



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

ANGÉLICA ALVES DE PAULA

**HELMINTOFAUNA E DIETA DE *SPHENISCUS*  
*MAGELLANICUS* (FORSTER, 1781) (AVES,  
SPHENISCIFORMES) NO LITORAL SUL DO BRASIL**

---

Londrina  
2015

ANGÉLICA ALVES DE PAULA

**HELMINTOFAUNA E DIETA DE *SPHENISCUS*  
*MAGELLANICUS* (FORSTER, 1781) (AVES,  
SPHENISCIFORMES) NO LITORAL SUL DO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de Londrina como um dos requisitos à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas

Orientadora: Profa. Dra. Ângela Teresa Silva e Souza.

Co-orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Ott (UERGS).

Londrina  
2015

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

P324h	<p>Paula, Angélica Alves de. Helmintofauna e dieta de <i>Spheniscus magellanicus</i> (Forster, 1781) (Aves, Sphenisciformes) no litoral sul do Brasil / Angélica Alves de Paula. – Londrina, 2015. 83 f.: il.</p> <p>Orientador: Ângela Teresa Silva e Souza Coorientador: Paulo Henrique Ott. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, 2015. Inclui bibliografia.</p> <p>1. Pinguim – Alimentos – Teses. 2. Pinguim – Parasito – Teses. 3. Ave – Migração – Teses. 4. Atlântico Sul, Oceano – Teses. 5. Ecologia aquática – Teses. I. Souza, Ângela Teresa Silva e. II. Ott, Paulo Henrique. III. Universidade Estadual Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas. IV. Título.</p> <p>CDU 598.45(81)</p>
-------	--



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS  
BIOLÓGICAS

*DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO*

Discente: **Angélica Alves de Paula**

Título: "Helmintofauna e dieta de *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781) (Aves, Sphenisciformes) no litoral sul do Brasil"

Data da Defesa: 08 de abril de 2015 – 14:00 hs, na sala de aula da Pós-Graduação em Ciências Biológicas do Centro de Ciências Biológicas, desta Universidade.

**Banca Examinadora**

**Parecer**

Presidente:

Dr<sup>a</sup>. Ângela Teresa Silva e Souza

Aprovada

Titulares:

Dr. Marcelo Knoff

Aprovado

Dr. Gustavo Monteiro Teixeira

Aprovado

Parecer Final

Aprovada

Ângela Teresa Silva e Souza

Dr<sup>a</sup>. Ângela Teresa Silva e Souza

Marcelo Knoff

Gustavo Monteiro Teixeira

Dr. Gustavo Monteiro Teixeira

*À minha família e aos meus amigos.*

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Elenice e Adilson, pelo carinho, compreensão, apoio e exemplo de perseverança e simplicidade, que foram fundamentais para a realização deste trabalho.

Ao meu irmão Adriano, pela amizade, pelos conselhos e pelo exemplo de pessoa que é e que me inspira a ser.

À professora Dra. Ângela Teresa Silva e Souza, por me acolher no laboratório, possibilitar o desenvolvimento deste trabalho, pela orientação, paciência, confiança, pelo exemplo de profissionalismo e por contribuir para minha formação, não só acadêmica, mas como pessoa. Muito Obrigada!

Ao professor Paulo Henrique Ott, pela oportunidade de desenvolver este estudo, orientação, paciência, suporte no Rio Grande do Sul, ajuda fundamental na identificação dos otólitos e sugestões essenciais para a elaboração dessa dissertação.

Ao Maurício Tavares, ao qual sou imensamente grata, por nos receber de braços abertos e possibilitar este trabalho, pelas ideias, ensinamentos, paciência e conselhos.

A toda a equipe do CERAM e do CECLIMAR pela ajuda, sempre que necessária.

À equipe de monitoramento, pelo conhecimento e pela diversão e a todos os amigos que fiz em Imbé, em especial ao André pela ajuda nas triagens e necropsia dos animais e à Priscila, pela ajuda na triagem, necropsia dos animais, amizade e conselhos.

Aos amigos do LEPOA, em especial ao Denis, Mario e Mariane pela amizade e por tornarem os dias mais leves no laboratório e à Juliana, Débora e Carla pelos bons momentos trabalhando com pinguim e pela amizade, especialmente à Carla, minha amiga, meu braço direito!

À Daiana e a Carla pela parceria, ajuda e pelos bons momentos no Rio Grande do Sul.

Aos amigos da graduação, principalmente, Lilian, Fábio, Henrique, Nayara, Paula, Mariane, Tamires, Josiane, Natália, Larissa, Lauana e Thiago pela amizade sincera, por fazerem parte de um dos períodos mais felizes da minha vida e por serem responsáveis, em grande parte, por essa felicidade.

Às amigas de mestrado Angélica, Natara e Luciana pelo apoio nos momentos difíceis e pela amizade.

Ao Lucas, meu namorado, pela parceria, amor, carinho, paciência e pelo apoio em todos os momentos que precisei.

À Dra. Roberta Aguiar dos Santos do Centro de Pesquisa e Gestão de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CEPSUL/ICMBio), pela fundamental ajuda na identificação dos bicos de cefalópodes.

Ao professor José Birindelli pela ajuda na identificação dos peixes.

Aos professores, Ana Paula Vidotto, Gustavo Monteiro Teixeira e Mario L. Orsi pela participação na banca de qualificação, pela leitura crítica do texto e pelas sugestões.

Aos professores Marcelo Knoff e Gustavo Monteiro Teixeira por aceitarem participar da banca de defesa desta dissertação.

Ao programa de pós-graduação em Ciências Biológicas pelo auxílio financeiro e apoio logístico.

À CAPES pela concessão da bolsa.

À Universidade Estadual de Londrina, pelo transporte para as coletas.

Aos professores da Graduação e do Mestrado, pela minha formação profissional.

Aos pinguins-de-Magalhães, que me instigaram como pesquisadora.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

## APRESENTAÇÃO

A presente dissertação está dividida em duas partes. A primeira, denominada “Introdução Geral”, contém a revisão da literatura onde são abordados os seguintes assuntos: o parasitismo em pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, a dieta dessa ave nos períodos reprodutivo e migratório, características sobre a biologia do animal e os objetivos do trabalho. Os itens “Introdução Geral” e “Referências Bibliográficas Gerais” foram formatados de acordo com o “Manual de regras básicas para apresentação formal de trabalhos” disponibilizado pela biblioteca da Universidade Estadual de Londrina. Na segunda parte, é apresentado o artigo, intitulado “Relação da dieta e do parasitismo gastrointestinal com a condição corporal e a maturidade de pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781) em período migratório no Brasil” formatado de acordo com as normas da revista “Marine Ecology” (ISSN 0173-9565), apresentadas como anexo na parte final, juntamente com os apêndices e as referências bibliográficas gerais.

PAULA, Angélica Alves. **Helmintofauna e dieta de *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781) (Aves, Sphenisciformes) no litoral sul do Brasil**. 2015. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2015.

## RESUMO

1 Conhecida popularmente como pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, se reproduz na  
2 Argentina, Chile e Ilhas Malvinas e, após, jovens e adultos migram para o norte, alcançando o  
3 litoral brasileiro. Grande número de indivíduos, a maioria jovens, chega ao Brasil, principalmente  
4 no inverno, em busca de alimento. A principal presa consumida por *S. magellanicus* durante a  
5 migração, no litoral brasileiro, são os cefalópodes. Por outro lado, no norte da patagônia  
6 Argentina, em período reprodutivo, os peixes constituem o item mais consumido, sendo *Eugraulis*  
7 *anchoita* a principal espécie ingerida. A helmintofauna gastrointestinal de *S. magellanicus*, nesta  
8 localidade, é constituída por cinco espécies: os nematoides, *Cosmocephalus obvelatus* e  
9 *Contracaecum pelagicum*, o acantocéfalo *Corynosoma* sp., o cestóide *Tetrabothrius lutzi* e o  
10 digenético *Cardiocephaloides physalis*. No Brasil, com exceção de *C. obvelatus*, foram  
11 registradas todas as citadas na Argentina, além dos digenéticos *Mesostephanus odhneri*,  
12 *Stephanoprora uruguayense*, *Ascocotyle (Phagicola) longa* e *Ascocotyle (P.)* sp. No entanto,  
13 pouca atenção tem sido dada à relação parasita-hospedeiro. Sendo assim, objetivou-se avaliar a  
14 composição e a estrutura da comunidade componente de helmintos do trato gastrointestinal, bem  
15 como, a dieta de *S. magellanicus*, frente à maturidade e à condição corporal, visando analisar a  
16 relação do parasitismo com as presas consumidas durante a migração pela costa sul do Brasil.  
17 Para tanto, foram examinados tratos gastrointestinais de pinguins-de-Magalhães, encontrados nas  
18 praias do litoral do Rio Grande do Sul durante os meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014.  
19 Os helmintos foram coletados, processados rotineiramente e identificados até o menor nível  
20 taxonômico possível. Para cada espécie parasita, foram calculados e comparados estatisticamente  
21 os índices populacionais obtidos, tanto para jovens quanto para adultos, frente à condição corporal  
22 dos hospedeiros. A fim de analisar a composição das comunidades componentes de jovens e  
23 adultos, em diferentes condições corporais, foram listadas as espécies e, para avaliação da  
24 estrutura das comunidades calculou-se a riqueza, a abundância e os índices de diversidade de  
25 Brillouin e dominância de Berger-Parker. Os itens alimentares foram separados e identificados ao  
26 menor nível taxonômico possível, e as frequências relativas de ocorrência (FO%) foram  
27 calculadas e comparadas. Foram analisados 63 pinguins-de-Magalhães, destes, 42 eram jovens,  
28 sendo 32 magros e dez com boa condição corporal, e 21 eram adultos, sendo dez magros e 11 em  
29 boa condição. A composição da comunidade componente de helmintos do trato gastrointestinal  
30 dos pinguins jovens foi similar à dos adultos, com seis espécies em comum. Duas outras espécies,  
31 consideradas raras pelos baixos valores dos índices populacionais, foram encontradas somente em  
32 pinguins jovens magros. No entanto, a estrutura dessas comunidades componentes diferiu. Os  
33 indivíduos magros, tanto jovens quanto adultos, apresentaram-se mais abundantemente  
34 parasitados. A dieta do pinguim-de-Magalhães foi constituída principalmente por peixes e  
35 cefalópodes, sendo as espécies com maior valor de FO% a anchova, *E. anchoita*, e a lula,  
36 *Doryteuthis sanpaulensis*. Os resultados, bem como a metodologia detalhada, são apresentados e  
37 discutidos no artigo intitulado “Relação da dieta e do parasitismo gastrointestinal com a condição  
38 corporal e a maturidade de pinguins-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781) em  
39 período migratório no sul do Brasil”.

**Palavras-chave:** Spheniscidae. Pinguim-de-Magalhães. Condição corporal. Maturidade. Parasitos. Presas. Atlântico Sul Ocidental. Período migratório.

PAULA, Angélica Alves. **Helminth fauna and diet of *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781) (Aves, Sphenisciformes) in the southern coast of Brasil.** 2015. 83 p. Dissertation (Master's Degree Dissertation) –StateUniversity of Londrina, Londrina. 2015.

## ABSTRACT

40 Popularly known as Magellan penguin, *Spheniscus magellanicus* breeds in Argentina, Chile  
41 and the Falkland Islands and, later, spring chicken and adults migrate northwards, reaching  
42 the Brazilian coast. Large numbers of spring chickens get to Brazil searching for food, mainly  
43 in winter. The main preys consumed by *S. magellanicus* are cephalopods, during the  
44 migration along the Brazilian coast. On the other hand, in Northern Argentinian Patagonia,  
45 fish is the most consumed item in the breeding season and *Eugraulis anchoita*, the species  
46 mainly ingested. In this location, gastrointestinal helminthfauna of *S. magellanicus* consists of  
47 five species: Nematodes *Cosmocephalus obvelatus* and *Contracaecum pelagicum*,  
48 acanthocephalan *Corynosoma* sp., cestode *Tetrabothrius lutzi* and digenetic  
49 *Cardiocephaloides physalis*. In Brazil, except for *C. obvelatus*, all species cited for Argentina  
50 were recorded, besides digenetics *Mesostephanus odhneri*, *Stephanoprora uruguayense*,  
51 *Ascocotyle (Phagicola) longa*, and *Ascocotyle (P.)* sp. However, little attention has been given  
52 to the host-parasite relationship. In order to analyse the relationships of the parasitism with  
53 the prey ingested during the migration along Brazilian southern coast, the aim of this study is  
54 to evaluate the composition and structure of gastrointestinal helminths components  
55 communities of *S. magellanicus*, as well as, its diet, in relation to the maturity and body  
56 condition. Therefore, gastrointestinal tracts of Magellan penguins found along the coastal  
57 beaches of Rio Grande do Sul during the months of June, July and August in 2013 and 2014  
58 were examined. The helminths were collected and processed routinely, and identified to the  
59 lowest possible taxonomic level. For each parasite species, the population indices obtained for  
60 both spring chickens and adults were calculated and statistically compared to the body  
61 condition of the hosts. The species were listed in order to analyse the composition of the  
62 helminth components communities of spring chickens and adults in different body conditions.  
63 In order to evaluate the structure of communities, It was calculated the richness, abundance  
64 and Brillouin diversity index and Berger-Parker dominance index. Food items were separated  
65 and identified to the lowest possible taxonomic level, and the relative frequencies of  
66 occurrence (FO%) were calculated and compared. Sixty three Magellan penguins were  
67 analysed: 42 were spring chicken (32 underweight and ten with good body condition), and 21  
68 were adults (ten underweight and eleven in good condition). The composition of  
69 gastrointestinal helminth components communities of spring chicken penguins was similar to  
70 adults, with six species in common. Two other species – considered rare due to its low  
71 population indices – were found only in underweight spring chicken penguins. However, the  
72 structure of these components communities differs. Underweight penguins, spring chicken  
73 and adults, presented higher levels of infection. Magellan penguin's diet was mainly made up  
74 of fish and cephalopods, and the species with the highest value of FO% were: anchovy, *E.*  
75 *anchoita*, and squid, *Doryteuthis sanpaulensis*. The results, as well as the detailed  
76 methodology, are presented and discussed in the article entitled "Relationship among diet,  
77 gastrointestinal parasitism, body condition and maturity of Magellan penguins, *Spheniscus*  
78 *magellanicus* (Forster, 1781) in migratory period in the south of Brazil ".

79 **Keywords:** Spheniscidae. Magellan penguin. Body condition. Maturity. Parasites. Prey.  
80 Southwestern Atlantic. Migratory period.

## LISTA DE FIGURAS

## INTRODUÇÃO GERAL

- Figura 1 -** a) Fêmea adulta de *Spheniscus magellanicus* à frente, e filhote em processo de muda ao fundo, na Península Valdés, Província de Chubut, Argentina; b) Exemplar de *S. magellanicus* jovem em centro de reabilitação; c) Mapa da distribuição de *S. magellanicus* nos períodos reprodutivo (marrom escuro) e migratório (laranja escuro); d) Ciclo de vida anual de *S. magellanicus* ..... 17
- Figura 2 -** Distribuição dos helmintos parasitos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* relatados na literatura durante o período reprodutivo: Cobequecura, Dichato, Pelluhe, Penco, no Chile, e Península Valdés, na Argentina; e no período migratório: Mar del Plata, Argentina..... 33
- Figura 3 -** Distribuição dos helmintos parasitos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* relatados na literatura durante o período migratório para o litoral do Brasil..... 34

## ARTIGO

- Figura 1-** Frequência relativa de ocorrência (FO%) dos itens encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* jovens e adultos, coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. O asterisco indica maior frequência de ocorrência ( $p < 0,05$ ). Outros itens=fragmentos de conchas de bivalves, ovos de molusco, larvas de Diptera e itens não identificados. Resíduos de origem antrópica=embalagens plásticas, canudo, isopor, fios de “nylon” e outros ..... 49
- Figura 2-** Frequência relativa de ocorrência (FO%) dos itens encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* jovens, magros (M) e com boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. O asterisco indica maior frequência de ocorrência ( $p < 0,05$ ). Outros itens=fragmentos de conchas de bivalves, ovos de molusco, larvas de Diptera e itens não identificados. Resíduos de

origem antrópica=embalagens plásticas, canudo, isopor, fios de “nylon” e outros ..... 50

**Figura 3-**

Frequência relativa de ocorrência (FO%) dos itens encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* adultos, magros (M) e com boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. O asterisco indica maior frequência de ocorrência ( $p < 0,05$ ). Outros itens=fragmentos de conchas de bivalves, ovos de molusco, larvas de Diptera e itens não identificados. Resíduos de origem antrópica=embalagens plásticas, canudo, isopor, fios de “nylon” e outros ..... 51

**APÊNDICES**

APÊNDICE A- Esquema da metodologia aplicada à determinação da condição corporal de *Spheniscus magellanicus* coletados no litoral do Rio Grande do Sul nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014 ..... 71

APÊNDICE B- Imagens de microscopia eletrônica de varredura dos helmintos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* coletados no litoral do Rio Grande do Sul: a) cápsula bucal de adulto de *Contracaecum pelagicum*. b) *Cardiocephaloides physalis*. c) cápsula bucal de larva de *C. pelagicum*. d) *Corynosoma* sp..... 72

APÊNDICE C- Fotomicrografia de helmintos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus*. a) *Stephanoprora uruguayense*. (barra: 300µm) b) *Streptocara* sp. c) *Ascocotyle (Phagicola)* sp. (barra: 150 µm) d) *Ascocotyle (Phagicola) longa* (barra: 150µm)..... 73

APÊNDICE D- Bicos de cefalópodes encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* coletados no litoral do Rio Grande do Sul, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014 ..... 74

APÊNDICE E- Otólitos encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* coletados no litoral do Rio Grande do Sul, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014..... 75

## LISTA DE TABELAS

### INTRODUÇÃO GERAL

<b>Tabela 1 -</b>	Distribuição dos itens alimentares da dieta de <i>Spheniscus magellanicus</i> relatados na literatura nos períodos reprodutivos, na Argentina, Ilhas Malvinas e Chile e, migratório, no Brasil .....	25
<b>Tabela 2 -</b>	Tabela 2 - Relação dos helmintos de <i>Spheniscus magellanicus</i> , locais de coletas, enfoques dos estudos e citações. (RO = relato de ocorrência, RE = redescrição ou descrição de espécies, AP = avaliação populacional, ECP = ecologia da comunidade parasitária, EM = estudos moleculares).....	30

### ARTIGO

<b>Tabela 1 -</b>	Comprimento total médio (CT) em centímetros e massa corpórea média (MC) em quilogramas com os respectivos desvios padrão (s) e amplitudes de variação (Ax) de <i>Spheniscus magellanicus</i> encontrados mortos no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014, conforme a maturidade (jovens ou adultos) e a condição corporal [magros (M) ou com boa condição corporal (BCC)]. N=número de hospedeiros .....	39
<b>Tabela 2 -</b>	Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), com os respectivos desvios padrão (s), amplitudes de variação (Ax) e sítios de infecção dos helmintos parasitos do trato gastrointestinal (TGI) de exemplares de <i>Spheniscus magellanicus</i> jovens e adultos coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. ni=número de hospedeiros parasitados, N=número de hospedeiros analisados.....	40
<b>Tabela 3 -</b>	Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), com os respectivos desvios padrão (s) e amplitudes de variação (Ax) da intensidade de infecção dos helmintos do trato gastrointestinal de exemplares de <i>Spheniscus magellanicus</i> jovens, magros (M) e com boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. ni=número de hospedeiros parasitados. N=número de hospedeiros analisados.....	42
<b>Tabela 4 -</b>	Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), com os respectivos desvios padrão (s) e amplitudes de variação (Ax) da intensidade de infecção dos helmintos do trato gastrointestinal de exemplares de <i>Spheniscus magellanicus</i> adultos, magros (M) e com boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. ni=número de hospedeiros parasitados. N=número de hospedeiros analisados.....	43
<b>Tabela 5 -</b>	Estrutura das comunidades componentes de parasitos do trato gastrointestinal de <i>Spheniscus magellanicus</i> jovens e adultos coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. N=número de hospedeiros analisados. d=Dominância de Berger-Parker. HB= Diversidade de Brillouin. s=desvio padrão. Ax=amplitude de variação.....	45

<b>Tabela 6 -</b>	Tabela 6 - Estrutura das comunidades componentes de parasitos do trato gastrointestinal de <i>Spheniscus magellanicus</i> jovens e adultos e, em condição corporal magra (M) e em boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. N=número de hospedeiros analisados. d=Dominância de Berger-Parker. HB=Diversidade de Brillouin. s=desvio padrão. Ax=amplitude de variação ..... 45
<b>Tabela 7 -</b>	Frequência relativa de ocorrência (FO%) dos itens encontrados no trato gastrointestinal de jovens e adultos de <i>Spheniscus magellanicus</i> , coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. N= número de indivíduos analisados. M=magro. BCC=boa condição corporal..... 47

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO GERAL</b> .....	15
<b>1.1</b>	<b>Spheniscus magellanicus (Forster, 1781)</b> .....	15
<b>1.2</b>	<b>Dieta de pinguim-de-Magalhães durante o período reprodutivo</b> .....	19
<b>1.2.1</b>	<b>Estudos na Argentina</b> .....	19
<b>1.2.2</b>	<b>Estudos nas Ilhas Malvinas</b> .....	20
<b>1.2.3</b>	<b>Estudos no Chile</b> .....	22
<b>1.3</b>	<b>Dieta durante o período migratório – Brasil</b> .....	22
<b>1.4</b>	<b>Considerações sobre os estudos da dieta</b> .....	28
<b>1.5</b>	<b>Parasitas de <i>S. magellanicus</i></b> .....	29
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	30
<b>ARTIGO</b>	.....	31
<b>Resumo</b>	.....	32
<b>Abstract</b>	.....	33
<b>Introdução</b>	.....	34
<b>Material e Métodos</b>	.....	35
<b>Resultados</b>	.....	38
<b>Discussão</b>	.....	51
<b>Conclusões</b>	.....	60
<b>Agradecimentos</b>	.....	61
<b>Referências</b>	.....	62
<b>3 ANEXOS</b>	Instruções aos autores de manuscritos a serem submetidos para a revista Marine Ecology .....	68
<b>4 APÊNDICES</b>	.....	70
<b>APÊNDICE A</b>	– Esquema da metodologia aplicada à determinação da condição corporal de <i>Spheniscus magellanicus</i> coletados no litoral do Rio Grande do Sul nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014 .....	71
<b>APÊNDICE B</b>	- Imagens de microscopia eletrônica de varredura dos helmintos do trato gastrointestinal de <i>Spheniscus magellanicus</i> coletados no litoral do Rio Grande do Sul: a) cápsula bucal de adulto de	

	<i>Contracaecum pelagicum</i> . b) <i>Cardiocephaloides physalis</i> . c) cápsula bucal de larva de <i>C. pelagicum</i> . d) <i>Corynosoma</i> sp.....	72
APÊNDICE C –	Fotomicrografia de helmintos do trato gastrointestinal de <i>Spheniscus magellanicus</i> . a) <i>Stephanoprora uruguayense</i> . (barra: 300µm) b) <i>Streptocara</i> sp. c) <i>Ascocotyle (Phagicola)</i> sp. (barra: 150 µm) d) <i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i> (barra: 150µm).....	73
APÊNDICE D –	Bicos de cefalópodes encontrados no trato gastrointestinal de <i>Spheniscus magellanicus</i> coletados no litoral do Rio Grande do Sul, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014 .....	74
APÊNDICE E -	Otolitos encontrados no trato gastrointestinal de <i>Spheniscus magellanicus</i> coletados no litoral do Rio Grande do Sul, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014.....	75
<b>5</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS.....</b>	<b>76</b>

## 1 INTRODUÇÃO GERAL

1 Os pinguins compreendem as aves marinhas que mais obtiveram sucesso em  
2 colonizar o ambiente oceânico e, de todas, correspondem às mais aquáticas, sendo excelentes  
3 nadadores e possuindo adaptações, como a inclinação do osso supraoccipital para frente, que  
4 mantém o tronco e a cabeça em mesma linha horizontal, e membros anteriores constituídos  
5 por nadadeiras, que os permitem dispender grande parte de suas vidas no mar (SILVA-  
6 FILHO; RUOPPOLO, 2007; GUINARD et al., 2010). Esses animais pertencem à Ordem  
7 Sphenisciformes, constituída por uma única família, Spheniscidae, composta por seis gêneros  
8 e 17 espécies distribuídas pelo Hemisfério Sul (WILLIAMS, 1995).

