozzi (2009), sendo considerados indivíduos adultos aqueles que apresentaram CT igual ou maior a 105 cm para machos e 117 cm para fêmeas; juvenis com CT menor que 105 cm e 117 cm para machos e fêmeas respectivamente; e filhotes aqueles com CT igual ou menor a 90 cm.

Durante a triagem o trato digestório foi inicialmente separado nas seguintes porções: esôfago, estômago e intestinos (Figura 2). O estômago foi subdividido anatomicamente em estômago principal (EP), conduto de conexão (CC), estômago pilórico (EPIL), e ampola duodenal (AD), conforme Yamasaki et al (1974). Os intestinos, após serem retirados do mesentério, foram subdivididos em intestino delgado e grosso, e foram tomadas as medidas do comprimento total de cada uma das porções. A triagem do intestino seguiu a metodologia proposta por Andrade (1996), na qual, o intestino delgado foi dividido em 5 partes iguais e somente a primeira terça parte foi triada (Figura 2).

A triagem de cada porção analisada foi realizada separadamente, sendo abertas com auxilio de tesoura, lavadas dentro de um recipiente de plástico e seus conteúdos passados por uma peneira de malha 150µm. Foi verificada atenciosamente a mucosa de cada órgão quanto à presença de parasitas aderidos as paredes. Todo o material colhido foi alocado em placa de *Petri* e observado em estereomicroscópio com aumento de 10x a 40x para a separação e contagem dos parasitos, que posteriormente foram armazenados em frascos com álcool 70%.

Após fixação, os helmintos foram corados com carmim de Langeron e clarificados em creosoto de Faia. Os parasitos foram montados em lâminas com entellan para análise das estruturas de importância taxonômica, bem como suas medidas, que foram realizadas através de microscopia óptica.

A identificação dos parasitos foi baseada principalmente em Price, (1932); Yamaguti, (1963); Raga *et al*, (1994), Andrade, (1996) e Aznar et *al.* (1999).

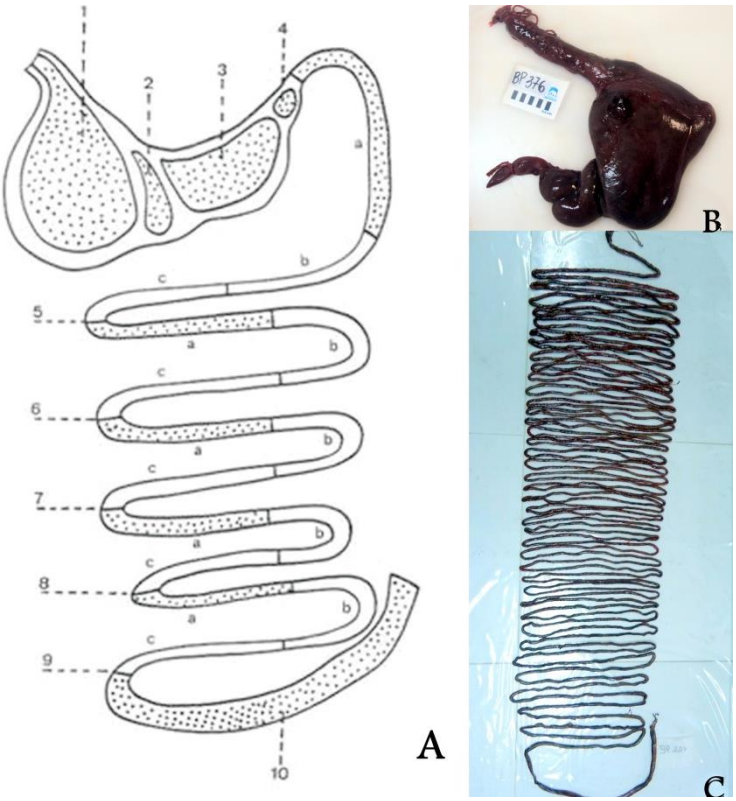


Figura 2. A- Esquema do estômago, intestino delgado e grosso de toninha, Pontoporia blainvillei. 1) estômago principal, 2) conduto de conexão, 3) estômago pilórico, 4) ampola duodenal, 5,6,7,8 e 9) intestino delgado, 10) intestino grosso. Letras a, b e c indicam a subdivisão metodológica. Regiões pontilhadas indicam as regiões triadas. (Andrade, 1996); B- Esôfago e estômago de Pontoporia blainvillei; C- Intestino de Pontoporia blainvillei.

3.3. Análise dos Parasitas

Os dados obtidos foram analisados a partir de índices parasitológicos, segundo Bush *et al*., (1997), onde prevalência é a percentagem de hospedeiros infectados por uma determinada espécie parasita; abundância média é o número médio de indivíduos de uma espécie parasita por hospedeiro amostrado (infectado ou não); e intensidade média de infecção, o número médio de indivíduos de uma espécie parasita por hospedeiro infectado:

$$Prevalência(\%) = \left(\frac{Nº\ hospedeiros\ infectados(x)}{Total\ hospedeiros\ amostrados}\right) \times 100$$

$$Abundância\ média = \frac{Nº\ total\ do\ parasita\ (x)}{Total\ hospedeiros\ amostrados}$$

$$Intensidade\ média\ de\ infecção = \frac{Nº\ total\ do\ parasita\ (x)}{Total\ hospedeiros\ infectados\ (x)}$$

Foram consideradas como espécies pertencentes à comunidade de helmintos componente de *P. blainvillei*, todas as espécies de helmintos encontradas que apresentaram prevalência igual ou maior a 10% (BUSH et al., 1990).

Primeiramente foi feito o teste de Shapiro-Wilk para examinar a normalidade das amostrass. Para verificar a possível diferença na fauna helmíntica entre as classes etárias e entre os sexos foi utilizado ANOVA. Em seguida, o teste não paramétrico Kruskal-Wallis, com teste pos hoc de Dunn's e nível de significância de 5% foi utilizado para analisar a diferença nas classes etárias. Na análise das amostras de machos e fêmeas, inicialmente os dados foram transformados, usando a função logarítmica de base natural y=ln(y), a seguir foi aplicado o teste T Student com correção de Welch's, para números de réplicas diferentes.

4. RESULTADOS

4.1. Distribuição de *P. blainvillei* por sexo e classe etária

Houve uma maior incidência de machos, das 39 toninhas amostradas, sendo 22 machos e 17 fêmeas. O comprimento total (CT) variou de 81,5 cm a 138 cm ($\bar{x}$ = 109,92; DP = 16,63) (Figura 3). As classes etárias estimadas a partir do comprimento total apresentaram as proporções de 62,5% adultos (n= 24), 15% juvenis (n= 6) e 22,5% filhotes (n=9) (Figura 4).

