

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PARASITOLOGIA



TESE

**Helminthos, Piolhos, Ácaros Nasais e Microrganismos Aeróbicos
associados à Sternidae (Aves: Charadriiformes) na Região Costeira
do Extremo Sul do Brasil**

Diego Silva da Silva

Pelotas, 2016

Diego Silva da Silva

Helmintos, Piolhos, Ácaros Nasais e Microrganismos Aeróbicos associados à Sternidae (Aves: Charadriiformes) na Região Costeira do Extremo Sul do Brasil

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Parasitologia do Instituto de Biologia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Biológicas (área de conhecimento): Parasitologia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Gertrud Müller Antunes

Coorientadora: Prof^a Dr^a Daniela Isabel Brayer Pereira

Pelotas, 2016.

Diego Silva da Silva

**Helmintos, Piolhos, Ácaros Nasais e Microrganismos Aeróbicos associados à
Sternidae (Aves: Charadriiformes) na Região Costeira do Extremo Sul do
Brasil.**

Tese aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de doutor em Ciências Biológicas (área de conhecimento: Parasitologia), Programa de Pós-Graduação em Parasitologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 08 de abril de 2016.

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Gertrud Müller Antunes (Orientadora)

Prof. Dr. Jerônimo Lopes Ruas

Prof. Dr. Hugo Leonardo da Cunha Amaral

Dr^a Sâmara Nunes Gomes

Dr^a Patricia Quintana Langone

RESUMO

Os parasitos são na maioria das vezes ignorados em estudos faunísticos e devido à grande riqueza da fauna brasileira, para muitas espécies ainda não foram realizados estudos relativos à fauna parasitária, entre elas as pertencentes à família Sternidae. Seis espécies de Sternidae são encontradas frequentemente na costa sul da América do Sul. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acutiflavus* e *Sternula superciliaris* residentes sul-americanos e *Sterna hirundo*, migrante neártico. Estas aves podem ser consideradas portadoras ou reservatórios em potencial de diversos gêneros bacterianos patogênicos, podendo contaminar o ambiente ou a superfície das águas utilizadas para beber, para recreação ou para a irrigação, desempenhando um importante papel na cadeia epidemiológica de microrganismos com potencial zoonótico. Deste modo, o estudo de microrganismos associados com aves marinhas silvestres também é fundamental para o melhor conhecimento dos focos naturais de zoonoses. Assim sendo, este estudo teve por objetivo realizar uma análise das assembleias de helmintos, ectoparasitos e microrganismos associados à Sternidae na costa do sul do Brasil. Para isso foram necropsiados 106 indivíduos pertencentes aos gêneros *Sterna*, *Thalasseus* e *Sternula*, sendo que o levantamento da microbiota foi realizado em 52 destes através de swab da traqueia, pulmão e mucosa intestinal. Foi observada uma similaridade de 100% entre as assembleias helmínticas parasitárias do migrante neártico *Sterna hirundo* e do residente sul-americano *S. trudeaui*, e de 44% de *S. hirundinacea* com os demais. Não há diferença significativa entre a diversidade parasitária das três espécies de aves *Sterna* e estes dados demonstram que mesmo se tratando de uma ave migratória, o que possibilita o contato com uma maior gama de ambientes diferentes durante suas migrações, *Sterna hirundo* não apresenta uma maior diversidade parasitária frente às espécies residentes. *Baruscapillaria rudolphii* é a espécie dominante na assembléia de helmintos parasitos de Sternidae na costa sul do Brasil. Este nematoide foi encontrado em todas as espécies de aves analisadas com prevalência de 45,3%. Observou-se que todas as espécies de Sternidae presentes na costa do sul do Brasil apresentam uma similaridade de no mínimo 40% em sua assembléia de helmintos parasitos. Do total de aves analisadas, 76,4% estavam parasitadas por piolhos. Foram encontradas sete espécies pertencentes a quatro gêneros, sendo elas, *Saemundssonina laticaudata*, *S.*

parvigenitalis, *S. sterna*, *S. meridiana*, *Austromenopon atrofulvum*, *Actornithophilus piceus piceus* e *Quadriceps* sp. A similaridade das assembleias de Phthiraptera entre as diferentes espécies de Sternidae foi de pelo menos 57,1% e a espécie mais prevalente foi *Quadriceps* sp., a qual foi encontrada em 54,4% das aves. Das 106 aves analisadas, 8,5% estavam parasitadas por ácaros nasais. Foram encontradas duas espécies, *Sternostoma boydi* e *Larinyssus orbiculares*, ambas apresentam seus primeiros registros na América do Sul. Em 208 amostras analisadas foram isoladas 19 espécies de bactérias pertencentes a 10 gêneros, sendo as famílias Enterobacteriaceae e Staphylococcaceae as mais frequentes. Enterobacteriaceae apresentou cinco gêneros enquanto Staphylococcaceae foi representada apenas por *Staphylococcus*. Não foram isolados fungos das amostras analisadas. *Escherichia coli* foi a espécie mais frequente, isolada de 23,1% das aves.

Palavras-chave: *Sterna*; Helminths; Ácaros Nasais; Phthiraptera; Enterobacteriaceae; Staphylococcaceae

ABSTRACT

The parasites are most often ignored in faunal studies. Due to the great richness of Brazilian fauna, for many species we have not yet been conducted studies on the parasitic fauna, including those belonging to the family Sternidae. Six species of Sternidae are often found on the southern coast of South America. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acutiflavus* and *Sternula superciliosa* South American residents and *Sterna hirundo*, nearctic migrant. These birds can also be considered carriers or potential reservoirs of several pathogenic bacterial genera and contaminate the environment or the surface of the water used for drinking, recreation or irrigation, playing an important role in the epidemiological chain of diseases with zoonotic potential. Thus, the study of microorganisms associated with wild sea birds is also essential to the knowledge of the natural zoonoses outbreaks. Therefore, this study aimed to carry out a survey of helminths, ectoparasites and microorganisms associated with Sternidae on the coast of southern Brazil. To this we were necropsied 106 individuals belonging to the genera *Sterna*, *Thalasseus* and *Sternula*, the lifting of the microbiota was performed in 52 of these through sterile swab of the trachea, lung and intestinal mucosa. Was observed a similarity of 100% between the parasitic helminth assemblies of the nearctic migrant *Sterna hirundo* and the South American resident *S. trudeaui*, and 44% of the *S. hirundinacea* with the others. There is no significant difference between parasite diversity of three species of *Sterna* birds and these data demonstrate that even when dealing with a migratory bird, which allows contact with a wider range of different environments during their migrations, *Sterna hirundo* does not present a greater diversity parasitic front of the resident species. *Baruscapillaria rudolphii* is the dominant specie in the helminth parasites assembly of Sternidae on the southern coast of Brazil. This nematode was found in all species of birds analyzed with a prevalence of 45.3%. It was observed that all species of Sternidae present in southern Brazil coast have a similarity of at least 40% in its assembly of helminth parasites. Of the total number of birds examined 76.4% were parasitized by lice. Seven species belonging to four genera were found, *Saemundssonina laticaudata*, *S. parvigenitalis*, *S. sterna*, *S. meridiana*, *Austromenopon atrofulvum*, *Actornithophilus piceus piceus* and *Quadraceps* sp. The similarity of Phthiraptera assemblies between different species of Sternidae was at least 57.1% and the most prevalent specie was

Quadriceps sp., which was found in 54.4% of the birds. Of the 106 birds analyzed, 8.5% were parasitized by nasal mites. Were found two species, *Sternostoma boydi* and *Larinyssus orbicularis*, both have their first records in South America. In 208 samples analyzed were isolated 19 species of bacteria belonging to 10 genera, Enterobacteriaceae and Staphylococcaceae families were the most frequent. Enterobacteriaceae presented five genera while Staphylococcaceae was represented only by *Staphylococcus*. There were not isolated fungi in the samples. *Escherichia coli* was the most common species, isolated from 23.1% of the birds.

Key-words: *Sterna*; Helminths; Nasal mites; Phthiraptera Enterobacteriaceae; Staphylococcaceae

Lista de Figuras

Figura 1- <i>Sterna hirundo</i> com plumagem reprodutiva.	12
Figura 2- <i>Sterna hirundo</i> com plumagem invernal.	12
Figura 3- <i>Sterna trudeaui</i> (Trinta-réis-de-coroa-branca).....	13
Figura 4- Distribuição de <i>Sterna trudeaui</i>	13
Figura 5- <i>Sterna hirundinacea</i> (Trinta-réis-de-bico-vermelho).	13
Figura 6- Mapa da distribuição de <i>Sterna hirundinacea</i>	13
Figura 7- <i>Sterna hirundo</i> (Trinta-réis-boreal).	14
Figura 8- Distribuição de <i>Sterna hirundo</i>	14
Figura 9- <i>Thalasseus maximus</i> (Trinta-réis-real)	14
Figura 10- Área de distribuição de <i>Thalasseus maximus</i>	14
Figura 11- <i>Thalasseus acufavidus</i> (Trinta-réis-de-bico-amarelo)	15
Figura 12- Distribuição de <i>Thalasseus acufavidus</i>	15
Figura 13- <i>Sternula superciliaris</i> (Trinta-réis-anão)	15
Figura 14- Área de ocorrência de <i>Sternula superciliaris</i>	15
Figura 15- Mapa Geomorfológico do Rio Grande do Sul.....	16

Lista de Tabelas

Tabela 1- Registros de ocorrência de helmintos em <i>Sterna hirundo</i> , <i>S. trudeaui</i> e <i>S. hirundinacea</i>	20
Tabela 2- Phthira~~ptera ectoparasitos das espécies de Sternidae que ocorrem na costa do sul do Brasil	21
Tabela 3- Ácaros nasais em Sternidae frequentemente encontrados na costa do sul do Brasil	22

Sumário

1. Introdução.....	10
1.1. Sternidae na costa do sul do Brasil	11
1.2. Área de Estudo: A Planície Costeira do Extremo Sul do Brasil.....	16
2. Objetivos	18
2.1. Objetivos Específicos.....	18
3. Revisão de Literatura	19
3.1. Helmintos em Sternidae	19
3.2. Phthiraptera em Sternidae	21
3.3. Ácaros Nasais em Sternidae.....	22
3.4. Microrganismos isolados de Sternidae	22
5. Artigo I. Helmintos em Sternidae (Aves: Charadriiformes), migrantes e residentes, na costa do extremo sul do Brasil	23
6. Artigo II. Phthiraptera em Sternidae (Aves: Charadriiformes), migratórios e residentes na costa do extremo sul do Brasil	60
7. Artigo III. Ácaros nasais em Sternidae (Aves: Charadriiformes) na costa do extremo sul do Brasil.....	77
8. Artigo IV. Microbiota aeróbica isolada de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil	86
9. Conclusões Gerais.....	97
10. Referências Bibliográficas	98

1. Introdução

Estimativas indicam que existam entre 75 e 300 mil espécies de helmintos parasitos de vertebrados em nosso planeta (DOBSON et al., 2008), apesar disso, os parasitos são frequentemente negligenciados em estudos ecológicos. Ao longo do tempo os estudos de biodiversidade se concentraram na “grande figura” do que é facilmente observado em um ambiente. Sendo assim, muitas espécies de parasitos podem estar sendo extintas sem nem mesmo seu conhecimento pela comunidade científica.

Muitos pesquisadores tendem a desconsiderar os parasitos em estudos ecossistêmicos por acreditarem que estes contribuem com uma biomassa tão pequena que pode ser ignorada. No entanto trabalhos recentes, como o publicado por Wood et al. (2007) em estuários na América do Norte, demonstraram que os parasitos, em especial os helmintos, podem contribuir com uma biomassa superior até mesmo aos predadores de topo em um ecossistema.

Quando uma teia alimentar é apresentada para alunos de uma escola ou até mesmo em uma universidade, os parasitos normalmente não estão presentes. Lafferty et al. (2006) demonstraram que quando os parasitos são levados em consideração em uma teia alimentar, esta passa a apresentar mais elos entre parasitos e hospedeiros do que entre predadores e presas.

O livro *Parasitismo e Ecossistemas* de Thomas et al. (2005) traz uma série de argumentos que demonstram porque os parasitos são indispensáveis para qualquer ecossistema. Entre eles está o capítulo escrito por Møller que fala da importância dos parasitos na regulação de populações hospedeiras. Deve-se ter em mente que os parasitos tendem a causar morbidade e não mortalidade, assim sendo, o controle populacional dos hospedeiros se dá principalmente por alterações na taxa reprodutiva, sendo que indivíduos com uma intensidade de infecção mais elevada tendem a apresentar uma taxa reprodutiva menor em relação aos demais.

Outros fatores também contribuem para o controle populacional dos hospedeiros pelos parasitos, seja pela ocorrência de infecções secundárias em

função do parasitismo ou pela menor capacidade de fuga dos predadores de indivíduos que apresentam uma maior intensidade de infecção.

Além de todos estes fatores ecológicos, o conhecimento da fauna parasitaria pode fornecer uma grande gama de informações sobre a biologia do hospedeiro, seus hábitos alimentares, habitats e comportamento.

Assim sendo, a descrição de novas espécies de parasitos e o registro de novos hospedeiros para espécies já descritas, ainda são temas a serem explorados. Devido à grande riqueza da fauna brasileira, para muitas espécies ainda não foram realizados estudos relativos à fauna parasitária, entre elas os trinta-réis. Além disso, uma das espécies a ser estudada (*Sterna hirundo* Linnaeus, 1758) realiza anualmente uma longa migração entre as Américas do Norte e do Sul, e o conhecimento da fauna parasitária e microbiológica associada à mesma e consequentemente disseminada ao longo do seu trajeto é de extrema importância, sendo que os parasitos e microrganismos com potencial zoonótico podem ser transportados por longas distâncias facilitando a disseminação de doenças entre países, eliminando as barreiras geográficas e podendo ser transmitidos para outras aves e chegar ao ser humano.

Com o intuito de suprir tal conhecimento foi elaborado este projeto de tese que objetiva estudar a fauna parasitária e microbiológica associada à *Sterna*, *Sternula* e *Thalasseus* na região costeira do extremo sul do Brasil.

1.1. Sternidae na costa do sul do Brasil

A ordem Charadriiformes (maçaricos, batuíras, gaivotas e trinta-réis) corresponde ao grupo de aves com maior representatividade de espécies migrantes setentrionais, que se caracterizam por reunirem-se em grandes agrupamentos e realizarem longas jornadas continentais, algumas vezes deslocando-se para pontos extremos do continente americano durante os períodos de reprodução, descanso e alimentação (Nunes et al., 2006). No entanto também incluem espécies residentes, as quais permanecem o ano todo em determinadas regiões (BELTON, 1994).

Os representantes de Sternidae são aves aquáticas cosmopolitas com pernas curtas e dedos unidos por uma membrana natatória. Possuem, normalmente, cauda bifurcada, asas estreitas e longas, bico reto e pontudo, sendo dirigido para baixo durante o voo (NOVELLI, 1997).

A plumagem apresenta duas fases distintas, uma sexual (Figura 1) caracterizada pela cor negra da fronte (que é de duração curta) e outra invernal ou de repouso sexual (Figura 2), adquirida por uma muda pré-nupcial. A alimentação consiste de peixes, crustáceos e, provavelmente com menos frequência, insetos. São aves gregárias que formam colônias para nidificar, reproduzem-se no solo das praias ou entre a vegetação rasteira (NOVELLI, 1997).



Figura 1. *Sterna hirundo* com plumagem reprodutiva.

Autor: Tiia Monto, 2012



Figura 2. *Sterna hirundo* com plumagem invernal.

Autor: Christophe Gouraud, 2012

Três gêneros de Sternidae ocorrem frequentemente na costa do sul do Brasil, *Sterna*, *Sternula* e *Thalasseus*, os quais apresentam juntos 31 espécies, sendo algumas migrantes e outras residentes. Seis destas espécies ocorrem com frequência na costa sul do Brasil.

Sterna trudeaui Audubon, 1838 (Trinta-réis-de-coroa-branca) (Figura 3) apresenta a menor distribuição geográfica entre os trinta-réis. Este residente sul-americano distribui-se pela costa atlântica desde o sudeste brasileiro até o norte da Argentina e na costa do Pacífico na região sul do Chile (Figura 4). Esta espécie apresenta registros de reprodução no sul do Brasil (NOVELLI, 1997).



Figura 3- *Sterna trudeaui* (Trinta-réis-de-coroa-branca).

Autor: Cláudio Dias Timm, 2009.



Figura 4- Distribuição de *Sterna trudeaui*. Em verde áreas onde é residente e em amarelo onde ocorre apenas no período reprodutivo.

Fonte: BirdLife International, 2016

Sterna hirundinacea Lesson, 1831 (Trinta-réis-de-bico-vermelho) (Figura 5) também apresenta distribuição restrita à América do Sul, procriando em ilhas oceânicas ao longo das costas do Pacífico, desde o Peru até o extremo sul do Chile, e no Atlântico, desde o nordeste brasileiro até o extremo sul da Argentina (Figura 6). Fora do período reprodutivo esta espécie se distribui por quase toda a costa dos oceanos Atlântico e Pacífico na América do Sul (NOVELLI, 1997).



Figura 5- *Sterna hirundinacea* (Trinta-réis-de-bico-vermelho).

Autor: Cláudio Dias Timm, 2009.



Figura 6- Mapa da distribuição de *Sterna hirundinacea*. Em verde onde é residente e em azul onde ocorre sem registros de reprodução.

Fonte: BirdLife International, 2016

Sterna hirundo (Trinta-réis-boreal) (Figura 7) migrante do norte, possui distribuição mundial (Figura 8) e, nas Américas, nidifica nos EUA e Canadá. É encontrada na costa do Brasil em abundância durante o verão (BELTON, 1994).



Figura 7- *Sterna hirundo* (Trinta-réis-boreal).

Autor: Tiia Monto, 2012

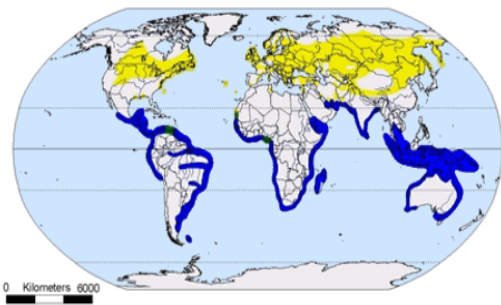


Figura 8- Distribuição de *Sterna hirundo*. Em amarelo as áreas de reprodução e em azul as áreas onde ocorre fora do período reprodutivo.

Fonte: Planet of Birds, 2016

Thalasseus maximus Boddaert, 1783 (Trinta-réis-real) (Figura 9), distribui-se desde o sul dos EUA até o sul da Argentina na costa do Atlântico e até o sul do Peru na costa do Pacífico, ocorrendo também na costa atlântica africana (Figura 10). É uma ave residente e apresenta registros de reprodução no sul do Brasil (BELTON, 1994).



Figura 9- *Thalasseus maximus* (Trinta-réis-real).

Autor: Mike Danzenbaker, 1995.

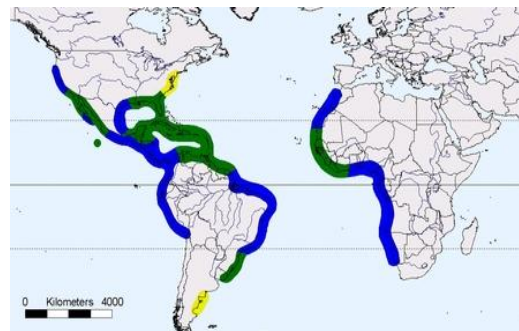


Figura 10- Área de distribuição de *Thalasseus maximus*. Em verde onde existem registros de reprodução e em azul onde ocorre sem registros de reprodução.

Fonte: BirdLife International, 2016

Thalasseus acutiflavus Cabot, 1847 (Trinta-réis-de-bico-amarelo) (Figura 11) ocorre desde o sul dos Estados Unidos até a Patagonia, na costa africana e em parte da Europa (Figura 12), nidificando em ilhas ao longo da costa (NOVELLI, 1997).



Figura 11- *Thalasseus acufavidus* (Trinta-réis-de-bico-amarelo).

Autor: Cláudio Dias Timm, 2009.

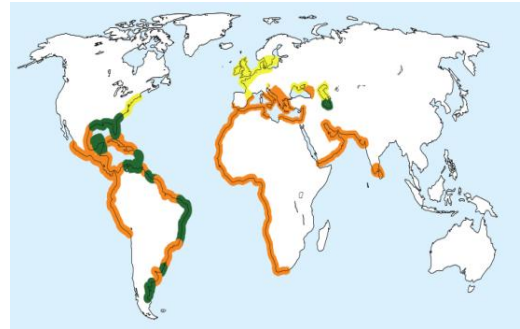


Figura 12- Distribuição de *Thalasseus acufavidus*. Em verde áreas onde é residente, em laranja onde ocorre sem registros reprodutivos e em amarelo onde ocorre apenas no período reprodutivo.

Fonte: BirdLife International, 2016

Sternula superciliaris Vieillot, 1819 (Trinta-réis-anão) (Figura 13) tem distribuição restrita à América do Sul, ocorrendo em praticamente todo o território brasileiro com exceção da região nordeste (Figura 14). Difere dos demais por ocorrer tanto na costa quanto no interior do continente, em rios e lagos. Em todas as regiões onde existem registros de ocorrência desta ave também existem registros reprodutivos (NOVELLI, 1997).



Figura 13- *Sternula superciliaris* (Trinta-réis-anão).

Autor: Alexandre Vinot Kourou, 2007.



Figura 14- Área de ocorrência de *Sternula superciliaris*.

Fonte: BirdLife International, 2016

1.2. Área de Estudo: A Planície Costeira do Extremo Sul do Brasil

A planície costeira do Rio Grande do Sul compreende uma faixa arenosa com aproximadamente 37.000 quilômetros quadrados, que se estende por 640 quilômetros de extensão (Figura 15). É caracterizada pela presença de 67 lagoas e lagunas, as quais ocupam 39% desta área, entre elas estão as lagoas Mangueira e Mirim e as lagunas dos Patos e do Peixe (TOMAZELLI & VILLWOCK, 2005).

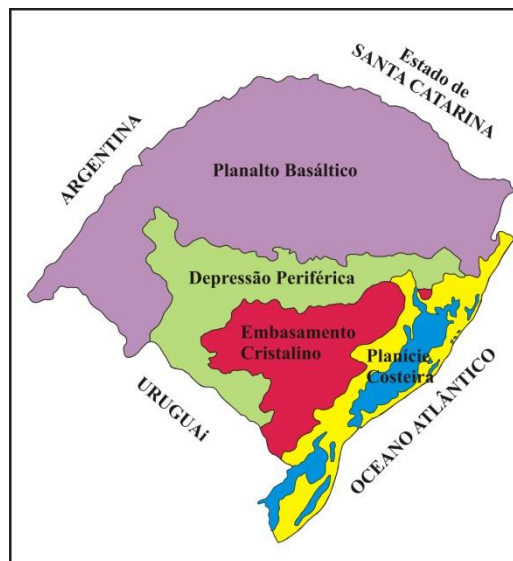


Figura 15. Mapa Geomorfológico do Rio Grande do Sul, planície costeira em amarelo.

Fonte: Projeto Paleotocas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

A presença destes corpos de água fornece grande abundância de alimento para aves associadas a ambientes aquáticos. Esta região sustenta populações de aves residentes e também migratórias que nidificam no Ártico, na costa atlântica da Grã-Bretanha, nas ilhas oceânicas portuguesas, no Arquipélago de Tristão da Cunha, na Patagônia, nas Ilhas Malvinas, nos Arquipélagos de Geórgia do Sul e Orcadas do Sul, e na Península antártica (BELTON, 1976; VOOREN, 1998; BELTON, 2000; SICK, 2001).

No verão, o clima da região é úmido regido por massas tropicais oceânicas trazidas do norte pela Corrente do Brasil, com temperaturas que variam entre 20 e 24°C na superfície. No inverno, massas polares avançam sobre a plataforma

continental e deixam as temperaturas entre 13° e 18°C (TOMAZELLI & VILLWOCK, 2005).

A flora da região é composta predominantemente por Formações Pioneiras de Influência Marinha (restinga) e Fluvial (várzeas e alagadiços).

2. Objetivos

Realizar um levantamento das espécies de helmintos e ectoparasitos associados às aves da família Sternidae que ocorrem na costa do extremo sul do Brasil e das espécies de microrganismos aeróbicos presentes no trato respiratório e intestinal das mesmas.

2.1. Objetivos Específicos

Estimar os parâmetros de prevalência, intensidade média e abundância média dos parasitos encontrados.

Relatar a ocorrência de parasitos e microrganismos com potencial zoonótico.

Analisar a estrutura das comunidades de helmintos, identificando o padrão de dominância, diversidade, similaridade e a associação entre as espécies de helmintos.