9 O gênero *Spheniscus* é constituído por quatro espécies, *S. demersus* (Linnaeus,  
10 1758), *S. humboldti* Meyen, 1834, *S. mendiculus* Sundevall, 1871 e *S. magellanicus* (Forster,  
11 1781), que, conhecida popularmente como pinguim-de-Magalhães, compreende a espécie  
12 mais comum em águas brasileiras (WILLIAMS, 1995).

### 1.1 *Spheniscus magellanicus* (Forster, 1781)

13 Os pinguins-de-Magalhães apresentam, em média, 65 centímetros de comprimento e  
14 massa corporal em torno de 4,5 quilos (SICK, 1997). Os adultos possuem plumagem negra na  
15 face, no dorso, na porção dorsal das nadadeiras e em duas faixas peitorais; o ventre é coberto  
16 com plumagem branca, que constitui, também, um arco na face (Figura 1a). Os jovens são  
17 caracterizados por plumagem impermeabilizante negro-acizentada no dorso, na porção dorsal  
18 da nadadeira e, às vezes, na face e no pescoço; o ventre e a porção ventral da nadadeira são  
19 brancos (Figura 1b). Os filhotes possuem o corpo recoberto por plumagem cinzenta, composta  
20 por penugem não-impermeabilizante (WILLIAMS, 1995; CEMAVE/ICMBIO, 2012).

21           Estima-se que o tamanho populacional de *S. magellanicus* seja igual a 1,3 milhões de  
22 indivíduos, os quais formam colônias reprodutivas na Argentina, Chile e Ilhas Malvinas  
23 (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2012) (Figura 1c). Na Argentina, se encontram grandes  
24 colônias, como a de Punta Tombo com mais de 200.000 pares de pinguins (GANDINI;  
25 FRERE; BOERSMA, 1996; SICK, 1997; OTLEY et al., 2004). Essas áreas de reprodução se  
26 estendem desde o Cabo de Hornos até a Península Valdés sobre o Oceano Atlântico, em torno  
27 das Ilhas Malvinas, e desde a Terra do Fogo até o paralelo 29°S no Chile, no Oceano Pacífico  
28 (WILLIAMS, 1995).

29           Fêmea e macho ajudam a defender o ninho, incubam os ovos e alimentam os filhotes.  
30 Em geral, começam a retornar para as colônias no final de agosto e início de setembro, botam  
31 dois ovos em outubro, os filhotes eclodem a partir de novembro e são alimentados em janeiro  
32 e fevereiro. Após esse período, filhotes e adultos sofrem muda e iniciam a migração para o  
33 norte em março e abril (Figura 1d) (BOERSMA; STOKES; YORIO, 1990), atingindo a costa  
34 do Peru pelo oeste da América do Sul (WILLIAMS, 1995). Na costa Atlântica da América do  
35 Sul, chegam ao sul do Brasil e, em geral, até o litoral do Rio de Janeiro, mas, eventualmente,  
36 podem atingir a região nordeste do país (DANTAS et al., 2013).

37           Durante a migração, permanecem nos domínios da plataforma continental, em águas  
38 menos profundas, onde existe uma maior densidade de peixes, como sardinhas, por exemplo,  
39 e outros organismos aquáticos (SICK, 1997). Em busca de alimento essas aves seguem as  
40 águas mais frias e ricas em nutrientes da Corrente das Malvinas (VOOREN; BRUSQUE,  
41 1999).

42           No Brasil, predominam jovens no primeiro ano de vida (SICK, 1997; MÄDER;  
43 SANDER; CASA JR, 2010a) que, sob a influência do inverno nos meses de maio a agosto,  
44 atingem a costa brasileira. O maior número de indivíduos chega em julho e agosto. No  
45 entanto, há relatos de ocorrências até outubro (SICK, 1997).

**Figura 1** - a) Fêmea adulta de *Spheniscus magellanicus* à frente, e filhote em processo de muda ao fundo, na Península Valdés, Província de Chubut, Argentina; b) Exemplar de *S. magellanicus* jovem em centro de reabilitação; c) Mapa da distribuição de *S. magellanicus* nos períodos reprodutivo (marrom escuro) e migratório (laranja escuro); d) Ciclo de vida anual de *S. magellanicus*.



**Fontes:** a) A.T. Silva-Souza b) I. Moreno c) Birdlife International and Nature Serve ([www.maps.iucnredlist.org/map.html?id=22697822](http://www.maps.iucnredlist.org/map.html?id=22697822) acessado em: 22/05/2013) d) O próprio autor.

46 *Spheniscus magellanicus* alimenta-se de peixes, cefalópodes e crustáceos, possuindo  
47 hábito alimentar oportunista, reagindo, dessa forma, com flexibilidade à disponibilidade  
48 destes itens alimentares no ambiente (THOMPSON, 1993; FRERE; GANDINI;  
49 LICHTSCHEIN, 1996; RADL; CULIK, 1999; SCOLARO et al., 1999; CLAUSEN; PÜTZ,  
50 2002, PÜTZ et al., 2001; SILVA, 2013).

51 A ação rápida dos pinguins, enquanto mergulham, permite que eles capturem presas  
52 ágeis com o mínimo uso de energia (WILLIAMS, 1995; SALA; WILSON; QUINTANA,  
53 2012). Presas pelágicas, particularmente as que ocorrem agregadas, compreendem o alimento  
54 predominante na dieta dos pinguins-de-Magalhães. (SCOLARO et al., 1999). Frere, Gandini e  
55 Lichtschein (1996), devido à totalidade ou à alta porcentagem de um item alimentar nos  
56 conteúdos estomacais por eles analisados, sugeriram que quando *S. magellanicus* encontra um  
57 cardume de presas investe seu esforço nele, sendo que a seletividade parece dar-se somente  
58 quanto à escolha entre peixes e cefalópodes.

59 Grandes dificuldades são encontradas para se estudar a dieta de aves marinhas  
60 durante o período em que permanecem no mar, longe das colônias reprodutivas. Portanto, a  
61 maioria dos estudos de ecologia alimentar desses animais é realizada nos períodos  
62 reprodutivos. A maior parte dos estudos, no período migratório, é conduzida com indivíduos  
63 encontrados mortos nas praias ou por capturas acidentais em redes de pesca (BARRET et al.,  
64 2007).

65 Todos os anos grande número de carcaças de pinguins-de-Magalhães são  
66 encontradas no litoral do Brasil, principalmente de indivíduos jovens. Por outro lado, capturas  
67 acidentais já foram relatadas no litoral brasileiro durante o período migratório, mas os  
68 pinguins que ficam presos nas redes são, em maioria, adultos (CARDOSO et al., 2011). Em  
69 ambas as maturidades, as fêmeas são sempre mais numerosas (VANSTREELS et al., 2013).

## 1.2 Dieta de pinguim-de-Magalhães durante o período reprodutivo

### 1.2.1 Estudos realizados na Argentina

70 Estudos na costa patagônica, Argentina, revelaram que a variação na dieta  
71 corresponde à distribuição e à disponibilidade das presas ao longo da plataforma continental,  
72 podendo ocorrer variações latitudinais e temporais (FRERE; GANDINI; LICHTSCHEIN,  
73 1996; SCOLARO et al., 1999; SCIOSCIA et al., 2014).

74 Durante a alimentação dos filhotes *S. magellanicus* apresenta dieta  
75 fundamentalmente piscívora, com menor representatividade dos cefalópodes e crustáceos  
76 (FRERE; GANDINI; LICHTSCHEIN, 1996; SCOLARO et al., 1999; SCIOSCIA et al.,  
77 2014). Apesar da preferência por peixes, variação latitudinal das presas consumidas foi  
78 relatada durante esse período (FRERE; GANDINI; LICHTSCHEIN, 1996; SCOLARO et al.,  
79 1999).

80 Ao norte da patagônia Argentina, durante a alimentação dos filhotes, a principal  
81 fonte de alimento é representada pela anchova, *Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, 1935,  
82 (FRERE; GANDINI; LICHTSCHEIN, 1996; WILSON et al., 2005) seguida pela merluza,  
83 *Merluccius hubbsi* (Marini, 1933) (FRERE; GANDINI; LICHTSCHEIN, 1996). Ao sul, a  
84 sardinha fueguina *Sprattus fuegensis* (Jenyns, 1842), é o peixe mais consumido (FRERE;  
85 GANDINI; LICHTSCHEIN, 1996; WILSON et al., 2005; SCIOSCIA et al., 2014). O peixe-  
86 rei, *Odontesthes smitti* (Lahille, 1929) compreende outra presa bastante consumida ao sul  
87 (SCOLARO et al., 1999). Por outro lado, no centro da costa patagônica, a dieta é composta  
88 por várias espécies de peixes: além de, *S. fuegensis*, *M. hubbsi*, *O. smitti*, o robalo patagônico,  
89 *Eleginops maclovinus* Cuvier, 1930 e o peixe-cachimbo, *Syngnathus* sp. (FRERE; GANDINI;  
90 LICHTSCHEIN, 1996; SCOLARO et al., 1999; WILSON et al., 2005). No entanto, nesta

91 localidade, a lula *Loligo* sp. (= *Doryteuthis* sp.), foi considerada um item alimentar igualmente  
92 importante, representando quase metade do conteúdo analisado (FRERE; GANDINI;  
93 LICHTSCHEIN, 1996; WILSON et al., 2005) (Tabela 1).

94 Estudos de isótopos estáveis evidenciaram, na patagônia Argentina, um misto de  
95 cefalópodes e peixes na dieta de *S. magellanicus* (SILVA et al., 2014). A predominância de  
96 peixes, encontrada em estudos anteriores, foi justificada pelo fato de que foram analisados  
97 adultos reprodutores ativos e que estavam alimentando a prole, uma vez que, durante este  
98 período, esse grupo constitui a principal presa consumida (SILVA et al., 2014).

99 Além da latitudinal, foram relatadas variações temporais em Punta Loberia, colônia  
100 mais ao sul da porção norte da costa patagônica, onde os espécimes de *S. magellanicus*  
101 consumiram *E. anchoita* nos meses de novembro e dezembro, e *O. smitti* e lulas passaram a  
102 ser mais significantes na dieta, em janeiro e fevereiro. Em Monte Leon, colônia mais ao sul,  
103 as aves ingeriram quase exclusivamente lulas durante a maior parte da temporada reprodutiva,  
104 sendo *O. smitti* presente em maior número apenas em dezembro (SCOLARO et al., 1999). No  
105 extremo sul, nos anos em que *S. fuegensis* foi encontrada em menor proporção, o lagostim  
106 *Munida gregaria* (Fabricius, 1793) e a lula-da-Patagônia *L. gahi* [= *Doryteuthis gahi*  
107 (d'Orbigny, 1835)], tiveram sua contribuição aumentada na dieta (SCIOSCIA et al., 2014)  
108 (Tabela 1).

### 1.2.2 Estudos realizados nas Ilhas Malvinas

109 Nas Ilhas Malvinas, assim como na Argentina, *S. magellanicus* alimenta-se de  
110 peixes, cefalópodes e crustáceos. Dentre os peixes, foram registradas diversas espécies de  
111 Nototheniidae conhecidos popularmente como “cod icefishes”, tais como: o robalo  
112 patagônico, *E. maclovinus*, a “nototenia coluda”, *Patagonotothen ramsayi* (Regan, 1913), a

113 “nototenia” *P. wiltoni* (Regan, 1913), o “yellowfin notothen”, *P. guntheri* (Norman, 1937), o  
114 “robalo de piedra” *P. tessellata* (Richardson, 1845), e juvenis de merluza negra *Dissostichus*  
115 *eleginoides* Smitt, 1898. Peixes Gadiformes, predominantemente *Merluccius* sp., e a polaca,  
116 *Micromesistius australis* Norman, 1937. O peixe “snailfish”, *Agonopsis chiloensis* (Jenyns,  
117 1840) (Agonidae) e a sardinha fueguina, *S. fuegensis* (Cupleidae) também foram registrados.  
118 O cefalópode predominante foi a lula-da-Patagônia *L. gahi* (= *D. gahi*), seguido das lulas  
119 *Gonatus antarcticus* Lonnberg, 1898 e *Moroteuthis ingens* (Smith, 1881) e, com menor  
120 representatividade, a lula-da-Argentina *Illex argentinus* (Castellanos, 1960). Polvos do gênero  
121 *Benthoctopus* também foram citados (CLAUSEN; PUTZ, 2002). Os crustáceos foram  
122 representados, principalmente, pelo lagostim *M. gregaria* (PÜTZ et al., 2001; CLAUSEN;  
123 PÜTZ, 2002) (Tabela 1).

124 Foram relatadas diferenças entre locais (THOMPSON, 1993; PÜTZ et al., 2001;  
125 CLAUSEN; PÜTZ, 2002), períodos de incubação e de alimentação dos filhotes nas épocas  
126 reprodutivas (THOMPSON, 1993) e, também, temporais (THOMPSON, 1993; PÜTZ et al.,  
127 2001; CLAUSEN; PÜTZ, 2002).

128 Os principais componentes da dieta dos pinguins-de-Magalhães nas Ilhas Malvinas  
129 foram os peixes e os cefalópodes. Nesta localidade, os cefalópodes foram mais importantes ao  
130 norte, enquanto os peixes foram predominantes a oeste e ao sul (PÜTZ et al., 2001). Os  
131 crustáceos totalizaram cerca de um quinto em todas as amostras analisadas. De acordo com  
132 Pütz et al. (2001) e Clausen e Pütz (2002) a presença desse item na dieta pode ser indicativa  
133 de pobreza dos recursos preferenciais disponíveis, o que compele os pinguins a ingerirem  
134 presas menos adequadas para a digestão e, em consequência, com menor valor calórico para a  
135 espécie

136 Durante a incubação, a lula *G. antarcticus* compreendeu o item mais representativo,  
137 enquanto que, no período de alimentação dos filhotes, peixes das espécies *M. australis* e *S.*

138 *fuegensis*, e de Nototheniidae, foram predominantes (THOMPSON, 1993). Por outro lado,  
139 amostras de conteúdo estomacal coletadas em outro período de alimentação dos filhotes,  
140 apresentaram, principalmente, cefalópodes *G. antarcticus* e *D. gahi*, mas grande  
141 representatividade do lagostim *M. gregaria* também foi constatada (THOMPSON, 1993)  
142 (Tabela 1).

### 1.2.3 Estudos realizados no Chile

143 Ao norte do Chile, *S. magellanicus* se alimenta predominantemente da anchoveta  
144 *Engraulis ringens* Jenyns, 1842 (WILSON et al., 1995 apud SCIOSCIA et al., 2014),  
145 enquanto que, ao sul, o item mais importante na dieta foi a sardinha fueguina *S. fuegensis*, e a  
146 lula *Doryteuthis* sp. (provavelmente *D. gahi*) foi raramente encontrada, assim como a  
147 “nototenia” *P. wiltoni* e outros peixes (RADL; CULIK, 1999) (Tabela 1).

### 1.3 Dieta durante o período migratório – Brasil

148 No Brasil, análises de conteúdo estomacal de espécimes de *S. magellanicus*  
149 encontrados no litoral do Rio de Janeiro, de São Paulo (PINTO; SICILIANO; DI  
150 BENEDITTO, 2007; BALDASSIN et al., 2010; DI BENEDITTO et al., 2015) e do Rio  
151 Grande do Sul (FONSECA; PETRY; JOST, 2001; MADER; SANDER; CASA JR, 2010b;  
152 SILVA, 2013) revelaram os cefalópodes como, numericamente, a principal presa consumida.

153 Vestígios recentes de peixe, como otólitos e peixes parcialmente digeridos, foram  
154 encontrados em baixas frequências nos primeiros estudos (FONSECA; PETRY; JOST, 2001;  
155 PINTO; SICILIANO; DI BENEDITTO, 2007; BALDASSIN et al., 2010; MADER;  
156 SANDER; CASA JR, 2010b). No entanto, Silva (2013), considerando a contagem de

157 cristalinos de peixes, revelou a alta importância desse grupo na dieta de *S. magellanicus*,  
158 correspondendo ao segundo item mais frequente. Em estudo de isótopos estáveis, realizado  
159 no Rio de Janeiro, os cefalópodes mostraram maior valor de assimilação, seguidos, em  
160 importância, pelos peixes (DI BENEDITTO et al., 2015).

161 O polvo, *Argonauta nodosa* Lightfoot, 1786, constituiu o principal item alimentar  
162 dos pinguins-de-Magalhães encontrados, tanto nos litorais do Rio de Janeiro e de São Paulo  
163 (LINHARES; DI BENEDITTO, 2005; PINTO; SICILIANO; DI BENEDITTO, 2007;  
164 BALDASSIN et al., 2010; DI BENEDITTO et al., 2015), quanto no do Rio Grande do Sul  
165 (FONSECA; PETRY; JOST, 2001; MADER; SANDER; CASA JR, 2010b; SILVA, 2013).  
166 *Tremoctopus violaceus* Delle Chiaje, 1830 foi outra espécie de polvo encontrada nos pinguins  
167 coletados no Rio Grande do Sul (SILVA, 2013) (Tabela 1).

168 As espécies de lula, *D. sanpaulensis* (Brakoniecki, 1984) e *D. pleii* (Blainville,  
169 1823), foram relatadas no Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul para a dieta de *S.*  
170 *magellanicus* (FONSECA; PETRY; JOST, 2001; PINTO; SICILIANO; DI BENEDITTO,  
171 2007; MADER; SANDER; CASA JR, 2010b; SILVA, 2013). Em São Paulo, somente *D. pleii*  
172 foi citada (BALDASSIN et al., 2010). No Rio de Janeiro foram também registradas as lulas  
173 *Semirrossia tenera* (Verrill, 1880) e *Sepioteuthis sepioidea* (Blainville, 1823) (DI  
174 BENEDITTO et al., 2015) e, no Rio Grande do Sul, *I. argentinus* (SILVA, 2013) (Tabela 1).

175 Quanto aos peixes, no Rio de Janeiro foram relatados: o peixe-espada, *Trichiurus*  
176 *lepturus* Linnaeus, 1758 (PINTO; SICILIANO; DI BENEDITTO, 2007), a sardinha-  
177 verdadeira, *Sardinella brasiliensis* (Steindachner, 1829) e engraulídeos (DI BENEDITTO et  
178 al., 2015). Por outro lado, no Rio Grande do Sul, os otólitos encontrados foram de  
179 *Lycengraulis* sp., (FONSECA; PETRY; JOST, 2001), a anchova, *E. anchoita*, a enchova  
180 *Pomatomus saltatrix* (Linnaeus, 1766) e *Genidens* sp. (SILVA, 2013) e, peixes inteiros  
181 corresponderam à tainha *Mugil platanus* Valenciennes, 1836, o pampo, *Trachinotus carolinus*

182 (Linnaeus, 1766), o peixe-espada, *T. lepturus*, *Menticirrhus* sp. (FONSECA; PETRY; JOST,  
183 2001), a manjuba, *Anchoa marinii* Hildebrand, 1943, o pampo-malhado, *T. marginatus*  
184 Cuvier, 1832, a guaivira *Oligoplites saurus* (Bloch & Schneider, 1801) e a pescada-olhuda,  
185 *Cynoscion guatucupa* (Cuvier, 1830) (SILVA, 2013) (Tabela 1).

186           No Rio de Janeiro e no Rio Grande do Sul, ainda foi relatada a baixa frequência de  
187 crustáceos, principalmente isópodes, que foram considerados ingestão secundária  
188 (FONSECA; PETRY; JOST, 2001; PINTO; SICILIANO; DI BENEDITTO, 2007; SILVA,  
189 2013; DI BENEDITTO et al., 2015).

**Tabela 1 -** Distribuição dos itens alimentares da dieta de *Spheniscus magellanicus* relatados na literatura nos períodos reprodutivo, na Argentina, Ilhas Malvinas e Chile e, migratório, no Brasil (continua).

Item alimentar	Local de estudo	Referências
<b>Gastrópodes</b>		
<i>Littoridina</i> sp.	Rio Grande do Sul – Brasil	14
<i>Potamolithus</i> sp.	Rio Grande do Sul – Brasil	14
<b>Cefalópodes</b>		
<i>Argonauta nodosa</i>	São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul - Brasil	6, 9,11,12,13,14,16
<i>Benthoctopus</i> sp.	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	7,8
Cefalópodes ( <i>Doryteuthis</i> spp. e <i>Illex</i> spp.)	San Lorenzo, Punta Lobería, Monte León, Punta Dungeness - Argentina	5
<i>Doryteuthis gahi</i>	Tierra Del Fuego – Argentina; Isla Magdalena, Seno Otway – Chile; Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	1,4,7,8,15
<i>Doryteuthis pleii</i>	São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul - Brasil	6,9,11,12,13,14,16
<i>Doryteuthis sanpaulensis</i>	São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul - Brasil	6,9,12,13,15,14
<i>Doryteuthis</i> sp.	Isla Chaffers, Isla Pinguino, Bahía Laura, Cabo Virgenes, Punta Loberia, San Julian – Argentina; Isla Magdalena, Seno Otway – Chile	3,10,4
<i>Gonatus antarcticus</i>	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	1,7,8
<i>Illex argentinus</i>	Rio Grande do Sul – Brasil; Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	7,8,14
<i>Illex</i> sp.	Cabo dos Bahías - Argentina	3

**Tabela 1** - Distribuição dos itens alimentares da dieta de *Spheniscus magellanicus* relatados na literatura nos períodos reprodutivo, na Argentina, Ilhas Malvinas e Chile e, migratório, no Brasil. (continuação).

<i>Moroteuthis ingens</i>	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	7,8
Octopodes	New Island, Volunteer Point, Westpoint Island – Islas Malvinas	1
<i>Octopus</i> sp.	Cabo dos Bahías - Argentina	3
Ommastrephidae	Volunteer Point – Islas Malvinas	1
<i>Semirostia tenera</i>	São Paulo, Rio de Janeiro - Brasil	11,16
<i>Sepioteuthis sepioidea</i>	Rio de Janeiro – Brasil	16
<i>Tremoctopus violaceus</i>	Rio Grande do Sul – Brasil	14
<b>Crustáceos</b>		
<i>Artemesia longinaris</i>	Punta Clara - Argentina	5
Isopoda	Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul – Brasil	6,11
<i>Munida gregaria</i>	Tierra Del Fuego – Argentina; Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	1,7,8,15
<b>Peixes</b>		
<i>Agonopsis chiloensis</i>	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	7,8
<i>Anchoa marinii</i>	Rio Grande do Sul - Brasil	14
<i>Austroatherina</i> sp. (= <i>Odontesthes</i> sp.)	Isla Chaffers, Isla Pinguino, Bahía Laura, Cabo Vírgenes, Punta Loberia, San Julian – Argentina	3,10
<i>Cynoscion guatucupa</i>	Rio Grande do Sul - Brasil	14
<i>Dissostichus eleginoides</i>	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	7,8

**Tabela 1** - Distribuição dos itens alimentares da dieta de *Spheniscus magellanicus* relatados na literatura nos períodos reprodutivo, na Argentina, Ilhas Malvinas e Chile e, migratório, no Brasil. (continuação).

<i>Eleginops macrovinus</i>	Isla Chaffers, Isla Pinguino, Bahía Laura – Argentina Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	3,7,8
Engraulídeos	Rio de Janeiro - Brasil	16
<i>Engraulis anchoita</i>	Cabo dos Bahías, San Lorenzo, Punta Clara, Punta Lobería – Argentina Rio Grande do Sul – Brasil	3,5,1 0,14
<i>Engraulis rigens</i>	Norte do Chile	2
<i>Genidens</i> sp.	Rio Grande do Sul - Brasil	14
<i>Lycengraulis</i> sp.	Rio Grande do Sul - Brasil	6
<i>Menticirrhus</i> sp.	Rio Grande do Sul - Brasil	6
<i>Merluccius hubbsi</i>	Cabo dos Bahías, Isla Chaffers, Isla Pinguino, Bahía Laura, San Lorenzo, Punta Clara, Punta Loberia, Monte León – Argentina	3,5
<i>Merluccius</i> sp.	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	7,8
<i>Micromesistius australis</i>	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	1,7,8
<i>Mugil platanus</i>	Rio Grande do Sul - Brasil	6
<i>Myxine</i> spp.	Punta Dungeness, Cabo Vírgenes - Argentina	5,10
<i>Notomyxine</i> spp.	Punta Dungeness - Argentina	5
<i>Odontesthes smitti</i>	San Lorenzo, Punta Clara, Punta Lobería, Monte León, Punta Dungenes - Argentina	5
<i>Odontesthes</i> spp.	Punta Loberia - Argentina	10
<i>Oligoplites saurus</i>	Rio Grande do Sul - Brasil	14
<i>Patagonotothen guntheri</i>	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	7,8

**Tabela 1** - Distribuição dos itens alimentares da dieta de *Spheniscus magellanicus* relatados na literatura nos períodos reprodutivo, na Argentina, Ilhas Malvinas e Chile e, migratório, no Brasil. (conclusão).