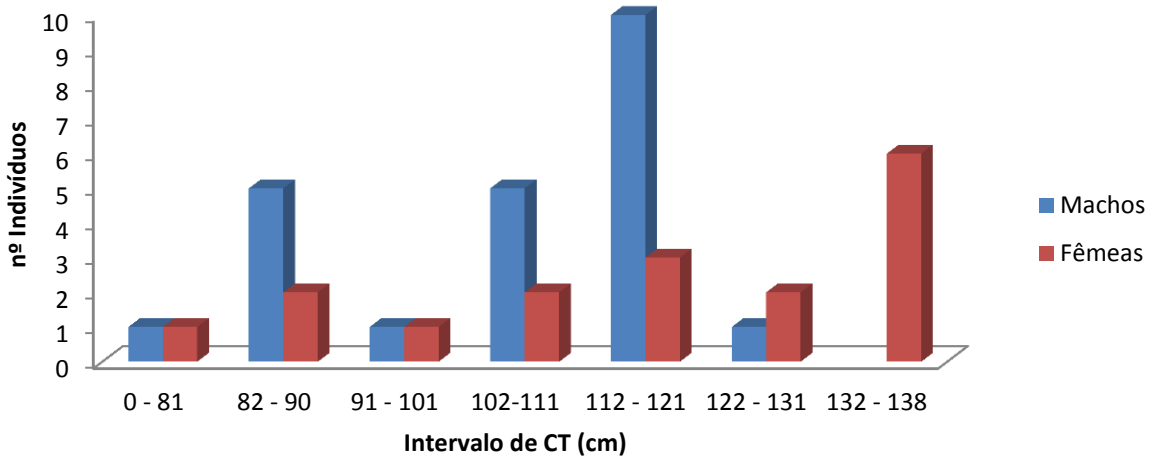


Figura 3. Número de espécimes machos e fêmeas de *P. blainvillei* amostrados por intervalo de comprimento total (CT em cm).

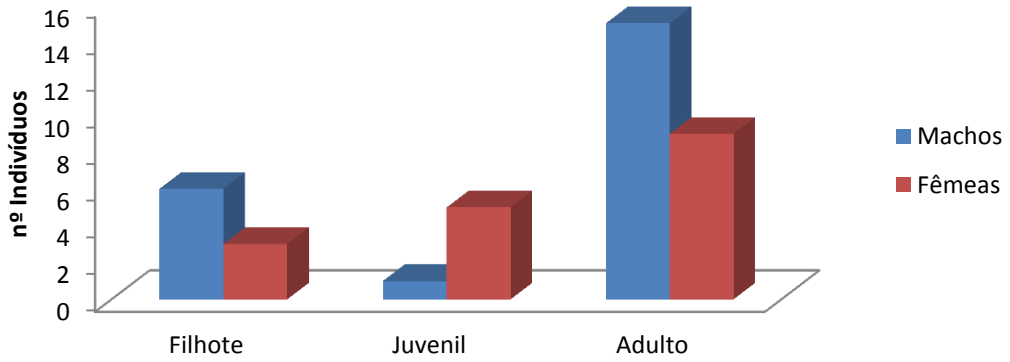


Figura 4. Número de espécimes machos e fêmeas de *P. blainvillei* classificados em filhote, juvenil e adulto.

4.2. Análise geral dos helmintos gastrointestinais

Considerando as 28 toninhas que tiveram o trato gastrointestinal analisado por completo (esôfago, estômago e intestinos), 92,9% (n= 26) apresentaram parasitas em algum dos compartimentos analisados, totalizando 1392 helmintos encontrados. A abundância média para todo o trato gastrointestinal foi de 49,7 e a intensidade média de infecção (IMI) de 53,5 (Tabela 1).

O sítio de infecção que apresentou os maiores índices parasitológicos foi o intestino, com prevalência (P)= 86%, seguido do estômago com prevalência (P)= 71,4%. Não foi encontrada nenhuma espécie parasitando o esôfago (Tabela 1).

Tabela 1. Índices parasitológicos gerais, prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância média dos tratos gastrointestinais (n=28).

Sítio de Infecção	P (%)	Abundância Média	IMI
Gastrointestinal Geral	92,9	49,7	53,5
Esôfago	0	0,0	0,0
Estômago	71,4	7,6	10,7
Intestino	86	42,1	49,1

4.3. Fauna de helmintos parasitos encontrados em P. blainvillei no litoral de São Paulo, Brasil.

4.3.1. Digenea

Brachycladiidae

Synthesium pontoporiae (= Hadwenius pontoporiae)

Foram corados e montados em lâminas 50 espécimes de *S. pontoporiae*, das quais 7 espécimes foram apresentadas as características morfológicas de interesse taxonômico (Figura 5) assim como sua morfometria (Tabela 2).

Figura 5. Microfotografia de Synthesium pontoporiae. (1) Visão geral do parasito. (2) a- ventosa oral, b- faringe. (3) Região acetabular: a- poro genital, b- acetábulo, c- bolsa do cirro. D- ovos (4) a- ovário; b- testículos lobados.

Tabela 2. Medidas de Synthesium pontoporiae coletados de Pontoporia blainvillei, no litoral de São Paulo, Brasil. (n =7)

Estruturas medidas		Média	Desvio padrão
Comprimento do corpo		6,41	0,70
Diâmetro da ventosa oral		0,17	0,02
Diâmetro do acetábulo		0,32	0,05
Pré-faringe		0,30	0,14
Faringe		0,17	0,03
Distância do poro genital à parte anterior		1,27	0,26
Reservatório vitelino		0,10	0,04
Comprimento do testículo	Anterior	0,32	0,04
	Posterior	0,37	0,08
Largura do testículo	Anterior	0,24	0,08
	Posterior	0,31	0,08
Ovário		0,22	0,02
Bolsa do cirro		1,07	0,24
Ovos		0,05	0,0

Encontrou-se além de *S. pontoporiae*, uma espécie de digenético morfologicamente semelhante, porém, com morfometrias distintas daquelas apresentadas para *S. pontoporiae* (MARIGO, 2008), chamado nesse estudo de Synthesium sp.. Tais espécimes apresentaram maior comprimento total e maior distância entre as ventosas. Foram coradas e preparadas 11 lâminas da espécie, entretanto, devido a maior fragilidade a maioria dos espécimes apresentou alguma fragmentação corporal, dessa forma, a morfometria só foi verificada quando possível (Tabela 3). Morfologia e morfometria de ovos foram verificadas (Figura 6).

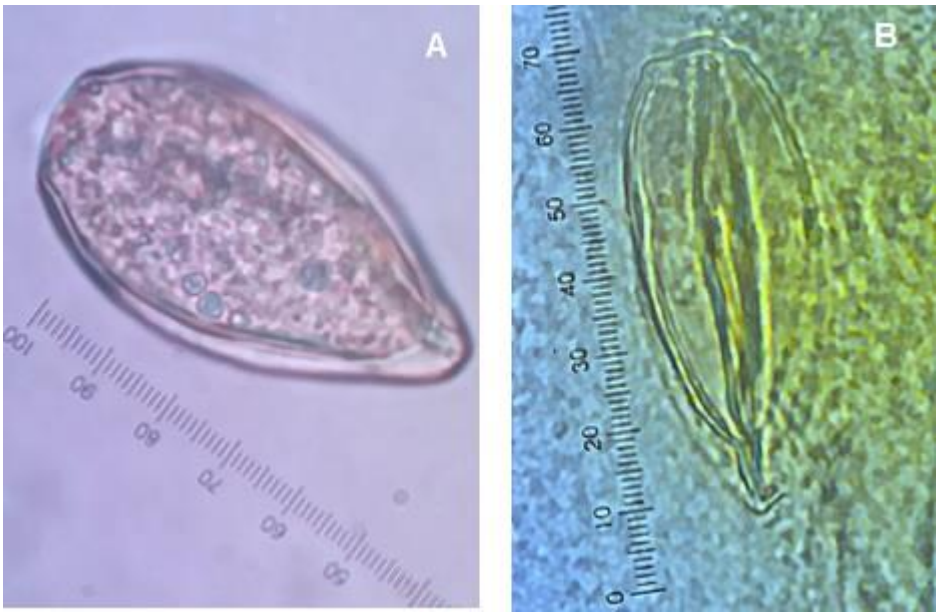


Figura 6. Microfotografia de ovos das espécies de Synthesium. (A) ovo de Synthesium pontoporiae (B) ovo Synthesium sp.