3. Revisão de Literatura

3.1. Helmintos em Sternidae

Os registros de helmintos parasitando as espécies de Sternidae que ocorrem frequentemente na costa sul da América do Sul se restringem quase totalmente a *Sterna hirundo*, e *Thalasseus maximus*, sendo estes registros pontuais e realizados em sua maioria no hemisfério norte.

Foram registrados em sua grande maioria trematódeos e apenas um acantocéfalo, não havendo registros de outros grupos, como cestódeos e nematoides (Tabela 1).

Tabela 1. Registros de ocorrência de helmintos em *Sterna hirundo*, *S. trudeaui* e *S. hirundinacea*.

Ave Hospedeira	Helminto	Localização Geográfica	Referência
<i>Sterna hirundo</i>	<i>Polymorphus</i> sp. (Acanthocephala)	Peru	Tantaleán et al. (2005)
	<i>Renicola glandoloba</i> (Trematoda)	EUA	MacInnis (1959)
	<i>Mesorchis denticulatus</i> (Trematoda)	Escandinávia	Dietz (1909)
	<i>Cornucopula adunca</i> (Trematoda)	EUA	Hunter (1952)
	<i>Diplostomum commutatum</i> (Trematoda)	Finlândia	Valtonen & Gibson (1997)
	<i>D. repandum</i> (Trematoda)	Rússia	Belogurov et al. (1968)
	<i>Plagiorchis elegans</i> (Trematoda)	Sibéria	Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962)
	<i>Galactosomum ussuriense</i> (Trematoda)	Índia	Mani & Madhavi (1988)
	<i>Microphallus similis</i> –cistos- (Trematoda)	EUA	Stunkard (1956)
	<i>Cardiocephalus medioconiger</i> (Trematoda)	EUA	Dubois (1938)
	<i>Ornithobilharzia canaliculata</i> (Trematoda)	Rússia	Witenberg & Lengy (1967)
	<i>Tetrabothrius cylindraceus</i> (Trematoda)	EUA	Linton (1927)
<i>Sterna hirundinacea</i>	<i>Renicola cruzi</i> (Trematoda)	Brasil	Travassos et al. (1969)
<i>Sterna</i> sp.	<i>Tanaisia inopina</i> (Trematoda)	Brasil	Travassos (1942)
	<i>Ornithobilharzia canaliculata</i> (Trematoda)	Brasil	Travassos (1942)
	<i>Australapatemon bdello cystis</i> (Trematoda)	Brasil	Noronha (2009)
<i>Thalasseus maximus</i>	<i>Acanthotrema acanthotrema</i> (Trematoda)	Brasil	Sohn et al. (2003)
	<i>Beaverostomum brachyrhynchos</i> (Trematoda)	Colômbia	Rietschel & Werding (1978) Lumsden & Zischke (1963)
	<i>Renicola cruzi</i> (Trematoda)	Colômbia, Brasil	Travassos (1942)
	<i>Galactosomum puffini</i> (Trematoda)	Colômbia	
	<i>Cardiocephaloides brandesii</i> (Trematoda)	Colômbia, EUA	Lumsden & Zischke (1963)
	<i>Renicola glandoloba</i> (Trematoda)	EUA	
	<i>Stephanoprora denticulata</i> (Trematoda)	EUA	Lumsden (1962)
	<i>Stictodora lariformicola</i> (Trematoda)	EUA	Sogandares-Bernal & Walton (1965)

3.2. Phthiraptera em Sternidae

Existem citações de pelo menos doze espécies de Phthiraptera parasitando *Sterna hirundo*, *S. trudeaui*, *Thalasseus maximus* e *T. acutiflavus* ao redor do mundo (Tabela 2). Não existem registros para *Sterna hirundinacea* e *Sternula superciliosa*.

Tabela 2. Phthiraptera ectoparasitos das espécies de Sternidae que ocorrem na costa do sul do Brasil.

Ave	Piolho	Referência
<i>Sterna hirundo</i>	<i>Saemundssonina sterna</i>	Ward (1955),
	<i>Saemundssonina lobaticeps</i>	Ward (1955)
	<i>Quadriceps sellatus</i>	González-Acuña et al.(2006)
	<i>Saemundssonina melanocephalus</i>	Hays (1950)
	<i>Austromenopon atrofultum</i>	Price et al. (2003)
	<i>Actornothophilus funebre</i>	Hays (1950)
	<i>Actornothophilus piceus</i>	Price et al. (2003)
<i>Sterna trudeaui</i>	<i>Saemundssonina olrogii</i>	Shobrak et al.(2015)
	<i>Actornothophilus piceus</i>	Price et al. (2003)
<i>Thalasseus maximus</i>	<i>Saemundssonina laticaudata</i>	Ward (1955)
	<i>Saemundssonina melanocephalus</i>	Hays (1950)
	<i>Austromenopon sternophilum</i>	Hays (1950)
	<i>Austromenopon atrofultum</i>	Price et al. (2003)
	<i>Actornothophilus funebre</i>	Hays (1950)
	<i>Actornothophilus piceus</i>	Price et al. (2003)
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	<i>Quadriceps lineolatus</i>	Hays (1950)
	<i>Saemundssonina brevicornis</i>	Ward (1955)
	<i>Austromenopon atrofultum</i>	Price et al. (2003)
	<i>Actornothophilus piceus</i>	Price et al. (2003)

3.3. Ácaros Nasais em Sternidae

Apenas para *Sterna hirundo* e *Thalasseus maximus* existem registros do parasitismo por ácaros nasais, conforme a tabela 3.

Tabela 3. Ácaros nasais em Sternidae frequentemente encontrados na costa do sul do Brasil.

Ave	Ácaro Nasal	Referência
<i>Thalasseus maximus</i>	<i>Neoboydaia philomachi</i>	Fain e Hyland, 1975
<i>Sterna hirundo</i>	<i>Neoboydaia philomachi</i>	Fain e Hyland, 1975
	<i>Larynissus orbicularis</i>	Pence, 1972
	<i>Sternostoma boydi</i>	Pence, 1972
	<i>Larynissus iohanssenae</i>	Dinov, 2013
	<i>Larynissus substerna</i>	Dinov, 2013

3.4. Microrganismos isolados de Sternidae

Não existem registros de microrganismos isolados de Sternidae, contudo para outras aves de ambiente costeiro no Brasil existem os registros de Castro-Silva et al. (2011) que obteve 92 amostras cloacais de *Sula leucogaster* (Suliformes: Sulidae) nos arquipélagos de Moleques do Sul e Tamboretes, Santa Catarina. Nas amostras obtidas no arquipélago de Moleques do Sul foi possível identificar 20 espécies de bactérias, pertencentes a 15 gêneros, onde *Staphylococcus xylosus* e *Staphylococcus sciuri* foram as mais frequentes. Nas amostras de Tamboretes, 19 espécies de bactérias foram encontradas, sendo *Escherichia coli* e *S. sciuri* as mais freqüentes.

Gomes (2014) obteve amostras do trato intestinal e respiratório de 80 *Calidris fuscicollis* (Charadriiformes: Scolopacidae), provenientes da praia do Cassino, litoral sul do Estado do Rio Grande do Sul. A autora encontrou 28 espécies de microrganismos, pertencentes a 24 gêneros, sendo a família Enterobacteriaceae a mais abundante, com 10 espécies. Também foi isolada *Salmonella enterica* subsp. diarizonae de duas fêmeas adultas.

ARTIGO I

**Helmintos em Sternidae (Aves: Charadriiformes), migrantes e residentes,
na costa do extremo sul do Brasil**

Resumo

Seis espécies de Sternidae são encontradas frequentemente na costa sul da América do Sul. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acutiflavus* e *Sternula superciliaris* residentes sul-americanos e *Sterna hirundo*, migrante neártico. O estudo teve por objetivo realizar um levantamento dos helmintos parasitos de Sternidae na costa do sul do Brasil e analisar a estrutura das comunidades de helmintos parasitos das diferentes espécies. Para isso foram necropsiados 106 indivíduos pertencentes aos gêneros *Sterna*, *Thalasseus* e *Sternula*. Com relação a *Sterna*, 59,6% das aves estavam parasitadas por helmintos, com a maior prevalência do nematoide intestinal *Baruscapillaria rudolphii*, sendo que apenas este e o trematodeo *Renicola cruzi* ocorreram nas três espécies analisadas. Foi observada uma similaridade de 100% entre as assembleias helmínticas parasitárias do migrante neártico *Sterna hirundo* e do residente sul-americano *S. trudeaui*. Não há diferença significativa entre a diversidade parasitária das três espécies de aves *Sterna* e estes dados demonstram que mesmo se tratando de uma ave migratória, o que possibilita o contato com uma maior gama de ambientes diferentes durante suas migrações, *Sterna hirundo* não apresenta uma maior diversidade parasitária frente às espécies residentes. Das aves coletadas pertencentes ao gênero *Thalasseus*, todas estavam positivas para helmintos, sendo as espécies dominantes *Baruscapillaria rudolphii*, *Stephanoprora uruguayense* e *Renicola cruzi*. Em *Sternula superciliaris*, *Baruscapillaria rudolphii* e *Stephanoprora uruguayense* apresentaram frequências de dominância semelhantes, assim sendo, ambas foram as espécies predominantes na comunidade componente de helmintos em *S. superciliaris*. *Baruscapillaria rudolphii* é a espécie dominante na assembleia de helmintos parasitos de Sternidae na costa sul do Brasil. Este nematoide foi encontrado em todas as espécies de aves analisadas com prevalência total de 45,3%.

Palavras-chave: *Sterna*; Helmintos; *Thalasseus*; *Sternula*; *Baruscapillaria*; *Renicola*.

Abstract

Six species of Sternidae are often found on the southern coast of South America. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acutiflavus* and *Sternula superciliaris* South American residents and *Sterna hirundo*, nearctic migrant. The study aimed to conduct a survey of helminth parasites of Sternidae on the southern coast of Brazil and analyze the structure of helminth parasites communities of different species. To this we necropsied 106 individuals belonging to the genera *Sterna*, *Thalasseus* and *Sternula*. Regarding *Sterna*, 59.6% of the birds of this genus were parasitized by helminths, with the highest prevalence of the intestinal nematode *Baruscapillaria rudolphii*, and only this and the trematode *Renicola cruzi* occurred in the three species analyzed. Was observed a similarity of 100% between the parasitic helminth assemblies of the nearctic migrant *Sterna hirundo* and the South American resident *S. trudeaui*. There is no significant difference between parasite diversity of three species of *Sterna* birds and these data demonstrate that even when dealing with a migratory bird, which allows contact with a wider range of different environments during their migrations, *Sterna hirundo* does not present a greater diversity parasitic front of the resident species. Of the birds collected belonging to the genus *Thalasseus* all were positive for helminths, the dominant species were *Baruscapillaria rudolphii*, *Stephanoprora uruguayense* and *Renicola cruzi*. In *Sternula superciliaris*, *Baruscapillaria rudolphii* and *Stephanoprora uruguayense* show similar frequencies of dominance, thus, both species were predominant in the helminth community component in *S. superciliaris*. *Baruscapillaria rudolphii* is the dominant specie in the helminth parasites assembly of Sternidae on the southern coast of Brazil. This nematode was found in all species of birds analyzed with a prevalence of 45.3%.

Key-words: *Sterna*; Helminths; *Thalasseus*; *Sternula*; *Baruscapillaria*; *Renicola*.

1. Introdução

Estimativas indicam que existam entre 75 e 300 mil espécies de helmintos parasitos de vertebrados em nosso planeta (DOBSON et al., 2008), mesmo assim os parasitos são na maioria das vezes ignorados em estudos faunísticos.

Ao longo do tempo os estudos de biodiversidade se concentraram na “grande figura” do que é facilmente observado em um ambiente. Sendo assim, muitas espécies de parasitos podem estar sendo extintas sem nem mesmo seu conhecimento pela comunidade científica.

O conhecimento da fauna parasitaria pode nos fornecer uma grande gama de informações sobre a biologia do hospedeiro, seus hábitos alimentares, habitats e comportamento. No entanto, devido à grande riqueza da fauna brasileira, para muitas espécies ainda não foram realizados estudos relativos à fauna parasitária, entre elas as pertencentes à subfamília Sternidae.

Seis espécies de Sternidae são encontradas frequentemente na costa sul da América do Sul: *Sterna trudeaui* Audubon, 1838, *S. hirundinacea* Lesson, 1831, *Thalasseus maximus* Boddaert, 1783, *T. acuflavidus* Cabot, 1847 e *Sternula superciliaris* Vieillot, 1819 residentes sul-americanos e *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758, migrante neártico, que nas Américas nidifica nos EUA e Canadá e é encontrada na costa brasileira em abundância fora do período reprodutivo (BELTON, 1994).

Os registros de helmintos parasitando Sternidae que ocorrem frequentemente na costa sul da América do Sul se restringem quase totalmente a *Sterna hirundo* e *Thalasseus maximus*, sendo estes registros pontuais e realizados em sua maioria no hemisfério norte (Tabela 1).

Tabela 1. Registros de ocorrência de helmintos em *Sterna* sp. e *Thalasseus* sp. que ocorrem na costa do sul do Brasil.

Trinta-réis	Helminto	Localização Geográfica	Referência
<i>Sterna hirundo</i>	<i>Polymorphus</i> sp. (Acanthocephala)	Perú	Tantaleán et al. (2005)
	<i>Renicola glandoloba</i> (Trematoda)	E.U.A.	MacInnis (1959)
	<i>Mesorchis denticulatus</i> (Trematoda)	Scandinavia	Dietz (1909)
	<i>Cornucopula adunca</i> (Trematoda)	E.U.A	Hunter (1952)
	<i>Diplostomum commutatum</i> (Trematoda)	Finlandia	Valtonen & Gibson (1997)
	<i>D. repandum</i> (Trematoda)	Rússia	Belogurov et al. (1968)
	<i>Plagiorchis elegans</i> (Trematoda)	Sibéria	Bykhovskaya-Pavlovskaya (1962)
	<i>Galactosomum ussuriense</i> (Trematoda)	Índia	Mani & Madhavi (1988)
	<i>Microphallus similis</i> –cistos- (Trematoda)	E.U.A.	Stunkard (1956)
	<i>Cardiocephalus medioconiger</i> (Trematoda)	E.U.A.	Dubois (1938)
	<i>Ornithobilharzia canaliculata</i> (Trematoda)	Russia	Witenberg & Lengy (1967)
<i>Sterna hirundinacea</i>	<i>Tetrabothrius cylindraceus</i> (Trematoda)	E.U.A	Linton (1927)
	<i>Renicola cruzi</i> (Trematoda)	Brasil	Travassos et al. (1969)
	<i>Tanaisia inopina</i> (Trematoda)	Brasil	Travassos (1942)
	<i>Ornithobilharzia canaliculata</i> (Trematoda)	Brasil	Travassos (1942)
<i>Sterna</i> sp.	<i>Australapatemon bdello cystis</i> (Trematoda)	Brasil	Noronha (2009)
	<i>Acanthotrema acanthotrema</i> (Trematoda)	Brasil	Sohn et al.(2003)
	<i>Beaverostomum brachyrhynchos</i> (Trematoda)	Colômbia	Rietschel & Werding (1978)
	<i>Renicola cruzi</i> (Trematoda)	Colômbia, Brasil	Lumsden & Zischke (1963)
			Rietschel & Werding (1978)
<i>Thalasseus maximus</i>	<i>Galactosomum puffini</i> (Trematoda)	Colômbia	Rietschel & Werding (1978)
	<i>Cardiocephaloides brandesii</i> (Trematoda)	Colômbia, E.U.A.	Rietschel & Werding (1978); Lumsden & Zischke (1963)
	<i>Renicola glandoloba</i> (Trematoda)	E.U.A.	Lumsden & Zischke (1963)
	<i>Stephanoprora denticulata</i> (Trematoda)	E.U.A	Lumsden (1962)
	<i>Stictodora lariformicola</i> (Trematoda)	E.U.A	Sogandares-Bernal & Walton (1965)

O estudo teve por objetivo realizar um levantamento dos helmintos parasitos de Sternidae na costa do sul do Brasil e analisar a estrutura das comunidades de helmintos parasitos das diferentes espécies, migrantes e residentes, identificando o padrão de dominância, diversidade e similaridade.

2. Material e Métodos

Foram capturados 106 indivíduos pertencentes aos gêneros *Sterna*, *Thalasseus* e *Sternula* durante 2013, 2014 e 2015, conforme a tabela 2.

Tabela 2. Número de aves coletadas e período de coleta.

Trinta-réis	Inverno (2013)	Verão (2014)	Inverno (2014)	Verão (2015)	Total
<i>Thalasseus maximus</i>	15	-	02	02	19
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	-	07	-	01	08
<i>Sternula superciliosa</i>	05	-	17	-	22
<i>Sterna hirundo</i>	-	16	-	-	16
<i>Sterna hirundinacea</i>	03	-	08	-	11
<i>Sterna trudeaui</i>	02	02	-	26	30
Total	25	25	27	29	106

A eutanásia das aves se fez necessário em função de que a identificação específica de endoparasitos pouco conhecidos, como é o caso de helmintos de animais silvestres, não é possível através de exames coproparasitológicos e de regurgitos. Assim sendo, a análise morfológica dos parasitos adultos coletados através de necropsia foi a metodologia mais adequada para a realização deste projeto.

A captura das aves foi feita na praia do Cassino, localizada no município do Rio Grande, compreendendo uma faixa de 220 quilômetros entre 32°16'39.92"S, 52°10'14.24"O e 34°05'30.28"O, 53°23'55.48"S.

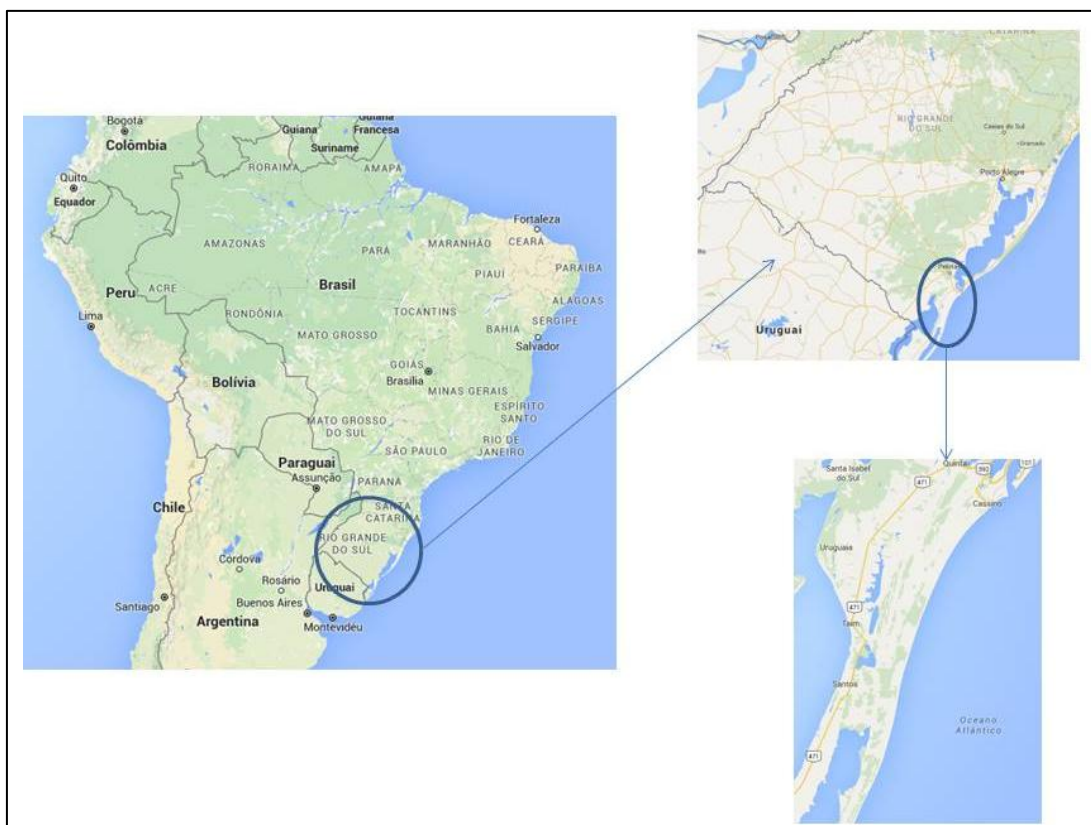


Figura 1- Área de captura, praia do Cassino, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

Fonte: Google Maps, 2016.

As aves foram identificadas através de bibliografia específica (BELTON, 1994; NOVELLI, 1997). As coletas foram feitas com o uso de carabina de caça por caçador devidamente licenciado. Nos casos em que o tiro não foi fatal, imediatamente foi realizado deslocamento cervical (licença do Ministério do Meio Ambiente 39691-3).

A necropsia foi realizada através de um corte longitudinal na parte ventral da ave, desde a boca até a cloaca, separando-se o trato gastrointestinal, faringe, esôfago, pró-ventrículo, moela, intestino delgado, ceco, intestino grosso e cloaca, sendo que estes três últimos órgãos foram separados em ligaduras duplas com cordão, antes da separação, para não misturar seus conteúdos. Também foram examinados aparelho respiratório (traquéia e pulmão), fígado, rins, cavidade abdominal, aparelho reprodutor e olhos.

Os órgãos foram examinados ao estereomicroscópio, separadamente, e quando necessário foram lavados em tamis com abertura de malha 63µm, para

coleta de nematoides, cestoides, trematódeos e acantocéfalos. Por último foi analisada a cavidade abdominal.

Os parasitos foram fixados em AFA (93% de Álcool Absoluto, 5% de Formaldeído e 2% de Ácido Acético) e conservados em álcool 70°GL para posterior processamento. Os nematoides foram clarificados em lactofenol e os helmintos das classes Trematoda, Cestoda e do filo Acanthocephala foram corados e preparados para a identificação segundo Amato et al. (1991) e Amato & Amato (2009).

As análises de prevalência, intensidade média e abundância média de parasitismo foram realizadas através do programa Quantitative Parasitology Versão 3.0 (ROZSA et al., 2000).

Para a comparação entre prevalências foi usado o teste de Chi-quadrado e para comparações entre intensidades médias foi utilizado o teste t de Bootstrap, ambos no programa Quantitative Parasitology Versão 3.0 (ROZSA et al., 2000).

O cálculo da frequência de dominância e da dominância relativa (número de espécimes de uma espécie / número total de espécimes de todas as espécies de cada infracomunidade) foi feito seguindo a metodologia de Rohde et al. (1995).

A diversidade parasitária foi calculada através do índice de Shannon e a similaridade entre as assembleias de helmintos parasitos das diferentes espécies de Sternidae foi determinada pelo uso do coeficiente de similaridade de Morisita através do software Past versão 3.

Os termos ecológicos utilizados seguem recomendação de Bush et al. (1997).

3. Resultados e Discussão

3.1. *Sterna*

No presente estudo, 59,6% das aves deste gênero estavam parasitadas por helmintos, com a maior prevalência (38,6%) do nematoide intestinal *Baruscapillaria rudolphii* Movarec, 1994, sendo que apenas este e o trematodeo *Renicola cruzi* Wright, 1954 ocorreram nas três espécies analisadas (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros de infecção de helmintos parasitos de *Sterna hirundo*, *S. trudeaui* e *S. hirundinacea* na costa do extremo sul do Brasil.

Trinta-réis		Helminto	Prevalência %	Intensidade Média (DP)	Abundância Média (DP)
Sterna hirundo (n=16)	Nematoda	Baruscapillaria rudolphii	50	5,75(±5,7)	2,88(±4,9)
	Acanthocephala	Polymorphus brevis	25	11,75(±10,7)	2,94(±7,1)
	Trematoda	Renicola cruzi	18,8	17,33(±21,7)	3,25(±10,6)
	Cestoda	-	18,8	-	-
Sterna hirundinacea (n=11)		Baruscapillaria rudolphii	9,1	1	0,09(±0,3)
	Nematoda	Contraecaecum microcephalum	18,2	1	0,18(±0,4)
		Stegophorus sp.	18,2	1	0,18(±0,4)
		Renicola cruzi	9,1	2	0,18(±0,6)
	Trematoda	Stomylotrema bijugum	45,5	1,8(±1,3)	0,82(±1,2)
	Cestoda	Ciclophyllidea	9,1	-	-
Sterna trudeaui (n=30)	Nematoda	Baruscapillaria rudolphii	43,3	4,85(±3,7)	2,1(±3,4)
	Acanthocephala	Polymorphus brevis	6,7	2(±1,4)	0,13(±0,6)
		Prosthogonimus cuneatus	3,3	3	0,1(±0,5)
	Trematoda	Renicola cruzi	6,7	6,5(±2,1)	0,43(±1,7)
		Stephanoprora uruguayense	3,3	1	0,03(±0,2)
		Tanaisia valida	3,3	9	0,3(±1,6)
	Cestoda	Ciclophyllidea	23,3	-	-

DP= Desvio Padrão

A média do índice de dominancia foi de 9,0 nas três espécies de *Sterna*, sendo que *Baruscapillaria rudolphii* foi a espécie dominante na assembleia de helmintos em *Sterna hirundo* e *S. trudeaui*, apresentando uma frequência de dominância de 37,5% e 43,3% respectivamente. Em *Sterna hirundinacea*, o helminto predominante foi *Stomylotrema bijugum* Braun, 1901 com frequência de 45,4%.