<i>Patagonotothen ramsayi</i>	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	7,8
<i>Patagonotothen tessellata</i>	Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	7,8
<i>Patagonotothen wiltoni</i>	Isla Magdalena, Seno Otway – Chile Cow Bay, Seal Bay, Volunteer Beach, Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	4,7,8
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Rio Grande do Sul - Brasil	14
<i>Sardinella brasiliensis</i>	Rio de Janeiro – Brasil	16
<i>Sprattus fuegensis</i>	Isla Chaffers, Isla Pinguino, Bahía Laura, Cabo Vírgenes, Monte León, Tierra Del Fuego – Argentina Isla Magdalena, Seno Otway – Chile Beaver Island, Keppel Island, New Island, West Point Island, Beauchêne Island, Bull Point – Islas Malvinas	1,3,4,5,7,8,10,15
<i>Synganathus</i> sp.	Isla Chaffers, Isla Pinguino, Bahía Laura - Argentina	3
<i>Trachinotus carolinus</i>	Rio Grande do Sul - Brasil	6
<i>Trachinotus marginatus</i>	Rio Grande do Sul - Brasil	14
<i>Trichiurus lepturus</i>	Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul - Brasil	6,9,11

Thompson , 1993 (1) Wilson et al., 1995 apud Scioscia et al., 2014 (2) Frere; Gandini; Lishtschein, 1996 (3) Radl; Culik, 1999 (4) Sclaro et al., 1999 (5) Fonseca; Petry; Jost, 2001 (6) Pütz et al., 2001 (7) Clausen; Pütz, 2002 (8) Linhares; Di Benedetto, 2005 (9) Wilson et al., 2005 (10) Pinto; Siciliano; Di Benedetto, 2007 (11) Baldassin et al., 2010 (12) Mäder; Sander; Casa Jr, 2010b (13) Silva, 2013 (14) Scioscia et al., 2014 (15) Di Benedetto et al., 2015 (16).

#### 1.4 Considerações sobre os estudos da dieta

190 Os métodos para estudos da dieta de aves marinhas possuem tendências que devem  
 191 ser consideradas para torná-los comparáveis. Assim, análises de conteúdo estomacal de  
 192 indivíduos mortos ou por lavagem estomacal e de isótopos estáveis, e observação de eventos

193 de predação, poderão ser utilizados de forma mais eficiente no entendimento da biologia do  
194 animal em questão e do ecossistema em que esse se encontra inserido (BARRET et al., 2007).

195 Os itens alimentares encontrados em animais mortos são geralmente fragmentos  
196 duros da presa, como por exemplo, ossos, exoesqueletos e bicos de cefalópodes e o tempo de  
197 digestão desses diferentes itens deve ser considerado (BARRET et al., 2007). Quando a  
198 questão temporal não é considerada e, para estimar o número de presas, fragmentos mais  
199 duros são quantificados da mesma forma que os demais, pode ocorrer superestimativa de um  
200 item em relação ao outro. Em estudo com pinguim-de-olho-amarelo, *Megadyptes antipodes*  
201 (Hombron & Jacquinet, 1841), foi demonstrado que a maioria dos otólitos de quatro espécies  
202 de peixes testadas sofreu digestão total em 24 h e, no mesmo período, os bicos de cefalópodes  
203 apresentaram danos mínimos (HEEZIK; SEDDON, 1989). Em outro estudo, Wilson et al.  
204 (1985), ao compararem a digestão de anchovas e partes moles de lulas por *S. demersus*, o  
205 pinguim africano, relataram maior tempo para a digestão dos cefalópodes.

206 Além do tempo de digestão da presa, deve-se levar em consideração a condição  
207 corporal do animal. Estudos realizados com animais magros, normalmente excedentes  
208 populacionais, podem não refletir a dieta de animais saudáveis (DI BENEDITTO et al., 2015).

209 Quando todos esses fatores são levados em conta, a análise de conteúdo estomacal de  
210 aves marinhas encontradas mortas se torna uma ótima ferramenta para o entendimento dos  
211 ambientes que o animal frequenta e da sua biologia, incluindo as relações ecológicas com  
212 outras espécies.

### 1.5 Parasitos de *S. magellanicus*

213 Somente três estudos abordando a comunidade parasitária de *S. magellanicus*, são  
214 encontrados na literatura. Dois durante a época reprodutiva na Península Valdés, norte da  
215 Patagônia, Argentina (PAZOS; LAURENTÍ; DÍAZ, 2003; DÍAZ, 2006) e um no período

216 migratório, com exemplares coletados nas praias do Rio de Janeiro e São Paulo, Brasil  
 217 (REZENDE et al., 2013). Trabalhos sobre a parasitofauna de *S. magellanicus* compreendem,  
 218 em maioria, relatos de ocorrência (LINHARES; DI BENEDITTO, 2005; GONZÁLEZ-  
 219 ACUÑA et al., 2008; CAMPOS et al., 2013), redescrição ou descrição de espécies (PORTES-  
 220 SANTOS, 1984; GARBIN; NAVONE; DÍAZ, 2007; EDERLI et al., 2009; BRANDÃO et al.,  
 221 2013), estudos moleculares (GARBIN et al., 2013; BORGES et al., 2014) ou avaliações  
 222 populacionais (DÍAZ, 2006; BASSI et al., 2008; GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008; EDERLI  
 223 et al., 2009; REZENDE; BALDASSIN; SILVA, 2009; DÍAZ; CREMONTE; NAVONE,  
 224 2010; MEDEIROS; AMATO, 2010; PRADO; SANTOS-LOPES; SILVA, 2011; ALTRÃO,  
 225 2013; BRANDÃO et al., 2013; CAMPOS et al., 2013; GRAÇA, 2013; TAMBANI, 2013).  
 226 (Tabela 2).

**Tabela 2** - Relação dos helmintos de *Spheniscus magellanicus*, locais de coletas, enfoques dos estudos e citações. (RO = relato de ocorrência, RE = redescrição ou descrição de espécies, AP = avaliação populacional, ECP = ecologia da comunidade parasitária, EM = estudos moleculares) (continua).

Espécie	Local de estudo	Enfoque	Autores
FILO NEMATODA			
<i>Contracaecum heardi</i>	Pelluhue/Chile	RO/AP	González-Acuña et al.,2008
<i>C. pelagicum</i>	RJ/BR	RE	Portes-Santos, 1984
<i>C. pelagicum</i>	Península Valdés /ARG	ECP	Pazos; Laurentí; Díaz, 2003
<i>C. pelagicum</i>	RJ/BR	RO	Linhares; Di Benedetto, 2005
<i>C. pelagicum</i>	Península Valdés /ARG	ECP	Díaz, 2006
<i>C. pelagicum</i>	Mar del Plata/ARG	AP	Díaz, 2006
<i>C. pelagicum</i>	Península Valdés /ARG Cobquecura e	RE	Garbin;Navone; Díaz., 2007
<i>C. pelagicum</i>	Dichato/Chile	RO/AP	González-Acuña et al.,2008
<i>C. pelagicum</i>	RS/BR	AP	Bassi et al., 2008
<i>C. pelagicum</i>	ES/BR	RE/AP	Ederli et al., 2009
<i>C. pelagicum</i>	SP/BR	AP	Rezende; Baldassin; Silva, 2009
<i>C. pelagicum</i>	Península Valdés /ARG	AP	Díaz; Cremonte;Navone, 2010
<i>C. pelagicum</i>	SP/BR	AP	Prado; Santos-Lopes; Silva, 2011
<i>C. pelagicum</i>	PR/BR e RS/BR	AP	Altrão, 2013
<i>C. pelagicum</i>	RJ/BR e SP/BR	RO	Campos et al., 2013
<i>C. pelagicum</i>	Península Valdés, ARG	EM	Garbin et al., 2013
<i>C. pelagicum</i>	SP/BR	ECP	Rezende et al., 2013
<i>C. pelagicum</i>	RJ/BR	EM	Borges et al., 2014

<i>C. plagiaticium</i>	RJ/BR e SP/BR	RO	Campos et al., 2013
<i>Cosmocephalus obvelatus</i>	Península Valdés /ARG	AP	Díaz; Cremonte;Navone, 2010
	Península Valdés /ARG	ECP	Pazos; Laurentí; Díaz, 2003/Díaz, 2006
FILO PLATYHELMINTHES			
CLASSE CESTODA			
<i>Tetrabothrius eudypitidis</i>	Cobquecura/Chile	RO/AP	González-Acuña et al.,2008
			Pazos; Laurentí; Díaz, 2003/Díaz, 2006
<i>T. lutzii</i>	Patagônia/ARG	ECP	Díaz, 2006
<i>T. lutzii</i>	Patagônia/ARG Masatierra e	ECP	Díaz, 2006
<i>T. lutzii</i>	Talcahuano/Chile	RO/AP	González-Acuña et al.,2008
<i>T. lutzii</i>	Patagônia/ARG	AP	Díaz; Cremonte;Navone, 2010
<i>T. lutzii</i>	SP/BR	AP	Prado; Santos-Lopes; Silva, 2011
<i>T. lutzii</i>	SP/BR	ECP	Rezende et al., 2013
<i>Tetrabothrius</i> sp.	Mar Del Plata/ARG	AP	Díaz, 2006
CLASSE TREMATODA			
SUBCLASSE DIGENEA			
<i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i>	RJ/BR	RE/AP	Brandão et al., 2013
<i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i>	PR/BR	AP	Tambani, 2013
<i>Ascocotyle (Phagicola) sp.</i>	RJ/BR	RE/AP	Brandão et al., 2013
<i>Ascocotyle (Phagicola) sp.</i>	PR/BR	AP	Tambani., 2013

**Tabela 2** - Relação dos helmintos de *Spheniscus magellanicus*, locais de coletas, enfoques dos estudos e citações. (RO = relato de ocorrência, RE = redescritção ou descrição de espécies, AP = avaliação populacional, ECP = ecologia da comunidade parasitária, EM = estudos moleculares) (continuação/conclusão).

<i>Cardiocephaloides physalis</i>	Península Valdés /ARG	ECP	Díaz, 2006
<i>C. physalis</i>	Arauco e Dichato/Chile	RO/AP	González-Acuña et al.,2008
<i>C. physalis</i>	SP/BR	AP	Rezende; Baldassin; Silva, 2009
<i>C. physalis</i>	Península Valdés /ARG	AP	Díaz; Cremonte;Navone, 2010
<i>C. physalis</i>	RS/BR	RO	Medeiros; Amato, 2010
<i>C. physalis</i>	SP/BR	AP	Prado; Santos-Lopes; Silva, 2011
<i>C. physalis</i>	RJ/RS/SE/BR	RE./AP	Brandão et al.,2013
<i>C. physalis</i>	SP/BR	ECP	Rezende et al., 2013
<i>C. physalis</i>	PR/BR e RS/BR	AP	Tambani., 2013
<i>Cardiocephaloides</i> sp.	Península Valdés /ARG	ECP	Pazos; Laurentí; Díaz, 2003
<i>Mesostephanus odhneri</i>	RJ/SE/BR	RE/AP	Brandão et al., 2013
<i>Posthodiplostomum macrocotyle</i>	RS/BR	RE/AP	Brandão et al., 2013
<i>Stephanora uruguayense</i>	RJ/RS/BR	RE/AP	Brandão et al., 2013
FILO ACANTHOCEPHALA			
<i>Corynosoma</i> sp.	Península Valdés /ARG	ECP	Pazos; Laurentí; Díaz, 2003
<i>Corynosoma</i> sp.	Península Valdés /ARG	ECP	Díaz, 2006
<i>Corynosoma</i> sp.	Península Valdés/ARG	AP	Díaz; Cremonte;Navone, 2010
<i>Corynosoma</i> sp.	PR/BR e RS/BR	AP	Graça, 2013

227 Na Argentina, a helmintofauna que infecta naturalmente *S. magellanicus* é composta  
228 por: o digenético, *Cardiocephaloides physalis* (Lutz, 1926) (Península Valdés e Mar del  
229 Plata); os cestoides, *Tetrabothrius lutzi* Parona, 1901 (Península Valdés) e *Tetrabothrius* sp.  
230 (Mar del Plata); o acantocéfalo *Corynosoma* sp. (Península Valdés); os nematoides,  
231 *Contracaecum pelagicum* Johnston & Mawson, 1942 (Península Valdés e Mar del Plata) e  
232 *Cosmocephalus obvelatus* (Creplin, 1825) (Península Valdés) (PAZOS; LAURENTÍ; DÍAZ,  
233 2003, DÍAZ, 2006; DÍAZ; CREMONTE; NAVONE, 2010) (Figura 2).

234 No Chile, foram registrados, *C. physalis* (Arauco, Dichato), *T. lutzi* (Talcahuano,  
235 Cobquecura), *T. eudyptidis* Loennberg, 1896 (Cobquecura) e *Contracaecum heardi* Mawson,  
236 1953 (Pelluhe) e *Ascaridia* sp. (Penco) (GONZÁLEZ-ACUÑA et al., 2008) (Figura 2).

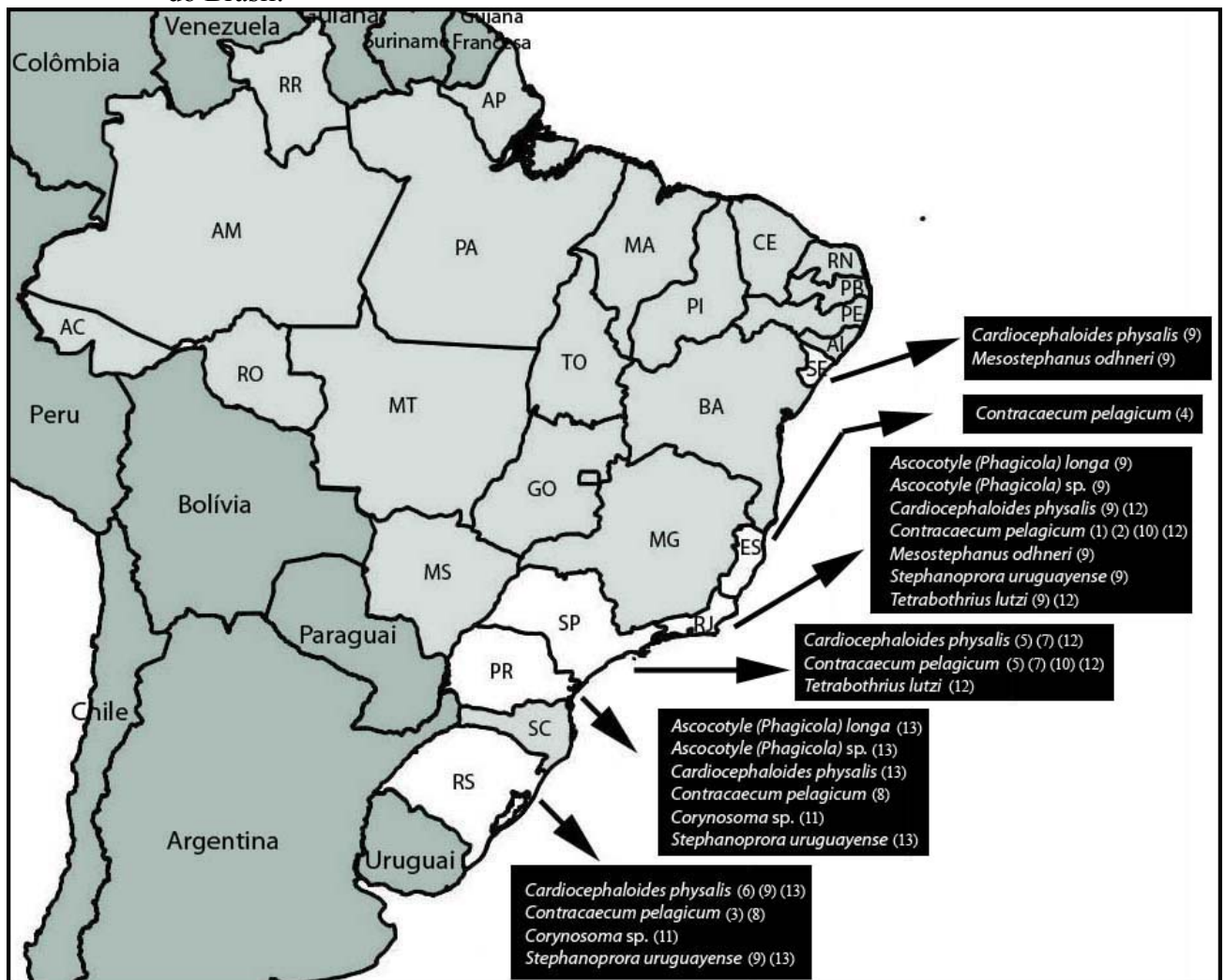
237 No Brasil, foram relatados os digenéticos *Mesostephanus odhneri* (Travassos, 1924)  
238 (Sergipe e Rio de Janeiro), *C. physalis* (Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do  
239 Sul), *Stephanoprora uruguayense* Holcman-Spector & Olagüe, 1989 (Rio de Janeiro, Paraná e  
240 Rio Grande do Sul), *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Rio de Janeiro e Paraná) e  
241 *Ascocotyle (Phagicola)* sp. (Rio de Janeiro e Paraná); o cestóide, *T. lutzi* (São Paulo); o  
242 acantocéfalo *Corynosoma* sp. (Paraná e Rio Grande do Sul) e o nematóide, *C. pelagicum*  
243 (Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul) (EDERLI et al.,  
244 2009; ALTRÃO, 2013; BRANDÃO et al., 2013; GRAÇA, 2013; REZENDE et al., 2013,  
245 TAMBANI, 2013) (Figura 3).

**Figura 2** - Distribuição dos helmintos parasitos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* relatados na literatura durante o período reprodutivo: Cobequecura, Dichato, Pelluhe, Penco, no Chile, e Península Valdés, na Argentina; e no período migratório: Mar del Plata, Argentina.



**Fonte:** Adaptado das bases cartográficas do programa Quantum Gis, pelo autor. (1) Pazos; Laurentí; Díaz (2003); (2) Díaz (2006); (3) Garbin; Navone; Díaz (2007); (4) González-Acuña et al. (2008); (5) Díaz; Cremonte; Navone (2010); (6) Garbin et al. (2013).

**Figura 3** - Distribuição dos helmintos parasitos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* relatados na literatura durante o período migratório para o litoral do Brasil.



**Fonte:** Adaptado das bases cartográficas do programa Quantum Gis pelo autor. (1) Portes-Santos (1984); (2) Linhares; Di Benedetto (2005); (3) Bassi et al. (2008); (4) Ederli et al. (2009); (5) Rezende; Baldassin; Silva (2009); (6) Medeiros; Amato (2010); (7) Prado; Santos-Lopes; Silva (2011); (8) Altrão (2013); (9) Brandão et al. (2013); (10) Campos et al. (2013); (11) Graça (2013); (12) Rezende et al. (2013); (13) Tambani (2013).

246

247

Pazos; Laurenti e Díaz (2003) estudando a comunidade de helmintos de *S.*

248

*magellanicus* em cinco exemplares adultos e quatro jovens na Península Valdés, Argentina,

249

encontraram cinco espécies parasitas para ambas as maturidades: *C. pelagicum*, *C. obvelatus*,

250

*Cardiocephaloides sp.*, *T. lutzi*, e *Corynosoma sp.* Os pinguins-de-Magalhães adultos

251

apresentaram maior diversidade e a espécie dominante foi *Cardiocephaloides sp.*, enquanto

252 nos filhotes foi *C. pelagicum*. A riqueza foi considerada baixa e, com exceção de *C.*  
253 *obvelatus*, os parasitos apresentaram valores altos de intensidade média.

254 Diaz (2006), ao estudar 27 pinguins-de-Magalhães coletados durante o período  
255 reprodutivo na Península Valdés, encontrou um total de 18.533 parasitos distribuídos em  
256 cinco espécies. Destas, *T. lutzii* foi considerada espécie central por ser altamente prevalente e  
257 localmente abundante, *C. pelagicum*, *C. physalis* e *Corynosoma* sp. foram denominadas  
258 espécies secundárias pois, apresentaram prevalências e intensidades intermediárias, enquanto  
259 *C. obvelatus*, com baixa prevalência e pouco abundante, foi tida como espécie satélite. As  
260 espécies que integravam a comunidade componente foram descritas como especialistas, com  
261 altos valores de prevalência e de intensidade média de infecção, com exceção de *C. obvelatus*.  
262 As infracomunidades foram compostas por até cinco espécies, sendo que as mais frequentes  
263 foram as com três espécies. Nas infracomunidades, *T. lutzii* dominou em 41% e *C. pelagicum*  
264 em 33%. A riqueza, tanto da comunidade componente como das infracomunidades, foi  
265 considerada baixa e atribuída, também, ao hábito estenofágico do hospedeiro, que  
266 corresponde à dieta especialista e restrita a poucos itens alimentares. Não houve evidências de  
267 interações interespecíficas e cada espécie ocupou um nicho diferente no trato digestório,  
268 sendo tolerantes à presença de outras espécies (DÍAZ, 2006).

269 Rezende et al. (2013), estudando a comunidade parasitaria de 237 exemplares jovens  
270 de *S. magellanicus* encontrados mortos no litoral do Rio de Janeiro e de São Paulo,  
271 constataram somente três espécies de helmintos parasitos. *Contracaecum pelagicum* foi  
272 considerada espécie central e *C. physalis* e *T. lutzii* foram consideradas espécies satélites.

273 Nesse contexto, pode-se constatar que os estudos a respeito da comunidade  
274 componente de parasitos de *S. magellanicus*, no litoral do Brasil, são ainda incipientes e que  
275 esses, em conjunto com a avaliação da dieta, são necessários para o melhor entendimento da

276 relação parasita-hospedeiro e da biologia do pinguim-de-Magalhães durante o período  
277 migratório.

## 2 OBJETIVOS

278 Com o presente estudo objetivou-se analisar a relação da helmintofauna do trato  
279 gastrointestinal com o hospedeiro, *Spheniscus magellanicus*, e as principais presas  
280 consumidas pelo predador durante o período migratório, no litoral do Rio Grande do Sul,  
281 Brasil, nos anos de 2013 e 2014, visando:

282 Avaliar a composição e a estrutura da comunidade componente de helmintos do  
283 trato gastrointestinal, bem como, a dieta, frente à maturidade e à condição corporal de *S.*  
284 *magellanicus*, de forma a testar as seguintes hipóteses:

- A comunidade componente de parasitos dos pinguins-de-Magalhães jovens difere em composição e estrutura da dos adultos;
- Hospedeiros em piores condições corporais apresentam infracomunidades parasitárias mais abundantes e relacionadas com a dieta.

# ARTIGO

**RELAÇÃO DA DIETA E DO PARASITISMO GASTROINTESTINAL COM A CONDIÇÃO CORPORAL E A MATURIDADE DE PINGUINS-DE-MAGALHÃES, *Spheniscus magellanicus* (FORSTER, 1781) EM PERÍODO MIGRATÓRIO NO BRASIL**

**Resumo**

285 Com o intuito de investigar a relação da comunidade componente de helmintos do trato  
286 gastrointestinal com as principais presas consumidas pelo pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus*  
287 *magellanicus*, durante a migração na costa brasileira, bem como, frente às condições corporais  
288 e à maturidade, foram analisados espécimes jovens e adultos encontrados no litoral do Rio  
289 Grande do Sul nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. Os parasitos foram  
290 coletados, contados e processados rotineiramente para identificação. Foram calculados os  
291 índices parasitários populacionais e comparados estatisticamente entre os pinguins com  
292 distintas condições corporais. A comunidade componente de helmintos do trato  
293 gastrointestinal foi avaliada quanto à composição e à estrutura e comparada entre os pinguins  
294 em diferentes maturidades e condições corporais. A composição da comunidade componente  
295 de parasitos dos pinguins jovens foi similar à dos adultos, com seis espécies em comum. Duas  
296 outras espécies, consideradas raras, foram encontradas somente em pinguins jovens magros.  
297 Os indivíduos magros, tanto jovens quanto adultos, apresentaram-se mais abundantemente  
298 parasitados. A riqueza e a abundância dos helmintos podem ser associadas às mudanças na  
299 dieta e à ingestão de diferentes hospedeiros intermediários. Os jovens apresentaram dieta  
300 composta por peixes e cefalópodes e *T. lutzi* compreendeu a espécie dominante nas  
301 comunidades componentes de helmintos, tanto com boa condição corporal quanto magros. Os  
302 adultos apresentaram *C. pelagicum* como helminto dominante, devido ao consumo  
303 predominante de *E. anchoita*. Pela primeira vez, *Streptocara* sp. é registrada em espécie de  
304 *Spheniscus* e *Corynosoma* sp. em pinguins-de-Magalhães encontrados no litoral brasileiro.