Tabela 3. Medidas dos digenéticos (Synthesium sp.) coletados de Pontoporia blainvillei, no litoral de São Paulo, Brasil. (n =7)

Estruturas medidas	Média	Desvio padrão
Comprimento do corpo	10,19	1,50
Distância da faringe ao acetábulo	1,86	0,24
Distância entre as ventosas	2,83	0,40
Ovos	0,05	0,01

4.3.2. Acanthocephala

Polymorphidae

Corynosoma cetaceum (= Polymorphus (P.) cetaceum)

Foram corados e montados em lâminas 35 espécimes de *C. cetaceum*, dos quais 5 espécimes (2 machos e 3 fêmeas) foram apresentadas as características morfológicas de interesse taxonômico (Figura 7) assim como sua morfometria (Tabela 4).

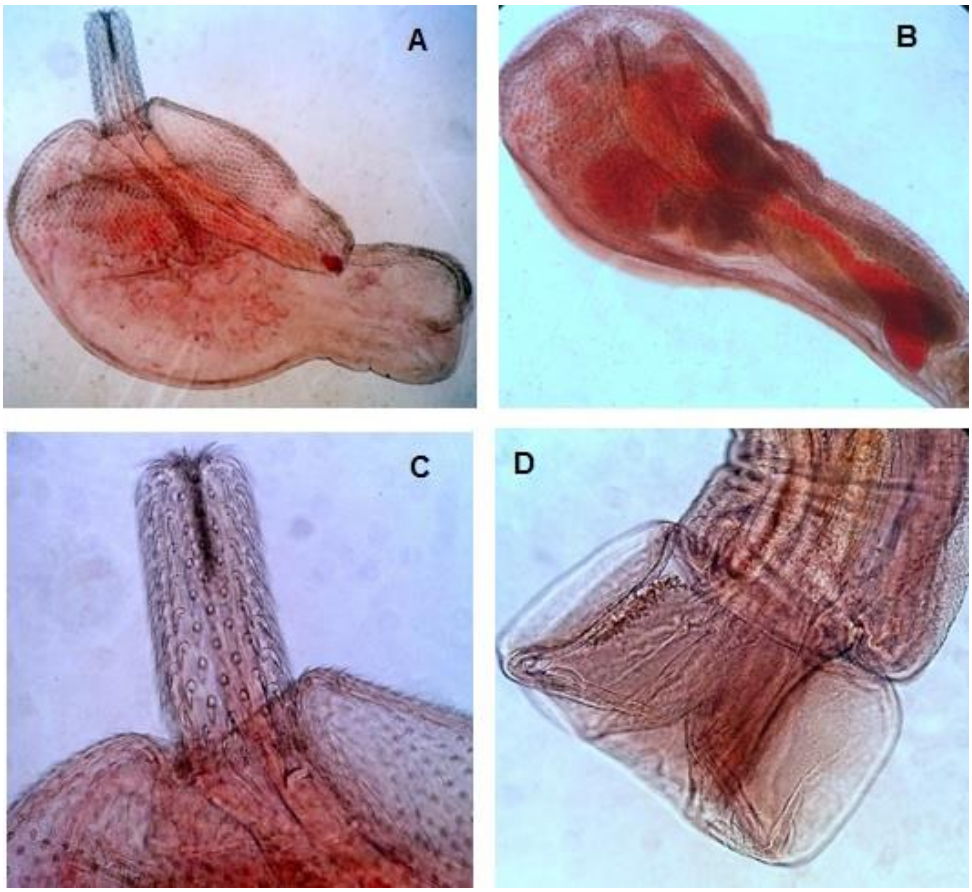


Figura 7. Microfotografia de Corynosoma cetaceum. (A) C. cetaceum Fêmea (B) C. cetaceum Macho. (C) probóscide evertida. (D) Bolsa copuladora.

Figura 8. Microfotografia de Corynosoma cetaceum. Seta indica posição do ovário de uma fêmea.

Tabela 4. Medidas de Corynosoma cetaceum coletados de Pontoporia blainvillei, no litoral de São Paulo, Brasil. (n =4)

Estruturas medidas		**Valores (mm)**	
Machos (n= 2)		**Macho 1**	**Macho 2**
Comprimento total do corpo		5,5	5,0
Largura no nível dos testículos		1,77	1,95
Comprimento da probóscide		-	-
Largura da probóscide		0,35	0,30
Comprimento do saco da probóscide		0,92	0,90
Largura do saco da probóscide		0,40	0,29
Testículo	Comprimento	0,50	0,54
	Largura	0,50	0,50
Glândula de cemento		-	-
Bolsa copuladora	Comprimento	-	0,52
	Largura	-	0,82

Fêmeas (n= 3)	**Fêmea 1**	**Fêmea 2**	**Fêmea 3**
Comprimento total do corpo	3,0	2,5	1,75
Largura corporal	1,70	2,5	2,55
Comprimento da probóscide	0,80	1,0	-
Largura da probóscide	0,30	0,40	0,38
Comprimento do saco da probóscide	1,56	1,40	1,25
Largura do saco da probóscide	0,29	0,35	0,27
Ovos	Ausente	Ausente	Ausente

Foram encontrados machos e fêmeas com órgãos reprodutores desenvolvidos, principalmente nos machos, os quais apresentaram bolsa copuladora evertida, enquanto que nas fêmeas observou-se presença do ovário, porém, sem produção de ovos (Figura 8).

4.4. Fauna parasitária no estômago de *P. blainvillei*

Dos 28 estômagos analisados, 20 apresentaram alguma espécie de parasita, totalizando 214 parasitas coletados nos compartimentos estomacais.

Os parasitos ocorreram somente aderidos às paredes do estômago principal e estômago pilórico, ou encontrados livres na luz das cavidades estomacais depois que estas foram lavadas e tiveram seu conteúdo analisado em estereomicroscópio, nestes casos não sendo possível determinar o sítio de infecção.

O sítio de infecção que apresentou maiores índices parasitológicos foi o estômago pilórico (EPIL) com (P) = 32,1%, seguido do estômago principal (EP), com (P) = 14,3%. Não foram encontrados parasitas nos compartimentos do estômago denominados conduto de conexão e ampola duodenal (Tabela 5).

Tabela 5. Índices parasitológicos (prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância média) de cada um dos compartimentos do estômago de *Pontoporia blainvillei*.

Sítio de Infecção	P (%)	Abundância Média	IMI
Estômago Principal (EP)	14,3	0,4	3,0
Conduto de Conexão	0,0	0,0	0,0
Estômago Pilórico (EPIL)	32,1	1,4	4,2
Ampola Duodenal	0,0	0,0	0,0

As espécies de helmintos parasitas coletados no estômago foram *Corynosoma cetaceum* (Acanthocephala: Polymorphidae), *Synthesium pontoporiae* (Digenea: Brachycladiidae) e *Synthesium sp*.

O parasita que obteve maior prevalência nos compartimentos estomacais foi *Corynosoma cetaceum*, apresentando (P)= 42,9%, seguido por *Synthesium*

pontoporiae,(P= 35,7%), e Synthesium sp. (P= 21,4%). Entretanto, os índices de abundância média e IMI de *S. pontoporiae* foram mais elevados se comparados com os mesmos índices de C. *cetaceum* (Tabela 6), visto que dos 214 parasitas encontrados no estômago, 50 espécimes corresponderam a *Corynosoma cetaceum*, 146 a *Synthesium pontoporiae* e 18 apresentaram *Synthesium sp .*

Tabela 6. Índices parasitológicos (prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância média) de cada uma das espécies parasitas do estômago de P. blainvillei.