Com relação à abundância, não houve diferença significativa entre as espécies de helmintos, caracterizando a comunidade componente de helmintos em *Sterna hirundo*, *S. Trudeaui* e *S. hirundinacea* presentes no sul da América do Sul como formada por espécies com baixa prevalência e pouco abundantes.

3.1.1. Nematoides

Baruscapillaria rudolphii

Baruscapillaria rudolphii (Figura 2), encontrada no estômago e intestino das aves, apresentou uma prevalência significativamente menor em *Sterna hirundinacea* ($p=0,04$), no entanto não apresentou variação na intensidade média de infecção nas três espécies.

Baruscapillaria possui em torno de 24 espécies parasitas principalmente de aves, mas também encontradas em mamíferos. Caracteriza-se pela ausência de asa caudal, bolsa membranosa nos machos, suportada em cada lado por geralmente um lobo arredondado (Figura 2B), espículo muito esclerotizado e bainha sem espinhos (Figuras 2B e 2C) (ANDERSON et al. 2009). Todas as características morfológicas dos espécimes encontrados estão de acordo com o descrito por Movarec et al. (1994) para *Baruscapillaria rudolphii*.

Baruscapillaria rudolphii foi descrita na Europa em *Phalacrocorax carbo* Linnaeus, 1758, ave marinha da ordem Pelecaniformes e seus registros também incluem a Ásia. Existem registros de outras três espécies deste gênero em aves piscívoras, sendo elas, *B. herodiae* Boyd, 1966 em ardeídeos na América do Norte, *B. carbonis* Rudolphi, 1819 em *Phalacrocorax carbo* e *B. podicipis* em podicipediformes, ambos na Europa (MOVAREC et al., 1994).

O ciclo de *B. rudolphii* é desconhecido, no entanto por estar associado a aves piscívoras, acredita-se que os peixes estejam envolvidos no ciclo deste nematóide.

Este é o primeiro registro de *B. rudolphii* nas Américas e sua presença pode ser atribuída a vinda frequente de aves migratórias do continente europeu. De acordo com Mestre et al. (2010), de todos os registros de recuperação de aves anilhadas entre 1927 e 2006 no Brasil, cerca de 14% foram marcadas na Europa, sendo que o Rio Grande do Sul está entre os estados nos quais houve o maior número de registros de aves provenientes do continente europeu.

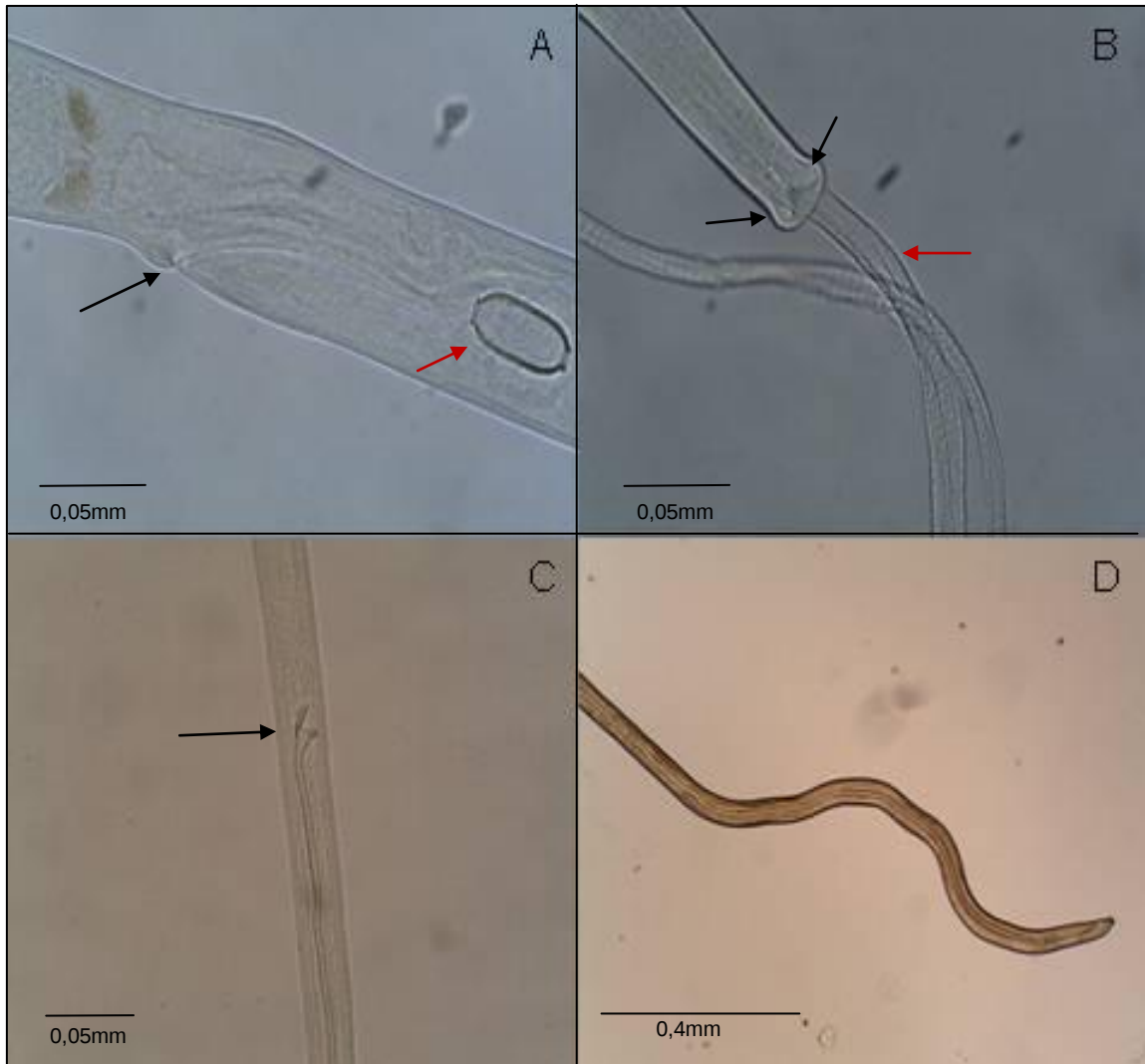


Figura 2. *Baruscapillaria rudolphii*: A- Fêmea, seta preta indicando abertura vulvar, seta vermelha indicando ovo; B- Macho, setas pretas indicando lobos que sustentam a bolsa, seta vermelha indica a bainha do espículo; C- Extremidade anterior do espículo; D- Região posterior do macho.

Contracaecum microcephalum Rudolphi, 1809

Contracaecum é um nematoide da família Anisakidae, parasito intestinal de aves e mamíferos piscívoros. Este gênero apresenta distribuição mundial e inclui aproximadamente 100 espécies. Caracteriza-se por apresentar lábios sem fileiras de dentes e interlábios bem desenvolvidos (Figura 3A). Machos sem asa caudal, com papilas pré e pós-cloacais e espículos longos, iguais ou quase iguais (Figura 3B e 3C).

Existem registros de *Contracaecum microcephalum* parasitando aves piscívoras das ordens Pelecaniformes e Ciconiformes em todos os continentes, com exceção da Antártida (SHUKEROVA, 2005; SHAMSI et al., 2009; YOSHINO et al.,

2009; BERNARDON, 2013). No entanto este é o primeiro registro de *C. microcephalum* em Charadriiformes.

Mozgovoi et al. (1968) descreveram o ciclo de *C. microcephalum* e de acordo com estes, os ovos contendo larvas de segundo estágio são eliminados nas fezes do hospedeiro definitivo e copépodos atuam como hospedeiros intermediários. Por fim, pequenos peixes atuam como segundo hospedeiros intermediários, ocorrendo a infecção das aves pela ingestão destes peixes.

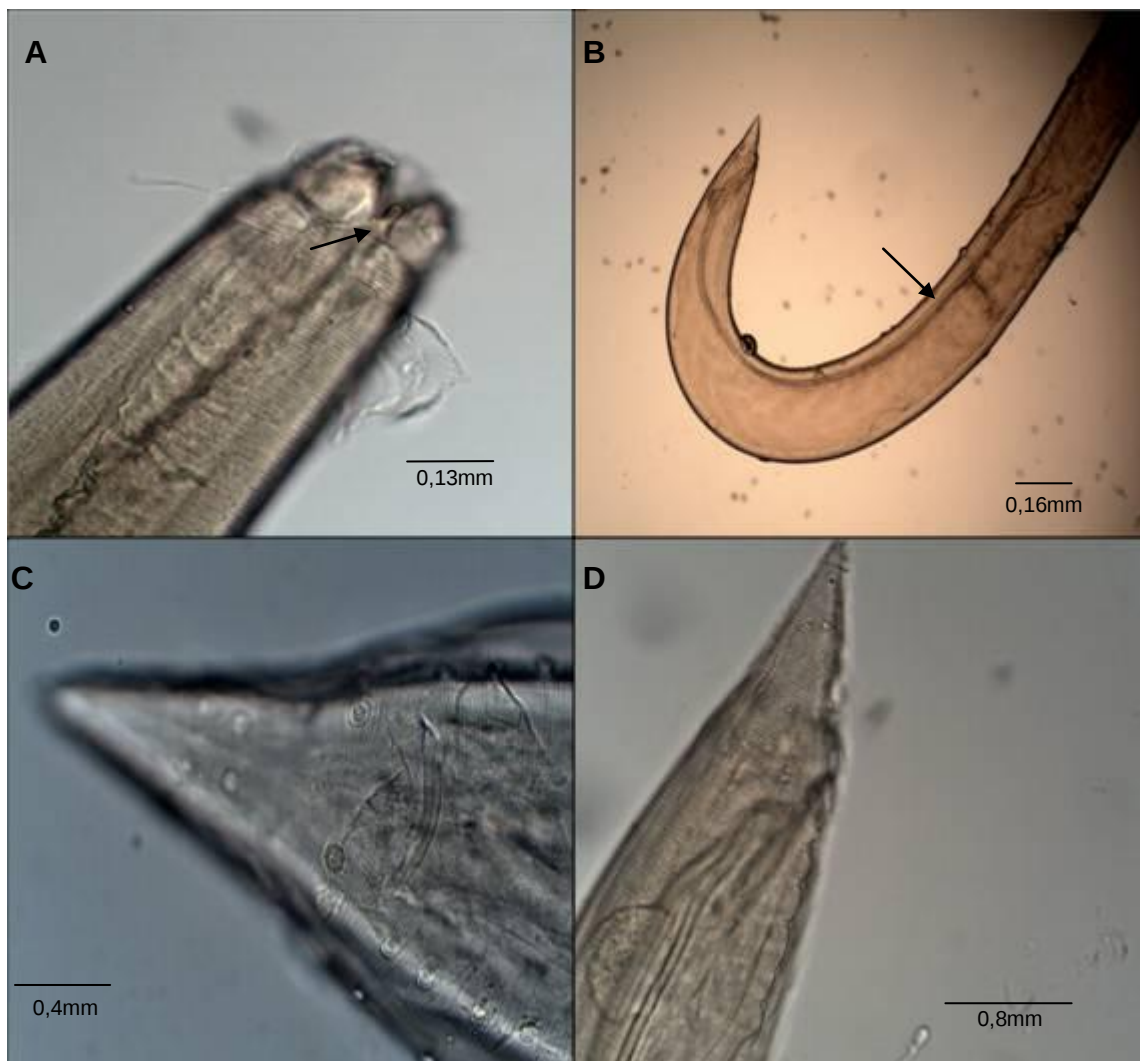


Figura 3. *Contracaecum microcephalum*: A- Extremidade anterior, seta indicando interlábio; B- Região posterior, seta indicando espículos; C- Extremidade posterior vista ventral; D- Extremidade posterior vista lateral.

Stegophorus sp.

Stegophorus é um nematoide com distribuição mundial, apresentando espécies na Ásia, Europa e Américas. No Brasil existe apenas um registro sendo

este de *Stegophorus diomedeeae* Johnston & Mawson, 1942 em *Thalassarche melanophris* Temminck, 1828 (albatroz) (VICENTE, 1995).

Estes nematoides pertencentes à família Acuariidae caracterizam-se por apresentarem duas grandes dobras laterais em forma de capuz com as bordas denteadas em sua região anterior (Figura 4). Os exemplares foram encontrados no estômago das aves e por serem formas imaturas não foi possível a identificação específica.

Segundo Anderson (2000) os nematoides acuarídeos parasitos de aves marinhas desenvolvem suas formas infectantes na hemocele de crustáceos aquáticos. Embora com menos frequência, crustáceos fazem parte da dieta de todas as espécies de *Sterna*, possivelmente a este fator possa ser atribuída sua baixa prevalência. No presente estudo *Stegophorus* foi registrado apenas em *Sterna hirundinacea*.



Figura 4. Região anterior de *Stegophorus* sp.
Seta indicando dobra lateral com borda denteada

3.1.2. Trematoda

Renicola cruzi

Renicola é um gênero de trematódeos parasitos exclusivamente dos rins de aves, apresentando cerca de 40 espécies ao redor do mundo. Seus ciclos variam entre as diferentes espécies, podendo envolver moluscos como segundo hospedeiro intermediário como observado em *Renicola roscovita* Stunkard 1932 e *R. thaidus*

Stunkard 1932, ou uma grande variedade de peixes como descrito para *R. cerithidicola* Martin, 1971, *R. buchamani* Martin & Gregory, 1971 e *R. lari* Timon-David, 1933 (GIBSON et al., 2002).

Apresenta corpo arredondado anteriormente, atenuando-se na extremidade posterior, acetábulo pequeno pós-equatorial. Vitelinos laterais no terço médio do corpo e útero ocupando quase toda a área do corpo (Figura 5). Todas as características morfológicas dos espécimes encontrados estão de acordo com o descrito por Travassos (1969) para *Renicola cruzi*.

No Brasil existem registros de duas espécies, sendo elas *Renicola cruzi* em *Thalasseus maximus* e *Sterna hirundinacea* e *Renicola mirandaribeiroi* Teixeira de Freitas, 1955 em *Sula leucogaster* Boddaert, 1783 (atobá) (TRAVASSOS, 1969). Este é o primeiro registro de *R. cruzi* em *Sterna hirundo* e *S. trudeaui*.

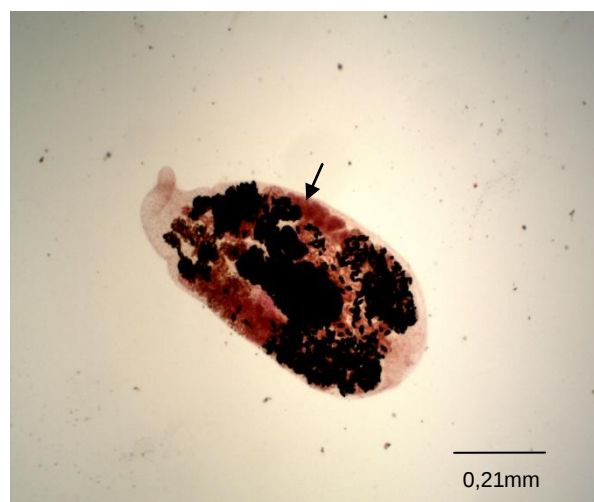


Figura 5- *Renicola cruzi*: Seta indicando vitelinos, as manchas pretas correspondem ao útero que ocupa quase toda a área do corpo.

Stomylotrema bijugum

Até o momento sete espécies do digenético *Stomylotrema* foram registradas na região neotropical, entre elas *Stomylotrema bijugum*. Esta espécie foi descrita parasitando *Himantopus himantopus* Linnaeus, 1758 (Charadriiformes) no Brasil e na Argentina, além de *Ajaia ajaia* Allen, 1942 (Ciconiiformes) em Cuba (Macko et al., 1999). Este é o primeiro registro de *S. bijugum* em *Sterna hirundinacea*.

Stomylotrema bijugum caracteriza-se pelo corpo oval e ventosa oral subterminal bem desenvolvida. Poro genital na margem do corpo ao nível da ventosa oral, testículos simétricos pré-acetabulares e vitelinos com folículos grandes laterais em forma de feijão, dispostos dois a dois (Figura 6) (TRAVASSOS, 1969). Os exemplares foram encontrados na cloaca das aves.

Todas as características morfológicas dos espécimes encontrados foram compatíveis com as descritas por Travassos (1969) para *Stomylotrema bijugum*.

O conhecimento sobre a biologia de *Stomylotrema* está restrito à *S. vicarium*, para a qual foram citados insetos aquáticos (Heteroptera e Coleoptera) como segundo hospedeiro intermediário e o molusco *Belostoma dilatatum* como primeiro hospedeiro intermediário (DIGIANI, 2002).



Figura 6. *Stomylotrema bijugum* procedente de *Sterna hirundinacea*: seta preta indicando vitelinos em forma de feijão, dispostos dois a dois, seta vermelha indicando o poro genital.

Prosthogonimus ovatus Rudolphi, 1803

O digenético *Prosthogonimus* apresenta espécies distribuídas pelas Américas, Europa e Ásia, parasitando a cloaca de aves. *Prosthogonimus ovatus* ocorre em uma grande variedade de aves e suas formas infectantes são encontradas em libélulas (GIBSON et al., 2002). Possivelmente deve-se a isto sua baixa prevalência em *Sterna*, o qual não tem nos insetos sua preferência alimentar,

podendo ser considerada uma espécie de ocorrência ocasional em *Sterna trudeaui*, único hospedeiro no qual foi encontrado.

Prosthogonimus caracteriza-se pela ventosa oral e acetábulo relativamente pequenos e cecos intestinais terminando a uma curta distância da extremidade posterior. Testículos pós-equatoriais, ovário multilobado pré-testicular e vitelinos laterais, situados no terço médio do corpo (Figura 7). Todas as características morfológicas foram compatíveis com as descritas por Kohn & Fernandes (1972) para *P. ovatus*. Os exemplares foram encontrados na cloaca das aves.

Em 1972, Kohn & Fernandes analisaram todos os espécimes de *Prosthogonimus* depositados na coleção do Instituto Oswaldo Cruz. Os autores chegaram à conclusão de que todos pertenciam a uma única espécie, *P. ovatus*, mesmo os inicialmente descritos como *P. cuneatus*, citando a ocorrência apenas de variações morfológicas intraespecíficas.

No Brasil *Prosthogonimus ovatus* foi citado em vários hospedeiros, entre eles, *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823, *Thalasseus maximus* e *Sternula superciliaris*. No Rio Grande do Sul existem registros em *Dendrocygna bicolor* Vieillot, 1816 e *Netta peposaca* Vieillot, 1816, todas aves associadas a ambientes aquáticos (MONTEIRO et al., 2007).



Figura 7. *Prosthogonimus ovatus* proveniente de *Sterna trudeaui*.

Stephanoprora uruguayense Holcman, 1989

Stephanoprora apresenta corpo alongado, disco peristômico reniforme com coroa de espinhos interrompida dorsalmente. Cutícula espinhosa anteriormente, acetábulo no terço anterior do corpo (Figura 8B). Testículos no terço médio do corpo e vitelinos ocupando a porção pós-testicular do corpo (Figura 8A). Todas as características morfológicas foram compatíveis com as descritas por Núñez (2007) para *S. uruguayense*.

Stephanoprora uruguayense é um trematódeo encontrado no intestino de aves e mamíferos piscívoros com registros em *Larus dominicanus* no Uruguai e também em *Spheniscus magellanicus* Forster, 1781 e *Otaria flavescens* Shaw, 1800 no Brasil (BRANDÃO et al., 2013; PEREIRA et al., 2013). Esta é a primeira ocorrência de *S. uruguayense* em *Sterna trudeaui*.

O ciclo de vida de *S. uruguayense* foi descrito por Núñez (2007) e suas metacercárias foram encontradas em ambiente natural nos peixes de água doce *Brachygalaxias bullocki* Regan, 1908 no Chile (VIOZZI et al., 2008) e *Galaxias maculatus* Jenyns, 1842 na Argentina (VIOZZI et al., 2009). No entanto, o registro de *S. uruguayense* em *Spheniscus magellanicus* e *Otaria flavescens* sugere que este digenético também utilize peixes marinhos como segundo hospedeiro intermediário.

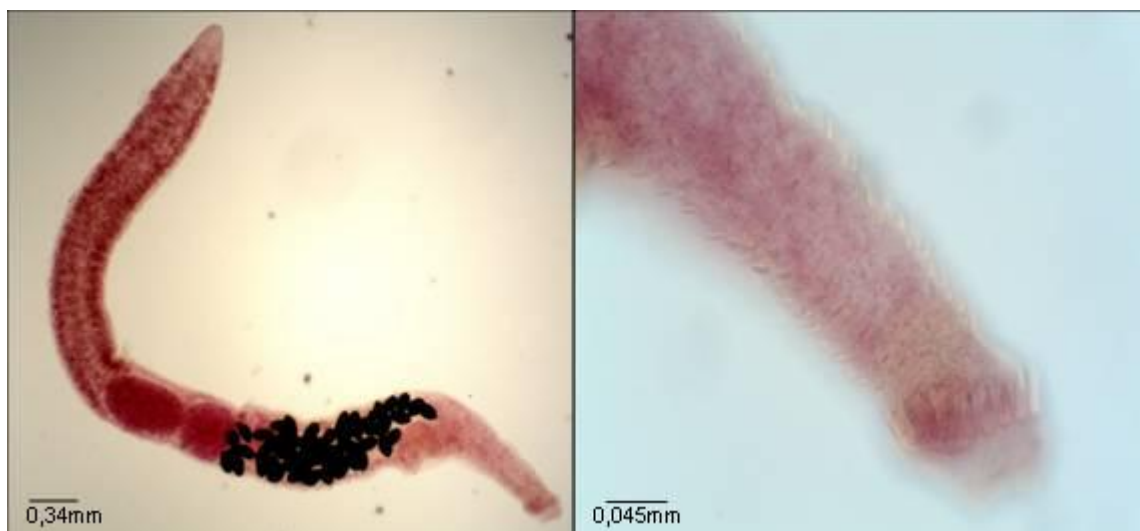


Figura 8. A: *Stephanoprora uruguayense*; B: Detalhe da reação anterior de *S. uruguayense*, espinhos do disco peristômico e cutícula.

Tanaisia valida Teixeira de Freitas, 1951

Tanaisia valida foi registrada na região neotropical parasitando os rins de *Himantopus melanurus* Vieillot, 1817, *Phalaropus tricolor* Vieillot, 1819, *Poroaria coronata* Miller, 1776 e *Charadrius wilsonia* Ord, 1814. A baixa prevalência deste parasito em *S. trudeaui* se deve ao fato deste trematódeo apresentar como hospedeiros intermediários moluscos (BRASIL e AMATO, 1992). Embora *S. trudeaui* tenha como alimento preferencial peixes, esporadicamente ingere alguns invertebrados, o que possibilitaria a infecção por *T. valida*.

Tanaisia valida caracteriza-se pelo corpo alongado, cutícula escamosa e cecos intestinais fusionados próximo a extremidade caudal. Ovário lobado deslocado lateralmente e testículos intercecais lobados e oblíquos entre si. Vitelinos com folículos extracecais (Figura 9). Todas as características morfológicas dos espécimes encontrados foram compatíveis com as descritas por Lunaschi et al. (2015) para *T. valida*.

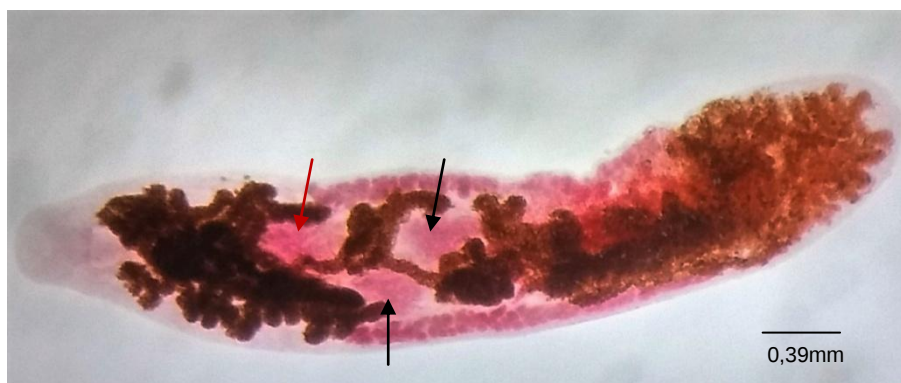


Figura 9. *Tanaisia valida*: setas pretas indicando os testículos, seta vermelha o ovário.