*Palavras-chave:* Sphenisciformes, parasitos, helmintos, presas, litoral brasileiro

## Abstract

In order to investigate the relationship among gastrointestinal helminth fauna of Magellan penguins (*Spheniscus magellanicus*), the main preys consumed by them during migration along the Brazilian coast, body condition and maturity, spring chicken and adult specimens found in Rio Grande do Sul coast in June, July and August in 2013 and 2014 were analysed. The parasites were collected, counted and routinely processed for identification. Parasitic population indices were calculated and compared statistically among penguins with different body conditions. The composition and structure of gastrointestinal helminth components communities was assessed and compared among penguins of different ages and body conditions. The composition of parasitic components communities of spring chicken penguins was similar to adults, with six species in common. Two other species – considered rare – were found only in underweights pring chicken penguins. Underweight penguins, both spring chickens and adults, presented higher infection levels. Richness and abundance of helminths may be associated with changes in diet and intake of different intermediate hosts. Spring chickens diet consisted of fish and cephalopods and *T. lutzii* was the dominant species in the helminth components communities of both spring chickens with underweight and good body condition. *Contracaecum pelagicum* was the dominant helminth in adults due to prevailing consumption of *E. anchoita*. For the first time, *Streptocara* sp. was recorded in *Spheniscus* and *Corynosoma* sp. in Magellan penguins found in the Brazilian coast.

**Keywords:** Sphenisciformes, parasites, helminths, preys, Brazilian coast

## Introdução

305           Conhecida popularmente como pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* se  
306 reproduz no Chile, Argentina e Ilhas Malvinas e, após a temporada reprodutiva, jovens e  
307 adultos, migram para o norte em busca de alimento atingindo o litoral do Brasil (Williams  
308 1995; Sick 1997; Frere *et al.* 1996; Pütz *et al.* 2007). Nas colônias, essas aves consomem  
309 peixes, sendo a anchova, *Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, a principal presa ao norte da  
310 patagônia argentina (Frere *et al.* 1996; Wilson *et al.* 2005). Por outro lado, os cefalópodes  
311 podem também estar presentes na dieta dos adultos e parecem compreender o item principal  
312 da dieta dos jovens no sul do Brasil (*e.g.* Frere *et al.* 1996; Scolaro *et al.* 1999; Fonseca *et al.*  
313 2001; Wilson *et al.* 2005; Pinto *et al.* 2007; Di Benedetto *et al.* 2015).

314           *Spheniscus magellanicus* compreende a espécie de pinguins com a mais rica  
315 comunidade parasitária, composta por 20 espécies (Brandão *et al.* 2014). No entanto, pouco se  
316 conhece sobre essas comunidades, em especial, durante o período migratório na costa  
317 brasileira. Somente um artigo abordando esse tema foi realizado com pinguins-de-Magalhães  
318 coletados em praias do Sudeste do Brasil (Rezende *et al.* 2013).

319           Com as mudanças que ocorrem na dieta dessas aves durante a migração, em virtude  
320 das diferenças na disponibilidade das presas, é possível que a composição e/ ou a estrutura das  
321 comunidades parasitárias variem igualmente, tanto nos pinguins-de-Magalhães jovens como  
322 nos adultos. Além disso, tais alterações, somadas ao esforço da migração, podem ser  
323 responsáveis por variações na condição corporal dessas aves. Com a falta de recursos  
324 alimentares ou o consumo de itens pouco energéticos, o parasitismo pode atuar como  
325 regulador populacional dos hospedeiros (Marcogliese 2004).

326           Neste contexto, objetivou-se avaliar a comunidade componente de helmintos do trato  
327 gastrointestinal e sua relação com a dieta, frente à maturidade e à condição corporal de  
328 espécimes de *S. magellanicus* encontrados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil.

## Material e Métodos

329 Foram analisados 54 exemplares de *S. magellanicus* encontrados mortos, durante  
330 monitoramentos semanais nas praias do Rio Grande do Sul (RS), entre a praia de Itapeva, no  
331 município de Torres (latitude: 29°21'32.75"S; longitude: 49°44'9.25"O), litoral norte, e a  
332 praia de Dunas Altas, no município de Palmares do Sul (latitude: 30°23'59.55"S; longitude:  
333 50°17'20.32"O), litoral médio-leste, realizados pela equipe de monitoramento do Centro de  
334 Estudos Costeiros, Limnológicos e Marinhos do Instituto de Biociências da Universidade  
335 Federal do Rio Grande do Sul (CECLIMAR/IB/UFRGS). Foram coletados somente os  
336 exemplares em *rigor mortis*, nos meses de junho, julho e agosto dos anos de 2013 e 2014.  
337 Além destes, foram utilizados nove espécimes que vieram a óbito, sem terem tido a  
338 oportunidade de serem alimentados ou medicados com vermífugo, no Setor de Reabilitação  
339 de Animais Silvestres e Marinhos (CERAM) do CECLIMAR/IB/UFRGS.

340 A maturidade dos pinguins foi averiguada pela diferença de plumagem, entre jovens  
341 e adultos (Williams 1995). Cada indivíduo teve sua massa corpórea aferida em quilogramas  
342 com auxílio de balança eletrônica digital e o comprimento total medido em centímetros com  
343 fita métrica (Sick 1997). Em seguida, a pele foi retirada para exposição do músculo peitoral e  
344 da quilha do esterno, para apalpação do tórax e determinação visual da condição corporal, que  
345 foi classificada em: caquética, magra, boa ou ótima. Durante a necropsia, a identificação do  
346 sexo foi realizada por observação macroscópica das gônadas (CEMAVE/ICMBIO 2012). Pele  
347 e esqueleto de espécimes representativos foram depositados na Coleção Científica  
348 Ornitológica do CECLIMAR/IB/UFRGS, Rio Grande do Sul.

349 Os tratos gastrointestinais foram coletados inteiros, do esôfago até a cloaca,  
350 acondicionados, separadamente, em sacos plásticos devidamente etiquetados. O esôfago, o  
351 estômago e o intestino foram isolados para serem examinados. O intestino foi seccionado em

352 porções de 30 centímetros, que foram analisadas sob a ampliação em microscópio  
353 estereoscópico.

354 Os helmintos encontrados foram coletados, contados, fixados e processados  
355 rotineiramente segundo metodologia proposta para cada grupo (Amato *et al.* 1991; Eiras *et*  
356 *al.* 2000). Posteriormente, a identificação, ou a determinação, das espécies foi realizada até o  
357 menor nível taxonômico possível, com auxílio de literatura especializada (*e.g.* Portes-Santos  
358 1984; Khalil *et al.* 1994; Anderson 2000; Gibson *et al.* 2002; Pazos *et al.* 2003; Jones *et al.*  
359 2005; Garbin *et al.* 2007; Bray *et al.* 2008; Brandão *et al.* 2013).

360 Para cada espécie de parasito, foram calculados os índices populacionais de  
361 prevalência (P), dada em porcentagem, intensidade/intensidade média e  
362 abundância/abundância média, com os respectivos desvios padrão (Bush *et al.* 1997).

363 Os índices populacionais, obtidos para pinguins jovens e adultos, foram comparados  
364 conforme as condições corporais, somente dos parasitos que apresentaram  $P > 10\%$ . Para a  
365 comparação dos valores de P foi utilizado o teste estatístico de Fisher com o uso da tabela de  
366 contingência 2x2 e, para IM e AM, foi empregado o teste estatístico não paramétrico “U” de  
367 Mann-Whitney. As análises foram realizadas com auxílio do Programa GraphPad InStat 3.05.

368 Para avaliação da estrutura da comunidade componente de parasitos dos pinguins-de-  
369 Magalhães jovens e adultos com diferentes condições corporais, foram calculados a riqueza, a  
370 abundância e os índices de diversidade de Brillouin e de dominância de Berger-Parker com o  
371 auxílio do programa Past versão 2.17. Calculou-se, ainda, a média das abundâncias, que foi  
372 comparada entre os pinguins em diferentes maturidades e condições corporais, com uso do  
373 teste estatístico não paramétrico “U” de Mann-Whitney.

374 O termo comunidade componente usado refere-se às infracomunidades (comunidade  
375 representada por todas as espécies que compartilham um indivíduo hospedeiro) associadas à  
376 espécie hospedeira em dado período de tempo e determinado local (Holmes & Price 1986;

377 Bush *et al.* 1997). Foi considerada dominante a espécie que apresentou maior abundância na  
378 comunidade componente e espécie rara a com valor de  $P < 10\%$  e, também, baixos valores de  
379 IM e AM. Espécimes representativos de cada espécie de helminto serão depositados na  
380 Coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz (CHIOC).

381 Os itens alimentares foram coletados ao longo de todo trato gastrointestinal,  
382 separados em frascos, devidamente etiquetados e conservados em álcool a 70% ou em formol  
383 a 5%, para posterior identificação até o menor nível taxonômico possível, com auxílio de  
384 literatura especializada e de especialistas (*e.g.* Menezes & Figueiredo 1985; Abilhôa &  
385 Corrêa, 1992/93; Tombari *et al.* 2010). Os itens referentes a cefalópodes e peixes foram  
386 classificados, ainda, do maior (remoto) para o menor (recente) tempos de ingestão. Essa  
387 classificação foi realizada com base na observação do quanto estavam digeridos e na  
388 concomitância dos itens encontrados. Foram considerados vestígios remotos: bicos de  
389 cefalópodes e cristalinos de peixes, que permanecem por mais tempo no estômago. Por outro  
390 lado, foram classificados como vestígios recentes: para cefalópodes, rádula, cristalino e  
391 organismos inteiros e, para peixes, ossos, otólitos e organismos inteiros.

392 Calculou-se a frequência relativa de ocorrência dos itens alimentares ( $FO\% =$   
393 número de tratos gastrointestinais em que determinado item ocorreu/ número de tratos  
394 gastrointestinais analisados  $\times 100$ ) (Bugoni & Vooren 2004). Os valores obtidos foram  
395 comparados frente à maturidade e à condição corporal, pela aplicação do teste estatístico de  
396 Fisher com o uso da tabela de contingência  $2 \times 2$ .

397 Como durante as análises foram encontrados resíduos de origem antrópica ao longo  
398 do trato gastrointestinal, embora não fizesse parte dos objetivos do trabalho, esses foram  
399 coletados, armazenados em seco, categorizados e tiveram as frequências relativas de  
400 ocorrência ( $FO\%$ ) igualmente calculadas e comparadas.

401 Em todas as análises estatísticas adotou-se o nível de significância de  $p < 0,05$ .

402           Devido à discrepância no número de fêmeas e machos analisados, principalmente  
403 adultos, optou-se pela não realização de comparações entre os sexos.

### **Resultados**

404           Foram examinados o trato gastrointestinal de 63 pinguins-de-Magalhães, sendo 42  
405 jovens, dos quais 32 estavam magros e dez com boa condição corporal, e 21 adultos, sendo  
406 dez magros e 11 com boa condição . Os valores médios de comprimento total em centímetros  
407 e massa corpórea em quilos, com os respectivos desvios padrão, de acordo com a maturidade  
408 e a condição corporal estão apresentados na Tabela 1. Não foram encontrados pinguins-de-  
409 Magalhães considerados caquéticos nem com ótima condição corporal.

410           Todos os pinguins-de-Magalhães estavam parasitados. Em média, obteve-se  
411  $2851,2 \pm 8963,3$  (variação de 209 a 59209) parasitos do trato gastrointestinal dos jovens,  
412 distribuídos em oito espécies de helmintos: os nematóides *Contracaecum pelagicum* Johnston  
413 & Mawson, 1942 e *Streptocara* sp., o cestóide *Tetrabothrius lutzi* Parona, 1901, os  
414 trematódeos digenéticos *Cardiocephaloides physalis* (Lutz, 1926), *Stephanoprora*  
415 *uruguayense* Holcman-Spector & Olagüe, 1989, *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920,  
416 *Ascocotyle (P.)* sp. e o acantocéfalo *Corynosoma* sp. Dos adultos foram coletados, em média,  
417  $497,8 \pm 685,9$  (variação de 1 a 3131) parasitos, das mesmas espécies encontradas nos jovens,  
418 com exceção de *Streptocara* sp. e *A. (P.) longa* (Tabela 2).

**Tabela 1** - Comprimento total médio (CT) em centímetros e massa corpórea média (MC) em quilogramas com os respectivos desvios padrão (s) e amplitudes de variação (Ax) de *Spheniscus magellanicus* encontrados mortos no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014, conforme a maturidade (jovens ou adultos) e a condição corporal [magros (M) ou com boa condição corporal (BCC)]. N=número de hospedeiros.

Maturidade Condição	Jovens	Adultos	Jovens	Jovens	Adultos	Adultos
	N=42	N=21	M N=32	BCC N=10	M N=10	BCC N=11
CT±s (Ax)	56,8±4,9 (47,8-68,4)	62,6±2,2 (58,5-66,3)	54,9±3,3 (47,8-62,0)	62,5±4,4 (56,5-68,4)	61,4±1,8 (58,5-64,5)	63,9±1,8 (60,5-66,3)
MC±s (Ax)	2,3±0,6 (1,6-3,6)	3,1±1,0 (1,4-4,5)	2,0±0,2 (1,6-2,6)	3,3±0,2 (3,1-3,6)	2,1±0,4 (1,4-2,7)	4,0±0,3 (3,6-4,5)

419 Dos parasitos coletados, *Streptocara* sp. estava parasitando unicamente o estômago,  
 420 enquanto as larvas e os adultos de *C. pelagicum* foram encontradas no esôfago, no estômago e  
 421 no intestino. As demais espécies, *A. (P.) longa*, *Ascocotyle (P.)* sp., *S. uruguayense*, *C.*  
 422 *physalis*, *T. lutzi* e *Corynosoma* sp., estavam infectando exclusivamente o intestino.

423 *Tetrabothrius lutzi* esteve presente no intestino de todos os pinguins jovens, sendo a  
 424 espécie mais abundante e com maiores valores de IM e AM, seguida por *C. pelagicum* que  
 425 esteve igualmente presente em 100% dos pinguins jovens e com altos valores de IM e AM  
 426 (Tabela 2). *Streptocara* sp. e *A. (P.) longa* apresentaram prevalências menores que 10% e  
 427 baixos valores de IM a AM e foram consideradas espécies raras (Tabela 2). As demais  
 428 tiveram prevalência variando entre 33,3%, para *Ascocotyle (P.)* sp., e 95,2% para *C. physalis*,  
 429 e IMI de 5,2 para *Corynosoma* sp. a 104,7 para *C. physalis* (Tabela 2).

430 Os pinguins-de-Magalhães adultos estavam mais intensa e abundantemente  
 431 infectados por *C. pelagicum*, nematoide presente em 20 dos 21 examinados (Tabela 2). O  
 432 cestóide *T. lutzi* e o acantocéfalo *Corynosoma* sp. apresentaram valores altos de prevalência,  
 433 mas baixos de IM e AM (Tabela 2).

**Tabela 2** - Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), com os respectivos desvios padrão (s), amplitudes de variação (Ax) e sítios de infecção dos helmintos parasitos do trato gastrointestinal (TGI) de exemplares de *Spheniscus magellanicus* jovens e adultos coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. ni=número de hospedeiros parasitados, N=número de hospedeiros analisados.

	<b>Espécie</b>	<b>ni/N</b>	<b>P (%)</b>	<b>IM±s (Ax)</b>	<b>AM±s (Ax)</b>	<b>Sítio de infecção</b>	
<b>Jovens de <i>Spheniscus magellanicus</i></b>	<i>Contracaecum pelagicum</i>	42/42	100,0	921,7±582,9 (109-2640)	921,7±582,9 (109-2640)	TGI	
	<i>Streptocara</i> sp.	3/42	7,1	1,3±0,6 (1-2)	0,1±0,4 (0-2)	Estômago	
	<i>Tetrabothrius lutzii</i>	42/42	100,0	1813,2±8951,5 (1-58311)	1813,2±8951,5 (1-58311)	Intestino	
	<i>Cardiocephaloides physalis</i>	40/42	95,2	104,7±178,3 (1-1080)	99,7±175,3 (0-1080)	Intestino	
	<i>Stephanoprora uruguayense</i>	22/42	52,4	16,7±30,8 (1-97)	8,8±23,6 (0-97)	Intestino	
	<i>Ascocotyle (P.) longa</i>	2/42	4,8	5,0±5,7 (1-9)	0,2±1,4 (0-9)	Intestino	
	<i>Ascocotyle (P.)</i> sp.	14/42	33,3	11,4±9,5 (1-33)	3,8±7,6 (0-33)	Intestino	
	<i>Corynosoma</i> sp.	28/42	66,7	5,2±6,2 (1-27)	3,4±5,6 (0-27)	Intestino	
	<b>Adultos de <i>Spheniscus magellanicus</i></b>	<i>Contracaecum pelagicum</i>	20/21	95,2	463,8±667,0 (30-3018)	441,8±658,0 (0-3018)	TGI
		<i>Tetrabothrius lutzii</i>	15/21	71,4	22,7±28,8 (2-95)	16,2±26,3 (0-95)	Intestino
<i>Cardiocephaloides physalis</i>		6/21	28,6	36,8±48,6 (1-131)	10,5±29,7 (0-131)	Intestino	
<i>Stephanoprora uruguayense</i>		3/21	14,3	173,3±292,4 (2-511)	24,8±111,4 (0-511)	Intestino	
<i>Ascocotyle (P.)</i> sp.		2/21	9,5	16,5±16,3 (5-28)	1,6±6,2 (0-28)	Intestino	
<i>Corynosoma</i> sp.		16/21	76,2	3,8±4,2 (1-18)	2,9±4,0 (0-18)	Intestino	

\*TGI=tudo o trato gastrointestinal, compreendendo esôfago, estômago e intestino.

434 Os jovens e os adultos, considerados magros, estavam mais abundantemente  
435 ( $p=0,0001$  e  $p=0,0089$ , respectivamente) e intensamente ( $p=0,0001$  e  $p=0,0048$ ,  
436 respectivamente), parasitados por *C. pelagicum* que os indivíduos com boa condição corporal  
437 (Tabelas 3 e 4). *Stephanoprora uruguayense* foi encontrada em 62,5% dos jovens magros,  
438 enquanto somente 20,0% dos com boa condição ( $p=0,0246$ ) estavam infectados com um e  
439 dois exemplares desse parasito (Tabela 3). Os magros também apresentaram maior valor de  
440 abundância média ( $p=0,0230$ ) (Tabela 3). O mesmo foi verificado para os adultos, sendo que  
441 um adulto magro estava infectado por 511 exemplares, enquanto que dois em boa condição  
442 corporal tinham dois e sete desses parasitos no intestino (Tabela 4).

443 *Ascocotyle (Phagicola) longa* e *Streptocara* sp. foram encontradas parasitando  
444 somente os pinguins-de-Magalhães jovens que estavam magros (Tabela 3) e não foram  
445 constatadas em nenhum adulto (Tabela 4). Por outro lado, os índices populacionais de *C.*  
446 *physalis*, *T. lutzi*. e *Corynosoma* sp. não foram diferentes ( $p>0,05$ ) entre os pinguins com  
447 distintas condições corporais, tanto jovens como adultos (Tabelas 3 e 4). Devido ao fato de  
448 um pinguim jovem magro encontrar-se com o intestino infectado por 58.311 espécimes de *T.*  
449 *lutzi*, foram também realizadas análises estatísticas sem considerar este hospedeiro na  
450 amostra. No entanto, ficou constatado que o número de cestoides naquele hospedeiro não  
451 interferiu nos resultados obtidos.

**Tabela 3 -** Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), com os respectivos desvios padrão (s) e amplitudes de variação (Ax) da intensidade de infecção dos helmintos do trato gastrointestinal de exemplares de *Spheniscus magellanicus* jovens, magros (M) e com boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. ni=número de hospedeiros parasitados. N=número de

Espécie	Condição corporal	ni/N	P%	IM±s	Ax	AM±s
<i>Contracaecum pelagicum</i>	M	32/32	100,0	1105,6±541,6	190-2640	1105,6±541,6
	BCC	10/10	100,0	333,1±180,2	109-619	333,1±180,2
<i>Streptocara</i> sp.	M	3/32	9,4	1,3±0,6	1-2	0,1±0,4
<i>Tetrabothrius lutzi</i>	BCC	0/10	---	---	---	---
	M	32/32	100,0	2273,7±10243,0	6-58311	2273,7±10243,0
<i>Cardiocephaloides physalis</i>	BCC	10/10	100,0	339,7±668,9	1-2916	339,7±668,9
	M	30/32	93,8	100,4±201,6	1-1080	94,1±196,6
<i>Stephanoprora uruguayense</i>	BCC	10/10	100,0	117,7±80,6	2-226	117,7±80,6
	M	20/32	62,5	18,2±32,0	1-97	11,4±26,6
<i>Ascocotyle (Phagicola) longa</i>	BCC	2/10	20,0	1,5±0,7	1-2	0,3±0,7
	M	2/32	6,2	5,0±5,7	1-9	0,3±1,6
<i>Ascocotyle (Phagicola) sp.</i>	BCC	0/10	---	---	---	---
	M	13/32	40,6	9,7±7,5	1-22	3,9±6,7
<i>Corynosoma</i> sp.	BCC	1/10	10,0	33,0	---	3,3±10,4
	M	23/32	71,9	4,5±4,9	1-19	3,2±4,6
	BCC	5/10	50,0	8,2±10,7	1-27	4,1±8,4

hospedeiros analisados.

**Tabela 4** - Prevalência (P), intensidade média (IM), abundância média (AM), com os respectivos desvios padrão (s) e amplitudes de variação (Ax) da intensidade de infecção dos helmintos do trato gastrointestinal de exemplares de *Spheniscus magellanicus* adultos, magros (M) e com boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. ni=número de hospedeiros parasitados. N=número de hospedeiros analisados.

<b>Espécie</b>	<b>Condição corporal</b>	<b>ni/N</b>	<b>P%</b>	<b>IM±s</b>	<b>Ax</b>	<b>AM±s</b>
<i>Contracaecum pelagicum</i>	M	10/10	100,0	758,3±850,1	39-3018	758,3±850,1
	BCC	10/11	90,9	169,4±154,8	30-597	154,0±155,5
<i>Tetrabothrius lutzi</i>	M	9/10	90,0	31,8±34,7	2-95	28,6±34,2
	BCC	6/11	54,5	9,2±5,5	3-16	5,0±6,2
<i>Cardiocephaloides physalis</i>	M	3/10	30,0	53,0±68,8	1-131	15,9±41,3
	BCC	3/11	27,3	20,7±20,0	1-41	5,6±13,2
<i>Stephanoprora uruguayense</i>	M	1/10	10,0	511,0	---	51,1±161,6
	BCC	2/11	18,2	4,5±3,5	2-7	0,8±2,1
<i>Ascocotyle (Phagicola) sp.</i>	M	1/10	10,0	28,0	---	2,8±8,8
	BCC	1/11	9,1	5,0	---	0,4±1,5
<i>Corynosoma sp.</i>	M	8/10	80,0	5,4±5,3	2-18	4,3±5,2
	BCC	8/11	72,7	2,2±1,8	1-6	1,6±1,9

452 Os jovens de *S. magellanicus* apresentaram a comunidade componente de parasitos  
453 do trato gastrointestinal composta por oito espécies, com maior abundância e  
454 conseqüentemente, mais diversa que a dos adultos, que foi composta por seis espécies, com  
455 abundância dez vezes menor e maior valor de dominância (Tabela 5). *Tetrabothrius lutzi*  
456 compreendeu a espécie dominante no trato gastrointestinal dos pinguins-de-Magalhães  
457 jovens. Por outro lado, a espécie dominante no trato gastrointestinal dos adultos foi *C.*  
458 *pelagicum* (Tabela 5).