Helmintos	P (%)	Abundância Média	IMI
Corynosoma cetaceum	42,9	1,8	4,2
Synthesium pontoporiae	35,7	5,2	14,6
Synthesium sp.	21,4%	0,6	3,0

4.5. Fauna parasitária no intestino de *P. blainvillei*

O comprimento médio dos 39 intestinos de *P. blainvillei* analisadas neste trabalho foi de 28,0 $\pm$ 5,6m. O intestino delgado foi a porção mais representativa, com comprimento médio de 27,56m (DP= 5,5) e o intestino grosso com média de 0,48m (DP= 0,1).

Um total de 1528 parasitos foi coletado nos intestinos analisados, apresentando prevalência (P) = 85%, abundância média= 39,2, e intensidade média de infecção (IMI) = 46,3.

O único parasito encontrado no intestino foi *Synthesium pontoporiae*, o qual ocorreu em todas as porções analisadas, no entanto, com maior incidência nas primeiras porções do intestino delgado. O sítio de infecção que apresentou os maiores índices parasitológicos foi a primeira porção do intestino delgado (I.Delg. I), com (P)= 85%, (Figura 9).

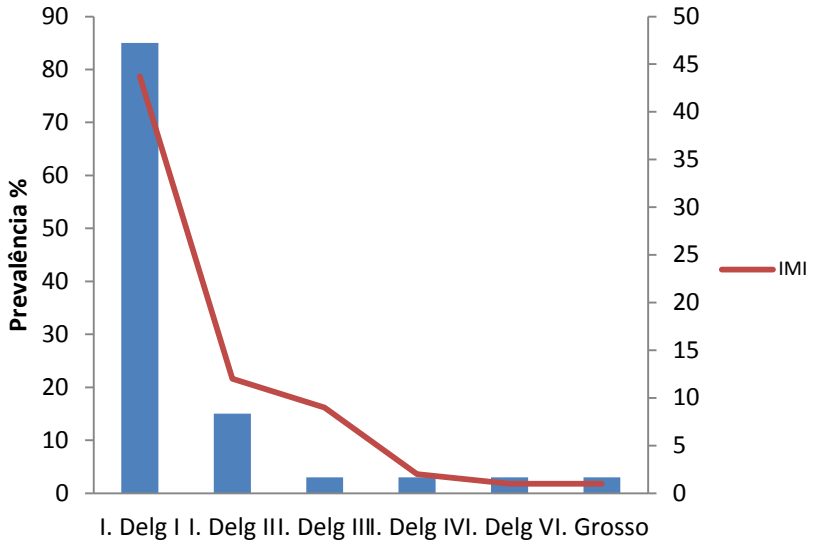


Figura 9. Prevalência (P) (barras) e Intensidade Média de Infecção (IMI) (linhas), por Synthesium pontoporiae nos intestinos, segundo o sítio de infecção.

Foi encontrado um espécime de nematóide do gênero *Procamallanus* no intestino grosso de um dos hospedeiros analisados. Devido sua fragilidade, o parasito apresentou o corpo fragmentado, dessa forma não foi possível tomar suas medidas. A identificação do gênero foi possível devido a presença de uma cápsula bucal típica (Figura 10).

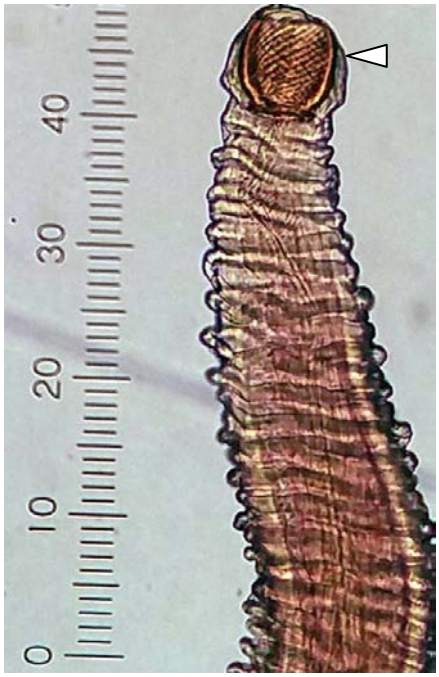


Figura 10. Espécime de nematóide do gênero Procamallanus encontrado no intestino de P. blainvillei. Seta indica cápsula bucal.

4.6. Distribuição parasitária do trato gastrointestinal por classe etária

Dos 28 tratos gastrointestinais analisados por completo, 26 apresentaram parasitas em algum de seus compartimentos, correspondendo a 4 indivíduos filhotes, 5 juvenis e 17 adultos infectados. Os indivíduos que apresentaram os maiores índices parasitológicos foram os juvenis e adultos, ambos com (P)= 100% e os filhotes apresentaram (P)= 66,7% (Tabela 7).

Tabela 7. Índices parasitológicos (prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância média) do trato gastrointestinal de *Pontoporia blainvillei* analisado por classe etária.

Maturidade	P (%)	Abundância Média	IMI
Filhote	66,7	4,3	6,5
Juvenil	100	19,2	19,2
Adulto	100	74,6	74,6

Segundo teste de Kruskal-Wallis, a carga parasitária gastrointestinal de *Pontoporia blainvillei* apresentou diferença significativa entre os indivíduos filhotes e adultos (p= 0,02), porém não houve diferença significativa entre filhotes e jovens e entre jovens e adultos (Figura 11).

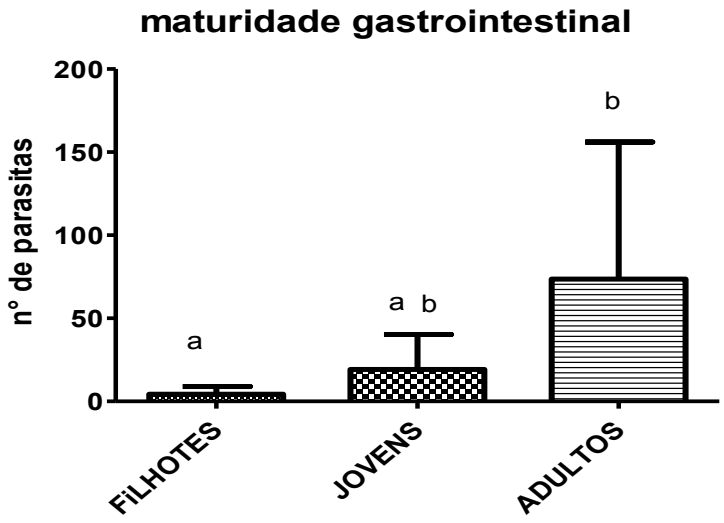


Figura 11. Comparação entre a carga parasitária de *P. blainvillei* nas diferentes classes etárias.

Não foi encontrada nenhuma espécie de parasito nos estômagos de indivíduos filhotes, sendo os indivíduos juvenis os representantes da maior prevalência no estômago, com (P)= 100%, seguido dos adultos com (P)= 76,5%, entretanto, com relação a intensidade média de infecção e abundância, os maiores valores foram obtidos pelos indivíduos adultos (Tabela 8).

Tabela 8. Índices parasitológicos: prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância média gerais no estômago de *P. blainvillei* analisados por classe etária.