3.1.3. Acanthocephala

Polymorphus brevis Van Cleave, 1916

É um acantocéfal comum no intestino de aves piscívoras, sendo suas formas infectantes comumente encontradas em peixes de água doce (ALCÁNTAR-ESCALERA et al., 2013). Sua distribuição estava até então limitada ao sul dos E.U.A. e México, sendo este o primeiro registro deste helminto na América do Sul.

Polymorphus brevis caracteriza-se por apresentar probóscide cilíndrica com uma expansão na região mediana (Figura 10A) e quatro glândulas cimentantes

(Figura 10B). Todas as características morfológicas foram compatíveis com as descritas por Amin (1992) para *P. brevis*.

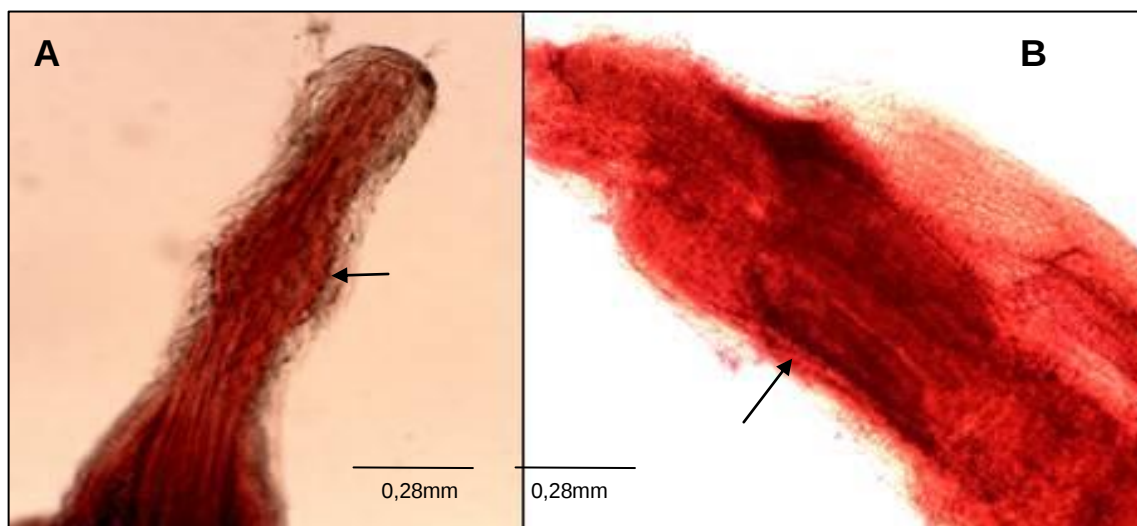


Figura 10. *Polymorphus brevis*: A- Probóscide com seta indicando expansão mediana; B- Região mediana do corpo, seta indicando glândulas cimentantes

3.1.4. Cestoda

Foram encontrados helmintos pertencentes à classe Cestoda, ordem Cyclophyllidea, nas três espécies de *Sterna*, em 19,3% das aves. Devido ao fato de não terem sido encontrados escólecex, não foi possível a identificação.

3.1.5. Diversidade e Similaridade entre as assembleias de helmintos parasitos de espécies migrantes e residentes de *Sterna*

Através do índice de Morisita, considerando-se todas as espécies de helmintos, foi observada uma similaridade de 68% entre as assembleias helmínticas parasitárias da migrante neártica *Sterna hirundo* e da residente sul-americana *S. trudeaui*, e de 44% de *S. hirundinacea* com as demais (Figura 11A).

No entanto, quando retira-se da amostra as espécies consideradas ocasionais (prevalência inferior a 5%) a similaridade entre a migrante *Sterna hirundo* e a residente *S. trudeaui* sobe para 100% (Figura 11B). Esta alta similaridade demonstra que as espécies de helmintos trazidas das regiões de reprodução por *S. hirundo*, são capazes de desenvolver seu ciclo e infectar outras aves nesta região.

Sterna hirundinacea é uma ave costeira que não costuma aventurar-se no interior do continente (BELTON, 1994), dificultando a infecção por helmintos que não

estão estritamente relacionados a ambientes marinhos e aumentando as chances de infecção por parasitos comumente presentes nestes ambientes, como *Contracaecum microcephalum* e *Stegophorus* sp.

Em contrapartida *S. trudeaui* assim como *S. hirundo* costuma ser encontrado com mais frequência no interior do continente, em lagos e rios, permitindo a infecção por helmintos não associados a ambientes marinhos como *Polymorphus brevis* e *Stomylotrema bijugum*. É possível que este seja um dos fatores determinantes para a maior similaridade entre as assembleias de helmintos parasitos de *Sterna trudeaui* e *S. hirundo*.

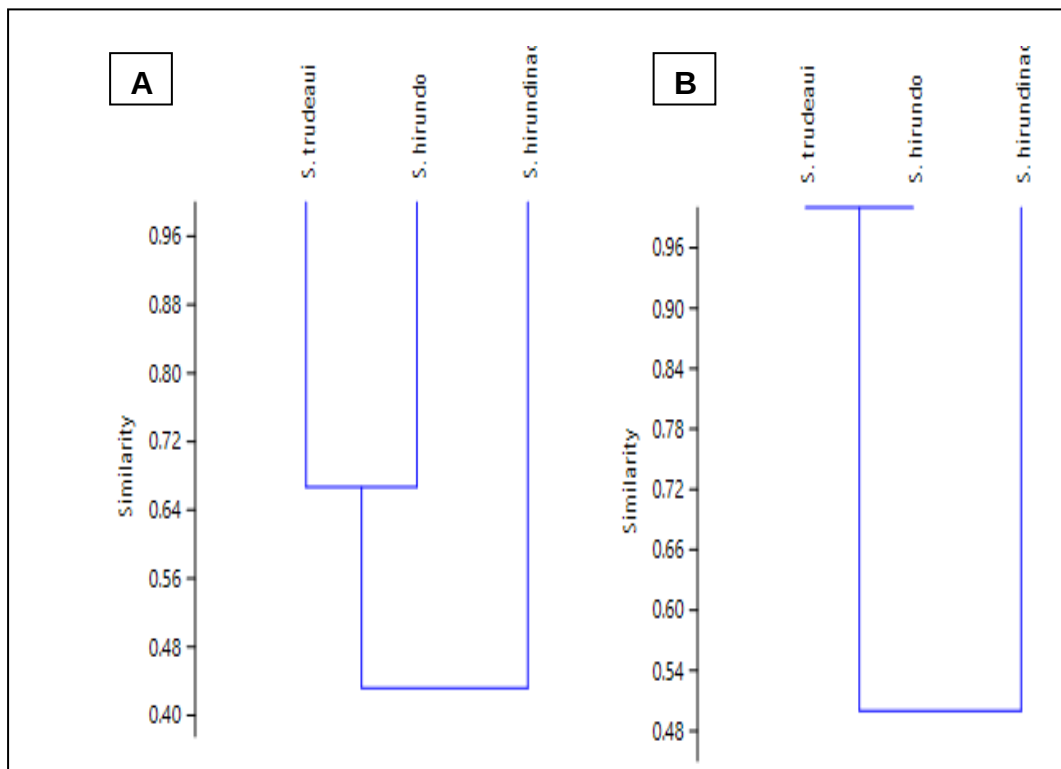


Figura 11. Grupamento formado através do índice de similaridade de Morisita para *Sterna hirundo*, *S. hirundinacea* e *S. trudeaui*. A- inclui todas as espécies de helmintos, B- sem as espécies consideradas ocasionais.

Através do índice de Shannon, considerando-se todas as espécies de helmintos, observa-se que não há diferença significativa entre a diversidade parasitária das três espécies de aves (Figura 12). Isto também foi observado quando retiraram-se as espécies de helmintos que podem ser consideradas de ocorrência ocasional.

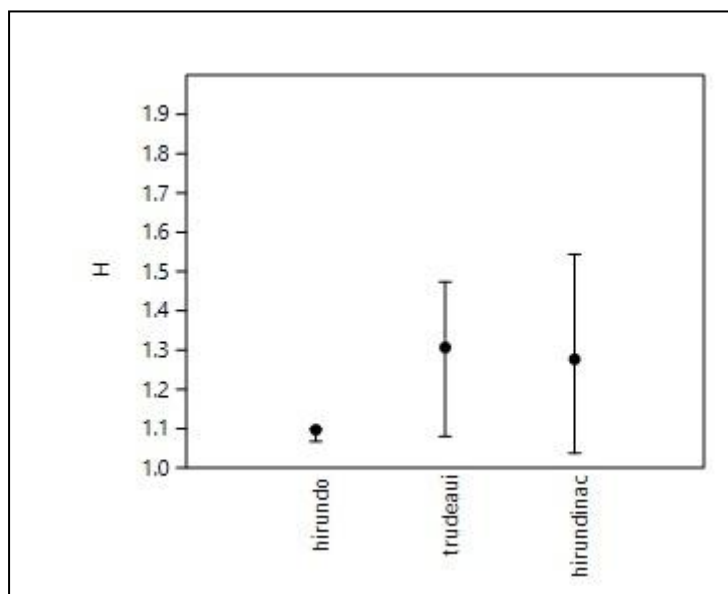


Figura 12. Índice de diversidade de Shannon para os helmintos parasitos de *Sterna hirundo*, *S. trudeaui* e *S. hirundinacea*.

Estes dados demonstram que mesmo se tratando de uma ave migratória, o que possibilita o contato com uma maior gama de ambientes diferentes durante suas migrações, *Sterna hirundo* não apresenta uma maior diversidade parasitária frente às espécies residentes.

3.2. *Thalasseus*

Das aves coletadas pertencentes ao gênero *Thalasseus* todas estavam positivas para helmintos, sendo as espécies dominantes *Baruscapillaria rudolphii*, *Stephanoprora uruguayense* e *Renicola cruzi*, as quais também apresentaram as maiores intensidades médias de infecção (Tabela 4).

Tabela 4. Helmintos parasitos de *Thalasseus maximus* e *T. acutiflavus* na costa do extremo sul do Brasil.

Ave		Helminto	P%	IM (DP)	AM (DP)
Thalasseus maximus (n=19)	Nematoda	Baruscapillaria rudolphii	94,7	23,6(±57,9)	22,3(±56,5)
		Contracaecum sp.	5,3	3	0,2
		Cosmocephalus sp.	5,3	1	0,05
	Trematoda	Renicola cruzi	84,2	30,1(±70,7)	25,4(±65,5)
		Stephanoprora uruguayense	73,7	23,6(±28,6)	17,4(±26,5)
	Acanthocephala	Corynosoma obtusens	15,8	8,3(±4,2)	1,3(±3,9)
		Polymorphus brevis	26,3	1,6(±0,5)	0,4(±0,8)
Thalasseus acutiflavus (n=8)	Nematoda	Baruscapillaria rudolphii	37,5	7,7(±7,2)	2,9(±5,5)
	Trematoda	Stephanoprora uruguayense	12,5	5	0,6
		Renicola cruzi	62,5	41(±32,8)	25,6(±32,6)
		Ornithobilharzia canaliculata	25	5(±2,8)	1,25(±2,5)
		Acanthocephala	Polymorphus brevis	12,5	15

P= Prevalência, IM= Intensidade Média, AM= Abundância Média, DP = Desvio Padrão.

Pelo índice de Morisita observou-se uma similaridade de 72% entre as comunidades de helmintos parasitos de *Thalasseus maximus* e *T. acutiflavus* considerando-se todas as espécies e de 88% excluindo-se as espécies consideradas ocasionais. Não foi observada diferença significativa no índice de diversidade de Shannon entre as aves.

Esta similaridade pode ser atribuída a grande semelhança entre as espécies no que se refere a hábitos alimentares e habitats.

3.2.1. Nematoda

Dentre os nematoides a maior prevalência foi de *Baruscapillaria rudolphii*, ocorrendo em *Thalasseus maximus* e *T. acutiflavus*. Este nematoide apresentou maior prevalência em *T. maximus* (p=0,001), não apresentando diferença significativa na intensidade média de infecção.

As demais espécies, *Contracaecum* sp. e *Cosmocephalus* sp., ocorreram apenas em *T. maximus*, com prevalência de 5,3% (apenas um positivo) podendo ser consideradas espécies ocasionais na comunidade parasitária deste hospedeiro.

Contracaecum sp.

Por terem sido encontrados apenas três indivíduos imaturos em uma única ave não foi possível a identificação específica, no entanto acredita-se que possa se tratar de *C. microcephalus*, encontrado em *Sterna hirundinacea* neste estudo.

Cosmocephalus sp.

Cosmocephalus foi descrito como *Cosmocephalus diesingi* Molin, 1858, atualmente existem sete espécies incluídas neste gênero, todas parasitas do esôfago e estômago de aves associadas a ambientes aquáticos (KIM et al., 2015). Na América do Sul existe apenas o registro de uma espécie, *C. obvelatus* (VICENTE, 1995).

Por ter sido encontrado apenas um espécime fêmea, não foi possível a identificação ao nível específico. Este é o primeiro registro de *Cosmocephalus* em *Thalasseus*.

Cosmocephalus caracteriza-se pela presença de dois pseudolábios triangulares com um par de papilas na base, cordões longos formando uma alça imediatamente após sua origem (Figuras 13A e 13B) e papilas cervicais imediatamente após os cordões (Figura 13C).

Em seu ciclo os peixes são utilizados como hospedeiros paratênicos, sendo suas larvas infectantes encontradas em uma grande diversidade de peixes de água doce e marinhos (OLSEN, 1974).

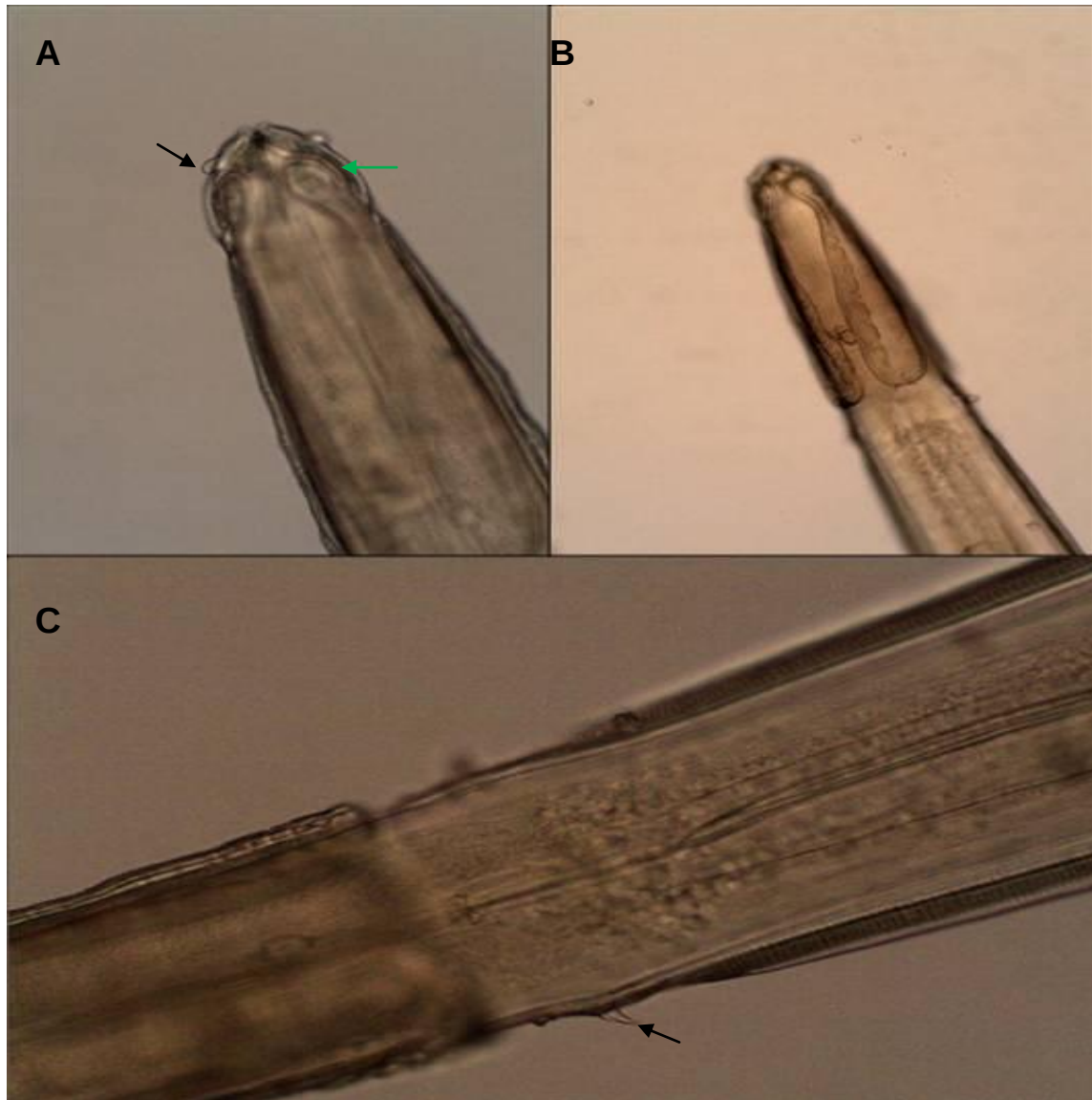


Figura 13. *Cosmocephalus* sp. A: Seta preta indicando papila na base do pseudolábio e seta verde indicando alça próxima à origem dos cordões; B: Cordões cefálicos; C: Seta indicando papila cervical.

3.2.2. Trematoda

Dentre os trematódeos, as maiores prevalências foram de *Renicola cruzi* e *Stephanoprora uruguayense* (Tabela 4).

Ornithobilharzia canaliculata Rudolphi, 1819

Ornithobilharzia canaliculata é um esquistomatídeo parasito do sistema porta hepático de uma grande variedade de aves marinhas, principalmente do gênero *Larus* (gaivotas). Apresenta distribuição cosmopolita, não havendo registros apenas

nos polos. Seu hospedeiro intermediário é o molusco marinho *Batillaria minima* Gmelin, 1791 (MORALES et al., 1971).

Os machos apresentam canal ginecóforo bem desenvolvido iniciando próximo ao acetábulo (Figura 14B) e testículos em número inferior a 130 e situados no terço anterior do corpo (Figura 14A).



Figura 14. *Ornithobilharzia canaliculata*: A. Região anterior do macho, seta indicando testículos; B. Região posterior do macho; C. Fêmea.

3.2.3. Acanthocephala

Dentre os acantocéfalos não houve diferença significativa na prevalência e na intensidade de infecção entre as duas espécies encontradas, *Polymorphus brevis* e

Corynosoma obtusens. No entanto, apenas *P. brevis* ocorreu em *Thalasseus maximus* e *T. acutiflavus* (Tabela 4).

Corynosoma obtusens Lincicome, 1943

Corynosoma pertence à família Polymorphidae e atualmente compreende um grupo com cerca de 30 espécies parasitas intestinais principalmente de mamíferos e menos frequentemente de aves piscívoras em ambientes marinhos e sete espécies presentes em ambientes de água doce (DIMITROVA et al., 1996).

Este gênero caracteriza-se por apresentar o corpo inflado anteriormente coberto por espinhos, apresentando espinhos inclusive na região genital (espinhos genitais). Lemniscos curtos e arredondados e seis glândulas cimentantes piriformes (DIMITROVA et al., 1996).

Corynosoma obtusens (Figura 15) ocorre normalmente em mamíferos marinhos e de acordo com Dimitrova et al. (1996), espécies deste gênero que ocorrem em mamíferos marinhos podem estar presentes de forma accidental em aves piscívoras. Este é o primeiro relato de *C. obtusens* em aves e possivelmente seja uma infecção accidental.



Figura 15. *Corynosoma obtusens*.

3.2.4. Cestoda

Foram encontrados helmintos pertencentes à classe Cestoda, ordem Cyclophyllidea, em *Thalasseus maximus* (26,3%) e *T. acutiflavus* (12,5%). Devido ao fato de não terem sido encontrados escólecies, não foi possível a identificação.

3.3. *Sternula superciliaris*

Foram identificados helmintos em 45,5% das aves pertencentes à *Sternula superciliaris*. Em 27,3% foram encontrados nematoides e em 22,7% trematódeos. Não foram encontrados parasitos de outros grupos, como cestóides e acantocéfalos. As espécies de parasitos identificados, assim como seus respectivos parâmetros de infecção estão listados na tabela 5.

Tabela 5. Parâmetros de infecção dos helmintos parasitos de *Sternula superciliaris* na costa sul do Brasil.

Parasito	Órgão	Prevalência %	Intensidade Média	Abundância Média
Nematoda				
<i>Baruscapillaria rudolphii</i>	Intestino e Estômago	22,7	3,4±4,2	0,8±2,4
<i>Contracaecum</i> sp.	Intestino	4,5	1,0	0,05±0,21
Trematoda				
<i>Stephanoprora uruguayense</i>	Intestino	18,2	6,3±4,5	1,1±2,3
<i>Tanaisia valida</i>	Rim	4,5	30,0	1,4±6,4
<i>Clinostomum marginatum</i>	Esôfago	4,5	1,0	0,05±0,21
<i>Diplostomum</i> sp.	Intestino	4,5	1,0	0,05±0,21
<i>Neodiplostomum</i> sp.	Intestino	4,5	1,0	0,05±0,21

A média do índice de dominância foi de 0,9±0,17. *Baruscapillaria rudolphii* e *Stephanoprora uruguayense* apresentaram frequências de dominância semelhantes (22,7% e 18,2% respectivamente), assim sendo, ambas foram as espécies predominantes na comunidade componente de helmintos em *S. superciliaris*.

Os resultados indicam que a comunidade componente de parasitos em *S. superciliaris* na costa sul do Brasil é caracterizada pela presença de espécies de baixa prevalência e abundância (Tabela 5).

3.3.1. Trematoda

Clinostomum marginatum Rudolphi, 1819

Trematódeos da família Clinostomidae são parasitos da boca e esôfago de uma grande diversidade de aves piscívoras. Apresentam em seu ciclo moluscos como primeiro hospedeiro intermediário e peixes como segundo hospedeiro intermediário (OLSEN, 1974). *Clinostomum* já foi descrito causando laringofaringite em seres humanos na Ásia, portanto, apresentando importância zoonótica associado ao hábito alimentar de consumo de peixe cru (CHUNG et al., 1995).

A taxonomia de *Clinostomum marginatum* (Figura 16) é muito discutida entre diferentes autores. Alguns consideram *C. marginatum*, oriundo das Américas e *C. complanatum* oriundo da Europa, Ásia e África como sendo espécies sinonímias e outros defendem como sendo táxons diferentes. No entanto, recentemente estudos moleculares demonstraram tratar-se de duas espécies distintas (DZIKOWSKI et al., 2004).

Embora *C. marginatum* já tenha sido citada em diversas aves no Brasil, este é o primeiro registro em *S. superciliaris*.



Figura 16. *Clinostomum marginatum*.

Diplostomidae

Trematódeos diplostomídeos como *Diplostomum* (Figura 17) e *Neodiplostomum* (Figura 18) são parasitos intestinais de aves predadoras de peixes e anfíbios, os quais atuam como segundo hospedeiro intermediário (GIBSON et al., 2002).

As metacercárias de *Diplostomum* são comumente encontradas em peixes e por isso este gênero já foi citado em várias espécies de aves piscívoras (GIBSON et al., 2002), no entanto este é o primeiro registro em *S. superciliaris*.

Neodiplostomum apresenta Falconiformes e Strigiformes como hospedeiros definitivos e suas metacercárias são frequentemente encontradas em anfíbios, apresentando mamíferos e répteis como hospedeiros paratênicos (GIBSON et al., 2002). Contudo, existem registros de metacercárias de *Neodiplostomum* em peixes (SALEH et al., 2009) que possivelmente também atuem como hospedeiros paratênicos possibilitando assim a infecção de aves piscívoras como *S. superciliaris*.



Figura 17. *Diplostomum* sp.



Figura 18. *Neodiplostomum* sp.

3.4. Similaridade das assembleias de helmintos parasitos dos diferentes gêneros de Sternidae

Baruscapillaria rudolphii é a espécie dominante na assembléia de helmintos parasitos de Sternidae na costa sul do Brasil. Este nematoide foi encontrado em todas as espécies de aves analisadas com prevalência de 45,3%, apresentando uma frequência de dominância de 28,3%.

Através do coeficiente de similaridade de Morisita, retirando-se as espécies ocasionais, observou-se que todas as espécies de Sternidae presentes na costa do sul do Brasil apresentam uma similaridade de no mínimo 40% em sua assembleia de helmintos parasitos.