459 A comunidade componente de parasitos dos pinguins jovens magros encontrava-se  
460 composta por oito espécies, que apresentaram elevada abundância, mas menor diversidade e,  
461 em conseqüência, maior dominância. Os jovens com boa condição corporal, embora tenham  
462 apresentado a comunidade componente composta por seis espécies menos abundantes,  
463 mostraram maior diversidade e menor dominância (Tabela 6).

464 Embora a composição de espécies da comunidade componente dos pinguins jovens e  
465 em boa condição corporal tenha sido a mesma constatada no trato gastrointestinal dos adultos,  
466 a estrutura das comunidades componentes diferiu (Tabela 6).

467 Os adultos magros e os em boa condição corpórea apresentaram comunidade  
468 componente de parasitos com igual composição, mas estrutura distinta, uma vez que os  
469 magros tiveram maior abundância de parasitos e menor dominância (Tabela 6).

**Tabela 5** - Estrutura das comunidades componentes de parasitos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* jovens e adultos coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. N=número de hospedeiros analisados. d=Dominância de Berger-Parker. HB= Diversidade de Brillouin. s=desvio padrão. Ax=amplitude de variação.

Maturidade	N	Abundância	Média da Abundância $\pm$ s (Ax)	Riqueza	HB	d	Espécie dominante
Jovens	42	119749	2851,2 $\pm$ 8963,3 (209-59209)	8	0,806	0,636	<i>Tetrabothrius lutzi</i>
Adultos	21	10453	497,8 $\pm$ 685,9 (1-3131)	6	0,495	0,887	<i>Contracaecum pelagicum</i>
Valor de p			0,0001				

**Tabela 6** - Estrutura das comunidades componentes de parasitos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* jovens e adultos e, em condição corporal magra (M) e em boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. N=número de hospedeiros analisados. d=Dominância de Berger-Parker. HB= Diversidade de Brillouin. s=desvio padrão. Ax=amplitude de variação.

Maturidade (Condição)	N	Abundância	Média da Abundância $\pm$ s (Ax)	Riqueza	HB	d	Espécie dominante
Jovens (M)	32	111758	3492,4 $\pm$ 10215,0 (252-59208)	8	0,775	0,651	<i>Tetrabothrius lutzi</i>
Jovens (BCC)	10	7982	798,2 $\pm$ 640,7 (209-2511)	6	1,061	0,426	<i>Tetrabothrius lutzi</i>
Valor de p			0,0007				
Adultos (M)	10	8610	861,0 $\pm$ 856,6 (41-3131)	6	0,510	0,881	<i>Contracaecum pelagicum</i>
Adultos (BCC)	11	1843	167,5 $\pm$ 169,6 (1-655)	6	0,377	0,919	<i>Contracaecum pelagicum</i>
Valor de p			0,0048				

470 A presença de itens alimentares foi registrada em 62 dos 63 pinguins-de-Magalhães  
 471 analisados (FO%=98,4), uma vez que um exemplar adulto com condição corporal magra  
 472 encontrava-se com o trato gastrointestinal vazio (FO%=1,6).

473 A dieta de *S. magellanicus* foi composta, principalmente, por cefalópodes e peixes.  
 474 Foram encontradas seis espécies de cefalópodes: as lulas, *Doryteuthis pleii* (Blainville, 1823),  
 475 *D. sanpaulensis* (Brakoniecki, 1984), *Illex argentinus* (Castellanos, 1960) e *Ommastrephes*  
 476 *bartrami* (Le Sueur, 1821) e os polvos, *Argonauta nodosa* Lightfoot, 1786 e *Octopus*

477 *teuhelchus* d'Orbigny, 1834 (Tabela 7). A espécie mais frequente foi *D. sanpaulensis*, seguida  
478 por *A. nodosa* (Tabela 7).

479 Os peixes encontrados pertencem a seis espécies: *Anchoa marinii* Hildebrand, 1943,  
480 *Engraulis anchoita* Hubbs & Marini, *Odontesthes incisa* (Jenyns, 1841), *Prionotus punctatus*  
481 (Bloch, 1793), *Trachinotus goodei* Jordan & Evermann, 1896 e *Trachurus lathami* Nichols,  
482 1920 (Tabela 7), sendo que, *E. anchoita* e *T. lathami* apresentaram maior frequência de  
483 ocorrência, respectivamente (Tabela 7).

484 Crustáceos estiveram presentes em apenas um pinguim-de-Magalhães adulto e  
485 magro. No trato gastrointestinal dos jovens, também foram pouco frequentes, ocorrendo em  
486 37,5% dos magros e em 20% dos em boa condição (Tabela 7 e Figuras 2 e 3).

487 Outros itens que, provavelmente, não fazem parte da dieta dos pinguins-de-  
488 Magalhães e foram ingeridos acidentalmente, tais como, fragmentos de conchas de bivalves,  
489 ovos de molusco, larvas de Diptera e itens não identificados, ocorreram com menor  
490 frequência. Além disso, tanto jovens quanto adultos, ingeriram resíduos poliméricos de  
491 origem antrópica, representado por embalagens plásticas, canudo, isopor, fios de “nylon”,  
492 dentre outros, sendo mais frequentes nos jovens ( $p=0,035$ ). A menor frequência de ocorrência  
493 destes itens ( $FO\%<10$ ) foi constatada em adultos com boa condição corporal (Tabela 7).

**Tabela 7 –** Frequência relativa de ocorrência (FO%) dos itens encontrados no trato gastrointestinal de jovens e adultos de *Spheniscus magellanicus*, coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. N= número de indivíduos analisados. M=magro. BCC=boa condição corporal (continua).

Item	FO%		FO%	
	Jovem		Adulto	
	M (N=32)	BCC (N=10)	M (N=10)	BCC (N=11)
<b>Itens alimentares</b>				
<b>Vestígios remotos de cefalópodes</b>				
Bicos de cefalópodes				
<i>Argonauta nodosa</i>	65,6	60,0	60,0	18,18
<i>Doryteuthis pleii</i>	9,4	---	20,0	---
<i>Doryteuthis sanpaulensis</i>	84,4	90,0	70,0	45,45
<i>Illex argentinus</i>	18,8	30,0	10,0	---
<i>Octopus teuhelchus</i>	3,1	---	10,0	---
<i>Ommastrephes bartrami</i>	3,1	---	---	---
<i>Ommastrephidae</i>	6,2	---	---	---
<b>Vestígios recentes de cefalópodes</b>				
Cristalinos de cefalópodes	75,0	30,0	20,0	45,45
Rádula	18,8	---	20,0	---
Cefalópodes inteiros				
<i>Doryteuthis sanpaulensis</i>	---	---	---	18,18
<b>Crustáceos</b>				
Crustáceos não identificados	37,5	20,0	10,0	---

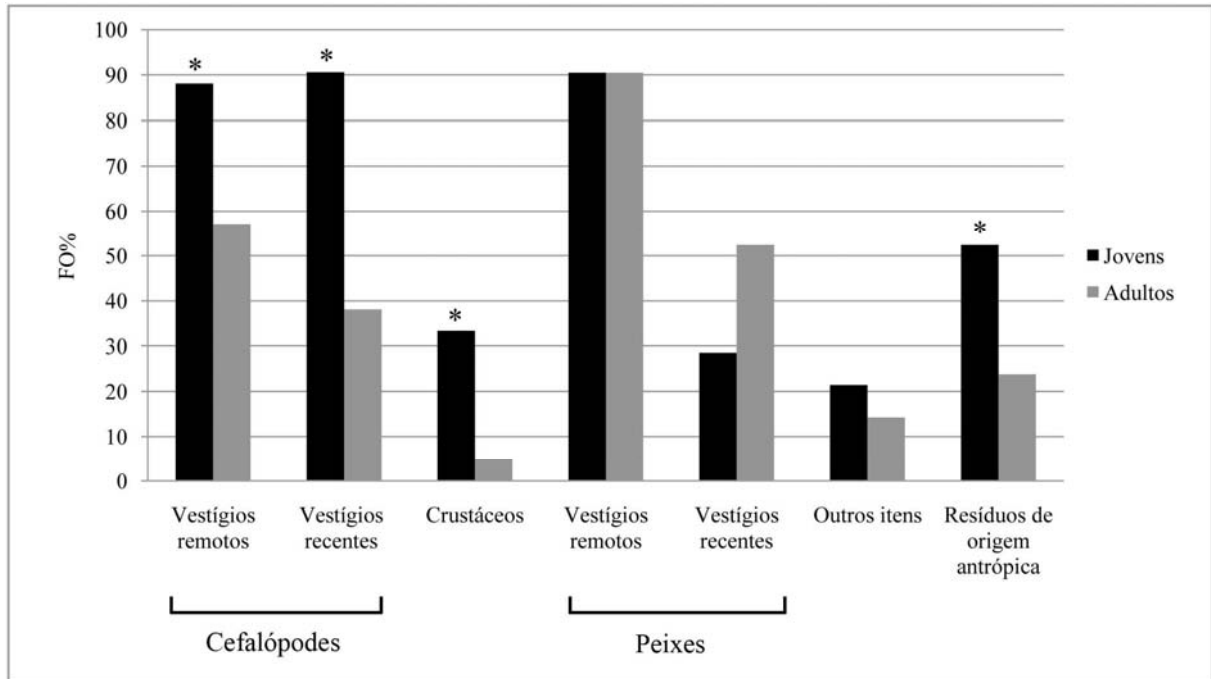
**Tabela 7-** Frequência relativa de ocorrência (FO%) dos itens encontrados no trato gastrointestinal de jovens e adultos de *Spheniscus magellanicus*, coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. N= número de indivíduos analisados. M=magro. BCC=boa condição corporal (continuação/conclusão).

<b>Vestígios remotos de peixes</b>				
Cristalinos de peixes	90,6	90,0	90,0	90,91
<b>Vestígios recentes de peixes</b>				
Peixes inteiros				
<i>Engraulis anchoita</i>	---	---	---	9,09
<i>Trachurus lathami</i>	---	10,0	---	9,09
Vestígios ósseos	12,5	60,0	10,0	90,91
Otólitos				
Não identificados	---	50,0	---	54,55
<i>Anchoa marinii</i>	---	---	---	9,09
<i>Engraulis anchoita</i>	---	70,0	---	81,82
<i>Odontesthes incisa</i>	---	---	---	9,09
<i>Prionotus punctatus</i>	---	---	10,0	---
<i>Trachinotus goodei</i>	3,1	---	---	---
<i>Trachurus lathami</i>	---	10,0	---	18,18
<b>Outros itens*</b>				
Outros itens*	21,9	20,0	10,0	18,18
<b>Outros</b>				
<b>Resíduos de origem antrópica**</b>	56,2	40,0	40,0	9,09

\*Fragmentos de conchas de bivalves, ovos de molusco, larvas de Diptera e itens não identificados

\*\*Embalagens plásticas, canudo, isopor, fios de “nylon” e outros.

**Figura 1** - Frequência relativa de ocorrência (FO%) dos itens encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* jovens e adultos, coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. O asterisco indica maior frequência de ocorrência ( $p < 0,05$ ). Outros itens=fragmentos de conchas de bivalves, ovos de molusco, larvas de Diptera e itens não identificados. Resíduos de origem antrópica=embalagens plásticas, canudo, isopor, fios de “nylon” e outros.



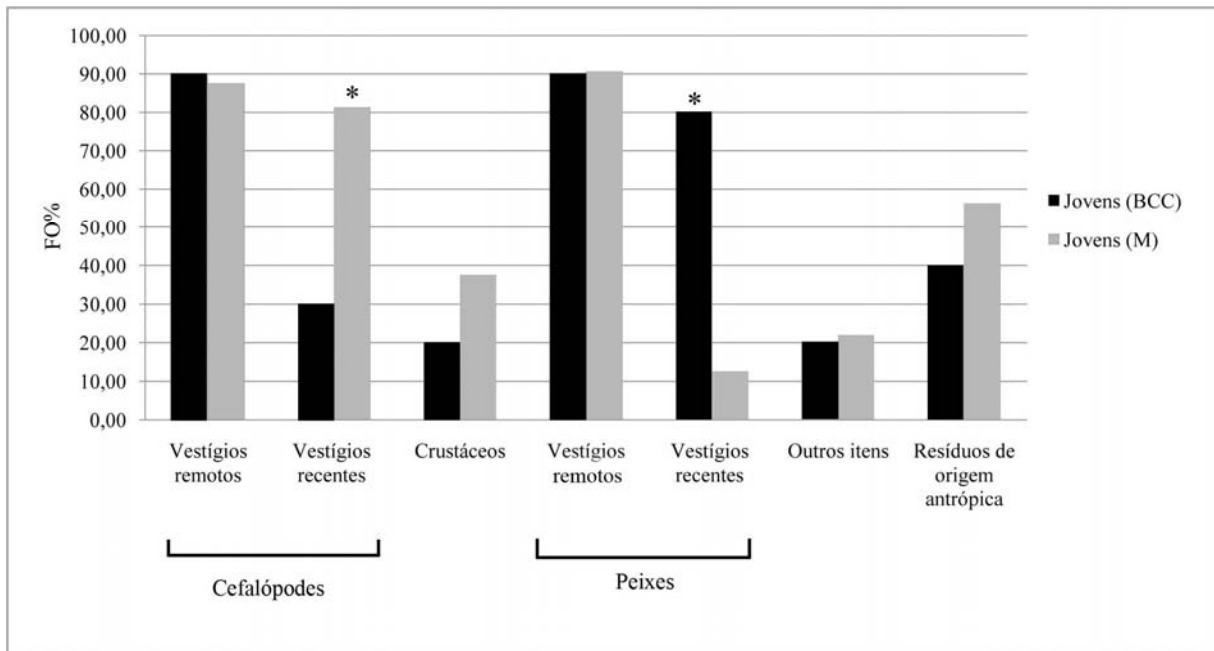
494 Os jovens ingeriram cefalópodes com maior frequência que os adultos, tanto recente  
 495 (0,029) como remotamente ( $p=0,009$ ), bem como crustáceos ( $p=0,013$ ). Por outro lado, o  
 496 consumo de peixes foi igual ( $p > 0,05$ ) (Figura 1).

497 Com relação à condição corporal e à ingestão recente, maior número de pinguins  
 498 jovens em boa condição corporal ingeriram peixes ( $p=0,0002$ ), enquanto que pinguins nessa  
 499 mesma maturidade em condição corporal magra consumiram mais cefalópodes ( $p=0,005$ )  
 500 (Figura 2). Para os adultos só houve diferença quanto à ingestão recente de peixes, sendo os  
 501 exemplares em boa condição corporal os maiores consumidores ( $p=0,0003$ ) (Figura 3).

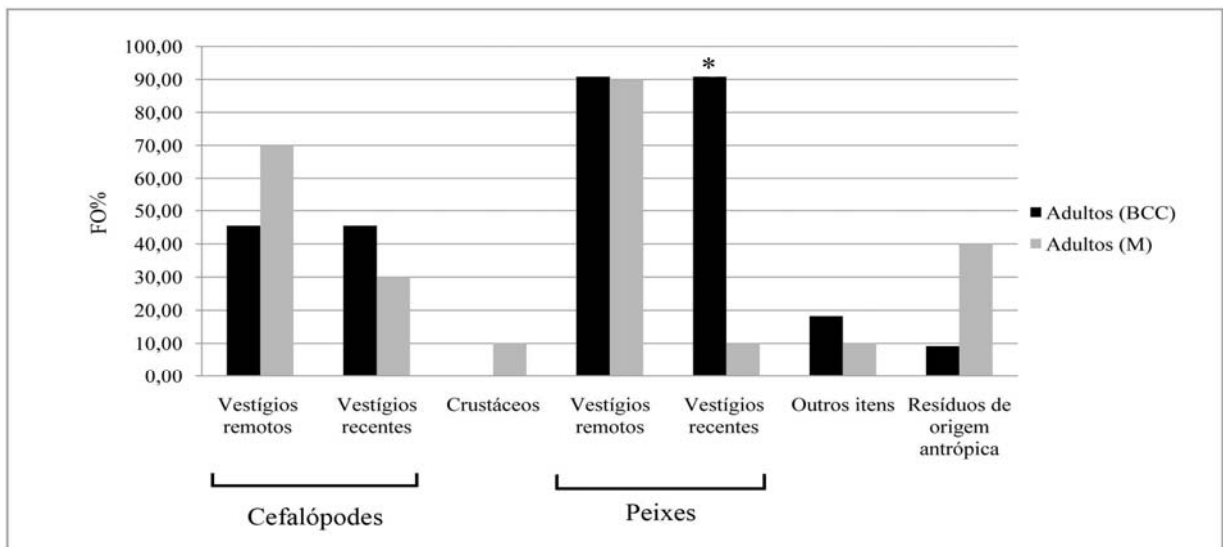
502

503

**Figura 2** - Frequência relativa de ocorrência (FO%) dos itens encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* jovens, magros (M) e com boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. O asterisco indica maior frequência de ocorrência ( $p < 0,05$ ). Outros itens=fragmentos de conchas de bivalves, ovos de molusco, larvas de Diptera e itens não identificados. Resíduos de origem antrópica=embalagens plásticas, canudo, isopor, fios de “nylon” e outros.



**Figura 3 -** Frequência relativa de ocorrência (FO%) dos itens encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* adultos, magros (M) e com boa condição corporal (BCC), coletados no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014. O asterisco indica maior frequência de ocorrência ( $p < 0,05$ ). Outros itens=fragmentos de conchas de bivalves, ovos de molusco, larvas de Diptera e itens não identificados. Resíduos de origem antrópica=embalagens plásticas, canudo, isopor, fios de “nylon” e outros



## Discussão

504 *Spheniscus magellanicus* compreende a espécie de pinguins com a mais rica  
 505 comunidade parasitária, composta por 20 espécies, seguida pela de *Eudyptula minor* com 16,  
 506 e a de *Pygoscelis papua* com 14. No entanto, isso pode estar atrelado ao número de trabalhos  
 507 e ao esforço dos pesquisadores na investigação da parasitofauna destes hospedeiros (Brandão  
 508 *et al.* 2014). A riqueza igual a oito, da comunidade componente de helmintos do trato  
 509 digestório dos espécimes de *S. magellanicus* encontrados nas praias do Rio Grande do Sul,  
 510 merece destaque. Este compreende o maior valor registrado em trabalhos abordando a  
 511 comunidade componente de parasitos do trato gastrointestinal de pinguins-de-Magalhães. Em  
 512 estudos dessa natureza, na Argentina, foram citadas cinco espécies e, no Brasil, o máximo de  
 513 três espécies em *S. magellanicus* jovens encontrados no litoral dos estados do Rio de Janeiro e  
 514 de São Paulo (Pazos *et al.* 2003; Díaz *et al.* 2010, Rezende *et al.* 2013). A alta riqueza

515 encontrada no presente trabalho pode estar associada ao esforço amostral e ao fato de terem  
516 sido analisados indivíduos jovens e adultos, mas, também, à região geográfica e às variações  
517 na dieta durante o período migratório.

518 O presente trabalho constitui o primeiro registro de *Streptocara* Railliet, Henry &  
519 Sisoff, 1912 infectando o pinguim-de-Magalhães, *S. magellanicus*. Esse nematoide somente  
520 havia sido registrado na Antártica, como parasito do pinguim-gentoo, *Pygoscelis papua*  
521 (Forster, 1781) (Fredes *et al.* 2006) e do pinguim-de-adélia, *P. adeliae* (Hombron &  
522 Jacquinot, 1841) (Fredes *et al.* 2008). As outras espécies de helmintos encontradas já foram  
523 relatadas para *S. magellanicus* na literatura. (Portes-Santos 1984; Pazos *et al.* 2003; Ederli *et*  
524 *al.* 2009; Díaz *et al.* 2010; Prado *et al.* 2011; Brandão *et al.* 2013; Campos *et al.* 2013;  
525 Rezende *et al.* 2013; e Borges *et al.* 2014).

526 Hospedeiros definitivos das espécies de *Streptocara* são infectados ao ingerirem  
527 crustáceos anfípodes (Anderson 2000). No conteúdo estomacal dos espécimes de *S.*  
528 *magellanicus* encontrados no litoral do Rio Grande do Sul, os crustáceos foram itens pouco  
529 frequentes. Resultados semelhantes foram obtidos no Rio de Janeiro e também no Rio Grande  
530 do Sul, em outro estudo. (Fonseca *et al.* 2001; Pinto *et al.* 2007; Di Benedetto *et al.* 2015). A  
531 presença de crustáceos no conteúdo estomacal pode ser indicativa de pobreza dos recursos  
532 disponíveis no ambiente, o que compele os pinguins a ingerirem presas menos rentáveis  
533 energeticamente para a espécie (Pütz *et al.* 2001; Clausen & Pütz 2002). *Streptocara* sp. foi  
534 encontrada somente nos jovens magros, os quais apresentaram maior frequência de ocorrência  
535 de crustáceos na dieta. No entanto, esses nematoides eram adultos maturos, indicando que os  
536 pinguins-de-Magalhães constituem seu hospedeiro definitivo.

537 *Ascocotyle (P.) longa* e *Ascocotyle (P.)* sp. foram citadas somente como parasitas de  
538 pinguins-de-Magalhães encontrados no Rio de Janeiro (Brandão *et al.* 2013). Assim, para os  
539 pinguins no Rio Grande do Sul, esse constitui o primeiro registro e chama a atenção, o fato de

540 que, nos dois pinguins-de-Magalhães em que foi encontrada, *A. (P.) longa* co-ocorreu com  
541 *Ascocotyle (P.)* sp. e todos esses digenéticos eram adultos e continham útero com ovos.

542 No litoral do Rio de Janeiro, a tainha *Mugil liza* Valenciennes, 1836 apresentou  
543 prevalência igual a 100% e foi considerada como hospedeiro intermediário secundário de *A.*  
544 *(P.) longa* (Simões *et al.* 2010). Esse parasito foi raro nos pinguins-de-Magalhães encontrados  
545 no litoral do Rio Grande do Sul, no presente estudo, e *Ascocotyle (P.)* sp. apresentou-se mais  
546 prevalente e com maior valor de intensidade média. Por outro lado, nos pinguins coletados no  
547 Rio de Janeiro, foi constatado o inverso (Brandão *et al.* 2013).

548 Estudo genético em exemplares de *M. liza* coletados nos estados brasileiros de Rio  
549 de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e em Buenos Aires, Argentina,  
550 constataram que os indivíduos do Rio de Janeiro diferem dos demais e, possivelmente,  
551 formam outra população (Mai *et al.* 2014). Tal fato poderia explicar as diferenças do  
552 parasitismo em pinguins-de-Magalhães por *A. (P.) longa* nos litorais do Rio de Janeiro e do  
553 Rio Grande do Sul. Contudo, estudos da fauna parasitária de espécimes de *M. liza* coletados  
554 no Rio Grande do Sul são necessários para confirmar essa hipótese.

555 Outro trabalho sobre o parasitismo de *M. liza* por *A. (P.) longa* foi realizado com  
556 espécimes pescados na baía de Samborombon, Argentina e, por análises moleculares e  
557 morfológicas, larvas na fase de metacercária foram identificadas (Martorelli *et al.* 2012).  
558 Além disso, esse parasito também foi registrado parasitando *Mugil platanus* Günther, 1880 no  
559 litoral do estado de São Paulo, Brasil (Oliveira *et al.* 2007). No entanto, *M. platanus*  
560 compreende sinonímia de *M. liza* que, portanto, se distribui na costa do Atlântico da América  
561 do Sul, desde a Venezuela até a Argentina (Menezes *et al.* 2010). Entretanto, não há relatos de  
562 *S. magellanicus* parasitados por esse digenético nem na Argentina, nem no litoral de São  
563 Paulo (Pazos *et al.* 2003; Díaz *et al.* 2010; Rezende *et al.* 2013).