Maturidade	P (%)	Abundância Média	IMI
Filhote	0	0	0
Juvenil	100	1,6	1,6
Adulto	76,5	11,1	14,5

Corynosoma cetaceum foi observado no estômago de 12 indivíduos da amostra (43%). Entre todos os casos em que o parasito esteve presente, os hospedeiros corresponderam a 75% adultos (n=9), e 25% juvenis (n=3). Em juvenis a prevalência apresentada pela espécie (P= 60%), foi maior do que em adultos (P= 53%), porém a abundância e intensidade média em adultos foram maiores do que as apresentadas em juvenis. A espécie *Synthesium pontoporiae,* esteve presente no estômago de 10 indivíduos da amostra (37,7%), dos quais eram 80% adultos (n=8) e 20% juvenis (n=2), sendo os adultos os indivíduos que apresentaram os maiores índices parasitológicos (Tabela 9). A espécie Synthesium sp. esteve presente apenas nos estômagos de indivíduos adultos (n=8), apresentando (P)= 35%.

Nos intestinos, *Synthesium pontoporiae* esteve presente em 24 indivíduos da amostra (85%), dos quais 4 eram filhotes, 4 juvenis e 16 adultos. A classe etária que apresentou os maiores índices foram os adultos (P= 94%), seguido pelos indivíduos juvenis (P= 80%) e filhotes (P= 67%) (Tabela 9).

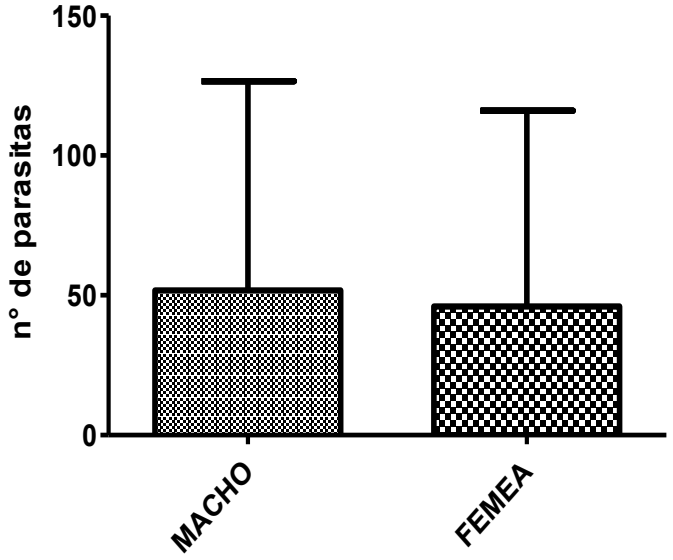
Tabela 9. Índices parasitológicos: prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância de cada parasito encontrado no estômago de *P. blainvillei* analisados por classe etária.

		Filhote			Juvenil			Adulto		
Helminto	**Sítio de Infecção**	**P (%)**	**Abundância média**	**IMI**	**P (%)**	**Abundância média**	**IMI**	**P (%)**	**Abundância média**	**IMI**
C. cetaceum	Estômago	0,0	0,0	0,0	60	0,8	1,3	53	2,7	5,1
Synthesium sp.	Estômago	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	35,3	3,0	1,1
S. pontoporiae	Estômago	0,0	0,0	0,0	40	0,8	2,0	47,1	8,4	17,8
	Intestino	66,7	4,3	6,5	80	17,6	22,0	94,1	62,6	66,5

4.7. Distribuição parasitária do trato gastrointestinal por sexo

Dos 28 tratos gastrointestinais analisados, 15 corresponderam a machos e 13 fêmeas, dos quais 14 machos (P= 55,4%) e 12 fêmeas (P= 49,8%) encontraram-se parasitados por algum helminto. Não houve diferença significativa na carga parasitária entre machos e fêmeas (teste t Student = 0,83, P>0,05) (Figura 12).

Figura 12. Comparação da carga parasitária de *P. blainvillei* entre machos e fêmeas



Dos 22 estômagos que apresentaram parasitas em seus compartimentos, 11 corresponderam a machos e 11 a fêmeas. *Corynosoma cetaceum* esteve presente no estômago de 12 hospedeiros, os quais as fêmeas apresentaram os maiores índices parasitológicos do que os machos. Os indivíduos que apresentaram o parasito *Synthesium pontoporiae* em seus compartimentos estomacais (n= 10) correspondem a 6 machos e 4 fêmeas, apresentando maior prevalência em indivíduos machos (P= 40%) do que em fêmeas (P= 31%), porém os índices de intensidade e abundância média foram mais elevados nas fêmeas (Tabela 10). Synthesium sp. esteve presente no estômago de 6 indivíduos, 4 machos e 2 fêmeas, dos quais os machos apresentaram maior prevalência (P=26,7%), no entanto as fêmeas apresentaram maiores índices de abundância média e IMI.

Com relação aos intestinos, dos 24 hospedeiros parasitados por *Synthesium pontoporiae,* 13 correspondem a machos e 11 fêmeas, dos quais os machos exibiram os índices parasitológicos ligeiramente mais elevados (Tabela10).

Tabela 10. Índices parasitológicos (prevalência (P%), intensidade média de infecção (IMI) e abundância média) dos helmintos encontrados em cada sítio de infecção analisados por classe etária.

		Macho			Fêmea		
Parasito	**Sítio de Infecção**	**P (%)**	**Abundância Média**	**IMI**	**P (%)**	**Abundância Média**	**IMI**
C. cetaceum	Estômago	33,3	0,5	1,4	53,8	3,3	6,1
Synthesium sp.	Estômago	26,7	0,3	1,3	15,4	1,0	6,5
S. pontoporiae	Estômago	40	1,5	3,8	30,8	9,5	30,8
	Intestino	86,7	49,7	57,4	84,6	33,2	39,3

5. DISCUSSÃO

Foram encontradas quatro espécies de helmintos nas cavidades gastrointestinais de *Pontoporia blainvillei* no litoral de São Paulo, sendo elas *Corynosoma cetaceum* (Acanthocephala: Polymorphidae), *Synthesium pontoporiae* (Digenea: Brachycladiidae), *Synthesium sp.* (Digenea: Brachycladiidae) *e Procamallanus sp.* (Nematoda:Camallanidae).

O helminto *Corynosoma cetaceum* foi a única espécie de acantocéfalo encontrada nos animais analisados neste estudo, e ocorreu exclusivamente no estômago, diferindo dos resultados obtidos anteriormente para a FMA II, realizados nos estados de São Paulo e Paraná, onde não foram encontrados helmintos parasitando o estômago de toninhas (RUOPPOLO, 2003), e prevalência maior da mesma espécie, antes descrita como *Polymorphus sp,* considerada como uma espécie rara ou ocasional em *P. blainvillei*, devido sua baixa prevalência (MARIGO, 2002; MARIGO, 2003). Diferindo ainda dos resultados obtidos no Estado do Rio de Janeiro, onde não foram registrados parasitos nos estômagos de 42 toninhas amostradas (SANTOS et al. 1996).

No presente estudo foram encontrados ambos os sexos do parasito *C. cetaceum,* apresentando seus órgãos reprodutores desenvolvidos, como foi o caso dos machos que exibiram bolsa copulatória evertida, entretanto em fêmeas, mesmo sendo observada a presença do ovário, estes não apresentaram ovos. Tal fato poderia ser justificado como *P. blainvillei* não ser um hospedeiro requerido da espécie, porém não se aplica neste caso, visto que as toninhas são o hospedeiro definitivo da espécie (ANDRADE, 1996), assim sendo, sugere-se que o recrutamento dos espécimes de *C. cetaceum* tenha ocorrido pouco tempo antes da morte do hospedeiro, não havendo tempo suficiente para a maturação total e fechamento do ciclo do parasito.