Como esperado, *Sternula*, por apresentar o menor tamanho corporal e devido a isso apresentar uma alimentação composta por espécies diferentes das ingeridas por *Sterna* e *Thalasseus*, aliado a sua multiplicidade de habitats (costa e interior do

continente), apresentou uma similaridade muito baixa de sua assembleia de helmintos frente as demais aves.

Também esperava-se que *Sterna* e *Thalasseus* formassem dois agrupamentos com uma maior similaridade, como foi observado (similaridade de 75%), com excessão de *Sterna hirundinacea* que apresentou o menor índice de similaridade. Isso talvez se deva ao habito quase exclusivamente costeiro desta espécie, diferente das demais que exploram frequentemente águas interiores.

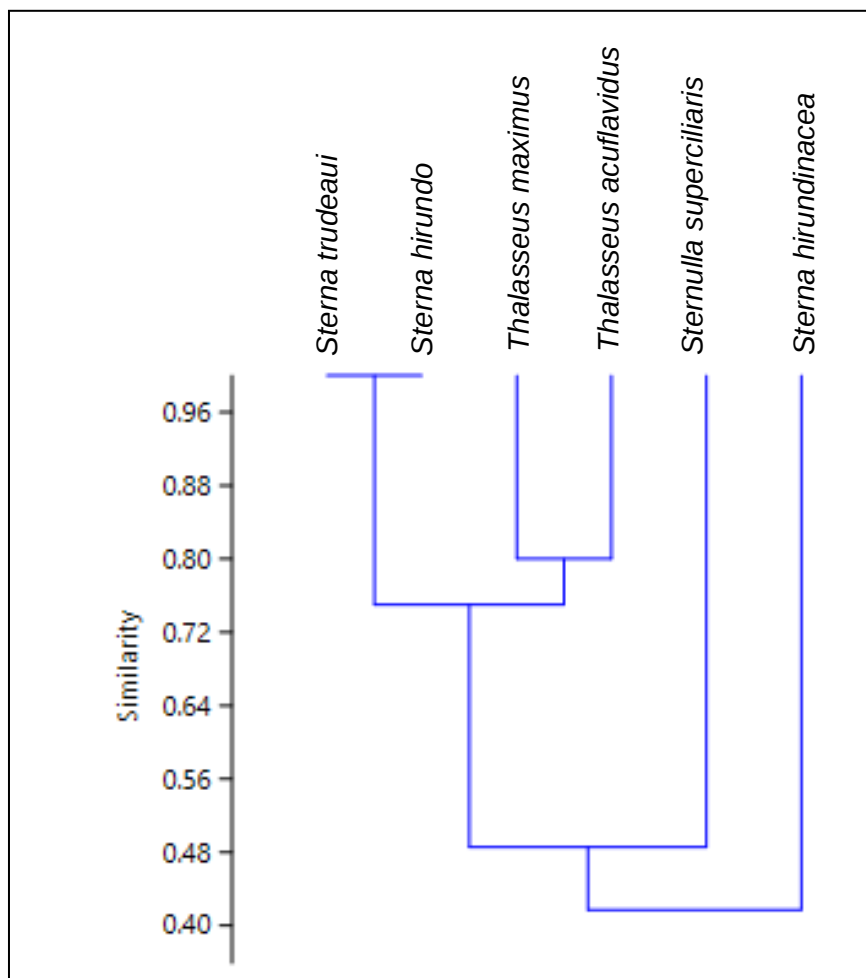


Figura 19- Grupamento das espécies de Sternidae na costa sul do Brasil de acordo com a similaridade (índice de Morisita) de suas assembleias de helmintos parasitos.

4. Conclusões

Baruscapillaria rudolphii, *Polymorphus brevis* e *Renicola cruzi* são registrados pela primeira vez em *Sterna hirundo*.

Baruscapillaria rudolphii, *Contracaecum microcephalum*, *Stegophorus* sp. e *Stomylotrema bijugum* são citados pela primeira vez em *Sterna hirundinacea*.

Baruscapillaria rudolphii, *Polymorphus brevis*, *Prosthogonimus cuneatus*, *Renicola cruzi*, *Stephanoprora uruguayense* e *Tanaisia valida* são registrados pela primeira vez em *Sterna trudeaui*.

Baruscapillaria rudolphii, *Cosmocephalus* sp., *Contracaecum* sp., *Stephanoprora uruguayense*, *Polymorphus brevis* e *Corynosoma obtuscens* são registrados pela primeira vez em *Thalasseus maximus*.

Baruscapillaria rudolphii, *Stephanoprora uruguayense*, *Renicola cruzi*, *Polymorphus brevis* e *Ornithobilharzia canaliculata* são citados pela primeira vez em *Thalasseus acutiflavus*.

Baruscapillaria rudolphii, *Contracaecum* sp., *Stephanoprora uruguayense*, *Tanaisia valida*, *Clinostomum marginatum*, *Diplostomum* sp. e *Neodiplostomum* sp. têm seus primeiros registros em *Sternula supercilialis*.

Baruscapillaria rudolphii é a espécie predominante na assembleia de helmintos parasitos de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil e é registrada pela primeira vez nas américas.

Diferentes gêneros de Sternidae, como *Sterna* e *Thalasseus*, possuem altos índices de similaridade entre suas assembléias de helmintos na costa do extremo sul do Brasil.

Polymorphus brevis tem seu primeiro registro na América do Sul.

Este é o primeiro relato de *Corynosoma obtuscens* em aves e acredita-se tratar-se de uma infecção acidental.

Espécies de *Sterna*, migrantes e residentes, da costa do extremo sul do Brasil apresentam altos índices de similaridade entre suas assembléias de helmintos, apresentando também índices de diversidade semelhantes.

5. Referências

- ALCÁNTAR-ESCALERA, F.J.; GARCÍA-VARELA, M.; VÁZQUEZ-DOMÍNGUEZ, E.; LEÓN, G.P. Using DNA barcoding to link cystacanths and adults of the acanthocephalan *Polymorphus brevis* in central Mexico. **Molecular Ecology Resources**, v. 13, n. 6, p. 1116-1124, 2013.
- AMATO, J. F. R. & AMATO, S. B. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves. In: Von Matter, S. et al. 2009. **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, no prelo, 2009.
- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. 1991. **Protocolos para laboratório, coleta e processamento de parasitos de pescado**. Rio de Janeiro: UFRJ, Imprensa Universitária, 81p.
- AMIN, O.M. Review of the genus polymorphus luhe, 1911 (acanthocephala:polymorphidae), with the synonymization of hexaglandula petrochenko, 1950, and subcorynosoma hoklova, 1967, and a key to the species. **Qatar University Science Journal**, v. 12, p. 115-123, 1992.
- ANDERSON, Roy C.; CHABAUD, Alain G.; WILLMOTT, Sheila. 2009. **Keys to the Nematodes Parasites of Vertebrates**. Cambridge: CABI Publishing, 463p.
- ANDERSON, R.C. 2000. **Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission**. Wallingford: CABI Publishing, 650p.
- BELTON, Willian 1994. **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia**. São Leopoldo: UNISINOS, 584p.
- BERNARDON, F. F. ; VALENTE, A. L. ; MULLER, G. 2014. **Helmintos de aves aquáticas (Ardeidae) do sul do Brasil**. Novas Edições Acadêmicas.
- BRANDÃO, M.; LUQUE, J.L.; SCHOLZ, T.; KOSTADINOVA, A. 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.
- BRASIL, M.C.; AMATO, S.B. Faunistic analysis of the helminths of sparrows (*Passer domesticus* L., 1758) captured in Campo Grande, Rio de Janeiro, RJ. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.87, p.43-48, 1992.
- BUSH, A. O., K. D. LAFFERTY, J. M. LOTZ, & A. W. SHOSTAK. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 575–583, 1997.
- CHUNG, D.I.; MOON, C.H.; KONG, H.H.; CHOI, D.W.; LIM, D.K. The first human case of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomidae) infection in Korea. **Korean Journal of Parasitology**, v.33, n.3, p.219-223, 1995.

DIGIANI, M.C. Belostomatidae (Insecta: Heteroptera) as intermediate hosts of digenetic trematodes. **Comparative Parasitology**, v. 69, n. 1, p. 89-92, 2002.

DIMITROVA, Z.M.; CHIPEV, N.H.; GEORGIEV, B.B. Record of *Corynosoma pseudohamanni* Zdzitowiecki, 1984 (Acanthocephala, Polymorphidae) in birds at Livingston Island, South Shetlands, with a review of Antarctic Avian Acanthocephalans. **Bulgarian Antarctic Research**, v. 1, p. 102-110, 1996.

DOBSON, A.; LAFFERTY, K.D.; KURIS, A.M.; HECHINGER, R.F.; JETZ, W. Homage to Linnaeus: How many parasites? How many hosts? **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol.105, p.11482-11489, Ago. 2008.

DZIKOWSKI, R., LEVY, M.G., POORE, M.F., FLOWERS, J.R., PAPERNA, I. *Clinostomum complanatum* and *Clinostomum marginatum* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Clinostomidae) Are Separate Species Based on Differences in Ribosomal DNA. **The Journal of Parasitology**, v.90, n.2, p.413-414, 2004.

GIBSON, D.I., JONES, A., BRAY, R.A. 2002. **Keys to the Trematoda Volume 1**. London: CABI Publishing.

KIM, S.; PARK, B.; JUNG, B.D.; KIM, H. First Record of *Cosmocephalus obvelatus* (Acuariidae) in Common Gulls (*Larus canus*) from Gangneung, Korea. **Korean Journal of Parasitology**, v. 53, n. 1, p. 101-104, 2015.

KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M. Sobre a validade das espécies pertencentes ao gênero *Prosthogonimus* Luehe, 1899, da coleção Helminológica do Instituto Oswaldo Cruz. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 70, n. 3, p. 309-325, 1972.

LUNASCHI, L.I.; DRAGO, F.B.; DRAGHI, R. Redescription of *Tanaisia dubia* (Digenea) from the northeast region of Argentina, with a key to Neotropical species of the genus, and a key to genera of Tanaisiinae. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 86, n. 4, p. 888-895, 2015.

MACKO, J.K.; SPAKULOVA, M.; CASANOVA, J.C. Morphology and taxonomy of *Stomylotrema* (Digenea: Stomylotrematidae) representatives from ciconiiform and podicipediform birds in Cuba. **Folia Parasitologica**, v.46, p.185-190, 1999.

MESTRE, L.A.M. Registros das migrações de trinta-réis-boreal *Sterna hirundo*: análise das recuperações de indivíduos marcados na América do Norte (1928 – 2005) e Brasil (1983 – 2005). **Ornithologia**, v.2, n.2, p.81-87, 2007.

MONTEIRO, C.M.; AMATO, J.F.R.; AMATO, S.B. *Prosthogonimus ovatus* (Rudolphi) (Digenea, Prosthogonimidae) em três espécies de aves aquáticas da Região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 253-257, 2007.

MORALES, G.A.; HELMBOLDT, C.F.; PENNER, L.R. Pathology of Experimentally Induced Schistosome Dermatitis in Chickens: The Role of *Ornithobilharzia canaliculata* (Rudolphi, 1819) Odhner 1912 (Trematoda: Schistosomatidae). **Avian Diseases**, v. 15, n. 2, p. 262-276, 1971.

MORAVEC, F. Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the family Capillariidae. **Folia Parasitologica**, v.29, p.119-132, 1982.

MOVAREC, F.; SCHOLZ, T; NASINCOVÁ, V. The systematic status of *Trichosoma carbonis* Rudolphi, 1819 and a description of *Baruscapillaria rudolphii* n. sp. (Nematoda: Capillariidae), an intestinal parasite of cormorants. **Systematic Parasitology**, v.28, p.153-158, 1994.

MOZGOVOI, A. A.; SEMENOVA, M. K.; SHAKHMATOVA, V. I. Life-cycle of *Contracaecum microcephalum* (Ascaridata : Ani-sakidae), a parasite of fish-eating birds. **Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR**, p.262-272, 1968.

NOVELLI, R. 1997. **Aves marinhas costeiras do Brasil: identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 96p.

NUÑEZ, M.O. Life cycle of *Stephanoprora uruguayense* (Digenea: Echinostomatidae) in Argentina. **The Journal of Parasitology**, v.93, n.5, p.1090-1096, 2007.

OLSEN, O. 1974. **Animal Parasites: Their life cycles and ecology**. Baltimore: University Park Press. 619p.

PEREIRA, E.M.; MÜLLER, G.; SECCHI, E.; PEREIRA, J.; VALENTE, A.L.S. Digenetic Trematodes in South American Sea Lions from Southern Brazilian Waters. **The Journal of Parasitology**, v.99, n.5, p.910-913, 2013.

ROHDE, K.; HAYWARD, C.; HEAP, M. Aspects of the Ecology of Metazoan Ectoparasites of Marine Fishes. **International Journal for Parasitology**, v.25, n.8, p.945-970, 1995.

ROZSA, L.; REICZIGEL, J.; MAJOROS, G. Quantifying parasites in samples of hosts. **Journal of Parasitology**, v.86, p.228-232, 2000.

SALEH, R.S., ABOU-EISHA, A.M., FADEL, H.M., HELMY, Y. A., Occurrence of encysted metacercariae of some zoonotic trematodes in freshwater fishes and their public health significance in Port Said province. **Proceedings of 2nd Global Fish and Aquaculture Research Conference**, p.341-351, 2009.

SHAMSI, S.; NORMAN, R.; GASSER, R.; BEVERIDGE, I. Redescription and genetic characterization of selected *Contracaecum* spp.(Nematoda: Anisakidae) from various hosts in Australia. **Parasitology Research**, v.104, n.6, p.1507-1525, 2009.

SHUKEROVA, S. Helminth fauna of the prussian carp, *Carassius gibelio* (bloch, 1782), from the Srebarna Biosphere reserve. **Trakia Journal of Sciences**, v.3, n.6, p.36-40, 2005.

TRAVASSOS, L.; FREITAS, J.F.K.; KOHN, A. Trematódeos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.67, p.1-886, 1969.

VICENTE, J.J.; RODRIGUES, H.O.; GOMES, D.C.; PINTO, R.M. Nematóides do Brasil. Parte IV: Nematóides de aves. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.12, S1, 1995.

VIOZZI, G.; FLORES, V.; MARÍN, S.L.; MANCILLA, M.; CARVAJAL, J. Parasites of the Red Jollytail, *Brachygalaxias bullocki* (Osmeriformes: Galaxiidae), from the Maullín River, Patagonia, Chile. **Comparative Parasitology**, v.75, n.2, p.326-328, 2008.

VIOZZI, G.; SEMENAS, L.; BRUGNI, N.; FLORES, V.R. Metazoan parasites of *Galaxias maculatus* (Osmeriformes: Galaxiidae) from Argentinean Patagonia. **Comparative Parasitology**, v.76, n.2, p.229-239, 2009.

YOSHINO, T.; UEMURA, J.; ENDOH, D.; KANEKO, M.; OSA, Y.; ASAKAWA, M. Parasitic nematodes of anseriform birds in Hokkaido, Japan. **Helminthologia**, v.46, n.2, p.117-122, 2009.

ARTIGO II

Phthiraptera em Sternidae (Aves: Charadriiformes), migratórios e residentes na costa do extremo sul do Brasil

Resumo

Apesar de serem muitas vezes ignorados, os ectoparasitos são componentes importantes da biodiversidade e estão entre os organismos mais diversos de um ecossistema. Por passarem todo seu ciclo de vida sobre um único hospedeiro, muitos pesquisadores definem os piolhos como o grupo de parasitos mais específico encontrado atualmente, sendo muitas espécies parasitas de uma única espécie de hospedeiro. Neste estudo foi dada ênfase à assembleia de piolhos associados à subfamília Sternidae na costa sul do Brasil. Seis espécies de aves pertencentes à Sternidae são encontradas frequentemente na costa sul da América do Sul. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acutiflavus* e *Sternula superciliosa* residentes sul-americanos e *Sterna hirundo*, migrante neártico. Este estudo objetivou analisar a assembleia de Phthiraptera em Sternidae na costa do extremo sul do Brasil, sua especificidade e diversidade nos diferentes gêneros e espécies, incluindo espécies migrantes e residentes. Foram analisados 106 indivíduos pertencentes aos gêneros *Sterna*, *Thalasseus* e *Sternula*. Do total de aves analisadas 76,4% estavam parasitadas por piolhos. Foram encontradas sete espécies pertencentes a quatro gêneros, sendo elas, *Saemundssonina laticaudata*, *S. parvigenitalis*, *S. sterna*, *S. meridiana*, *Austromenopon atrofervum*, *Actornithophilus piceus piceus* e *Quadriceps* sp. A similaridade das assembleias de Phthiraptera entre as diferentes espécies de Sternidae foi de pelo menos 57,1% e a espécie mais prevalente foi *Quadriceps* sp., a qual foi encontrada em 54,4% das aves.

Palavras-chave: *Sterna*; *Thalasseus*; *Sternula*; *Saemundssonina*; *Austromenopon*; *Actornithophilus*; *Quadriceps*; Phthiraptera.

Abstract

Although they are often ignored, ectoparasites are important components of biodiversity and are among the most diverse organisms in an ecosystem. For staying throughout their life cycle on a single host, many researchers define the lice as more specific parasites group currently found, because many species are parasites of a single species of host. This study emphasized the assembly of lice associated with subfamily Sternidae on the south coast of Brazil. Six species of Sternidae are often found on the southern coast of South America. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acutiflavus* and *Sternula superciliosa* South American residents and *Sterna hirundo*, nearctic migrant. This study aimed to analyze the assembly of Phthiraptera in Sternidae on the southern coast of Brazil, its specificity and diversity in different genera and species, including migrant and resident. The study included 106 individuals belonging to the genera *Sterna*, *Thalasseus* and *Sternula*. Of the total number of birds examined 76.4% were parasitized by lice. Seven species belonging to four genera were found, *Saemundssonina laticaudata*, *S. parvigenitalis*, *S. sterna*, *S. meridiana*, *Austromenopon atrofulvum*, *Actornithophilus piceus piceus* and *Quadraceps* sp. The similarity of Phthiraptera assemblies between different species of Sternidae was at least 57.1% and the most prevalent specie was *Quadraceps* sp., which was found in 54.4% of the birds.

Key-words: *Sterna*; *Thalasseus*; *Sternula*; *Saemundssonina*; *Austromenopon*; *Actornithophilus*; *Quadraceps*; Phthiraptera.

1. Introdução

A Ordem Phthiraptera é composta por insetos ápteros ectoparasitos obrigatórios de aves e mamíferos, sendo subdividida em quatro subordens: Anoplura, Ryncophthirina, Ischnocera e Amblycera. Destas, apenas Ischnocera e Amblycera são encontradas em aves (PRICE et al., 2003).

A grande diversidade de hospedeiros aliada às adaptações necessárias para habitar diferentes nichos ecológicos resultou em uma grande diversidade de formas, com mais de 3.000 espécies de piolhos atualmente conhecidas (LYRA-NEVES et al., 2005).

Os piolhos são ectoparasitos contínuos, completando todo o seu ciclo de vida no hospedeiro e dependendo do calor e umidade fornecidos por este para completar seu desenvolvimento.

Por passarem todo seu ciclo de vida sobre um único hospedeiro, muitos pesquisadores definem os piolhos como o grupo de parasitos mais específico encontrado atualmente, sendo muitas espécies parasitas de uma única espécie de hospedeiro. Neste estudo foi dada ênfase à assembleia de piolhos associados à família Sternidae (Aves: Charadriiformes) na costa sul do Brasil.

Seis espécies de aves pertencentes à Sternidae são encontradas frequentemente na costa sul da América do Sul. *Sterna trudeaui* Audubon, 1838, *S. hirundinacea* Lesson, 1831, *Thalasseus maximus* Boddaert, 1783, *T. acuflavidus* Cabot, 1847 e *Sternula superciliaris* Vieillot, 1819 residentes sul-americanos e *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758, migrante neártico, que nas Américas nidifica nos EUA e Canadá, e é encontrada na costa brasileira em abundância fora do período reprodutivo (BELTON, 1994).

Existem citações de pelo menos 12 espécies de Phthiraptera parasitando *Sterna hirundo*, *S. trudeaui*, *Thalasseus maximus* e *T. acuflavidus* ao redor do mundo (Tabela 1). Não existem registros para *Sterna hirundinacea* e *Sternula superciliaris*.

Tabela 1. Phthiraptera ectoparasitos das espécies de Sternidae que ocorrem na costa do sul do Brasil.

Piolho	Ave	Referência
<i>Saemundssonina sterna</i>	<i>Sterna hirundo</i>	Ward (1955),
<i>Saemundssonina lobaticeps</i>	<i>Sterna hirundo</i>	Ward (1955)
<i>Quadraceps sellatus</i>	<i>Sterna hirundo</i>	González-Acuña et al.(2006)
<i>Saemundssonina laticaudata</i>	<i>Thalasseus maximus</i> e <i>T. acutiflavus</i>	Ward (1955)
<i>Saemundssonina brevicornis</i>	<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Ward (1955)
<i>Saemundssonina olrogii</i>	<i>Sterna trudeaui</i>	Shobrak et al.(2015)
<i>Saemundssonina melanocephalus</i>	<i>Sterna hirundo</i> e <i>Thalasseus maximus</i>	Hays (1950)
<i>Austromenopon sternophilum</i>	<i>Thalasseus maximus</i>	Hays (1950)
<i>Austromenopon atrofulvum</i>	<i>Sterna hirundo</i> , <i>Thalasseus maximus</i> e <i>T. acutiflavus</i>	Price et al. (2003)
<i>Actornothophilus funebre</i>	<i>Thalasseus maximus</i> e <i>Sterna hirundo</i>	Hays (1950)
<i>Actornithophilus piceus</i>	<i>Thalasseus maximus</i> , <i>T. acutiflavus</i> , <i>Sterna hirundo</i> e <i>S. trudeaui</i>	Ward (1955)
<i>Quadraceps lineolatus</i>	<i>Thalasseus maximus</i>	Hays (1950)

Este estudo objetivou analisar a assembleia de Phthiraptera em Sternidae na costa do extremo sul do Brasil, sua especificidade e diversidade nos diferentes gêneros e espécies, incluindo espécies migrantes e residentes.

2. Material e Métodos

Foram coletados 106 indivíduos pertencentes aos gêneros *Sterna*, *Thalasseus* e *Sternula* (trinta-réis) durante 2013, 2014 e 2015, conforme a tabela 2.

Tabela 2. Número de aves coletadas e período de coleta.

Trinta-réis	Julho (2013)	Fevereiro (2014)	Agosto (2014)	Março (2015)	Total
<i>Thalasseus maximus</i>	15	-	02	02	19
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	-	07	-	01	08
<i>Sternula superciliaris</i>	05	-	17	-	22
<i>Sterna hirundo</i>	-	16	-	-	16
<i>Sterna hirundinacea</i>	03	-	08	-	11
<i>Sterna trudeaui</i>	02	02	-	26	30
Total	25	25	27	29	106

As atividades de campo foram desenvolvidas na praia do Cassino, localizada no município do Rio Grande, Rio Grande do Sul, compreendendo uma faixa de 220 quilômetros entre 32°16'39.92"S, 52°10'14.24"O e 34°05'30.28"O, 53°23'55.48"S (Figura 1).