564 Outra espécie presente na comunidade componente do trato gastrointestinal dos  
565 espécimes de *S. magellanicus* encontrados no Rio Grande do Sul, é *Corynosoma* sp. Esse  
566 acantocéfalo não foi registrado nos estudos sobre helmintofauna dos pinguins-de-Magalhães  
567 (Prado *et al.* 2011 e Rezende *et al.* 2013). Esse compreende, então, também o primeiro relato  
568 para o litoral brasileiro. O parasitismo dos pinguins por *Corynosoma* sp. havia sido  
569 anteriormente constatado na Argentina (Pazos *et al.* 2003; Díaz *et al.* 2010). No Rio Grande  
570 do Sul, a prevalência de pinguins, tanto adultos como jovens, infectados por *Corynosoma* sp.,  
571 foi relativamente superior, ao verificado na Argentina. Por outro lado, naquele país, os  
572 pinguins estavam mais intensamente parasitados do que os encontrados no litoral sul do Brasil  
573 e analisados no presente estudo. Larvas de *C. australe* foram relatadas como parasitos de *E.*  
574 *anchoita* e *M. hubbsi*, principais presas consumidas pelos pinguins-de-Magalhães no norte da  
575 Patagônia Argentina e, também, de *Odontesthes smitti*, importante presa no centro e no sul  
576 desta localidade (Frere *et al.* 1996; Scolaro *et al.* 1999; Timi 2003; Sardella & Timi 2004;  
577 Carballo *et al.* 2011). No Brasil, larvas de *Corynosoma* sp. foram encontradas infectando *T.*  
578 *lathami* do Rio de Janeiro (Gonçalves & Alves 2012). *Engraulis anchoita* correspondeu à  
579 principal espécie de peixe na dieta dos pinguins avaliados no presente estudo, seguida por *T.*  
580 *lathami*. Potencialmente, as duas espécies podem constituir, no litoral do Brasil, o hospedeiro  
581 intermediário de *Corynosoma* sp. encontrada nos pinguins-de-Magalhães. Na Argentina, além  
582 de *E. anchoita*, *M. hubbsi* e *O. smitti* podem ser apontados como presas responsáveis pela  
583 infecção de *S. magellanicus* por esse parasito. Contudo, investigações moleculares de larvas e  
584 adultos desses acantocéfalos são necessárias, para conclusões sobre a identificação das  
585 espécies e os respectivos hospedeiros, assim como, estudos do parasitismo nos peixes que  
586 compõem a dieta de *S. magellanicus* no litoral brasileiro.

587 Na Argentina, *S. uruguayense* foi registrada parasitando o gaivotão *Larus*  
588 *dominicanus* (Lichtenstein, 1823) (Ostrowski de Núñez *et al.* 2004). Esse trematódeo

589 digenético foi registrado infectando o intestino de *S. magellanicus*, em espécimes jovens  
590 coletados em praias do Rio de Janeiro e do Rio Grande do Sul (Brandão *et al.* 2013). No  
591 presente estudo, *S. uruguayense* foi novamente encontrada no intestino de jovens e, também,  
592 de adultos, sendo que os magros estavam mais abundantemente infectados.

593         Estudo experimental do ciclo de vida de *S. uruguayense*, foi realizado com  
594 metacercárias obtidas de poecilídeos infectados naturalmente e em laboratório e, portanto, é  
595 possível que a infecção de *S. magellanicus* por esse digenético deva ocorrer pelo consumo de  
596 hospedeiros intermediários presentes em água salobra. (Ostrowski de Núñez 2007; Brandão *et*  
597 *al.* 2013). No entanto, também pouco se conhece sobre esse ciclo em ambientes marinhos.

598         Os altos valores dos índices populacionais encontrados, no presente estudo, para *T.*  
599 *lutzi* nos pinguins jovens, podem estar relacionados à maior ingestão de cefalópodes. Por  
600 outro lado, os adultos, que mostraram baixo consumo de cefalópodes apresentaram,  
601 igualmente, baixos índices parasitários para *T. lutzi*.

602         Apesar do ciclo deste parasito também não ter sido ainda elucidado os tetrabotrídeos  
603 possuem peixes teleósteos e moluscos cefalópodes como hospedeiros intermediários  
604 secundários e/ou paratênicos (Hoberg 1987). No entanto, não foram encontradas larvas desse  
605 grupo nas principais presas dos pinguins-de-Magalhães, *E. anchoita* e *M. hubbsi*, no norte da  
606 Argentina (Timi 2003; Sardella & Timi 2004). Por outro lado, em análise filogenética por  
607 estudos moleculares de plerocercóides parasitas de lula, *Loligo gahi* [= *Doryteuthis gahi*  
608 (d'Orbigny, 1835)], foi relatada maior proximidade das larvas com a espécie de tetrabotrídeo,  
609 *Ceratobothrium xanthocephalum* Monticelli, 1892 (Brickle *et al.* 2001).

610         *Doryteuthis sanpaulensis* correspondeu ao item com maior frequência de ocorrência  
611 na dieta dos espécimes jovens de *S. magellanicus* encontrados no litoral do Rio Grande do Sul  
612 e analisados no presente estudo. No entanto, no Rio de Janeiro, esse cefalópode correspondeu  
613 ao terceiro item mais importante na dieta dos pinguins-de-Magalhães, atrás de *A. nodosa* e *D.*

614 *pleii* (Pinto *et al.* 2007). Assim, se constata a diminuição da frequência de *D. sanpaulensis* na  
615 dieta dos pinguins, nas regiões de menores latitudes e, também, a redução da prevalência de  
616 pinguins jovens infectados por *T. lutzii*. Enquanto a prevalência encontrada no presente  
617 trabalho foi igual a 100% no Rio Grande do Sul, no litoral da Região Sudeste correspondeu a  
618 26,6% (Rezende *et al.*, 2013). Da mesma forma, a intensidade média de infecção, que no Sul  
619 foi igual a  $1813,2 \pm 8951,5$  (presente estudo), no Sudeste foi  $12,7 \pm 2,8$  (Rezende *et al.*, 2013).  
620 Parece plausível, então, a sugestão de que *D. sanpaulensis* possa constituir o hospedeiro  
621 intermediário de *T. lutzii*, espécie dominante na comunidade componente do trato digestório  
622 dos pinguins-de-Magalhães jovens, no Rio Grande do Sul.

623 Os pinguins-de-Magalhães adultos estavam mais intensamente parasitados por *C.*  
624 *pelagicum*, espécie dominante na comunidade componente de parasitos do trato  
625 gastrointestinal, tanto dos magros quanto dos em boa condição corporal. Na comunidade  
626 componente encontrada nos jovens, essa espécie correspondeu à segunda em abundância e  
627 intensidade de infecção e estava presente em 100% deles. Foi também encontrada parasitando  
628 jovens de *S. magellanicus* nos Estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e São Paulo, região  
629 Sudeste do Brasil (Portes-Santos 1984; Ederli *et al.* 2009; Prado *et al.* 2011; Rezende *et al.*  
630 2013). Na Argentina, *C. pelagicum* foi coletada do trato gastrointestinal de espécimes jovens e  
631 adultos durante o período reprodutivo (Pazos *et al.* 2003; Díaz *et al.* 2010). Por caracterização  
632 morfológica e genética de exemplares de *C. pelagicum* infectando *S. magellanicus* no Rio de  
633 Janeiro, foi confirmado que se tratava da mesma espécie que os encontrados nos pinguins da  
634 Argentina (Borges *et al.* 2014).

635 O parasitismo por larvas L3 de *Contraecaecum* sp. em *E. anchoita* foi relatado na  
636 Argentina e, por estudo molecular, estas foram comparadas com os nematoides adultos  
637 retirados do trato digestório de espécimes de *S. magellanicus* da mesma localidade.  
638 Confirmou-se que todos pertenciam à mesma espécie, *C. pelagicum* (Timi *et al.* 2001; Garbin

639 *et al.* 2013). No presente estudo, *E. anchoita* compreendeu a espécie de peixe com maior  
640 frequência de ocorrência, tanto para os adultos quanto para os jovens em boa condição  
641 corporal, os quais estavam abundante e intensamente infectados por *C. pelagicum*. *Engraulis*  
642 *anchoita* representa a espécie pelágica mais abundante nas regiões Sudeste e Sul do Brasil  
643 (Castello 2007). Por volta de julho, os cardumes de adultos migram de águas uruguaias e  
644 argentinas para o extremo sul do Brasil, permanecendo em águas brasileiras até novembro,  
645 quando então retornam (Castello 2005).

646         Análises do conteúdo estomacal de exemplares de *S. magellanicus* encontrados no  
647 litoral do Sudeste do Brasil constataram a presença de peixes engraulídeos e da sardinha,  
648 *Sardinella brasiliensis*, em poucos estômagos e com igual frequência de ocorrência (Di  
649 Benedetto *et al.* 2015). Os menores valores dos índices populacionais de *C. pelagicum*,  
650 encontrados para os pinguins-de-Magalhães coletados também no Sudeste brasileiro, podem  
651 indicar o menor consumo de *E. anchoita* (Rezende *et al.* 2013).

652         Outro parasito encontrado em pinguins-de-Magalhães que parece ser transmitido pela  
653 ingestão de *E. anchoita* é o digenético *Cardiocephaloides* sp., sugerido como *C. physalis* .  
654 (Timi *et al.* 1999). *Cardiocephaloides physalis* apresenta ampla distribuição, tendo sido  
655 constatada no intestino de espécimes de *S. magellanicus*, na Argentina, e no Chile (Díaz *et al.*  
656 2010; González-Acuña *et al.* 2008). No Brasil, essa espécie também foi relatada nesses  
657 hospedeiros encontrados nos litorais norte e sul do Estado de São Paulo e, também, no Rio  
658 Grande do Sul, no Rio de Janeiro e em Sergipe (Prado *et al.* 2011; Brandão *et al.* 2013;  
659 Rezende *et al.* 2013). Os valores dos índices parasitários de *C. physalis*, nos pinguins-de-  
660 Magalhães adultos do norte da Patagônia Argentina, foram superiores aos obtidos no presente  
661 estudo (Díaz *et al.* 2010).

662         Os jovens de *S. magellanicus* encontrados no Rio Grande do Sul apresentaram  
663 valores dos índices populacionais de *C. physalis* maiores que os coletados no litoral dos

664 Estados do Sudeste e do Nordeste do Brasil, assim como verificado para *C. pelagicum* (Prado  
665 *et al.* 2011; Rezende *et al.* 2013; Brandão *et al.* 2013). Isso se deve, possivelmente, ao menor  
666 consumo de *E. anchoita* na costa dos referidos estados. A comunidade componente dos  
667 jovens de *S. magellanicus* encontrados no Sudeste estava composta somente por *C. physalis*,  
668 *C. pelagicum* e *T. lutzi*, sendo *C. pelagicum* espécie dominante (Rezende *et al.* 2013).

669 Nas colônias, na Argentina, os pinguins-de-Magalhães adultos apresentaram  
670 comunidade componente de parasitos do trato gastrointestinal composta pelas espécies: *C.*  
671 *pelagicum*, *Cardiocephaloides* sp., *Corynosoma* sp., *T. lutzi* e *Cosmocephalus obvelatus*  
672 (Creplin, 1825) (Pazos *et al.* 2003). Diferente do que foi constatado no presente estudo, nas  
673 colônias *Cardiocephaloides* sp. correspondeu à espécie dominante na comunidade  
674 componente de parasitos do trato gastrointestinal dos adultos e *C. pelagicum* dominou na  
675 comunidade dos filhotes (Pazos *et al.* 2003). A transferência de nematoides de pais para filho  
676 pode acontecer durante o regurgito do alimento à prole (Vidal *et al.* 2012). Desta forma, é  
677 possível que os filhotes recebam espécimes de *C. pelagicum* que estavam parasitando os  
678 adultos, além do adquirido pelo consumo de *E. anchoita* e, então, os índices populacionais de  
679 *C. pelagicum* nos jovens encontrados no Rio Grande do Sul pode corresponder ao acúmulo do  
680 adquirido quando filhotes e pela ingestão de *E. anchoita* durante a migração. Sendo assim, a  
681 dominância de *Cardiocephaloides* sp. na comunidade de parasitos dos pinguins-de-Magalhães  
682 adultos na Argentina pode ser resultante da diminuição dos índices parasitários de *C.*  
683 *pelagicum*, helminto que tem como sítio de infecção o estômago, em pinguins adultos.

684 A composição das comunidades componentes de parasitos do trato gastrointestinal  
685 dos jovens e dos adultos de *S. magellanicus* encontrados nas praias do Rio Grande do Sul foi  
686 similar, exceto pela presença de duas espécies raras na comunidade dos pinguins-de-  
687 Magalhães jovens magros. Por outro lado, a estrutura dessas comunidades componentes  
688 apresentou-se bastante distinta, inclusive quanto às espécies dominantes em cada uma e

689 quando considerada a condição corporal. Na comunidade componente nos adultos, magros e  
690 em boa condição, *C. pelagicum* apresentou elevada dominância em relação às demais  
691 espécies, que ocorreram com menor abundância.

692 Embora o consumo de *E. anchoita* e de outros peixes, pelos pinguins-de-Magalhães,  
693 favoreça a aquisição da maioria dos endoparasitos, esse alimento tem sido considerado  
694 importante para a manutenção da boa condição corporal dessas aves. Correlação positiva entre  
695 a condição corporal e o consumo de *E. anchoita* pelos filhotes de *S. magellanicus* foi  
696 encontrada em colônias na Argentina. Adultos que alimentavam sua prole com maior  
697 proporção desses peixes tinham filhotes com melhores condições corporais (Forero *et al.*  
698 2002).

699 Em estudo sobre a alimentação de filhotes de *Spheniscus demersus* (Linnaeus, 1758)  
700 com administração das presas *Engraulis capensis* Gilchrist, 1913 (anchova), *Liza richardsoni*  
701 (Smith, 1846) (merluza) e *Loligo reynaudi* d'Orbigny, 1841 (lula), pinguins que se  
702 alimentavam de lulas apresentaram crescimento mais lento, menor eficiência metabólica,  
703 atingiam massas corporais e comprimentos menores do que os que se alimentavam da  
704 anchova e da merluza. O melhor crescimento, quando alimentados com anchova, foi atribuído  
705 ao maior teor de gordura, enquanto que a merluza foi relacionada ao maior valor proteico  
706 (Heath & Randall 1985).

707 Nas Ilhas Malvinas, a massa corporal de filhotes de *S. magellanicus* diferiu quando  
708 consumiram peixes, cefalópodes ou crustáceos. As aves que foram alimentadas pelos pais  
709 com peixes tiveram massa maior que as que consumiram cefalópodes. Além disso, os filhotes  
710 aparentaram ter dificuldades em digerir ou regurgitar os crustáceos, o que pode ter resultado  
711 em um menor crescimento (Thompson 1993).

712 A idade e a experiência são fatores que contribuem com a variação na exploração de  
713 recursos (Hodum & Hobson 2000). A ingestão mais frequente de resíduos de origem

714 antrópica pelos pinguins-de-Magalhães jovens pode, assim, ser devido à sua inexperiência.  
715 Além disso, esses animais podem ingerir os resíduos para tentar saciar a fome (Brandão *et al.*  
716 2011).

717 A presença de resíduos de origem antrópica parece ser relativamente comum em  
718 espécimes de *S. magellanicus* encontrados mortos na costa brasileira, mas, na maioria dos  
719 casos, não parece estar associada à sua mortalidade. (*e.g.* Petry *et al.* 2004; Pinto *et al.* 2007;  
720 Brandão *et al.* 2011; Di Benedetto *et al.* 2015). No entanto, um canudo ao longo de todo o  
721 esôfago, obstruindo a passagem de alimentos, e os poucos itens alimentares no estômago de  
722 um jovem magro estudado, podem ter contribuído para a sua morte.

723 As aves que chegam às praias podem ser indivíduos errantes ou que debandam do  
724 grupo, como resultado de excedente populacional ou por escassez de recursos alimentares  
725 (Ross 2008). Além disso, a maior intensidade de infecção parasitária e o consumo de presas  
726 menos rentáveis energeticamente podem estar relacionados à mortalidade dos jovens de *S.*  
727 *magellanicus* que se encontravam magros. Capturas acidentais de pinguins-de-Magalhães,  
728 especialmente de adultos, já foram relatadas no litoral brasileiro (Cardoso *et al.* 2011) e  
729 constituem, provavelmente, a causa da morte dos indivíduos em boa condição corporal, os  
730 quais estavam menos intensamente parasitados e tiveram os peixes, alimentos mais  
731 energéticos, como os itens mais frequentes no conteúdo do trato gastrointestinal.

732

### **Conclusões**

733 Embora seja difícil avaliar a real contribuição do parasitismo para a condição  
734 corporal dos pinguins-de-Magalhães que se encontram na costa brasileira, ficou evidente que  
735 os indivíduos magros, tanto jovens quanto adultos, apresentam-se mais intensamente  
736 infectados. A riqueza, assim como a abundância de helmintos na comunidade componente do  
737 trato digestório, observada em indivíduos de *S. magellanicus* no litoral do Rio Grande do Sul,

738 parece estar associada às mudanças na dieta e à ingestão de diferentes hospedeiros  
739 intermediários na colônia e durante a migração. Embora os pinguins jovens tenham  
740 apresentado elevada abundância de helmintos, em especial de *T. lutzi*, que foi a espécie  
741 dominante, a comunidade componente de parasitos mostrou-se mais diversa e, em  
742 consequência, com menor dominância. Além de consumirem cefalópodes, particularmente *D.*  
743 *sanpaulensis*, que parece ser responsável pela dominância dos cestoides na comunidade  
744 componente, os jovens se alimentam tanto de *E. anchoita* como de outros peixes, que podem  
745 ser responsabilizados pelas abundâncias dos outros parasitos. Por outro lado, a dominância de  
746 *C. pelagicum* na comunidade componente de parasitos dos adultos está relacionada ao  
747 consumo predominante de *E. anchoita* por esses pinguins e o menor consumo das espécies  
748 hospedeiras dos demais parasitos.

### **Agradecimentos**

749           Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas da Universidade Estadual de  
750 Londrina (UEL), Paraná, Brasil pelo suporte financeiro; ao Centro de Estudos Costeiros,  
751 Limnológicos e Marinhos do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande  
752 do Sul, Brasil pelo monitoramento das praias e coleta dos pinguins; à Bióloga Marinha  
753 Priscila Moraes da Silva e à Dra. Roberta Aguiar dos Santos do Centro de Pesquisa e Gestão  
754 de Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul do Instituto Chico Mendes de Conservação  
755 da Biodiversidade, Santa Catarina, Brasil pelo auxílio na identificação dos cefalópodes; à  
756 UEL pelo apoio logístico e de transporte. Angélica Alves de Paula foi bolsista da CAPES.

## Referências

- Abilhôa V., Corrêa M.F.M. (1992/1993) Catálogo de otólitos de Carangidae (Osteichthyes-Perciformes) do litoral do Estado do Paraná. *Nerítica*, **7**, 117-129.
- Amato J.F.R., Boeger W.A., Amato S.B. (1991) *Protocolos para Laboratório – Coleta e Processamento de Parasitos de Pescado*. Imprensa Universitária, Rio de Janeiro: 81 pp.
- Anderson R.C. (2000) *Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission*. CABI Publishing, CAB International, Wallingford: 670 pp.
- Borges J.N., Santos H.L.C., Brandão M. L., Santos E.G.N., Miranda D.F., Balthazar D.A., Luque J.L., Portes-Santos C. (2014) Molecular and morphological characterization of *Contraecaecum pelagicum* (Nematoda) parasitizing *Spheniscus magellanicus* (Chordata) from Brazilian waters. *Brazilian Journal of Veterinary Parasitology*, **23**, 74-79.
- Brandão M, Braga K.M, Luque J.L. (2011) Marine debris ingestion by Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Sphenisciformes), from the Brazilian coastal zone. *Marine Pollution Bulletin*, **62**, 2246-2249.
- Brandão M., Luque J.L., Scholz T., Kostadinova A. (2013) New records and descriptions of digeneans from the Magellanic penguin *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Aves: Sphenisciformes) on the coast of Brazil. *Systematic Parasitology*, **85**, 79-98.
- Brandão M., Moreira J., Luque J.L. (2014) Checklist of Platyhelminthes, Acanthocephala, Nematoda and Arthropoda parasitizing penguins of the world. *Check list, Journal of species lists and distribution*, **10**, 562-573.
- Bray R.A., Gibson D.I., Jones A (2008) *Keys to the Trematoda*. CAB International and Natural History Museum, Wallingford: 824pp.
- Brickle P., Olson P.D., Littlewood D.T.J., Bishop A., Arkhipkin A.I. (2001) Parasites of *Loligo gahi* from waters off the Falkland Islands, with a phylogenetically based identification of their cestode larvae. *Canadian Journal of Zoology*, **79**, 2289-2296.
- Bugoni L., Vooren C. M. (2004) Feeding ecology of the common tern *Sterna hirundo* in a wintering area in southern Brazil. *Ibis*, **146**, 438-453.
- Bush A.O., Lafferty K.D., Lotz J.M., Shostak A.W. (1997) Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. *Journal of Parasitology*, **83**, 575-583.
- Campos S.D.E., Pereira B.B.N., Siciliano S., Costa C.H.C., Almosny N.R.P., Brener B. (2013) *Contraecaecum pelagicum* and *C. plagiaticium* (Nematoda: Anisakidae) infection in Magellanic penguins (Sphenisciformes: Spheniscidae) on the coast of Rio de Janeiro State. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, **33**, 89-93.
- Carballo M.C., Navone G.T., Cremonte F. (2011) Parasites of the Silversides *Odontesthes smitti* and *Odontesthes nigricans* (Pisces: Atherinopsidae) from Argentinean Patagonia. *Comparative Parasitology*, **78**, 95-103.

Cardoso L.G., Bugoni L., Mancini P.L., Haimovici M. (2011) Gillnet fisheries as a major mortality factor of Magellanic penguins in wintering areas. *Marine Pollution Bulletin*, **62**, 840-844.

Castello J.P. (2005) *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marini, 1935). In: M.C. Cergole, A.O. Ávila-da-Silva, C.L.D.B. Rossi-Wongtschowski (Eds.) *Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em exploração*. Instituto Oceanográfico – USP, São Paulo: 52-56.

Castello J.P. (2007) Síntese sobre a anchoita (*Engraulis anchoita*) no sul do Brasil. In: M. Haimovici. (Org.) *A Prospecção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990. Levantamento de dados e avaliação crítica*. MMA/SMCQ. Brasília: 197-218.

CEMAVE/ICMBIO (2012) *Manual de Campo para a Colheita e Armazenamento de Informações e Amostras Biológicas Provenientes de Pinguins-de-Magalhães (Spheniscus magellanicus)*.

Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cemave/>>. Acesso em: 22 maio 2013.

[http://cemave.net/downloads/manual\\_campo\\_cemave\\_colheita\\_pinguins\\_2ed.pdf](http://cemave.net/downloads/manual_campo_cemave_colheita_pinguins_2ed.pdf)

Clausen A.P., Pütz K. (2002) Recent trends in diet composition and productivity of Gentoo, Magellanic and Rockhopper Penguins in the Falkland Islands. *Aquatic Conservation: Marine And Freshwater Ecosystems*, **12**, 51-61.

Díaz J.I., Cremonte F., Navone G.T. (2010) Helminths of the Magellanic Penguin, *Spheniscus magellanicus* (Sphenisciformes), during the breeding season in Patagonian Coast, Chubut, Argentina. *Comparative Parasitology*, **77**, 172-177.

Di Benedetto A.P.M., Santos R.A., Rosa K.R., Siciliano S. (2015) Magellanic penguins: stomach contents and isotopic profiles to assess the feeding demands of juveniles in a wintering area off Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, **95**, 423-430.

Ederli N.B., Oliveira F.C.R., Monteiro C.M., Silveira L.S. Rodrigues M.L.A. (2009) Ocorrência de *Contracaecum pelagicum* Johnston & Mawson, 1942 (Nematoda, Anisakidae), em pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus* Forster, 1781) (Aves, Spheniscidae) no litoral do Espírito Santo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, **61**, 1006-1008.

Eiras J.C., Takemoto R.M., Pavanelli G.C. (2000) *Métodos laboratoriais de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes*. Eduem, Maringá: 171 pp.

Fonseca V.S.S., Petry M.V., Jost A.H. (2001) Diet of the Magellanic Penguin on the Coast of Rio Grande do Sul, Brazil. *Waterbirds*, **24**, 290-293.

Forero M.G., Hobson K.A., Bortolotti G.R., Donázar J.A., Bertellotti M., Blanco G. (2002) Food resource utilisation by the Magellanic penguin evaluated through stable-isotope analysis: segregation by sex and age and influence on offspring quality. *Marine Ecology Progress Series*, **234**, 289-299.