Além de parasitas estomacais, já foram registrados no Brasil acantocéfalos parasitando os intestinos de *P. blainvillei* e outras espécies de cetáceos como *Balaenoptera borealis, Stenella coeruleoalba*, *Pseudorca crassidens* e *Balaenoptera edeni* (ANDRADE, 1996; MUNIZ-PEREIRA et al., 1999; ANDRADE, et al., 2001; RAGA et al., 2002; PINTO et al., 2004).

A espécie *Synthesium sp.* mesmo apresentando características morfológicas semelhantes a espécie *Synthesium pontoporiae,* como presença de ventosa oral, faringe, acetábulo e ovos, tais caracteres apresentaram morfometrias distintas daquelas descritas para a espécie (MARIGO et al. 2008). Ainda que segundo BUSH, et al. (1990), a prevalência obtida pela espécie (P= 21,4%) tenha atingido valor aceitável para ser considerada espécie componente da fauna parasitária de *P.*

blainvillei e estar presente apenas em indivíduos que já atingiram a idade adulta, *Synthesium sp*. não foi considerada fauna componente, necessitando estudos genéticos e moleculares para assegurar a existência de outra espécie do gênero Synthesium parasitando as toninhas do Estado de São Paulo.

Nos intestinos foi encontrado apenas a espécie *Synthesium pontoporiae*, que por ser um parasita exclusivo de *Pontoporia blainvillei* (RAGA, et al. 1994), pode ser observado fazendo parte da comunidade componente da espécie em praticamente toda sua área de ocorrência, estando presente no estômago e nos intestinos do hospedeiro (ANDRADE, 1996; MARIGO et al. 2002; RUOPPOLO, 2003; SOUZA et al. 2007, HOSS, 2011). Os trematóides da espécie *Synthesium pontoporiae*, foram os parasitas com maiores índices parasitológicos, tanto no estômago quanto nos intestinos analisados, no entanto, o sítio de infecção preferencial da espécie são as primeiras porções do intestino delgado como já observado em estudos anteriores (ANDRADE, 1996; MARIGO et al.,2002; ROCHA, 2010).

A espécie de nematóide do gênero Procamallanus reportado no intestino grosso de um único hospedeiro, já foi verificada em outros estudos parasitológicos realizados com *P. blainvillei*, estando presente no estômago de um indivíduo do Uruguai (KAGEI et al. 1976), e em dois indivíduos do Estado do Rio Grande do Sul, um na porção final do intestino delgado e outro no intestino grosso (ROCHA, 2010), sendo sugerido pelos autores que *P. blainvillei* não seja hospedeiro definitivo do nematóide. Assim como para a maioria das espécies do ecossistema marinho, é através de sua dieta por ingestão de presas infectadas que *P. blainvillei* contrai infecções parasitárias. Segundo Silveira (2014), diversos peixes componentes da dieta de *P. blainvillei* já foram diagnosticados com algum estágio de desenvolvimento de parasitos que acometem as toninhas.

O nematóide *Procamallanus pereirai,* já foi reportado parasitando espécies de peixes que compõem a dieta de toninhas, infectando no Estado do Rio Grande do Sul a espécie *Paralonchurus brasilienses,* popularmente conhecida como maria-luisa (ROCHA, 2010; SILVEIRA, 2014; PAITACH, 2015), e no Estado do Rio de Janeiro infectando a espécie *Micropogonias furnieri,* a corvina (CORDEIRO, 2007).

No Estado de São Paulo, a espécie *M. furnieri* foi reportada como componente principal da dieta das toninhas da região durante duas décadas e a espécie *P. brasilienses* é reportada como um dos principais componentes de sua dieta (SILVA 2011; LOPES 2012), deste modo, considerou-se a presença de *Procamallanus sp.* no intestino de *P. blainvillei* como infecção acidental por ingestão de peixes infectados, estando esse nematóide apenas de passagem no trato gastrointestinal do hospedeiro e seria possivelmente eliminado com as fezes sem que houvesse infecção.

Os resultados do presente estudo confirmam a maior diversidade de parasitas ocorrendo no sul do país. A baixa diversidade de parasitas registrados pode estar relacionada a diferentes hábitos alimentares e/ou ausência de hospedeiros intermediários adequados em latitudes mais baixas (MARIGO, 2002). Assim como verificado nesse estudo, a existência de uma variação na diversidade de espécies parasitas de *P. blainvillei* já foi visivelmente observada, visto que, enquanto no estado do Rio de Janeiro não são encontrados parasitos gastrointestinais (SANTOS et *al.* 1996) e em São Paulo, Paraná e Santa Catarina, ocorrem apenas duas espécies (um trematóide e um acantocéfalo) (MARIGO et al. 2002, SOUZA et al. 2007); no Rio Grande do Sul, Uruguai e Argentina são encontradas seis espécies de parasitos, incluindo espécies comuns em Pinípedes da mesma região (ANDRADE, 1996; ROCHA, 2010; HOSS, 2011).

Diferindo de estudos anteriores (MARIGO, 2002; MARIGO 2003), no presente estudo houve diferença significativa entre os indivíduos filhotes e adultos, na qual a carga parasitária de adultos foi visivelmente maior do que em filhotes, o que corrobora com os resultados de Andrade (1996), no qual a autora sugere que a susceptibilidade de jovens à infecções parasitárias seja diferente à dos adultos, uma vez que além das diferenças com relação a dieta também apresentam diferença na capacidade da resposta imunológica. Hospedeiros mais velhos tendem acumular mais parasitos que os mais jovens devido o tempo que ficam expostos a infecções e ainda uma maior diversidade taxonômica de presas (ANDRADE, 1996). Tal diferença foi verificada no presente estudo pelo fato de indivíduos filhotes não apresentarem nenhuma espécie de parasito em seus

compartimentos estomacais e índices parasitológicos relativamente baixos nos intestinos, sugerindo que estes ainda não estivessem se alimentando de presas vivas e/ou a diversidade de presas ainda apresentava-se reduzida. *C. cetaceum* e *S. pontoporiae* tendem infectar respectivamente estômagos e intestinos de indivíduos juvenis e adultos.

Não houve diferença significativa com relação à carga parasitária entre os sexos, embora os índices parasitológicos tenham sido ligeiramente mais elevados em fêmeas infectadas por *C. cetaceum* e em machos infectados por *S. pontoporiae*. A ausência de diferença quantitativa entre os sexos corrobora com os dados obtidos por Marigo (2002), em toninhas de três diferentes áreas da FMA II localizadas nos Estados de São Paulo e Paraná, e difere dos dados obtidos por Marigo (2003), onde as fêmeas apresentaram maior número de parasitas no Estado de São Paulo, fato justificado pela autora como consequência do fato de os poucos exemplares de fêmeas serem mais velhas do que a maior parte dos machos. Segundo Marigo (2002), existem dois potenciais problemas no reconhecimento de um padrão de diferenças na carga parasitária entre os sexos, primeiramente deve-se garantir uma amostra grande o suficiente para detectar uma diferença, caso haja uma; e deve-se diferenciar exposição de susceptibilidade. Andrade (1996), sugere que a infecção por *P. cetaceum* (= *C. cetaceum*) esteja relacionada com a quantidade e tamanho das presas ingeridas pelos indivíduos maiores, no caso as fêmeas, do que diretamente com o sexo do hospedeiro. Em muitos vertebrados o tamanho dos indivíduos difere em função do sexo, dessa forma um sexo que seja maior tende a ser um alvo maior para parasitos como também se alimentar de um grande número de presas e consumir mais itens alimentares infectados (MARIGO, 2003).