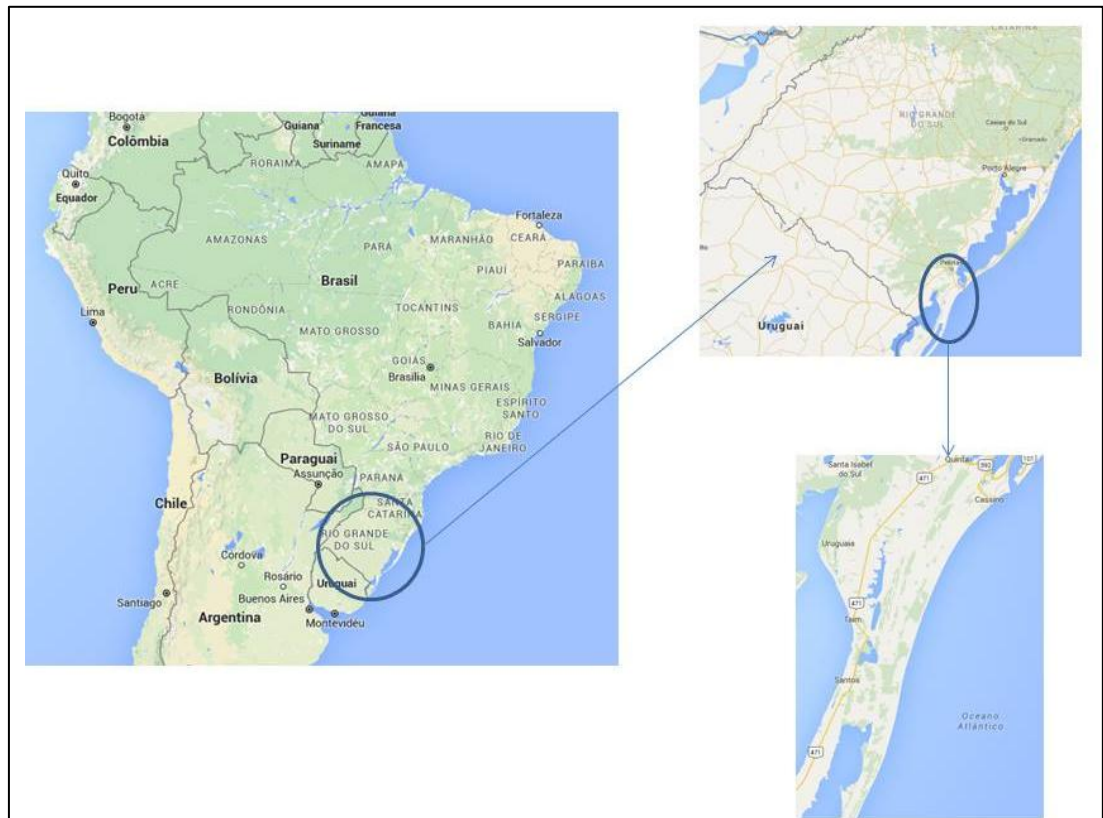


Figura 1- Área de coleta, praia do Cassino, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

Fonte: Google Maps, 2016.

As aves foram identificadas através de bibliografia específica (BELTON, 1994; NOVELLI, 1997). As coletas foram feitas com o uso de carabina de caça por caçador devidamente licenciado. A eutanásia das aves foi feita para o desenvolvimento de outros estudos (licença do Ministério do Meio Ambiente 39691-3).

Para a coleta dos ectoparasitos, foi feita a submersão da ave em solução de água com detergente por 30 minutos, massageando-a para o desprendimento dos espécimes. O material obtido com a lavagem foi tamisado em peneira de 150µm, e conservado em álcool 70°GL para posterior processamento. Os espécimes foram preparados de acordo com a metodologia de Palma (1978) e após montados entre lâmina e lamínula em bálsamo do Canadá.

As análises de prevalência, intensidade média e abundância média de parasitismo foram realizadas através do programa Quantitative Parasitology (Versão 3.0).

O cálculo da frequência de dominância e da dominância relativa (número de espécimes de uma espécie / número total de espécimes de todas as espécies de cada infracomunidade) foi feito seguindo a metodologia de Rohde et al. (1995).

A similaridade entre as assembleias de piolhos parasitos das diferentes espécies de Sternidae foi determinada pelo uso do coeficiente de similaridade de Morisita através do software Past versão 3.

3. Resultados e Discussão

Das 106 aves analisadas, 76,4% estavam parasitadas por piolhos. Foram encontradas sete espécies pertencentes a quatro gêneros. A espécie mais prevalente foi *Quadraceps* sp., a qual foi encontrada em 54,4% das aves (Tabela 3).

Tabela 3. Parâmetros de infestação de Phthiraptera em Sternidae na costa sul do Brasil.

Ave		Piolho	P%	IM (IC)	AM (IC)
<i>Sterna hirundo</i>	Ischnocera	<i>Saemundssonina parvigenitalis</i>	18,8	2,3 (1-3,3)	0,4 (0,1-1,2)
		<i>S. sterna</i>	12,5	1,0	0,1
		<i>Quadriceps</i> sp.	18,8	4,7 (1-8,3)	0,9 (0,1-3,1)
	Amblycera	<i>Austromenopon atrofultum</i>	37,5	2,2 (1-3,8)	0,8 (0,2-1,9)
<i>Sterna trudeaui</i>	Ischnocera	<i>Saemundssonina meridiana</i>	10	5,3 (1-9,67)	0,5 (0,1-2,0)
		<i>S. sterna</i>	6,7	13 (2-13)	0,9 (0-4,1)
		<i>S. parvigenitalis</i>	6,7	7,0 (1-7)	0,5 (0-1,8)
		<i>S. laticaudata</i>	3,3	1,0	0,03
		<i>Quadriceps</i> sp.	63,3	3,9 (2,6-5,4)	2,5 (1,6-3,8)
	Amblycera	<i>Actornithophilus piceus piceus</i>	16,7	1,4 (1-1,8)	0,2 (0,1-0,5)
		<i>Austromenopon atrofultum</i>	13,3	4,0 (2-7,2)	0,5 (0,1-1,6)
<i>Sterna hirundinacea</i>	Ischnocera	<i>Saemundssonina laticaudata</i>	45,5	1,0	0,4 (0,1-0,6)
		<i>Quadriceps</i> sp.	81,8	2,9 (2,0-3,6)	2,4 (1,4-3,2)
	Amblycera	<i>Austromenopon atrofultum</i>	9,1	1,0	0,09
<i>Thalasseus maximus</i>	Ischnocera	<i>Saemundssonina laticaudata</i>	36,8	1,4 (1,0-2,0)	0,5 (0,2-0,9)
		<i>Quadriceps</i> sp.	57,9	1,5 (1,1-2,2)	0,9 (0,5-1,4)
	Amblycera	<i>Austromenopon atrofultum</i>	5,3	1,0	0,05
		<i>Actornithophilus piceus piceus</i>	5,3	1,0	0,05
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	Ischnocera	<i>Saemundssonina laticaudata</i>	50,0	2,2 (1,0-3,5)	1,1 (0,2-3,1)
		<i>S. sterna</i>	37,5	2,0 (1,0-2,7)	0,7 (0,1-1,6)
		<i>Quadriceps</i> sp.	50,0	3,5 (1,5-5,7)	1,7 (0,4-3,9)
	Amblycera	<i>Austromenopon atrofultum</i>	37,5	2,0	0,7 (0-1,2)
<i>Sternula supercilialis</i>	Ischnocera	<i>Saemundssonina laticaudata</i>	4,5	1,0	0,05
		<i>Quariceps</i> sp.	63,6	1,7 (1,3-2,2)	1,1 (0,6-1,5)
	Amblycera	<i>Austromenopon atrofultum</i>	18,2	2,2 (1,0-2,7)	0,4 (0,1-0,9)

P= prevalência, IM= intensidade média, AM= abundância média, IC= Intervalo de Confiança

A similaridade das assembleias de Phthiraptera entre as diferentes espécies de Sternidae foi de pelo menos 57,1% (Figura 2), demonstrando que os piolhos parasitos desta família não apresentaram especificidade ao nível de gênero e espécie.

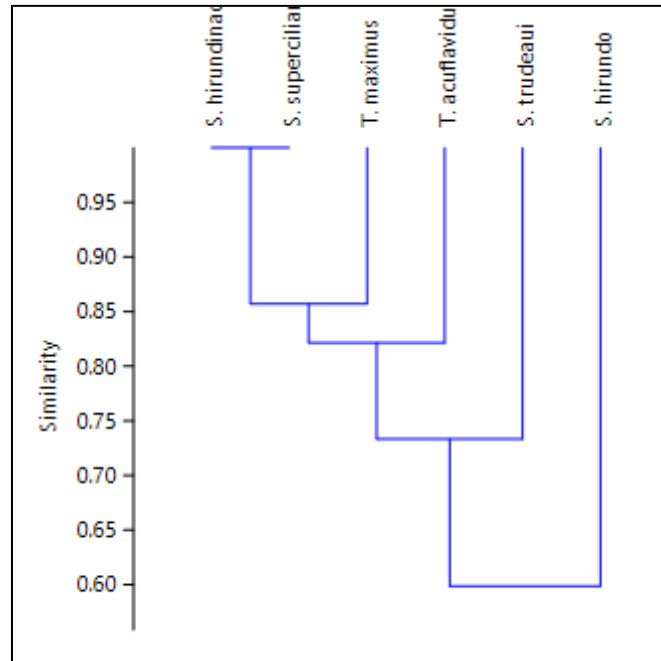


Figura 2. Grupamentos formados pelo índice de similaridade de Morisita para as assembleias de Phthiraptera em Sternidae na costa do extremo sul do Brasil.

3.1. *Saemundssonia*

Saemundssonia (Ischnocera, Philopteridae) inclui cerca de 100 espécies e subespécies parasitos de uma grande variedade de aves, incluindo Anseriformes, Charadriiformes, Gruiformes, Phaethontiformes e Procellariiformes (SHOBRAK, 2015).

Saemundssonia apresenta o corpo arredondado com uma grande cabeça triangular (Figura 3) e é tipicamente encontrado na cabeça e pescoço do hospedeiro.



Figura 3. Espécime de *Saemundssonia* proveniente de Sternidae na costa sul do Brasil (40x).

No total foram encontradas quatro espécies de *Saemundssonina*, sendo elas, *S. laticaudata* Rudow, 1869, *S. parvigenitalis* Ward, 1955, *S. Sternae* Linnaeus, 1758 e *S. meridiana* Timmermann, 1950, conforme a figura 4.

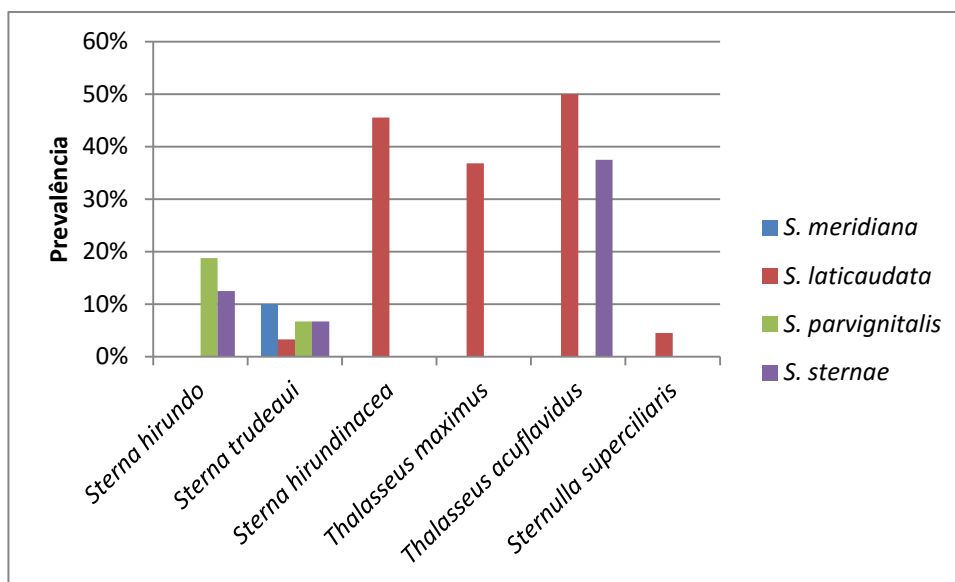


Figura 4. Prevalência de *Saemundssonina* spp. nas diferentes espécies de Sternidae na costa do sul do Brasil.

Dentre as espécies encontradas, *Saemundssonina laticaudata* foi a mais prevalente, com ausência de registro somente em *Sterna hirundo*. Esta espécie é comum em trinta-réis do gênero *Thalasseus*, sendo que estes apresentam o maior tamanho corporal entre os trinta-réis e *S. laticaudata* é a maior espécie de *Saemundssonina* entre as que parasitam estas aves.

A genitália do macho é caracterizada pelos grandes parâmeros, endômeros e mesossomo grossos e de mesmo tamanho (Figura 5).

A ocorrência em *Sterna hirundinacea* (Figura 4) é explicada pelo fato de que *S. hirundinacea* e *Thalasseus acufavidus* reproduzem-se em simpatria, formando colônias mistas, o que facilitaria a transmissão de ectoparasitos entre estas espécies de aves.

No entanto a presença de *Saemundssonina laticaudata* em *Sterna trudeaui* e *Sternula superciliaris* pode ser considerada ocasional, sendo que apenas uma ave de cada espécie estava positiva, com uma intensidade baixa (Figura 4).

Saemundssonina laticaudata havia sido registrada na América do Norte e Ásia (Shobrak, 2015), sendo este seu primeiro registro na América do Sul.

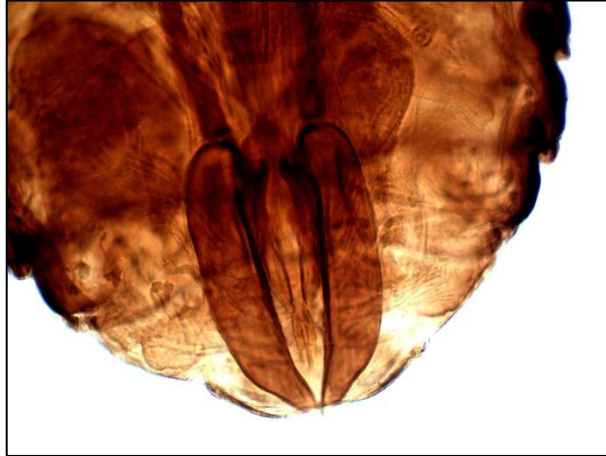


Figura 5. Genitália do macho de *Saemundssonina laticaudata* (100x).

Saemundssonina sterna é a mais antiga espécie de Phthiraptera descrita em aves marinhas (SHOBRAK, 2015). Ela é comumente encontrada em aves *Sterna*, sendo este o primeiro registro em *Thalasseus*, e isto se deve possivelmente à formação de colônias mistas de *Thalasseus acutiflavus* com espécies de *Sterna*.

A genitália do macho de *Saemundssonina sterna* é semelhante à de *S. laticaudata*, no entanto pode ser diferenciada pelos parâmeros ligeiramente mais estreitos, endômeros e mesossomo mais curtos e um longo pênis que excede o comprimento do mesossomo (Figura 6).

Na América do Sul, *S. sterna* foi citado no Chile parasitando *Sterna hirundo* (GONZÁLEZ-ACUÑA, 2006), sendo este seu primeiro registro na costa brasileira.

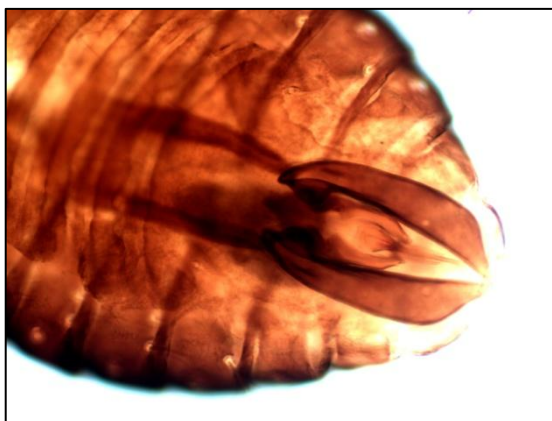


Figura 6. Genitália do macho de *Saemundssonia sterna* (100x).

Saemundssonia parvigenitalis havia sido registrado apenas em *Sterna forsteri* Nuttall, 1834 na América do Norte (WARD, 1955), sendo este o primeiro relato desta espécie na América do Sul. Esta foi a espécie de maior prevalência no migrante *Sterna hirundo*, isto se deve possivelmente a reprodução em simpatria de *S. hirundo* e *S. forsteri* na América do Norte, formando colônias mistas (HALL, 1989).

Saemundssonia parvigenitalis é facilmente diferenciado das demais espécies que ocorrem em Sternidae pela forma e tamanho de seus parâmeros (Figura 7).

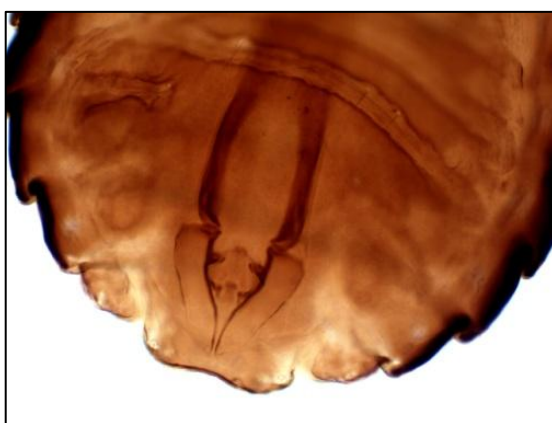


Figura 7. Genitália do macho de *Saemundssonia parvigenitalis* (100x).

Saemundssonia meridiana foi registrada apenas em *Sterna trudeaui*, anteriormente este piolho havia sido citado apenas em *Onychoprion anaethetus* Scopoli, 1786 (SHOBRAK, 2015), espécie de Sternidae que ocorre do sul da

América do Norte até o norte da América do Sul. Este é o primeiro registro desta espécie no Brasil e seu primeiro registro em *Sterna*.

Saemundssonina meridiana pode ser distinguida das demais espécies pelos seus parâmeros longos e estreitos, além de seus endômeros e mesossomo curtos (Figura 8).

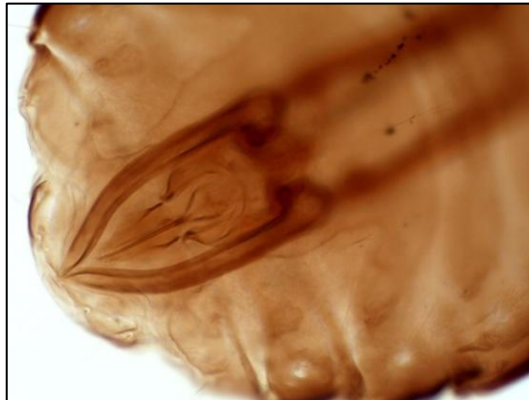


Figura 8. Genitália do macho de *Saemundssonina meridiana* (100x).

3.2. *Quadriceps* sp.

Segundo Martens (1981), as espécies mais prevalentes de Philopteridae em Charadriiformes pertencem ao gênero *Quadriceps*, o que foi confirmado neste estudo. *Quadriceps* sp. (Figura 9) foi a mais prevalente na assembleia de Phthiraptera parasitos de Sternidae na costa do sul do Brasil.



Figura 9. Macho de *Quadriceps* sp. (40x).

3.3. *Austromenopon atrofulvum* Piaget, 1880

Espécies de *Austromenopon* (Amblycera, Menoponidae) parasitam três ordens de aves, Procellariiformes, Charadriiformes e Pelecaniformes (HOLT, 2003).

Austromenopon atrofulvum (Figura 10) ocorreu em todas as espécies analisadas, em 17,9% das aves. Sua maior prevalência foi em *Thalasseus acutiflavus* e *Sterna hirundo* (37,5%), sendo a espécie dominante de Amblycera. Esta espécie é comumente encontrada em vários gêneros de Sternidae.

No Brasil, *A. atrofulvum* foi citado na região costeira de Pernambuco parasitando *Anous minutus* Boie, 1844 (trinta-réis-preto) e *Anous stolidus* Linnaeus, 1758 (trinta-réis-escuro) (SILVA et al., 2014).



Figura 10. *Austromenopon atrofulvum* (40x).

3.4. *Actornithophilus piceus piceus* Denny, 1842

Actornithophilus (Amblycera, Menoponidae) é comumente encontrado em aves da ordem Charadriiformes. *Actornithophilus piceus* (Figura 11) apresenta especificidade para as famílias Laridae e Sternidae, apresentando duas subespécies, *A. piceus lari* Denny, 1842 que parasita aves da família Laridae e *A. piceus piceus* encontrado em Sternidae (CLAY, 1962).

Actornithophilus piceus piceus ocorreu com menor prevalência, tendo sido encontrada apenas em *Thalasseus maximus* e *Sterna trudeaui*. Na América do Sul, *A. piceus lari* foi encontrada no Chile em *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 e *L. pipixcan* Wagler, 1813 (GONZÁLEZ-ACUÑA, 2006), sendo este o primeiro registro desta espécie no Brasil.



Figura 11. *Actornithophilus piceus piceus* (40x).

4. Conclusões

As assembleias de Phthiraptera parasitos das diferentes espécies de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil apresentam alta similaridade.

Pertencentes à subordem Ischnocera ocorreram dois gêneros, *Quadriceps* e *Saemundssonina*, apresentando cinco espécies: *Saemundssonina laticaudata*, *S. meridiana*, *S. sterna*, *S. parvigenitalis* e *Quadriceps* sp. em Sternidae na costa do extremo sul do Brasil.

Quadriceps sp. é a espécie dominante na assembleia de Phthiraptera parasitos de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil.

Saemundssonina laticaudata e *S. parvigenitalis* são registradas pela primeira vez na América do Sul.

Da subordem Amblycera ocorrem duas espécies, *Austromenopon atrofulvum* e *Actornithophilus piceus piceus*, sendo *A. atrofulvum* a espécie dominante na costa do extremo sul do Brasil em Sternidae.

5. Referências Bibliográficas

BELTON, William. 1994. **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia**. São Leopoldo: UNISINOS, 584p.

CLAY, T. A key to the species of *Actornithophilus* Ferris, with notes and descriptions of new species. **Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology**, v. 2, n. 5, 189-244, 1962.

GONZÁLEZ-ACUÑA, D.; FISCHER, C.; PALMA, R.; MORENO, L.; BARRIENTOS, C.; MUÑOZ, L.; ARDILES, K.; CICCHINO, A. Piojos (Phthiraptera: Insecta) de aves de la familia Laridae (Aves: Charadriiformes) en Chile. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 61, p. 188-191, 2006.

HALL, J.A. Aspects of Forests Tern (*Sterna forsteri*) Reproduction on Cobblestone Islands in Southcentral Washington. *Northwest Science*, v. 63, n. 3, p. 90-95, 1989.

HAYS, Leslie M. **Comparison of Mallophaga on related species of birds**. 1950. 42f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Faculty of the Division of Graduate Studies, Texas Technological College, Lubbock, 1950.

HOLT, J.A. New host records of chewing lice (Mallophaga) on birds in Florida II. **Insecta Mundi**, v. 17, n. 1-2, p. 32-44, 2003.

LYRA-NEVES, R.M.; FARIAS, A.M.I.; TELINO-JÚNIOR, W.R. Interações entre Phthiraptera (Insecta) e aves (Emberizidae) de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. **Ornithologia**, v. 1, n. 1, p. 43-48, 2005.

MARTENS, J.M.; PALMA, R.L. Species distribution of genus *Quadriceps* (Mallophaga: Philopteridae) on New Zealand endemic plovers. **New Zealand Journal of Zoology**, v. 8, n. 1, p. 83-85, 1981.

NOVELLI, Ricardo. 1997. **Aves marinhas costeiras do Brasil: identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 96p.

PALMA, R.L. Slide-mounting of lice: a detailed description of the Canada balsam technique. **The New Zealand Entomologist**, v. 6, n. 4, p. 432-436, 1978.

PRICE, Roger D.; HELLENTHAL, Ronald A.; PALMA, Ricardo L.; JOHNSON, Kevin P.; CLAYTON, Dale H. 2003. **The Chewing Lice, World Checklist and Biological Overview**. Illinois: Natural History Survey. 501p.

ROHDE, K.; HAYWARD, C.; HEAP, M. Aspects of the Ecology of Metazoan Ectoparasites of Marine Fishes. **International Journal for Parasitology**, v.25, n.8, p.945-970, 1995.

SHOBRAK, M.; ALAHMED, A.; PALMA, R.; ALMALKI, M.; NASSER, M.G.E. New records of species of *Saemundssonina* (Insecta: Phthiraptera: Philopteridae) infesting breeding terns in the Arabian Peninsula, with notes on their phylogeny and ecology. **Parasitology Research**, v. 114, p. 2587-2597, 2015.

SILVA, H.M.; VALIM, M.P.; GAMA, R.A. Community of Chewing Lice (Phthiraptera: Amblycera and Ischnocera) Parasites of Resident Birds at the Archipelago of São Pedro and São Paulo in Northeast Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 51, n. 5, p. 941-947, 2014.

WARD, R.A. Biting lice of the genus *Saemundssonina* (Mallophaga: Philopteridae) occurring on terns. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 105, n. 3353, p. 83-100, 1955.

ARTIGO III

Ácaros nasais em Sternidae (Aves: Charadriiformes) na costa do extremo sul do Brasil

Resumo

Seis espécies de aves pertencentes à subfamília Sternidae são encontradas frequentemente na costa sul da América do Sul. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acutiflavus* e *Sternula superciliaris* residentes sul-americanos e *Sterna hirundo*, migrante neártico. Existem pelo menos 500 espécies descritas de ácaros nasais ao redor do mundo, sendo Rhinonyssidae o grupo mais diverso. Estes ácaros são endoparasitos hematófagos que habitam o sistema respiratório das aves. Este estudo objetivou reportar a ocorrência de ácaros nasais em Sternidae na costa do sul do Brasil. Das 106 aves analisadas, 8,5% estavam parasitadas por ácaros nasais. Foram encontradas duas espécies, *Sternostoma boydi* e *Larinyssus orbiculares*, ambas apresentam seus primeiros registros na América do Sul. Em *Sterna trudeaui* e *Thalasseus maximus* não foram encontrados ácaros nasais. Apenas em um único espécime de *Thalasseus acutiflavus* houve parasitismo simultâneo por *S. boydi* e *L. orbicularis*.