- Fredes F., Raffo E., Muñoz P., Herrera M. (2006) Fauna parasitaria gastrointestinal en polluelos de Pingüino Papua (*Pygoscelis papua*) encontrados muertos en zona antártica especialmente protegida (ZAEP N°150). *Parasitología Latinoamericana*, **61**, 179-182.
- Fredes F., Raffo E., Muñoz P., Herrera M., Godoy C. (2008) Fauna parasitaria gastrointestinal en el pingüino Adelia (*Pygoscelis adeliae*) de zona antártica especialmente protegida (ZAEPN°150). *Parasitología Latinoamericana*, **63**, 64-68.
- Frere E., Gandini P., Lichtschein V. (1996) Variación latitudinal en la dieta del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en la costa patagónica, Argentina. *Ornitología Neotropical*, **7**, 35-41.
- Garbin L.E., Navone G.T., Díaz J.I. (2007) Further study of *Contracaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) in *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae) from Argentinean coasts. *Journal of Parasitology*, **93**, 143-150.
- Garbin L.E., Mattiucci S., Paoletti M., Díaz J.I., Nascetti G., Navone G.T. (2013) Molecular identification and larval morphological description of *Contracaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) from the anchovy *Engraulis anchoita* (Engraulidae) and fish-eating birds from Argentine North Patagonian Sea. *Parasitology International*, **62**, 309-319.
- Gibson D.I., Jones A., Bray R.A. (2002) *Keys to the Trematoda*. CAB International, Wallingford: 521 pp.
- Gonçalves P.H.S., Alves D.R. (2012) Ecologia da comunidade de metazoários parasitos de xixarro, *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (Osteichthyes: Carangidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. *Cadernos UniFOA*, **20**, 105-113.
- Gonzalez-Acuña D., Kinsella J.M., Lara J., Valenzuela-Dellarossa G. (2008) Parásitos gastrointestinales en pinguino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y pinguino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en las costas del centro sur de Chile. *Parasitologia Latinoamericana*. **63**, 58-63.
- Heath R.G.M., Randall R.M. (1985) Growth of Jackass penguin chicks (*Spheniscus demersus*) hand reared on different diets. *Journal of Zoology, London*, **205**, 91-105.
- Hoberg E.P. (1987) Recognition of larvae of the Tetrabothriidae (Eucestoda): implications for the origin of tapeworms in marine homeotherms. *Canadian Journal of Zoology*, **65**, 997-1000.
- Hodum P.J., Hobson K.A. (2000) Trophic relationships among Antarctic fulmarine petrels: insights into dietary overlap and chick provisioning strategies inferred from stable-isotope ( $\delta^{15}\text{N}$  e  $\delta^{13}\text{C}$ ) analyses. *Marine Ecology Progress Series*, **198**, 273-281.
- Holmes J. C., Price P. W. (1986) Communities of parasites. In: J. Kikkawa, D. J. Anderson (Eds). *Community Ecology: Pattern and Process*. Blackwell Scientific Publications, Oxford: 187-213.
- Jones A., Bray R.A., Gibson D.I. (2005) *Keys to the Trematoda*. CAB International and Natural History Museum, Wallingford: 745 pp.

- Khalil L.F., Jones A., Bray R.A. (1994) *Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates*. CAB International, Wallingford: 751 pp.
- Mai A.C.G., Miño C.I, Marins L.F.F., Monteiro-Neto C., Miranda L., Schwingel P. R., Lemos V. M., Gonzalez-Castro M., Castello J.P., Vieira J.P. (2014) Microsatellite variation and genetic structuring in *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) populations from Argentina and Brazil. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **149**, 80-86.
- Marcogliese D.J. (2004) Parasites: small players with crucial roles in the ecological theater. *EcoHealth*, **1**, 151-164.
- Martorelli S.R, Lino A., Marcotegui P., Montes M.M., Alda P. Panei C.J. (2012) Morphological and molecular identification of the fish-borne metacercaria of *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 in *Mugil liza* from Argentina. *Veterinary Parasitology*, **190**, 599-603.
- Menezes N.A., Figueiredo J.L. (1985) *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (3)*. Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, São Paulo: 105pp.
- Menezes N.A., Oliveira C., Nirchio M. (2010) An old taxonomic dilemma: the identity of the western south Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugilidae). *Zootaxa*, **2519**, 59-68.
- Oliveira S.A., Blazquez F.J.H., Antunes S.A., Maia A.A.M. (2007) Metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea:Heterophyidae), em *Mugil platanus*, no estuário de Cananéia, SP, Brasil. *Ciência Rural, Santa Maria*, **37**, 1056-1059.
- Ostrowski de Núñez M. (2007) Life cycle of *Stephanoprora uruguayense* (Digenea: Echinostomatidae) in Argentina. *Journal of Parasitology*, **93**, 1090-1096.
- Ostrowski de Núñez M., Flores V., Viozzi G., Kreiter A. (2004) *Stephanoprora uruguayense* Holcman-Spector et Olagüe, 1989 (Digenea, Echinistomatidae) from Argentina, and comments on species of *Stephanoprora* from birds of the Neotropical Region. *Acta Parasitologica*, **49**, 292-299.
- Pazos G.E., Laurenti S., Díaz J.I. (2003) Helminthofauna del pinguino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) em península Valdés, província del Chubut. Resultados preliminares. *História Natural*, **2**, 85-94.
- Petry M.V., Fonseca V.S.S., Jost A.H. (2004) Registro de pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) mortos no Rio Grande do Sul. *Acta Biológica Leopoldensia*, **26**, 139-144.
- Pinto M.B.L.C., Siciliano S., Di Benedetto A.P.M. (2007) Stomach contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. *Marine Ornithology*, **35**, 77-78.
- Portes-Santos C. (1984) Um nematódeo parasito do pingüim *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Ascaridoidea, Anisakidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, **79**, 233-237.

- Prado M.I.B.M., Santos-Lópes A.R., Da Silva R.J. (2011) Helminthfauna of Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus* Foster, 1781) proceeding from Ilha Comprida, South Coast, State of São Paulo, Brazil. *Neotropical Helminthology*, **5**, 50-55.
- Pütz K., Ingham R.I., Smith J.G., Croxall J.P. (2001) Population trends, breeding success and diet composition of gentoo penguins (*Pygoscelis papua*), magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) and rockhopper penguins (*Eudyptes chrysocome*) breeding in the Falkland Islands. *Polar Biology*, **24**, 793–807.
- Pütz K., Schiavani A., Rey A.R., Lüthi B. H. (2007) Winter Migration of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the Southernmost Distributional Range. *Marine Biology*, **152**, 1227-1235.
- Rezende G.C., Baldassin P., Gallo H., Silva R.J. (2013) Ecological aspects of helminth fauna of Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (aves: Spheniscidae), from the Northern Coast of the State of São Paulo, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, **73**, 61-66.
- Ross A.L. (2008) Pingüins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no Nordeste: Migrantes ou Errantes? *Boletim eletrônico do CEMAVE*, **2**, 1.
- Sardella N. H., Timi J. T. (2004) Parasites of Argentine hake in the Argentine Sea: population and infracommunity structure as evidence for host stock discrimination. *Journal of Fish Biology*, **65**, 1472-1488.
- Scolaro J.A., Wilson R.P., Laurenti S., Kierspel M., Gallelli H, Upton J.A. (1999) Feeding preferences of the Magellanic penguin over its breeding range in Argentina. *Waterbirds*, **22**, 104-110.
- Sick H. (1997) *Ornitologia Brasileira: uma introdução*. Editora Nova Fronteira, Rio de Janeiro: 862 pp.
- Simões S.B.E., Barbosa H.S., Portes-Santos C. (2010) The life cycle of *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyidae), a causative agent of fish-borne trematodosis. *Acta Tropica*, **113**, 226–233.
- Thompson K.R. (1993) Variation in Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* diet in the Falkland Islands. *Marine Ornithology*, **21**, 57–67.
- Timi J.T., Martorelli S.R., Sardella N.H. (1999) Digenetic trematodes parasitic on *Engraulis anchoita* (Pisces: Engraulidae) from Argentina and Uruguay. *Folia Parasitologica*, **46**, 132-138.
- Timi J.T., Sardella N.H., Navone G.T. (2001) Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* (Pisces:Engrauliidae) from the Argentine and Uruguayan Seas. *Acta Parasitologica*, **46**, 186-193.
- Timi J.T. (2003) Parasites of Argentine anchovy in the south-west Atlantic: latitudinal patterns and their use for discrimination of host populations. *Journal of Fish Biology*, **63**, 90-107.

Tombari A.D., Gosztonyi A., Echeverría D.D., Volpedo A.V. (2010) Otolith and vertebral morphology of marine atherinid species (Atheriniformes, Atherinopsidae) coexisting in the southwestern Atlantic Ocean. *Ciencias Marinas*, **36**, 213-223.

Vidal V., Ortiz J., Diaz J.I., Ruiz de Ybañez R., Amat M.T., Palacios M.J., Benzal J., Valera F., de la Cruz C., Motas M., Barbosa A. (2012) Gastrointestinal parasites in Chinstrap Penguins from Deception Island, South Shetlands, Antarctica. *Parasitology research*, **111**, 723-727.

Williams T.D. (1995) *The Penguins: Spheniscidae.*, Oxford: University Press, New York: 295pp.

Wilson R.P., Sclaro J.A., Grémillet D., Kierspel A.M., Laurenti S., Upton J., Gallelli H., Quintana F., Frere E., Müller G., Straten M.T., Zimmer I. (2005) How do Magellanic Penguins cope with variability in their access to prey? *Ecological monographs*, **75**, 379-401.

### 3 ANEXOS

Instruções aos autores de manuscritos a serem submetidos para a revista *Marine Ecology*

#### **Preparation of manuscripts**

Manuscripts should be written in English and should be arranged in the following order:

#### **Abstract**

This should be a maximum of 20 lines of typescript. The abstract should present the topic and main objective of the paper, and be suitable for reprinting in reference periodicals such as Biological Abstracts etc.

#### **Main text**

The body of the manuscript should be divided into: a) 'Problem' (scientific questions raised, reason and aim), b) 'Study Area' (if necessary and appropriate); c) 'Material (collected or synthesised) and Methods (used)'; d) 'Results' (accomplished and condensed); and e) 'Discussion' (of background, controversy and outlook). If necessary, organise the above sections with further subtitles. A 'Summary' or 'Conclusions' (not exceeding 20 lines of typescript) should be placed at the end of the text, followed by 'Acknowledgements' and 'References'. The legends of illustrations and tables should be submitted on separate sheets.

#### **References**

The list of references must include all (but no additional) references quoted. Arrange references alphabetically according to author name, not chronologically. The name of the journals containing the cited papers should be given in full.

Each article reference should be given as in the following example:

Stacey B.M., Marcotte B.M. (1987) Chronic effect of No.2 fuel oil on population dynamics of harpacticoid copepods in experimental marine mesocosms. *Marine Ecology Progress Series*, **16**, 75–93.

Books or other non-serial publications which are quoted in the references must be cited as follows:

Gage J.D., Tyler P.A. (1991) *Deep-sea Biology: A Natural History of Organisms at the Deep-sea Floor*. Cambridge University Press, Cambridge: 504 pp.

Platt T., Sathyendranath S. (1995) Latitude as a primary factor in the calculation of primary production. In: H.R. Skoldahl, C. Hopkins, K.E. Erikstad & H.P. Leinaas (Eds). *Ecology of Fjords and Coastal Waters*. Elsevier, Amsterdam: 3-25.

Articles not yet published may only be cited if they have definitely been accepted for publication. They must be denoted by the expression 'in press'.

#### **Artwork**

Only sharp and contrasting illustrations which will reproduce satisfactorily can be accepted. The publisher will decide how illustrations are to be reproduced, but will take full account of the author's instructions. On each illustration there must appear the corresponding author's name and the number of the illustration. Illustrations regarding geographic maps should have: a) orientation with respect to the North; b) a size reference in the metric system; and c)

latitude and longitude references. Headings and numbers on the illustrations (maps or graphics) should be appropriate at the final dimension of the figure (check with a reduced print). Maximum size for illustrations will be 210 x 276 mm (full page) if necessary. Illustrations taken from other publications must state their precise source and be accompanied by written permission from the publisher.

### ***Colour artwork***

Colour figures will be published in full colour in the online article completely free of charge (note that from the first issue of 2013, this journal will be published in an online-only format; the print version will cease to exist). Figures submitted in black-and-white will be published as such in the online article. Please ensure that where colour figures are submitted, their legends make reference to colour where necessary.

### ***Electronic artwork***

It is essential that all artwork is provided in electronic format. Please save vector graphics (e.g. line artwork) in Encapsulated Post-script (EPS) format and bitmap files (e.g. half-tones) in Tagged Image Format (TIFF). Detailed information on our digital illustration standards is available at <http://authorservices.wiley.com/bauthor/illustration.asp>.

### ***Tables***

Tables must be serially numbered in Arabic numerals and each must carry a brief descriptive heading. Tables reproduced from other publications must state their precise source. Only signs that can be typeset should be used in the tables and legends. No vertical rules should be used and horizontal rules should not be used in the body of the table. Please provide Tables in Word and include them at the end of the manuscript after the References, each on a separate page. Avoid using both tables and graphs to demonstrate the same results.

### ***Citations***

In the manuscript, references to the literature must be in the form of the name or names of authors of the papers cited and the year of publication, both in parenthesis, e.g. (Gage & Tyler 1991). Up to two authors should be named; where there are more than two, only the first author should be cited, followed by *et al.*, e.g. (Gambi *et al.* 2003).

### ***Other***

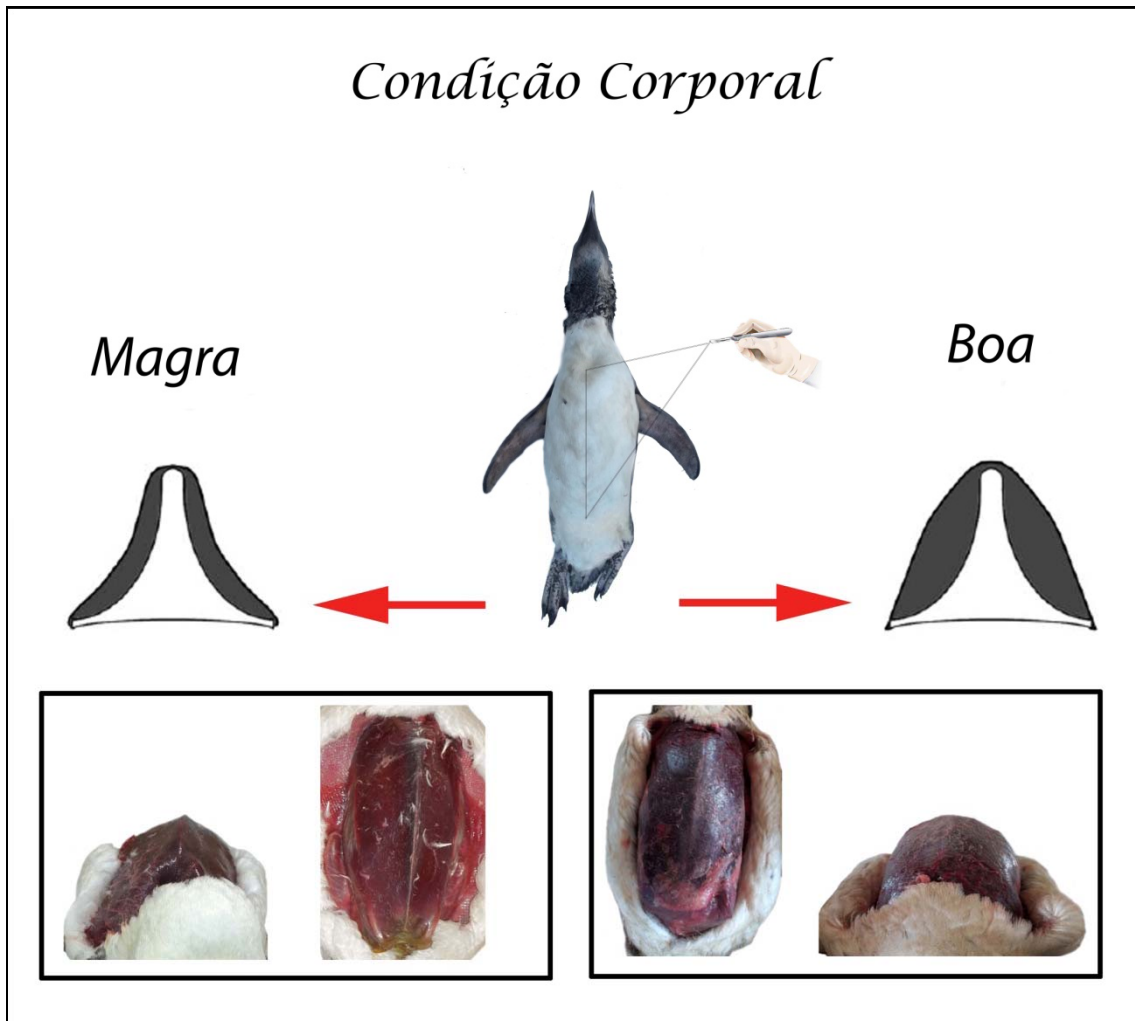
Latin or Greek terms such as *in vivo*, *in vitro*, *in situ*, *per se*, including names of genera and species must be written in italics.

All biological names should conform to current international nomenclature. Chemical formulae should be written as far as possible on a single line using standard nomenclature.

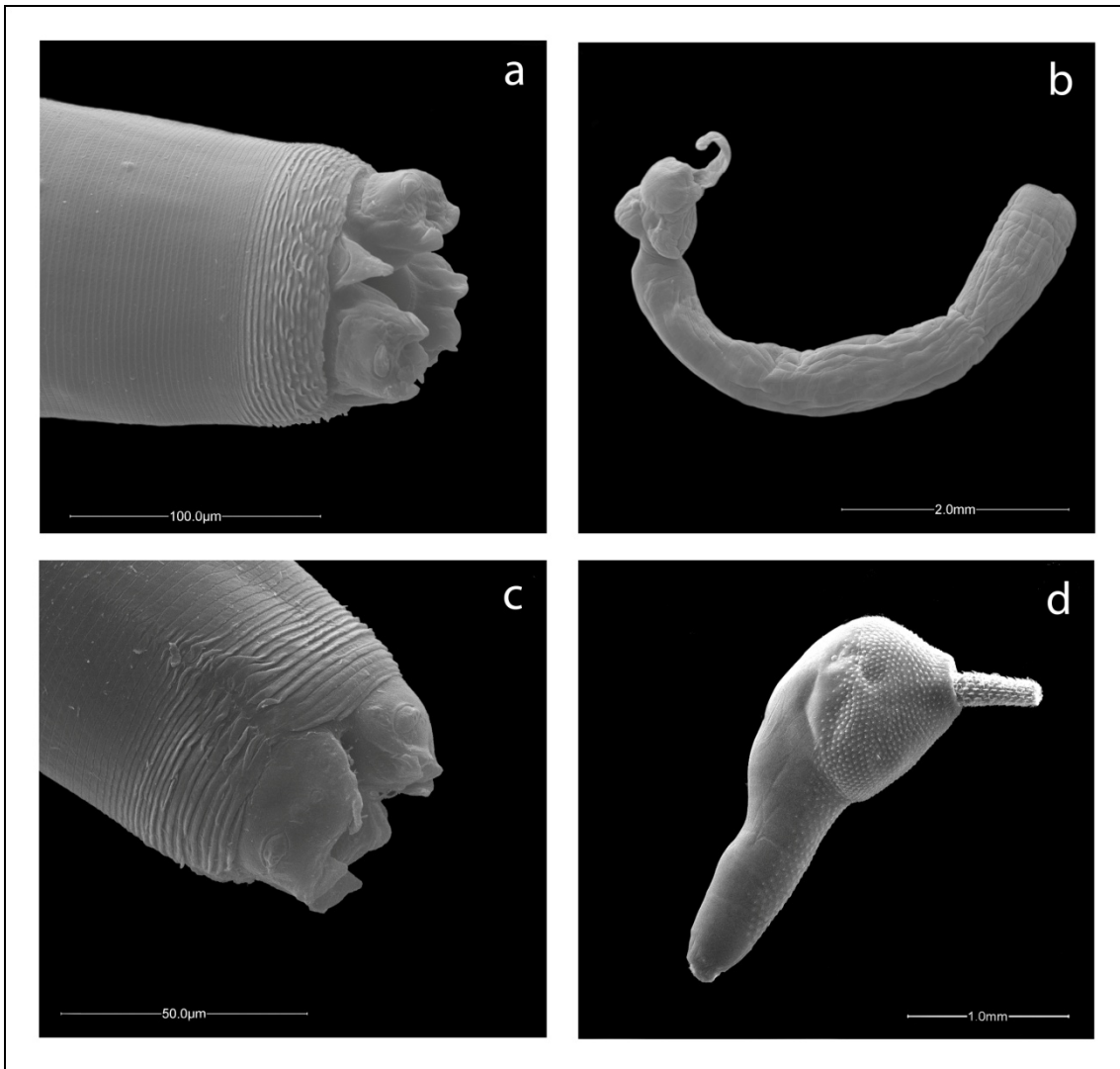
Use SI (Système international d'unités) units whenever possible (exception: nautical miles), and the period as decimal separator throughout the manuscript (text, figures, and tables).

## **4 APÊNDICES**

**Apêndice A** – Esquema da metodologia aplicada à determinação da condição corporal de *Sphenicus magellanicus* coletados no litoral do Rio Grande do Sul nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014.



**Apêndice B** - Imagens de microscopia eletrônica de varredura dos helmintos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* coletados no litoral do Rio Grande do Sul: a) cápsula bucal de adulto de *Contracaecum pelagicum*. b) *Cardiocephaloides physalis*. c) cápsula bucal de larva de *C. pelagicum*. d) *Corynosoma* sp.



**Apêndice C** - Fotomicrografia de helmintos do trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus*. a) *Stephanoprora uruguayense*. (barra: 300µm) b) *Streptocara* sp. c) *Ascocotyle (Phagicola)* sp. (barra: 150 µm) d) *Ascocotyle (Phagicola) longa* (barra: 150µm).



**Apêndice D** – Bicos de cefalópodes encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* coletados no litoral do Rio Grande do Sul, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014.