6. CONCLUSÕES

- A fauna parasitária de helmintos gastrointestinais de *Pontoporia blainvillei* no litoral de São Paulo é composta por duas espécies, pertencentes a duas famílias: *Corynosoma cetaceum* (Acanthocephala: Polymorphidae) e *Synthesium pontoporiae* (Digenea: Brachycladiidae).

- Existe um padrão de distribuição dos parasitas ao longo do trato gastrointestinal do hospedeiro. O acantocéfalo *Corynosoma cetaceum* infecta exclusivamente o estômago e o tremadóide *Synthesium pontoporiae*, preferencialmente as primeiras porções do intestino delgado.

- Existe diferença entre a carga parasitária de hospedeiros filhotes e adultos de *P. blainvillei,* visto que ambos os parasitos registrados apresentaram maiores índices de prevalência, abundância e intensidade média de infecção em indivíduos adultos.

- Não existem diferenças significativas na carga parasitária entre machos e fêmeas de *P. blainvillei*, porém fêmeas apresentaram maiores índices parasitológicos de Corynosoma cetaceum e machos apresentaram maiores índices parasitológicos de Synthesium pontoporiae.

- *Procamallanus sp*. e *Synthesium sp.* não fazem parte da fauna parasitária componente do trato gastrointestinal de *P. blainvillei.*

- São necessários estudos moleculares para investigação da existência de uma nova espécie do gênero Synthesium parasitando P. blainvillei no litoral do Estado de São Paulo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB' SÁBER, A. N. A evolução geomorfológica. In: Azevedo, A. (coord.). **A Baixada Santista. Aspectos geográficos**. Vol. 1. São Paulo: EDUSP.p. 49-66, 1965.

AFONSO, C. M. **A paisagem da Baixada Santista:** Urbanização, transformação e conservação. São Paulo, Edusp/Fapesp, 309p, 2006.

ANDRADE, A. L. V. **Comunidade componente de helmintos gastrointestinais da Franciscana, *Pontoporia blainvillei* (Cetacea: Pontoporiidae), no Rio Grande do Sul, Brasil, e sua utilização como marcador biológico na identificação de estoques.** Rio Grande; Dissertação em Oceanografia Biológica - Universidade do Rio Grande, 1996.

ANDRADE, A. L.V.; PINEDO, M.C.; PEREIRA JR, J. Parasitos: bioindicadores dos habitats dos mamíferos aquáticos. In: REUNIÃO DE TRABALHO DE ESPECIALISTAS EM MAMÍFEROS AQUÁTICOS DA AMÉRICA DO SUL, 8., 1998, Olinda. **Anais...** p. 7.

ANDRADE, A. L. V.; PINEDO, M. C.; BARRETO, A. S. Gastrointestinal parasites and prey items from a mass stranding of false killer whales, *Pseudorca crassidens,* in Rio Grande do Sul, Soutern Brazil. **Revista Brasileira de Zoologia,** v. 61, n. 1, p. 55-61, 2001.

BERTOZZI, C. P. **Interação com a pesca: implicações na conservação da toninha, Pontoporia blainvillei (Cetacea, Pontoporidae) no litoral do estado de São Paulo, SP.** Instituto Oceanográfico de São Paulo. São Paulo. 2009.

BUSH A. O., Aho, J. M. e Kennedy C. R. l990. Ecological versus phylogenetic determinants of helminth parasite community richness. *Evol. Ecol.*,4 (1):1-20.

BUSH, A. O. *et al*. Parasitology meets ecology on terms: Margolis *et al*. Revisited. **J parasitol**.Lawrence, Kan, v. 83, p. 575-583, 1997.

CORDEIRO, A.S. **Composição e estrutura das comunidads de metazoários parasitos da corvina, Micropogonias furnieri (Perciformes: Sciaenidae) do litoral brasileiro.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. Tese (Doutorado). Seropédica, RJ. 2007.

CUNHA, H. A., MEDEIROS, B. V., BARBOSA, L. A., CREMER, M. J., MARIGO, J., BRITO, J. L., AZEVEDO, A. F., CAVA, A. M. S. **Population Structure of the Endangered Franciscana Dolphin (Pontoporia blainvillei): Reassessing Management Units.** PLOS ONE v.9, n.1, 2014.

CRESPO, E. A.; HARRIS G.; GONZÁLEZ, R. Group size and distribution al range of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. **Marmamm. sci.**, v.14, p.845-849, 1998.

DANILEWICZ, D., ROSAS, F., BASTIDA, R., MARIGO J, MUELBERT M, RODRIGUEZ D. et al. **Report of the Working Group on Biology and Ecology.**LAJAM.v.1, n. 1, p. 25-42, 2002.

DAVEY, J. T. A revision of the genus *Anisakis* Dujardin, 1845 (Nematoda: Ascaridata). **Journal of Helminthology,** v.45, n.1, p. 51-72 .1971.

DELYAMURE, S.F. **Helminthofauna of marine mammals.** Skrjabin, K.I. (Ed.). Academy of Science of the U.S.S.R., Moscow U.S.S.R. (Translated by M. Raveh.Israel Scienetific Translations, Jerusalem, Israel 1968).522 p.1955.

DI BENEDITTO, A.P.M.; RAMOS, R.M.A. (2001). **Biology and conservation of the franciscana (*Pontoporia blainvillei*) in the north of Rio de Janeiro State, Brazil.** The Journal of Cetacean Research and Management, Cambridge, v. 3, n. 2, p. 185-192.

DOUGHERTY, E.C. The lungworms (Nematoda: Pseudalidae) of Odontoceti. Part I. **Parasitology,** v. 36, n.1/2, p. 80-94.1944.FOREYT, W. J. **Parasitologia veterinária: manual de referência**. São Paulo: Editora Roca Ltda. 5ª Ed. 2005, 240p.

HOSS, D. **Helmintos parasitos como ferramenta para identificação de estoques de Pontoporia blainvillei (cetácea: Potoporiidae) (Gervais & d'Orbigny, 1844) no litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2011. Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas). UFRS. Imbé. 2011.

IBAMA. **Mamíferos Aquáticos do Brasil**. Plano de Ação. MMA/IBAMA, Brasília. 96 p, 2001.

ICMBio**. Plano de ação nacional para a conservação do pequeno cetáceo Toninha: *Pontoporia blainvillei***. Brasília: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 2010.

IUCN. **Red List of Threatened Species.** Version 2014.3. Disponível em: <www.iucnredlist.org>. Acesso em: 01 Maio de 2015.

KAGEI, N., TOBAYAMA, T. AND NAGASAKI, Y. **On the helminthum of franciscana *Pontoporia blainvillei*.** Scientific Report of the Whales Research Institute, v: 28, p. 161-166, 1976.

LOPES, X.M. **Hábitos alimentares de toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais e d'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea), no sul do Estado de São Paulo e norte do Paraná, brasil.** Universidade Estadual Paulista. Dissertação (Mestrado). São Paulo. 2012.

LUQUE, J. L.; MUNIZ-PEREIRA, L. C.; SICILIANO, S.; SIQUEIRA, L. R.; OLIVEIRA, M. S.; VIEIRA, F. M. Check list of helminth parasites of cetaceans from Brazil. ***Zootaxa**, v.* 2548, p. 57–68, 2010.

MARIGO. J. **Patologia Comparada das Principais Enfermidades Parasitárias de Mamíferos Marinhos encontrados na Costa Sudeste e Sul do Brasil.** 2003. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). USP. São Paulo, 2003.

MARIGO. J., ROSAS. F. C. W., ANDRADE. A. L. V., OLIVEIRA. M. R., DIAS. R. A., CATÃO-DIAS. J. L. **Parasites of Franciscana (Pontoporia blainvillei) from São Paulo and Paraná States, Brazil.** LAJAM 1 (1), p.115-122, 2002.