Palavras-chave: *Sterna*; *Thalasseus*; *Sternula*; Ácaros Nasais; *Sternostoma*; *Larinyssus*.

Abstract

Six species of Sternidae are often found on the southern coast of South America. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acuflavidus* and *Sternula superciliaris* South American residents and *Sterna hirundo*, nearctic migrant. There are at least 500 species of nasal mites described around the world, being Rhinonyssidae the most diverse group. These mites are bloodsucking endoparasites that inhabit the respiratory system of birds. This study aimed to report the occurrence of nasal mites in Sternidae on southern coast of Brazil. Of the 106 birds analyzed, 8.5% were parasitized by nasal mites. Were found two species, *Sternostoma boyd* and *Larinyssus orbicularis*, both have their first records in South America. In *Sterna trudeaui* and *Thalasseus maximus* were not found nasal mites. Only in a single specimen of *Thalasseus acuflavidus* was simultaneous parasitism by *S. boydi* and *L. orbicularis*.

Key-words: *Sterna*; *Thalasseus*; *Sternula*; Nasal mites; *Sternostoma*; *Larinyssus*.

1. Introdução

Existem pelo menos 500 espécies descritas de ácaros nasais ao redor do mundo, sendo Rhinonyssidae o grupo mais diverso. Estes ácaros são endoparasitos hematófagos que habitam o sistema respiratório das aves, sendo encontrados preferencialmente na membrana que reveste os cornetos nasais. No entanto, são frequentemente encontrados na porção anterior das narinas, laringe, traqueia, pulmão, sacos aéreos e conjuntivais (AMARAL & REBOUÇAS, 1974).

A transmissão ocorre pelo contato direto com indivíduos parasitados, principalmente durante o período reprodutivo (AMERSON, 1967).

Rhinonyssidae se distribui por oito gêneros que variam de acordo com a especificidade por seus hospedeiros. Alguns gêneros são encontrados apenas em uma determinada família de hospedeiros, enquanto outros parasitam aves de diferentes ordens (KNEE et al., 2008).

O parasitismo por ácaros nasais pode ocasionar lesões no epitélio nasal, no entanto, normalmente estes ácaros não são considerados a causa de nenhuma patologia significativa em seus hospedeiros (KNEE et al., 2008).

Seis espécies de aves pertencentes à subfamília Sternidae são encontradas frequentemente na costa sul da América do Sul. *Sterna trudeaui* Audubon, 1838, *S. hirundinacea* Lesson, 1831, *Thalasseus maximus* Boddaert, 1783, *T. acuflavidus* Cabot, 1847 e *Sternula superciliaris* Vieillot, 1819 residentes sul-americanos e *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758, migrante neártico, que nas Américas nidifica nos EUA e Canadá e é encontrado na costa brasileira em abundância fora do período reprodutivo (BELTON, 1994).

Destas seis espécies, apenas para *Sterna hirundo* e *Thalasseus maximus* existem registros do parasitismo por ácaros nasais, conforme a tabela a seguir.

Tabela 1. Ácaros nasais em Sternidae frequentemente encontrados na costa do sul do Brasil.

Ácaro Nasal	Ave	Referência
<i>Neoboydaia philomachi</i>	<i>Thalasseus maximus</i> e <i>Sterna hirundo</i>	Fain e Hyland, 1975
<i>Larynissus orbicularis</i>	<i>Sterna hirundo</i>	Pence, 1972
<i>Sternostoma boydi</i>	<i>Sterna hirundo</i>	Pence, 1972
<i>Larynissus iohanssenae</i>	<i>Sterna hirundo</i>	Dinov, 2013
<i>Larynissus substerna</i>	<i>Sterna hirundo</i>	Dinov, 2013

Este estudo objetivou registrar a ocorrência de ácaros nasais em Sternidae (Aves: Charadriiformes) na costa do extremo sul do Brasil.

2. Material e Métodos

Foram capturados 106 indivíduos pertencentes aos gêneros *Sterna*, *Sternula* e *Thalasseus* durante 2013, 2014 e 2015, conforme a tabela abaixo.

Tabela 2. Número de aves coletadas e período de coleta.

Trinta-réis	Julho (2013)	Fevereiro (2014)	Agosto (2014)	Março (2015)	Total
<i>Thalasseus maximus</i>	15	-	02	02	19
<i>Thalasseus acutiflavus</i>	-	07	-	01	08
<i>Sternula superciliaris</i>	05	-	17	-	22
<i>Sterna hirundo</i>	-	16	-	-	16
<i>Sterna hirundinacea</i>	03	-	08	-	11
<i>Sterna trudeaui</i>	02	02	-	26	30
Total	25	25	27	29	106

As aves foram coletadas na praia do Cassino, localizada no município do Rio Grande, compreendendo uma faixa de 220 quilômetros entre 32°16'39.92"S, 52°10'14.24"O e 34°05'30.28"O, 53°23'55.48"S (Figura 1).

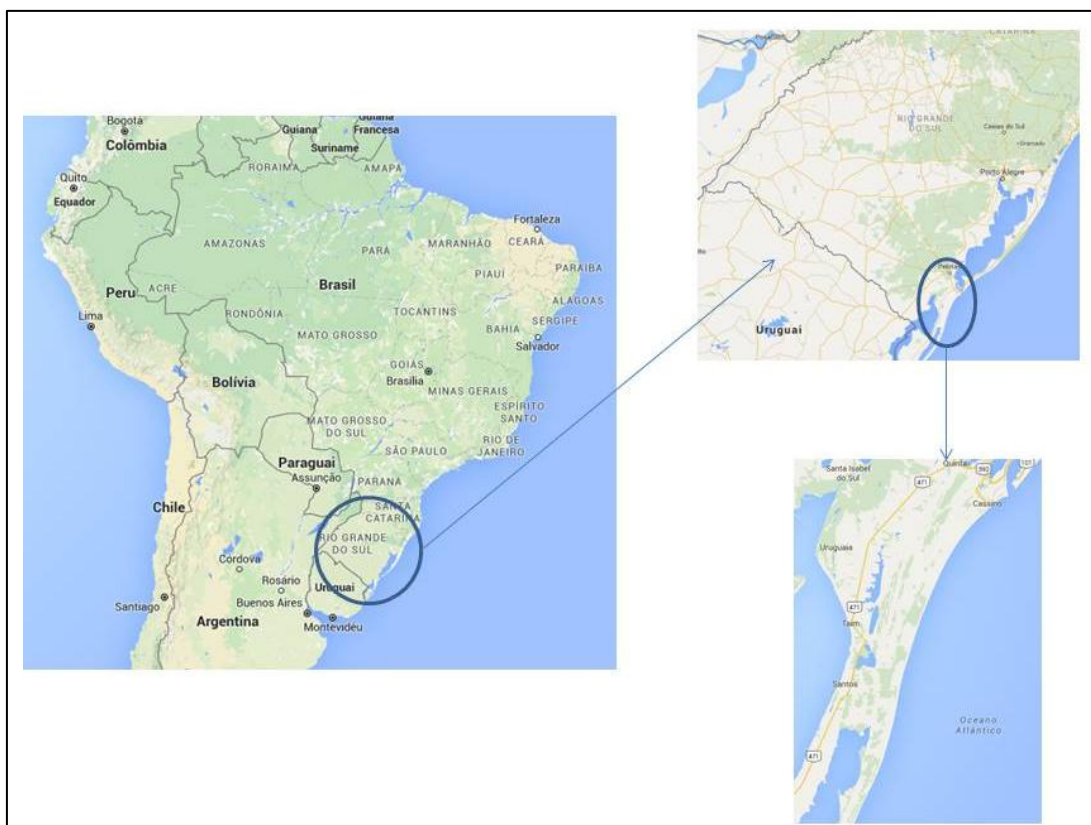


Figura 1- Área de coleta, praia do Cassino, Rio Grande, Rio Grande do Sul, Brasil.

Fonte: Google Maps, 2016.

As aves foram identificadas através de bibliografia específica (BELTON, 1994; NOVELLI, 1997). As coletas foram feitas com o uso de carabina de caça por caçador devidamente licenciado. Nos casos em que o tiro não foi fatal, imediatamente foi realizado deslocamento cervical (licença do Ministério do Meio Ambiente 39691-3).

As aves capturadas foram acondicionadas em sacos plásticos individuais, devidamente identificadas e mantidas em freezer até o processamento.

Os ácaros nasais foram coletados através da técnica de Fain (1957) *apud* Amaral and Rebouças (1974), a qual consiste na abertura das fossas nasais com um corte, a partir de uma das narinas até o orifício externo do ouvido, em ambas as narinas, permitindo que a parte superior da cabeça seja rebatida. O interior das fossas nasais foi lavado e seu conteúdo e mucosas examinados ao esteromicroscópio. Os ácaros foram montados entre lâmina e lamínula em líquido de Hoyer.

3. Resultados e Discussão

Das 106 aves analisadas, 8,5% estavam parasitadas por ácaros nasais. Foram encontradas duas espécies, *Sternostoma boydi* Strandtmann, 1951 e *Larinyssus orbiculares* Strandtmann, 1948 (Gamasida: Rhinonyssidae), ambas ocorreram em 4,7% das aves, conforme tabela 1. Em *Sterna trudeaui* e *Thalasseus maximus* não foram encontrados ácaros nasais.

Tabela 3. Ácaros nasais em Sternidae na costa do extremo sul do Brasil.

Ave	Ácaro	P%	IM (IC)
<i>Sterna hirundo</i>	<i>Sternostoma boydi</i>	6,3	7,0
<i>Sterna hirundinacea</i>	<i>Larinyssus orbicularis</i>	9,1	1,0
<i>Thalasseus acuflavidus</i>	<i>Sternostoma boydi</i>	12,5	2,0
	<i>Larinyssus orbicularis</i>	50	9,0 (3,0-16,7)
<i>Sturnella superciliosa</i>	<i>Sternostoma boydi</i>	13,6	1,0

P= prevalência, IM= intensidade média, IC= Intervalo de Confiança

A baixa prevalência e intensidade de ácaros nasais nas aves analisadas pode ser atribuída ao período de coleta. Segundo Amerson (1967) a maior prevalência de Rhinonyssidae é verificada durante o período reprodutivo até a eclosão dos filhotes. Após este período a prevalência e a intensidade de infecção tendem a diminuir. Todas as aves coletadas estavam fora de seus períodos reprodutivos.

Thalasseus acuflavidus foi a única espécie que apresentou parasitismo por *Larinyssus orbicularis* (Figura 2) e *Sternostoma boydi* (Figura 3), sendo *L. orbicularis* a espécie mais prevalente. Apenas em uma única ave havia parasitismo simultâneo por *S. boydi* e *L. orbicularis*, nesta, *L. orbicularis* foi a espécie predominante apresentando nove espécimes frente dois de *S. boydi*.

Sternostoma e *Larinyssus* aparentemente são os gêneros mais frequentes em Sternidae, Amerson (1967) analisou 460 indivíduos de *Sterna fuscata* Linnaeus, 1766 no Havaí encontrando apenas estes dois gêneros.



Figura 2. *Larinyssus orbicularis* (100x)



Figura 3. *Sternostoma boydi* (100x)

Sternostoma está entre os gêneros com menor especificidade de Rhinonyssidae, havendo registros em passeriformes, piciformes e charadriiformes. *Sternostoma boydi* foi citado por Pence (1972) em *Sterna hirundo* na América do Norte, sendo este o primeiro registro de *S. boydi* na América do Sul e também o primeiro registro deste parasitando *Thalasseus acutiflavus* e *Sternula superciliaris*.

Entre os gêneros mais específicos de Rhinonyssidae está *Larinyssus* que ocorre apenas na família Laridae. *Larinyssus orbicularis* também foi citado na América do Norte em *Sterna hirundo* (PENCE 1972). Este é o primeiro registro de *L. orbicularis* na América do Sul e o primeiro registro deste ácaro parasitando *Sterna hirundinacea* e *Thalasseus acutiflavus*.

4. Conclusões

Na costa do extremo sul do Brasil ocorrem *Sternostoma boydi* e *Larinyssus orbicularis* (Rhinonyssidae) em Sternidae.

Sternostoma boydi e *Larinyssus orbicularis* apresentam seus primeiros registros na América do Sul.

Sternostoma boydi tem seu primeiro registro em *Thalasseus acutiflavus* e *Sternula superciliaris*.

Larinyssus orbicularis tem seu primeiro registro em *Sterna hirundinacea* e *Thalasseus acutiflavus*.

5. Referências

- AMARAL, V.; REBOUÇAS, M.M. 1974. **Métodos para o estudo de ácaros rinonissídeos**. São Paulo, Instituto Biológico, 31p.
- AMERSON, A. B. Incidence and transfer of Rhinonyssidae (Acarina: Mesostigmata) in Sooty Terns (*Sterna fuscata*). **Journal of Medical Entomology**, v. 4, p. 197 – 199, 1967.
- BELTON, William. 1994. **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia**. São Leopoldo: UNISINOS, 584p.
- KNEE, W.; PROCTOR, H.; GALLOWAY, T. Survey of nasal mites (Rhinonyssidae, Ereyenetidae, and Turbinoptidae) associated with birds in Alberta and Manitoba, Canada. **The Canadian Entomologist**, v. 140, n. 3, p. 364-379, 2008.
- NOVELLI, Ricardo. 1997. **Aves marinhas costeiras do Brasil: identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 96p.
- PENCE, D.B. The nasal mites of birds from Louisiana. I. Dermanyssids (Rhynonyssidae) from shore and marsh birds. **The Journal of Parasitology**, v. 58, n. 1, p. 153-168, 1972.

ARTIGO IV

Microbiota aeróbica isolada de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil

Resumo

As aves silvestres são consideradas portadoras ou reservatórios em potencial de diversos gêneros bacterianos patogênicos. Estas aves podem contaminar o ambiente ou a superfície das águas utilizadas para beber, para recreação ou para a irrigação, desempenhando um importante papel na cadeia epidemiológica de enfermidades com potencial zoonótico. Deste modo, o estudo de microrganismos associados com aves marinhas silvestres é fundamental para o melhor conhecimento dos focos naturais de zoonoses. O presente estudo teve como objetivo caracterizar a microbiota aeróbia de Sternidae no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil. Seis espécies de aves pertencentes à subfamília Sternidae são encontradas frequentemente na costa sul da América do Sul. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acutiflavus* e *Sternula superciliaris* residentes sul-americanos e *Sterna hirundo*, migrante neártico. Foram coletados 52 indivíduos pertencentes aos gêneros *Sterna*, *Thalasseus* e *Sternula*. Destas foram coletadas amostras com swab estéril da traqueia, pulmão e mucosa intestinal. Em 208 amostras analisadas foram isoladas 19 espécies de bactérias pertencentes a 10 gêneros, sendo as famílias Enterobacteriaceae e Staphylococcaceae as mais frequentes. Enterobacteriaceae apresentou cinco gêneros enquanto Staphylococcaceae foi representada apenas por *Staphylococcus*. Não foram isolados fungos das amostras analisadas. *Escherichia coli* foi a espécie mais frequente, isolada de 23,1% das aves.

Palavras-chave: *Sterna*; *Thalasseus*; *Sternula*; Enterobacteriaceae; *Staphylococcus*; *Escherichia coli*.

Abstract

Wild birds are considered carriers or potential reservoirs of several pathogenic bacterial genera. These birds can contaminate the environment or the surface of the water used for drinking, recreation or irrigation, playing an important role in the epidemiological chain of diseases with zoonotic potential. Thus, the study of microorganisms associated with wild sea birds is critical to a better understanding of the natural zoonoses outbreaks. This study aimed to characterize the aerobic microbiota of Sternidae on the southern coast of Rio Grande do Sul, Brazil. Six species of Sternidae are often found on the southern coast of South America. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acuflavidus* and *Sternula superciliaris* South American residents and *Sterna hirundo*, nearctic migrant. Were collected 52 individuals belonging to the genera *Sterna*, *Thalasseus* and *Sternula*. These were collected samples with a sterile swab of the trachea, lung and intestinal mucosa. In 208 samples analyzed were isolated 19 species of bacteria belonging to 10 genera, Enterobacteriaceae and Staphylococcaceae families were the most frequent. Enterobacteriaceae presented five genera while Staphylococcaceae was represented only by *Staphylococcus*. There were not isolated fungi in the samples. *Escherichia coli* was the most common species, isolated from 23.1% of the birds.

Key-words: *Sterna*; *Thalasseus*; *Sternula*; Enterobacteriaceae; *Staphylococcus*; *Escherichia coli*.

1. Introdução

As aves silvestres, especialmente aquáticas e migratórias são consideradas portadoras ou reservatórios em potencial de diversos gêneros bacterianos patógenos tais como *Salmonella*, *Escherichia coli*, *Campylobacter*, *Listeria* e *Clamydia*, além de outros patógenos zoonóticos emergentes. Estas aves podem contaminar o ambiente ou a superfície das águas utilizadas para beber, para recreação ou para a irrigação, desempenhando um importante papel na cadeia epidemiológica de enfermidades com potencial zoonótico (BRACONARO, 2012).

O deslocamento dos animais infectados também pode ser um dos mecanismos para o estabelecimento de novos focos endêmicos de doenças a grandes distâncias. O lançamento de esgoto doméstico em rios, os dejetos urbanos e o contato com material descartado de criações de animais criam um reservatório ambiental de micro-organismos que podem ser transferidos a uma grande variedade de animais de vida livre.

As bactérias patogênicas mais comumente isoladas em aves marinhas incluem enterobactérias pertencentes aos gêneros *Salmonella* e *Yersinia*, além de outras como *Campylobacter* (STEELE et al., 2005).

No Brasil, há registro de aproximadamente 89 espécies de aves marinhas, incluindo-se residentes e visitantes (SICK, 1997). Dentre essas, vários Charadriiformes e Suliformes formam grandes colônias reprodutivas, muitas vezes mistas, o que pode favorecer a disseminação intra e interespecífica de agentes patogênicos.

Seis espécies de aves pertencentes à subfamília Sternidae são encontradas frequentemente na costa sul da América do Sul. *Sterna trudeaui*, *S. hirundinacea*, *Thalasseus maximus*, *T. acutiflavus* e *Sternula superciliaris* residentes sul-americanos e *Sterna hirundo*, migrante neártico, que nas Américas nidifica nos EUA e Canadá e é encontrado na costa brasileira em abundância fora do período reprodutivo (BELTON, 1994). Para Sternidae não existem registros de sua microbiota.

Deste modo o estudo de micro-organismos associados com aves marinhas silvestres, é fundamental para o melhor conhecimento dos focos naturais de zoonoses (BRACONARO, 2012). O presente estudo teve como objetivo caracterizar a microbiota aeróbia de Sternidae no litoral sul do Rio Grande do Sul, Brasil.

2. Material e Métodos

Foram coletados 52 indivíduos pertencentes aos gêneros *Sterna* (n=26), *Thalasseus* (n=9) e *Sternula* (n=17).

As atividades de campo foram desenvolvidas na praia do Cassino, localizada no município do Rio Grande, compreendendo uma faixa de 220 quilômetros entre 32°16'39.92"S, 52°10'14.24"O e 34°05'30.28"O, 53°23'55.48"S (Figura 1).

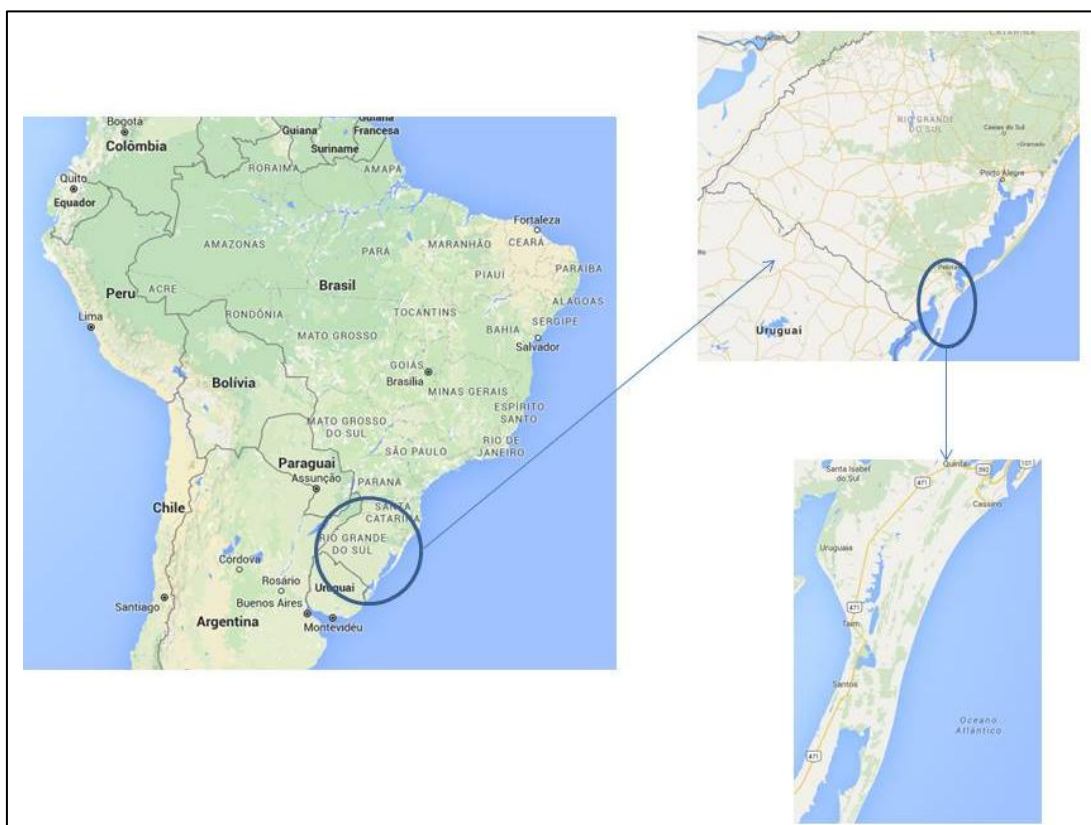


Figura 1- Área de coleta, praia do Cassino, Rio Grande do Sul, Brasil.

Fonte: Google Maps, 2016.

As aves foram identificadas através de bibliografia específica (BELTON, 1994; NOVELLI, 1997) e a coleta destas foi realizada empregando-se carabina de caça por caçador devidamente licenciado (licença do Ministério do Meio Ambiente nº 39691-3).

As aves foram acondicionadas em sacos plásticos individualmente e transportadas em caixa térmica até o Laboratório de Parasitologia de Animais Silvestres da Universidade Federal de Pelotas, onde foram coletadas amostras com

swab estéril da traqueia, pulmão e mucosa intestinal. Amostras de todos os órgãos foram primeiramente semeadas em agar sangue para cultivo de bactérias e agar sabouraud acrescido de cloranfenicol para fungos, incubadas a 37°C por 24-48h. Para o isolamento de bactérias do gênero *Salmonella*, uma amostra intestinal coletada com swab foi previamente semeada em caldo lactosado por 24h (37°C). Posteriormente, 1ml deste cultivo foi transferido para 9 ml de caldo Rapaport e caldo Tetratonato, sendo incubados a 37°C por 24h. Uma alçada de cada meio foi semeada em agar Salmonella-Shigella e incubadas a 37°C por 24-48h. Após o crescimento microbiano, realizou-se a coloração de Gram das colônias bacterianas obtidas. As bactérias Gram negativas foram repicadas para agar Macconkey e as Gram positivas para agar BHI. Para identificação dos micro-organismos em nível de gênero e espécie empregou-se o sistema Vitek 2®.

3. Resultados e Discussão

Em 208 amostras analisadas foram isoladas 19 espécies de bactérias pertencentes a 10 gêneros, sendo as famílias Enterobacteriaceae e Staphylococcaceae as mais frequentes. Enterobacteriaceae apresentou cinco gêneros enquanto Staphylococcaceae foi representada apenas por *Staphylococcus* (Tabela 1). Não foram isolados fungos das amostras analisadas.

Tabela 1. Microrganismos aeróbios isolados de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil.