*Doryteuthis  
plei*



*Doryteuthis  
sanpaulensis*



*Illex  
argentinus*



*Ommastrephes  
bartrami*

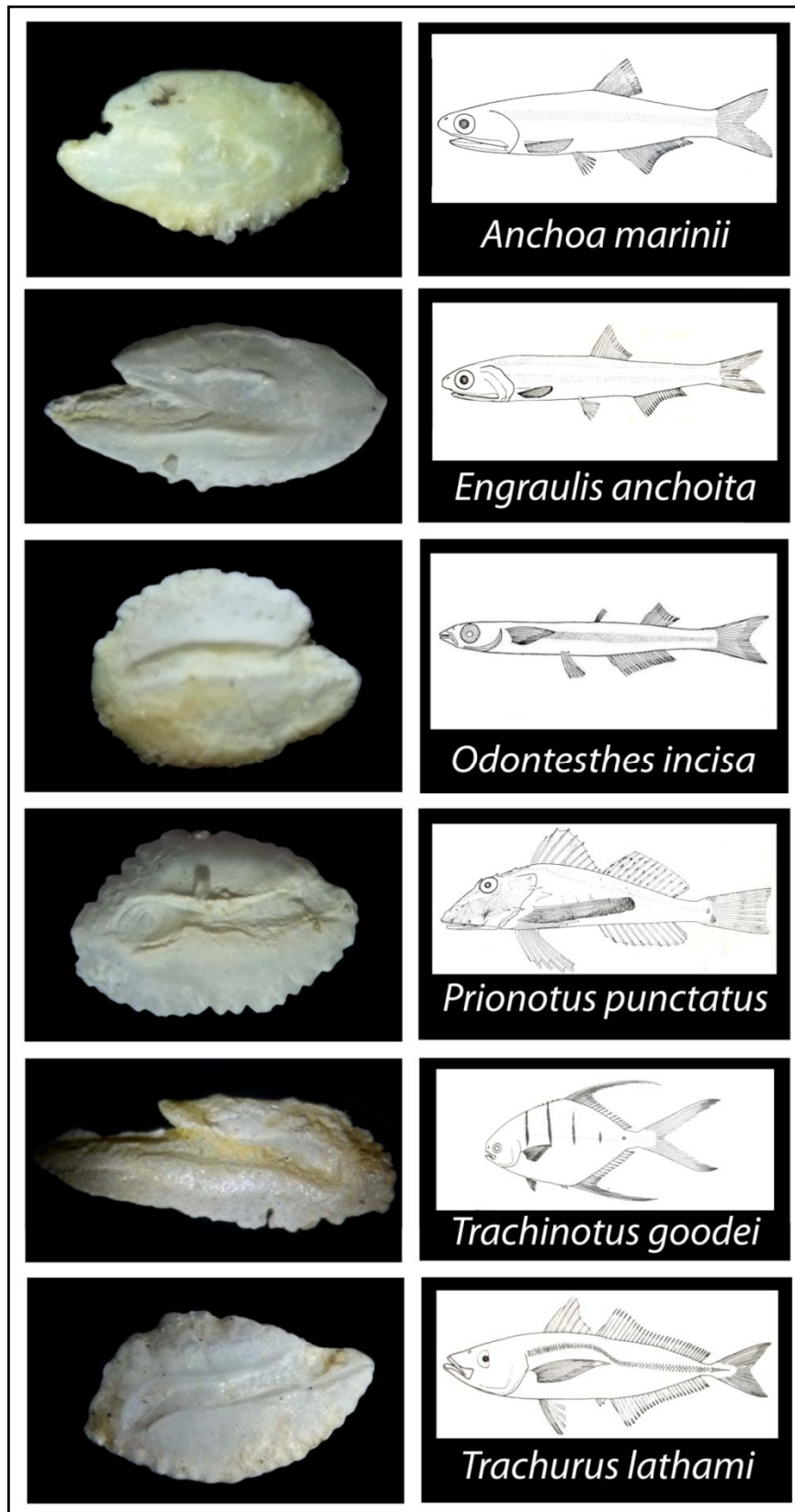


*Argonauta  
nodosa*



*Octopus  
tehuelchus*

**Apêndice E** - Otólitos encontrados no trato gastrointestinal de *Spheniscus magellanicus* coletados no litoral do Rio Grande do Sul, nos meses de junho, julho e agosto, em 2013 e 2014.



## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

- ABILHÔA, V.; CORRÊA, M.F.M. Catálogo de otólitos de Carangidae (Osteichthyes-Perciformes) do litoral do Estado do Paraná. **Nerítica**, v. 7 (1-2), p.117-129, 1992/1993.
- ALTRÃO, C.S. **Nematóides parasitos de Pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, Forster, 1781, encontrados no litoral do Paraná e Rio Grande do Sul.** 2013. 33 fls. Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas (CCB), Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina, 2013.
- AMATO, J.F.R.; BOEGER, W.A.; AMATO, S.B. **Protocolos para Laboratório – Coleta e Processamento de Parasitos de Pescado.** 1 ed. Rio de Janeiro: Imprensa Universitária, 1991. 81 p.
- ANDERSON, R.C. **Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission**, 2nd ed. Wallingford, UK.: CABI Publishing, CAB International, 2000. 670 p.
- BALDASSIN, P. et al. Cephalopods in the diet of Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* found on the coast of Brazil. **Marine Ornithology**, v. 38, n. 1, p.55-57, 2010.
- BARRET, R.T. et al. Diet Studies of Seabirds: a Review and Recommendations. **ICES Journal of Marine Science**, Dauphin Island, USA, v. 64, p.1675-1691, 2007.
- BASSI, P.B. et al. *Contraecaecum pelagicum* e o seu grau de parasitismo em esôfago e estômago de *Spheniscus magellanicus*. In: XVII CONGRESSO DE INICIAÇÃO COENTÍFICA E X ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO. 2008. Rio Grande do Sul. **Anais...**, Universidade Federal de Pelotas.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL 2012. *Spheniscus magellanicus*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 02 March 2015.
- BOERSMA, P.D., STOKES, D.L., YORIO, P.M. Reproductive variability and historical change of Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) at Punta Tombo, Argentina. In: DAVIS, L.S., DARBY, J.T. (Eds.), **Penguin Biology**. San Diego: Academic Press, 1990. p. 15–43.
- BORGES, J.N. et al. Molecular and morphological characterization of *Contraecaecum pelagicum* (Nematoda) parasitizing *Spheniscus magellanicus* (Chordata) from Brazilian waters. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**. v. 23, n. 1, p.74-79, 2014.
- BRANDÃO, M; BRAGA, K.M; LUQUE, J.L. Marine debris ingestion by Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (Aves: Sphenisciformes), from the Brazilian coastal zone. **Marine Pollution Bulletin**. v. 62, p.2246-2249, 2011.

- BRANDÃO, M. et al. New records and descriptions of digeneans from the Magellanic penguin *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Aves: Sphenisciformes) on the coast of Brazil, **Systematic Parasitology**, v. 85, p.79-98, 2013.
- BRANDÃO, M.; MOREIRA, J.; LUQUE, J.L. Checklist of Platyhelminthes, Acanthocephala, Nematoda and Arthropoda parasitizing penguins of the world. **Check list, Journal of species lists and distribution**. v. 10, n. 3, p.562-573, 2014.
- BRAY, R.A.; GIBSON, D.I.; JONES, A. **Keys to the Trematoda**. CAB International and Natural History Museum, Wallingford, 2008. 824 p.
- BRICKLE, P. et al. Parasites of *Loligo gahi* from waters off the Falkland Islands, with a phylogenetically based identification of their cestode larvae. **Canadian Journal of Zoology**. v. 79, p.2289-2296, 2001.
- BUGONI, L.; VOOREN, C. M. Feeding ecology of the common tern *Sterna hirundo* in a wintering area in southern Brazil. **Ibis**, London, v. 146, n. 3, p. 438-453, 2004.
- BUSH, A.O. et al. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, n. 4, p.575-583, 1997.
- CAMPOS, S.D.E. et al. *Contracaecum pelagicum* and *C. plagiaticium* (Nematoda: Anisakidae) infection in Magellanic penguins (Sphenisciformes: Spheniscidae) on the coast of Rio de Janeiro State. **Pesquisa Veterinária Brasileira**. v. 33 n. 1, p.89-93, 2013.
- CARBALLO, M.C.; NAVONE, G.T.; CREMONTE, F. Parasites of the Silversides *Odontesthes smitti* and *Odontesthes nigricans* (Pisces: Atherinopsidae) from Argentinean Patagonia. **Comparative Parasitology**. v. 78, n. 1, p.95-103, 2011.
- CARDOSO, L. G. et al. Gillnet fisheries as a major mortality factor of Magellanic penguins in wintering areas. **Marine Pollution Bulletin**. v. 62, n.4, p. 840-844, 2011.
- CASTELLO, J.P. *Engraulis anchoita* (Hubbs & Marini, 1935). In: CERGOLE, M.C.; ÁVILA-DA-SILVA, A.O.; ROSSI-WONGTSCHOWSKI, C.L.D.B. (Eds.) **Análise das principais pescarias comerciais da região Sudeste-Sul do Brasil: Dinâmica populacional das espécies em exploração**. São Paulo: Instituto Oceanográfico – USP. 2005. p.52-56.
- CASTELLO, J.P. Síntese sobre a anchoita (*Engraulis anchoita*) no sul do Brasil. In: HAIMOVICI, M. (Org.) **A prospeção pesqueira e abundância de estoques marinhos no Brasil nas décadas de 1960 a 1990. Levantamento de dados e avaliação crítica**. Brasília: MMA/SMCQ. 2007, p. 197-218.
- CEMAVE/ICMBIO. **Manual de Campo para a Colheita e Armazenamento de Informações e Amostras Biológicas Provenientes de Pinguins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*)**. 2012. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/cemave/>>. Acesso em: 22 maio 2013. [http://cemave.net/downloads/manual\\_campo\\_cemave\\_colheita\\_pinguins\\_2ed.pdf](http://cemave.net/downloads/manual_campo_cemave_colheita_pinguins_2ed.pdf)
- CLAUSEN, A.P.; PÜTZ, K. Recent trends in diet composition and productivity of Gentoo, Magellanic and Rockhopper Penguins in the Falkland Islands. **Aquatic Conservation: Marine And Freshwater Ecosystems** v. 12, p.51-61, 2002.

DANTAS, G.M. et al. Evidence for northward extension of the winter range of Magellanic penguins along the Brazilian coast. **Marine Ornithology** v. 41, p.195–197, 2013.

DÍAZ, J.I. **Las Cominudades Parasitarias como expresión de distinto comportamiento trófico em Aves del Mar Argentino**. 2006. 286 fls. Tese (Doutorado em Ciências Naturais). Universidade Nacional de La Plata, Faculdade de Ciências Naturais e Museu, La Plata. 2006.

DÍAZ, J.I.; CREMONTE, F.; NAVONE, G.T. Helminths of the Magellanic Penguin, *Spheniscus magellanicus* (Sphenisciformes), during the breeding season in Patagonian Coast, Chubut, Argentina. **Comparative Parasitology**.v. 77, n. 2, p.172-177, 2010.

DI BENEDITTO, A.P.M. et al. Magellanic penguins: stomach contents and isotopic profiles to assess the feeding demands of juveniles in a wintering area off Brazil. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom**. v. 95, n. 2, p.423-430, 2015.

EDERLI, N.B. et al. Ocorrência de *Contracaecum pelagicum* Johnston & Mawson, 1942 (Nematoda, Anisakidae), em pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus* Forster, 1781) (Aves, Spheniscidae) no litoral do Espírito Santo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**,v. 61, n. 4, p.1006-1008, 2009.

EIRAS, J.C.; TAKEMOTO, R.M.; PAVANELLI, G.C. **Métodos laboratoriais de estudo e técnicas laboratoriais em parasitologia de peixes**. Maringá: Eduem. 2000. 171 p.

FONSECA, V.S.S.; PETRY, M.V.; JOST, A.H. Diet of the Magellanic Penguin on the Coast of Rio Grande do Sul, Brazil. **Waterbirds**,v. 24, n. 2, p. 290-293, 2001.

FORERO, M.G. et al. Food resource utilisation by the Magellanic penguin evaluated through stable-isotope analysis: segregation by sex and age and influence on offspring quality. **Marine Ecology Progress Series**. v. 234, p. 289–299, 2002.

FREDES, F. et al. Fauna parasitaria gastrointestinal en polluelos de Pingüino Papua (*Pygoscelis papua*) encontrados muertos en zona antártica especialmente protegida (ZAEP N°150). **Parasitología Latinoamericana**. v. 61, p.179-182, 2006.

FREDES, F. et al. Fauna parasitaria gastrointestinal en el pingüino Adelia (*Pygoscelis adeliae*) de zona antártica especialmente protegida (ZAEPN°150). **Parasitología Latinoamericana**. v. 63, p.64-68, 2008.

FRERE, E.; GANDINI, P.; LICHTSCHEIN, V. Variación latitudinal en la dieta del pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) en la costa patagónica, Argentina. **Ornitología Neotropical**, v. 7, p. 35-41, 1996.

GANDINI, P.A.; FRERE, E.; BOERSMA, P.D. Status and consevation of Magellanic Penguins *Spheniscus magellanicus* in Patagonia, Argentina. **Bird Conservation International**. v. 6, p. 307-316, 1996.

GARBIN, L.E.; NAVONE, G.T.; DÍAZ, J.I. Further study of *Contracaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) in *Spheniscus magellanicus* (Aves: Spheniscidae) from Argentinean coasts. **Journal of Parasitology**., v. 93, p.143-150, 2007.

- GARBIN, L.E. et al. Molecular identification and larval morphological description of *Contracaecum pelagicum* (Nematoda: Anisakidae) from the anchovy *Engraulis anchoita* (Engraulidae) and fish-eating birds from Argentine North Patagonian Sea. **Parasitology International**. v. 62, p. 309-319, 2013.
- GIBSON, D.I.; JONES, A.; BRAY, R.A. **Keys to the Trematoda**. CAB International, 2002. 521 p.
- GONÇALVES, P.H.S.; ALVES, D.R. Ecologia da comunidade de metazoários parasitos de xixarro, *Trachurus lathami* Nichols, 1920 (Osteichthyes: Carangidae) do litoral do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. **Cadernos UniFOA**. v. 20, p.105-113, 2012.
- GONZALEZ-ACUÑA, D. et al. Parásitos gastrointestinales en pinguino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*) y pinguino de Magellanes (*Spheniscus magellanicus*) en las costas del centro sur de Chile. **Parasitologia Latinoamericana**. v. 63, p.58-63, 2008.
- GRAÇA, D.R. **Acantocéfalo parasito de trato gastrointestinal de Pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, Forster, 1781**. 2013. 24 fls. Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas (CCB), Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina, 2013.
- GUINARD, G. et al. Morphology, ontogenesis and mechanics of cervical vertebrae in four species of penguins (Aves: Spheniscidae). **Polar Biology** v. 33, p.807-822, 2010.
- HEATH, R.G.M.; RANDALL, R.M. Growth of Jackass penguin chicks (*Spheniscus demersus*) hand reared on different diets. **Journal of Zoology, London**. v. 205, p.91-105, 1985.
- HEEZIK, Y.V.; SEDDON, P. Stomach Sampling in the Yellow-Eyed Penguin: Erosion of Otoliths and Squid Beaks. **Journal of Field Ornithology**. v. 60, n.4, p.451-458, 1989.
- HOBERG, E.P. Recognition of larvae of the Tetrabothriidae (Eucestoda): implications for the origin of tapeworms in marine homeotherms. **Canadian Journal of Zoology**. v. 65, p.997-1000, 1987.
- HOLMES J.C.; PRICE P.W. Communities of parasites. In: KIKKAWA J.; ANDERSON, D. J., **Community Ecology: Pattern and Process**. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1986. p.187-213.
- JONES, A.; BRAY, R.A.; GIBSON, D.I. **Keys to the Trematoda**. CAB International and Natural History Museum, Wallingford, 2005. 745 p.
- KHALIL, L.F.; JONES, A.; BRAY, R.A. *Keys to the Cestode Parasites of Vertebrates*. CAB International, Wallingford, 1994. 751 p.
- LINHARES, M.B.; DI BENEDITTO, A.P.M. Parasitismo e hábito alimentar do pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus* Foster 1781). In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. 2005. Arraial do Cabo/RJ. **Anais...** Caxambu.

- MADER, A.; SANDER, M.; CASA JR, G. Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**.v. 18, n. 3, p.228-233, 2010a.
- MÄDER, A.; SANDER, M.; CASA JR., G. Pinguins-de-Magalhães Arribados na Costa do Rio Grande do Sul: Composição da Dieta e Ecologia Alimentar. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 4., 2010b. Rio Grande. **Anais....** Rio Grande: Associação Brasileira de Oceanografia, FURG.
- MAI, A.C.G. et al. Microsatellite variation and genetic structuring in *Mugil liza* (Teleostei: Mugilidae) populations from Argentina and Brazil. **Estuarine, Coastal and Shelf Science**, v. 149, p.80-86, 2014.
- MARCOGLIESE, D.J. Parasites: small players with crucial roles in the ecological theater. **EcoHealth**. v. 1, n. 2, p. 151-164. 2004.
- MARTORELLI, S.R. et al. Morphological and molecular identification of the fish-borne metacercaria of *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 in *Mugil liza* from Argentina. **Veterinary Parasitology**. v. 190, p.599-603, 2012.
- MEDEIROS, L; AMATO, S. B. Ocorrência de *Cardiocephaloides* sp. (DIGENEA: STRIGEIDAE) em pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no Litoral Norte do Rio Grande do Sul, Brasil. In: 13º SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA, n. 18, 2010. Santos/SP. **Anais ...** Santos.
- MENEZES, N.A.; FIGUEIREDO, J.L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (3)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1985. 105p.
- MENEZES, N.A.; OLIVEIRA, C.; NIRCHIO, M. An old taxonomic dilemma: the identity of the western south Atlantic lebranche mullet (Teleostei: Perciformes: Mugilidae). **Zootaxa**. v. 2519, p.59-68, 2010.
- OLIVEIRA, S.A. et al. Metacercárias de *Ascocotyle (Phagicola) longa* Ransom, 1920 (Digenea:Heterophyidae), em *Mugil platanus*, no estuário de Cananéia, SP, Brasil. **Ciência Rural, Santa Maria**. v. 37, p.1056–1059, 2007.
- OSTROWSKI DE NÚÑEZ, M. et al. *Stephanoprora uruguayense* Holcman-Spector et Olagüe, 1989 (Digenea, Echinistomatidae) from Argentina, and comments on species of *Stephanoprora* from birds of the Neotropical Region. **Acta Parasitologica**. v. 49, n. 4, p.292-299, 2004.
- OSTROWSKI DE NÚÑEZ, M. Life cycle of *Stephanoprora uruguayense* (Digenea: Echinistomatidae) in Argentina. **Journal of Parasitology**. v. 93, p.1090–1096, 2007.
- OTLEY, H.M. et al. Aspects of the breeding biology of Magellanic penguins in the Falkland Islands. **Waterbirds**. v. 27, p.396-405, 2004.

- PAZOS, G.E.; LAURENTI, S.; DÍAZ, J.I. Helminthofauna del pinguino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*) em península Valdés, província del Chubut. Resultados preliminares. **História Natural**, v. 2, p.85-94, 2003.
- PETRY, M.V.; FONSECA, V.S.S.; JOST, A. H. Registro de pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) mortos no Rio Grande do Sul. **Acta Biológica Leopoldensia**. v. 26, p.139-144, 2004.
- PINTO, M.B.L.C.; SICILIANO, S.; DI BENEDITTO, A.P.M. Stomach contents of the Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* from the northern distribution limit on the Atlantic coast of Brazil. **Marine Ornithology**, v. 35, p.77-78, 2007.
- PORTES-SANTOS, C. Um nematódeo parasito do pingüim *Spheniscus magellanicus* (Forster) (Ascaridoidea, Anisakidae). **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 79, n. 2, p. 233-237, 1984.
- PRADO, M.I.B.M.; SANTOS-LÓPES, A.R.; DA SILVA, R.J. Helminthfauna of Magellanic Penguin (*Spheniscus magellanicus* Foster, 1781) proceeding from Ilha Comprida, South Coast, State of São Paulo, Brazil. **Neotropical Helminthology**, v. 5, n.1, p. 50-55, 2011.
- PÜTZ, K. et al. Population trends, breeding success and diet composition of gentoo penguins (*Pygoscelis papua*), magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) and rockhopper penguins (*Eudyptes chrysocome*) breeding in the Falkland Islands. **Polar Biology** v. 24, p.793–807, 2001.
- PÜTZ, K. et al. Winter Migration of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the Southernmost Distributional Range. **Marine Biology**, v. 152, p. 1227-1235, 2007.
- RADL, A.; CULIK, B. M.; Foraging behaviour and reproductive success in Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*): a comparative study of two colonies in southern Chile. **Marine Biology**.v. 133 p.381-393, 1999.
- REZENDE, G. C.; BALDASSIN, P.; SILVA, R.J.; Aspectos ecológicos de duas espécies de helmintos parasitas de pinguins-de-magalhães, *Spheniscus magellanicus* (aves:spheniscidae), procedentes de Ubatuba. IX CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. 2009. Sao Paulo, Brasil. **Anais ...** São Lourenço, MG.
- REZENDE, G.C. et al. Ecological aspects of helminth fauna of Magellanic penguins, *Spheniscus magellanicus* (aves: Spheniscidae), from the Northern Coast of the State of São Paulo, Brazil. **Brazilian Journal of Biology**. v. 73, n.1, p.61-66, 2013.
- ROSS, A.L. Pingüins-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no Nordeste: Migrantes ou Errantes? **Boletim eletrônico do CEMAVE**, vol. 2, n. 2, p.1, 2008.
- SALA, J.E.; WILSON, R.P.; QUINTANA, F. How much is too much? Assessment of prey consumption by Magellanic penguins in Patagonian colonies. **PLOS ONE**, e51487. doi: 10.1371/journal.pone.0051487, 2012.

SARDELLA, N. H.; TIMI, J. T. Parasites of Argentine hake in the Argentine Sea: population and infracommunity structure as evidence for host stock discrimination. **Journal of Fish Biology** v. 65, p.1472-1488, 2004.

SCIOSCIA, G.O. et al. Intra and interannual variation in the diet of the Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) at Martillo Island, Beagle Channel. **Polar Biology**. doi: 10.1007/s00300-014-1532-8, 2014.

SCOLARO, J.A. et al. Feeding preferences of the Magellanic penguin over its breeding range in Argentina. **Waterbirds**, v. 22, n. 1, p. 104-110, 1999.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira: uma introdução**. Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro. 1997.862p.

SILVA, L. et al. Differences in diet composition and foraging patterns between sexes of the Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) during the non-breeding period as revealed by  $\delta^{13}\text{C}$  e  $\delta^{15}\text{N}$  values in feathers and bone. **Marine biology**. v. 161, n. 5, p. 1195-1206, 2014.

SILVA, P.M. **Conteúdo gastrointestinal do Pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) no litoral do Rio Grande do Sul, Brasil: Análise dos itens alimentares e Resíduos Poliméricos**. 2013. 64 fls. Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas – Ênfase em Biologia Marinha e Costeira) – Instituto de Bociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, e Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Imbé, 2013.

SILVA-FILHO, R.P.; RUOPPOLO, V. Sphenisciformes (Pinguim). In: CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L.: **Tratado de Animais Selvagens-Medicina Veterinária**. São Paulo, SP: Roca, 2007. p. 309-323.

SIMÕES, S.B.E.; BARBOSA, H.S.; PORTES-SANTOS, C. The life cycle of *Ascocotyle (Phagicola) longa* (Digenea: Heterophyidae), a causative agent of fish-borne trematodosis. **Acta Tropica**. v. 113, p.226–233, 2010.

TAMBANI, J.M. **Digenéticos parasitos de trato gastrointestinal de Pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus*, Forster, 1781, encontrados no litoral do Paraná e do Rio Grande do Sul**. 2013. 44 fls. Trabalho de Conclusão de Curso – Monografia (Bacharelado em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas (CCB), Universidade Estadual de Londrina (UEL). Londrina, 2013.

THOMPSON, K.R. Variation in Magellanic Penguin *Spheniscus magellanicus* diet in the Falkland Islands. **Marine Ornithology**. v. 21, p.57–67, 1993.

TIMI, J.T.; MARTORELLI, S.R.; SARDELLA, N.H. Digenetic trematodes parasitic on *Engraulis anchoita* (Pisces: Engraulidae) from Argentina and Uruguay. **Folia Parasitologica**, Argentina, v. 46, n. 1, p. 132-138, 1999.

TIMI, J.T.; SARDELLA, N.H.; NAVONE, G.T. Parasitic nematodes of *Engraulis anchoita* (Pisces:Engrauliidae) from the Argentine and Uruguayan Seas. **Acta Parasitologica**. v. 46 p.186-193, 2001.

- TIMI, J.T. Parasites of Argentine anchovy in the south-west Atlantic: latitudinal patterns and their use for discrimination of host populations. **Journal of Fish Biology**, v. 63, p. 90-107, 2003.
- TOMBARI, A.D. et al. Otolith and vertebral morphology of marine atherinid species (Atheriniformes, Atherinopsidae) coexisting in the southwestern Atlantic Ocean. **Ciencias Marinas**. v. 36, n.3, p. 213-223, 2010.
- VANSTREELS, R.E.T. et al. Female-biased mortality of Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) on the wintering grounds. **EMU** v. 113, p. 128–134, 2013.
- VIDAL, V. et al. Gastrointestinal parasites in Chinstrap Penguins from Deception Island, South Shetlands, Antarctica. **Parasitology research**. v. 111, p.723-727, 2012.
- VOOREN, C.M. e BRUSQUE, L.F. **As aves do ambiente costeiro do Brasil: Biodiversidade e conservação**. Rio Grande: PRONABIO. 1999.
- WILLIAMS, T. D. **The Penguins: spheniscidae**. New York, Oxford : University Press, 1995. 295p.
- WILSON, R.P. et al. Differential digestion of fish and squid in Jackass Penguins *Spheniscus demersus*. **Ornis Scandinavica** v. 16, n.1, p. 77–79, 1985.
- WILSON, R.P. et al. How do Magellanic Penguins cope with variability in their access to prey? **Ecological monographs** v. 75, n. 3, p. 379-401, 2005.