MARIGO, J., VICENTE, A.C. P., VALENTE, A.L.S., MEASURES, L., & SANTOS, C.P. 2008. **Redescription of *Synthesium pontoporiae* N. Comb. with Notes on *S. tursionis* and *S. seymouri* N. Comb. (Digenea: Brachycladiidae Odhner, 1905).** Journal of Parasitology, 94 (2): 505 - 514.

MUNIZ-PEREIRA, L.C., VICENTE, J.J., NORONHA, D., 1999. **Helminths parasites of whales in Brazil.** Revista Brasileira de Zoologia.16, 249-252.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. Portarias nº 444/2014 e nº 445/2014**,** 17 de dezembro de 2014. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/fauna-brasileira/lista-de-especies/6138-especie-6138.html> Acesso em: 23/10/2015.

PAITACH, R.L. **Ecologia alimentar e espacial da toninha (Pontoporia blainvillei) e do boto-cinza (Sotalia guianensis) na Baia da Babitonga, Sul do Brasil.** Universidade Federal de Santa Catarina. Dissertação (Mestrado). Florianópolis. 2015.

PINEDO, M. C. **Development and Variation of the Franciscana, *Pontoporia blainvillei*.** 1991. 406p. Ph. D. Thesis (DoutoradoemBiologia) - University of California, 1991.

PINEDO, M. C., PRADERI, R. & BROWNELL JR., R. L. Review of the biology and status of the franciscana, *Pontoporia blainvillei*. In: W.F. PERRIN, R.L. BROWNELL JR, K. ZHOU, & L. JIANKANG (Eds.). **Biology and Conservation of River Dolphins**, Hong Kong: IUCN, p. 46-51, 1989.

PINTO, R.M., MUNIZ-PEREIRA, L.C., VINÍCIUS, C.A., SICILIANO, S. **First report of a helminth infection for bryde's whale, Balaenoptera edeni Anderson, 1878 (Cetacea, Balaenopteridae).** LAJAM 3(2): 167-170. 2004.

PINTO, R. M., KNOFF, M., GOMES, C. D.; NORONHA, D. Nematodes from mammals in Brazil: anupdating. **Neotropical Helminthology**, v. 5, n. 2, p. 139-183, 2011.

PRICE, E.**The trematode parasite of marine mammals**. Proceedings of United States National Museum, v. 81, n.13, 68 p. 1932.

RAGA, J.A., AZNAR, F.J., BALBUENA, J.A., DAILEY, M.D. **Hadwenius pontoporiae sp. n. (Digenea: Campulidae) from the intestine of Franciscana (Cetacea: Pontoporiidae) in Argentinian waters**. Journal of the Helminthological Society of Washington 61 (1): 45-49, 1994.

RAGA, J.A.; FERNÁNDEZ, M.; BALBUENA, J.A.; AZNAR, J. Parasites. *In*: PERRIN, W.F.; WÜRSIG, B.; THEWISSEN, H.G.M. (Eds.), *Encyclopedia of marine mammals*, 1414p. San Diego: Academic Press, 2002, p.867-876.

ROCHA, A.A. **Comunidade componente de helmintos gastrointestinais de Pontoporia blainvillei (Gervais & D'Orbigny, 1844) da costa sul do Rio Grande do Sul: sua relação com a dieta e determinação de estoques.** Rio Grande; Dissertação em Oceanografia Biológica - Universidade do Rio Grande, 2010.

RUOPPOLO, V. **Patologia Comparada de Cetáceos de Pinípedes**. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). USP. São Paulo, 2003.

SANTOS, E. O. "Características Climáticas". In: AZEVEDO, A. de (Org.), **Baixada Santista: Aspectos Geográficos**. São Paulo, Edusp, vol.1, pp. 95-150. 1965.

SANTOS, C.P., Rohde, K., Ramos, R. & Di Beneditto, A.P. **Helminths of cetaceans on the southeastern coast of Brazil.** Journal of the Helminthological Society of Washington 63(1): 149-152, 1996.

SCHEFFER, V. B.; MYRICK, A. C. A review of studies tom 1970 of growth layers in the teeth of marine mammals. In: PERRIN, W. F.; MYRICK, A. C.

SECCHI, E. O., DANILEWICZ, D., OTT, O. H. Applyng the phylogeographic concept to identify franciscana dolphin stocks: implication to meet management objectivies. **Journal of Cetacean Research and Management**.Cambridge, v.5, n.1, p. 61-68, 2003.

SICILIANO, S. Review of small cetaceans and fishery interactions in coastal waters of Brazil. In: Perrin, W. F.; Donovan, G. P.; Barlow, J. (Ed.) Gillnets and cetaceans. **Rep. Int. Whal. Comm.,Spec. issue,** n. 15, p. 241-250, 1994.

SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A. P. M.; RAMOS, R. M. A. **A Toninha, *Pontoporia blainvillei* (Gervais & d'Orbigny, 1844) (Mammalia, Cetacea, Pontoporiidae), nos estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo, costa sudeste do Brasil: caracterização dos hábitats e fatores de isolamento das populações.** Boletim do Museu Nacional*,* Nova Série*,* Zoologia**, v. 476, p.1-15, 2002.**

SILVA, R. Z.; COUSIN, J. C. B. Anormalidade gástrica parasitária em *Pontoporia blainvillei* (Cetacea, Platanistoidea, Pontoporiidae) da região litorânea de Rio Grande, RS, Brasil. **Biociências***,* v. 12, n. 1, p. 99-113, 2004.

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

SILVEIRA, T.L.R. **Avaliação de componentes da dieta de Pontoporia blainvillei Gervais & d'Orbigny, 1844 (Cetacea, Pontoporiiae) como possíveis hospedeiros intermediários ao parasitismo por helmintos.** Universidade Federal de Pelotas. Dissertação (Mestrado). Pelotas, RS. 2014.

SOUZA; C. R. G; SOUZA, A.P. Geologia e Geomorfologia da área da Estação Ecológica Juréia-Itatins. In: MARQUES, O. A. V; DULEBA, W. (Editores). **Estação Ecológica Juréia-Itatins.- Ambiente Físico, Flora e Fauna.** Ed Holos, Ribeirão Preto, 2004. P16-31.

YAMAGUTI, S. Acanthocephala. In: **Systema Helminthum**. Wiley Interscience Publ.Co. v. 5, New York. 1963.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Instituto de Biociências
Câmpus do Litoral Paulista

PARECER FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

TÍTULO: *"Helmintos gastrointestinais de toninha, Pontoporia blainvillei (Cetacea; Pontoporidade), do litoral central de São Paulo, Brasil"*

DISCENTE: Camila Brandão Seabra

ORIENTADOR: Profa. Dra. Carolina Pacheco Bertozzi

HABILITAÇÃO: Biologia Marinha

COMISSÃO EXAMINADORA	CONCEITO
Profa. Dra. Carolina Pacheco Bertozzi	APROVADA
Profa. Dra. Juliana Plácido Guimarães	APROVADA.

PARECER:

TRABALHO BEM APRESENTADO, COM BOA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA. OBJETIVO CLARO E RESULTADO OBTIDO.

CONCEITO FINAL:

A Comissão Examinadora abaixo assinada conclui que a discente **Camila Brandão Seabra** obteve o seguinte conceito:

☒ APROVADO ☐ REPROVADO

São Vicente, 04 de dezembro de 2015.

Carolina P. Bertozzi
Profa. Dra. Carolina Pacheco Bertozzi

Juliana P. Guimarães
Profa. Dra. Juliana Plácido Guimarães