Espécie	Ave	Órgão	Frequência	Gram
<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Sterna, Thalasseus</i>	Traquéia e Pulmão	5,8%	Positivo
<i>Staphylococcus warneri</i>	<i>Sterna</i>	Pulmão	3,8%	Positivo
<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	<i>Sterna</i>	Pulmão	3,8%	Positivo
<i>Enterococcus faecium</i>	<i>Sterna</i>	Intestino	3,8%	Positivo
<i>Kocuria varians</i>	<i>Sterna</i>	Traquéia	3,8%	Positivo
<i>Kocuria kristinae</i>	<i>Sterna</i>	Pulmão e Traquéia	3,8%	Positivo
<i>Staphylococcus vitulinus</i>	<i>Sterna</i>	Traquéia	1,9%	Positivo
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	<i>Sterna</i>	Traquéia	1,9%	Positivo
<i>Staphylococcus sciuri</i>	<i>Sterna</i>	Traquéia	1,9%	Positivo
<i>Staphylococcus algae</i>	<i>Thalasseus</i>	Pulmão	1,9%	Positivo
<i>Enterococcus avium</i>	<i>Sterna</i>	Intestino	1,9%	Positivo
<i>Pediococcus pentosaceus</i>	<i>Sterna</i>	Pulmão e Traquéia	1,9%	Positivo
<i>Escherichia coli</i>	<i>Sterna, Sterna e Thalasseus</i>	Intestino	23,1%	Negativo
<i>Aeromonas sobria</i>	<i>Sterna, Thalasseus e Sterna</i>	Pulmão e Traquéia	7,7%	Negativo
<i>Serratia fonticola</i>	<i>Thalasseus</i>	Intestino	5,8%	Negativo
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Sterna</i>	Intestino	1,9%	Negativo
<i>Pantoea sp.</i>	<i>Sterna</i>	Pulmão	1,9%	Negativo
<i>Enterobacter faecalis</i>	<i>Sterna</i>	Intestino	1,9%	Negativo
<i>Enterobacter aerogenes</i>	<i>Sterna</i>	Intestino	1,9%	Negativo

Outros trabalhos em aves associadas a ambientes marinhos apresentaram resultados semelhantes, com *Escherichia coli* e *Staphylococcus* spp. como as espécies mais frequentes. Castro-Silva et al. (2011) obtiveram 92 amostras cloacais de *Sula leucogaster* (Suliformes: Sulidae) nos arquipélagos de Moleques do Sul e Tamboretes, Santa Catarina. Nas amostras obtidas no arquipélago de Moleques do Sul foram identificadas 20 espécies de bactérias, pertencentes a 15 gêneros, onde *Staphylococcus xylosus* e *Staphylococcus sciuri* foram as mais frequentes. Nas

amostras de Tamboretes, 19 espécies de bactérias foram encontradas, sendo *Escherichia coli* e *S. sciuri* as mais freqüentes.

Gomes (2014) obteve amostras do trato intestinal e respiratório de 80 *Calidris fuscicollis* (Charadriiformes: Scolopacidae), provenientes da praia do Cassino, litoral sul do Estado do Rio Grande do Sul, identificando 28 espécies de microrganismos, pertencentes a 24 gêneros, sendo a família Enterobacteriaceae a mais abundante, com 10 espécies.

Um dos patógenos de maior importância médica disseminado por aves, *Salmonella*, não foi isolado neste estudo. Castro-Silva (2011) não isolou este gênero de bactérias em 92 amostras de *Sula leucogaster* e Gomes et al. (2015) isolou em 2 de 80 indivíduos de *Calidris fuscicollis*, demonstrando que estas bactérias realmente apresentam baixa frequência entre aves associadas a ambientes marinhos.

Fungos também não foram isolados, a frequência de fungos intestinais normalmente é menor do que a de bactérias, em *Calidris fuscicollis* Gomes (2014) isolou leveduras em apenas 8 de 92 indivíduos. Acredita-se que possivelmente leveduras e fungos filamentosos não foram identificados por estarem presentes em baixas quantidades o que dificulta seu isolamento e não por sua ausência na microbiota de Sternidae na costa do sul do Brasil.

Dentre as espécies de bacilos gram-negativos pertencentes à Enterobacteriaceae, *Escherichia coli* e *Enterobacter aerogenes* são as que apresentam o maior interesse em saúde pública.

Escherichia coli normalmente coloniza o trato gastrointestinal de aves e mamíferos, sendo normalmente não patogênica. No entanto algumas cepas de *E. coli* podem causar gastroenterite em humanos, sendo que as aves silvestres podem atuar como reservatórios para tais cepas, disseminando-as em águas que servirão para consumo ou lazer humano (GUENTHER et al., 2010).

Enterobacter aerogenes pode desencadear diversas patologias em humanos, sendo as mais comuns bacteremia, osteomielite, pneumonia e septicemia. No entanto, *E. aerogenes* também provoca infecções do trato gastrointestinal, trato respiratório, trato urinário e na pele, sendo considerado um patógeno oportunista (DAVIN-REGLI & PAGÈS, 2015).

Dentre as espécies de *Staphylococcus*, que são cocos gram-positivos, *S. aureus* é considerada a mais patogênica ao ser humano. As enterotoxinas produzidas por *S. aureus* pertencem a uma grande família das toxinas pirogênicas.

Estas toxinas podem causar choques tóxicos e estão comumente associadas a intoxicações alimentares (CUNHA et al., 2007).

Kokuria varians e *K. kristinae* são bactérias comensais que colonizam a pele, mucosas e orofaringe, no entanto atuam como patógenos oportunistas, pois embora raros, existem relatos de infecções em pacientes imunodeprimidos (TSAI et al., 2010).

Enterococcus avium é um coco gram-positivo pertencente à família Enterococcaceae comum em aves. Esta bactéria raramente está associada a alterações gastrointestinais em humanos (PATEL et al., 1993).

Serratia fonticola foi isolada originalmente da água e solo (GAVINI et al., 1979) e posteriormente de amostras fecais de aves, indicando que esta espécie vive no trato digestivo destes animais (BOLLET et al., 1991).

A identificação da microbiota de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil aponta para a ocorrência de gêneros bacterianos com potencial patogênico ao homem e fornece dados importantes para o controle de organismos patogênicos que podem estar sendo disseminados por estas aves, visto que estas habitam tanto a região costeira em águas utilizadas pela população para o lazer, mas também em águas interiores, como as lagoas Mirim e Mangueira e também a Laguna dos Patos, utilizadas tanto para o lazer quanto para irrigação de lavouras.

4. Conclusões

Todas as espécies citadas neste estudo são registradas pela primeira vez em *Sterna*, *Thalasseus* e *Sternula*.

As espécies de Sternidae que ocorrem na costa do extremo sul do Brasil apresentam potencial para disseminar bactérias com potencial patogênico em águas utilizadas tanto para o lazer quanto para irrigação, na região costeira e em águas interiores.

5. Referências Bibliográficas

- BELTON, W. 1994. **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia**. São Leopoldo: UNISINOS, 584p.
- BOLLET, C.; GAINNIER, M.; SAINTY, JM.; ORHESSER, P. AND MICCO, P. *Serratia fonticola* isolated from a leg abscess. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 29, n. 4, p. 834-835, 1991.
- BRACONARO, Patricia. **Caracterização das microbiotas bacteriana e fúngica presentes em cloacas de passeriformes silvestres confiscados do tráfico que serão submetidos a programas de soltura**. 2012. 73f. Dissertação (Epidemiologia Aplicada à Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.
- CASTRO-SILVA, M.A.; MANOEL, F.C.; KRUEGER, J.; BRANCO, J.O. Identification of potentially pathogenic bacteria for human in *Sula leucogaster* (Suliformes: Sulidae) on the coast of Santa Catarina, south Brazils. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v.19, n.4, p.520-524, 2011.
- CUNHA, M.L.R.S.; CALSOLARI, R.A.O.; JÚNIOR, J.P.A. Detection of Enterotoxin and Toxic Shock Syndrome Toxin 1 Genes in *Staphylococcus*, with Emphasis on Coagulase-Negative Staphylococci. **Microbiology and Immunology**, v. 51, n.4, p.381-390, 2007.
- DAVIN-REGLI, A.; PAGÈS, J. *Enterobacter aerogenes* and *Enterobacter cloacae*; versatile bacterial pathogens confronting antibiotic treatment. **Frontiers in Microbiology**, v.6, p.392, 2015.
- GAVINI, F.; FERRAGUT, C.; IZARD, D.; TRINEL, P. A.; LECLERC, H.; LEFEBVRE, B. AND MOSSEL, D. A. A. *Serratia fonticola*, a new species from water. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 29, p. 92-101, 1979.
- GOMES, Sâmara Nunes. PARASITOS E MICRO-ORGANISMOS AERÓBIOS DA MIGRANTE *Calidris fuscicollis* (Vieillot, 1819) (AVES: SCOLOPACIDAE) NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. 2014. 114f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Parasitologia) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.
- GOMES, S.; MACEDO, M.R.P.; PESENTI, T.; PEREIRA, D.I.B.; CIRNE, M.P.; MÜLLER, G. Isolamento de *Salmonella entérica* subsp. *diarizonae* em *Calidris fuscicollis* (Aves: Scolopacidade) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ornithologia**, v.8, n.1, p.43-45, 2015.
- GUENTHER, S.; GROBBEL, M.; LÜBKE-BECKER, A.; GOEDECKE, A.; FRIEDRICH, N.D.; WIELER, L.H.; EWERS, C. Antimicrobial resistance profiles of *Escherichia coli* from common European wild bird species. **Veterinary Microbiology**, v. 144, p. 219-225, 2010.
- NOVELLI, R. 1997. **Aves marinhas costeiras do Brasil: identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 96p.

PATEL, R.; KEATING, M.R.; COCKERILL, R.; STECKELBERG, J.M. Bacteremia Due to *Enterococcus avium*. **Clinical Infectious Diseases**. V.17, n.6, p.1006-1011, 1993.

SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, 912p.

STEELE, C.M.; BROWN, R.N.; BOTZLER, R.G. Prevalences of zoonotic bacteria among seabirds in rehabilitation centers along the Pacific Coast of California and Washington, USA. **Journal of Wildlife Diseases**, v.41, n.4, p.735-744, 2005.

TSAI, C.; SU, S.; CHENG, Y.; CHOU, Y.; TSAI, T.; LIEU, A. *Kocuria varians* infection associated with brain abscess: A case report. **BMC Infectious Diseases**, v.10, n.102, 2010.

9. Conclusões Gerais

Através do levantamento das espécies de helmintos e ectoparasitos associados às aves da subfamília Sternidae que ocorrem na costa do extremo sul do Brasil e das espécies de microrganismos aeróbicos presentes no trato respiratório e intestinal das mesmas foi possível concluir que:

Baruscapillaria rudolphii é a espécie predominante na assembleia de helmintos parasitos de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil e é registrada pela primeira vez nas américas.

Diferentes gêneros de Sternidae, como *Sterna* e *Thalasseus*, atingem altos índices de similaridade entre suas assembléias de helmintos na costa do extremo sul do Brasil.

As espécies de *Sterna*, migrantes e residentes, da costa do extremo sul do Brasil apresentam altos índices de similaridade entre suas assembléias de helmintos, apresentando também índices de diversidade semelhantes.

As assembleias de Phthiraptera parasitos das diferentes espécies de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil apresentam alta similaridade.

Quadriceps sp. é a espécie dominante na assembleia de Phthiraptera parasitos de Sternidae na costa do extremo sul do Brasil.

Na costa do extremo sul do Brasil ocorrem duas espécies de ácaros nasais, *Sternostoma boydi* e *Larinyssus orbicularis* (Rhinonyssidae) em Sternidae.

Sternostoma boydi e *Larinyssus orbicularis* apresentam seus primeiros registros na América do Sul.

As espécies de Sternidae que ocorrem na costa do extremo sul do Brasil apresentam potencial para disseminar bactérias com potencial patogênico em águas utilizadas tanto para o lazer quanto para irrigação de lavouras, na região costeira e em águas interiores.

10. Referências Bibliográficas

- ALCÁNTAR-ESCALERA, F.J.; GARCÍA-VARELA, M.; VÁZQUEZ-DOMÍNGUEZ, E.; LEÓN, G.P. Using DNA barcoding to link cystacanths and adults of the acanthocephalan *Polymorphus brevis* in central Mexico. **Molecular Ecology Resources**, v. 13, n. 6, p. 1116-1124, 2013.
- AMARAL, V.; REBOUÇAS, M.M. 1974. **Métodos para o estudo de ácaros rinonissídeos**. São Paulo, Instituto Biológico, 31p.
- AMATO, J. F. R. & AMATO, S. B. Técnicas gerais para coleta e preparação de helmintos endoparasitos de aves. In: Von Matter, S. et al. 2009. **Ornitologia e conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books, no prelo, 2009.
- AMATO, J. F. R.; BOEGER, W. A.; AMATO, S. 1991. **Protocolos para laboratório, coleta e processamento de parasitos de pescado**. Rio de Janeiro: UFRJ, Imprensa Universitária, 81p.
- AMERSON, A. B. Incidence and transfer of Rhinonyssidae (Acarina: Mesostigmata) in Sooty Terns (*Sterna fuscata*). **Journal of Medical Entomology**, v. 4, p. 197 – 199, 1967.
- AMIN, O.M. Review of the genus polymorphus luhe, 1911 (acanthocephala:polymorphidae), with the synonymization of hexaglandula petrochenko, 1950, and subcorynosoma hoklova, 1967, and a key to the species. **Qatar University Science Journal**, v. 12, p. 115-123, 1992.
- ANDERSON, Roy C.; CHABAUD, Alain G.; WILLMOTT, Sheila. 2009. **Keys to the Nematodes Parasites of Vertebrates**. Cambridge: CABI Publishing, 463p.
- ANDERSON, R.C. 2000. **Nematode Parasites of Vertebrates. Their Development and Transmission**. Wallingford: CABI Publishing, 650p.
- BELTON, Willian 1994. **Aves do Rio Grande do Sul: Distribuição e biologia**. São Leopoldo: UNISINOS, 584p.
- BERNARDON, F. F. ; VALENTE, A. L. ; MULLER, G. 2014. **Helmintos de aves aquáticas (Ardeidae) do sul do Brasil**. Novas Edições Acadêmicas.
- BOLLET, C.; GAINNIER, M.; SAINTY, JM.; ORHESSER, P. AND MICCO, P. *Serratia fonticola* isolated from a leg abscess. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 29, n. 4, p. 834-835, 1991.
- BRACONARO, Patricia. **Caracterização das microbiotas bacteriana e fúngica presentes em cloacas de passeriformes silvestres confiscados do tráfico que serão submetidos a programas de soltura**. 2012. 73f. Dissertação (Epidemiologia Aplicada à Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

BRANDÃO, M.; LUQUE, J.L.; SCHOLZ, T.; KOSTADINOVA, A. 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.

BRASIL, M.C.; AMATO, S.B. Faunistic analysis of the helminths of sparrows (*Passer domesticus* L., 1758) captured in Campo Grande, Rio de Janeiro, RJ. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.87, p.43-48, 1992.

BUSH, A. O., K. D. LAFFERTY, J. M. LOTZ, & A. W. SHOSTAK. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis et al. Revisited. **Journal of Parasitology**, v. 83, p. 575–583, 1997.

CASTRO-SILVA, M.A.; MANOEL, F.C.; KRUEGER, J.; BRANCO, J.O. Identification of potentially pathogenic bacteria for human in *Sula leucogaster* (Suliformes: Sulidae) on the coast of Santa Catarina, south Brazils. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v.19, n.4, p.520-524, 2011.

CHUNG, D.I.; MOON, C.H.; KONG, H.H.; CHOI, D.W.; LIM, D.K. The first human case of *Clinostomum complanatum* (Trematoda: Clinostomidae) infection in Korea. **Korean Journal of Parasitology**, v.33, n.3, p.219-223, 1995.

CLAY, T. A key to the species of *Actornithophilus* Ferris, with notes and descriptions of new species. **Bulletin of the British Museum (Natural History) Entomology**, v. 2, n. 5, 189-244, 1962.

CUNHA, M.L.R.S.; CALSOLARI, R.A.O.; JÚNIOR, J.P.A. Detection of Enterotoxin and Toxic Shock Syndrome Toxin 1 Genes in *Staphylococcus*, with Emphasis on Coagulase-Negative Staphylococci. **Microbiology and Immunology**, v. 51, n.4, p.381-390, 2007.

DAVIN-REGLI, A.; PAGÈS, J. *Enterobacter aerogenes* and *Enterobacter cloacae*; versatile bacterial pathogens confronting antibiotic treatment. **Frontiers in Microbiology**, v.6, p.392, 2015.

DIGIANI, M.C. Belostomatidae (Insecta: Heteroptera) as intermediate hosts of digenetic trematodes. **Comparative Parasitology**, v. 69, n. 1, p. 89-92, 2002.

DIMITROVA, Z.M.; CHIPEV, N.H.; GEORGIEV, B.B. Record of *Corynosoma pseudohamanni* Zdzitowiecki, 1984 (Acanthocephala, Polymorphidae) in birds at Livingston Island, South Shetlands, with a review of Antarctic Avian Acanthocephalans. **Bulgarian Antarctic Research**, v. 1, p. 102-110, 1996.

DOBSON, A.; LAFFERTY, K.D.; KURIS, A.M.; HECHINGER, R.F.; JETZ, W. Homage to Linnaeus: How many parasites? How many hosts? **Proceedings of the National Academy of Sciences**, vol.105, p.11482-11489, Ago. 2008.

DZIKOWSKI, R., LEVY, M.G., POORE, M.F., FLOWERS, J.R., PAPERNA, I. *Clinostomum complanatum* and *Clinostomum marginatum* (Rudolphi, 1819) (Digenea: Clinostomidae) Are Separate Species Based on Differences in Ribosomal DNA. **The Journal of Parasitology**, v.90, n.2, p.413-414, 2004.

GAVINI, F.; FERRAGUT, C.; IZARD, D.; TRINEL, P. A.; LECLERC, H.; LEFEBVRE, B. AND MOSSEL, D. A. *Serratia fonticola*, a new species from water. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 29, p. 92-101, 1979.

GIBSON, D.I., JONES, A., BRAY, R.A. 2002. **Keys to the Trematoda Volume 1**. London: CABI Publishing.

GOMES, Sâmara Nunes. PARASITOS E MICRO-ORGANISMOS AERÓBIOS DA MIGRANTE *Calidris fuscicollis* (Vieillot, 1819) (AVES: SCOLOPACIDAE) NO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL. 2014. 114f. Tese (Programa de Pós-Graduação em Parasitologia) – Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2014.

GOMES, S.; MACEDO, M.R.P.; PESENTI, T.; PEREIRA, D.I.B.; CIRNE, M.P.; MÜLLER, G. Isolamento de *Salmonella entérica* subsp. *diarizonae* em *Calidris fuscicollis* (Aves: Scolopacidade) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Ornithologia**, v.8, n.1, p.43-45, 2015.

GONZÁLEZ-ACUÑA, D.; FISCHER, C.; PALMA, R.; MORENO, L.; BARRIENTOS, C.; MUÑOZ, L.; ARDILES, K.; CICCHINO, A. Piojos (Phthiraptera: Insecta) de aves de la familia Laridae (Aves: Charadriiformes) en Chile. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 61, p. 188-191, 2006.

GUENTHER, S.; GROBBEL, M.; LÜBKE-BECKER, A.; GOEDECKE, A.; FRIEDRICH, N.D.; WIELER, L.H.; EWERS, C. Antimicrobial resistance profiles of *Escherichia coli* from common European wild bird species. **Veterinary Microbiology**, v. 144, p. 219-225, 2010.

HALL, J.A. Aspects of Forests Tern (*Sterna forsteri*) Reproduction on Cobblestone Islands in Southcentral Washington. *Northwest Science*, v. 63, n. 3, p. 90-95, 1989.

HAYS, Leslie M. **Comparison of Mallophaga on related species of birds**. 1950. 42f. Dissertação (Mestre em Ciências) – Faculty of the Division of Graduate Studies, Texas Technological College, Lubbock, 1950.

HOLT, J.A. New host records of chewing lice (Mallophaga) on birds in Florida II. **Insecta Mundi**, v. 17, n. 1-2, p. 32-44, 2003.

KIM, S.; PARK, B.; JUNG, B.D.; KIM, H. First Record of *Cosmocephalus obvelatus* (Acuariidae) in Common Gulls (*Larus canus*) from Gangneung, Korea. **Korean Journal of Parasitology**, v. 53, n. 1, p. 101-104, 2015.

KNEE, W.; PROCTOR, H.; GALLOWAY, T. Survey of nasal mites (Rhinonyssidae, Erynetidae, and Turbinoptidae) associated with birds in Alberta and Manitoba, Canada. **The Canadian Entomologist**, v. 140, n. 3, p. 364-379, 2008.

KOHN, A.; FERNANDES, B.M.M. Sobre a validade das espécies pertencentes ao gênero *Prosthogonimus* Luehe, 1899, da coleção Helmintológica do Instituto Oswaldo Cruz. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 70, n. 3, p. 309-325, 1972.

LAFFERTY, K.D.; DOBSON, A.P.; KURIS, A.M. Parasites dominate food web links. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.103, n.30, p.11211-11216, 2006.

LUNASCHI, L.I.; DRAGO, F.B.; DRAGHI, R. Redescription of *Tanaisia dubia* (Digenea) from the northeast region of Argentina, with a key to Neotropical species of the genus, and a key to genera of Tanaisiinae. **Revista Mexicana de Biodiversidad**, v. 86, n. 4, p. 888-895, 2015.

LYRA-NEVES, R.M.; FARIAS, A.M.I.; TELINO-JÚNIOR, W.R. Interações entre Phthiraptera (Insecta) e aves (Emberizidae) de Mata Atlântica, Pernambuco, Brasil. **Ornithologia**, v. 1, n. 1, p. 43-48, 2005.

MACKO, J.K.; SPAKULOVA, M.; CASANOVA, J.C. Morphology and taxonomy of *Stomylotrema* (Digenea: Stomylotrematidae) representatives from ciconiiform and podicipediform birds in Cuba. **Folia Parasitologica**, v.46, p.185-190, 1999.

MARTENS, J.M.; PALMA, R.L. Species distribution of genus *Quadraceps* (Mallophaga: Philopteridae) on New Zealand endemic plovers. **New Zealand Journal of Zoology**, v. 8, n. 1, p. 83-85, 1981.

MESTRE, L.A.M. Registros das migrações de trinta-réis-boreal *Sterna hirundo*: análise das recuperações de indivíduos marcados na América do Norte (1928 – 2005) e Brasil (1983 – 2005). **Ornithologia**, v.2, n.2, p.81-87, 2007.

MONTEIRO, C.M.; AMATO, J.F.R.; AMATO, S.B. *Prosthogonimus ovatus* (Rudolphi) (Digenea, Prosthogonimidae) em três espécies de aves aquáticas da Região Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 24, n. 1, p. 253-257, 2007.

MORALES, G.A.; HELMBOLDT, C.F.; PENNER, L.R. Pathology of Experimentally Induced Schistosome Dermatitis in Chickens: The Role of *Ornithobilharzia canaliculata* (Rudolphi, 1819) Odhner 1912 (Trematoda: Schistosomatidae). **Avian Diseases**, v. 15, n. 2, p. 262-276, 1971.

MORAVEC, F. Proposal of a new systematic arrangement of nematodes of the family Capillariidae. **Folia Parasitologica**, v.29, p.119-132, 1982.

MOVAREC, F.; SCHOLZ, T.; NASINCOVÁ, V. The systematic status of *Trichosoma carbonis* Rudolphi, 1819 and a description of *Baruscapillaria rudolphii* n. sp. (Nematoda: Capillariidae), an intestinal parasite of cormorants. **Systematic Parasitology**, v.28, p.153-158, 1994.

MOZGOVOI, A. A.; SEMENOVA, M. K.; SHAKHMATOVA, V. I. Life-cycle of *Contracaecum microcephalum* (Ascaridata : Ani-sakidae), a parasite of fish-eating birds. **Izdatel'stvo Akademii Nauk SSSR**, p.262-272, 1968.

NOVELLI, R. 1997. **Aves marinhas costeiras do Brasil: identificação e biologia**. Porto Alegre: Cinco Continentes. 96p.

NUÑEZ, M.O. Life cycle of *Stephanoprora uruguayense* (Digenea: Echinostomatidae) in Argentina. **The Journal of Parasitology**, v.93, n.5, p.1090-1096, 2007.

OLSEN, O. 1974. **Animal Parasites: Their life cycles and ecology**. Baltimore: University Park Press. 619p.

PALMA, R.L. Slide-mounting of lice: a detailed description of the Canada balsam technique. **The New Zealand Entomologist**, v. 6, n. 4, p. 432-436, 1978.

PATEL, R.; KEATING, M.R.; COCKERILL, R.; STECKELBERG, J.M. Bacteremia Due to *Enterococcus avium*. **Clinical Infectious Diseases**. V.17, n.6, p.1006-1011, 1993.

PENCE, D.B. The nasal mites of birds from Louisiana. I. Dermanyssids (Rhynonyssidae) from shore and marsh birds. **The Journal of Parasitology**, v. 58, n. 1, p. 153-168, 1972.

PEREIRA, E.M.; MÜLLER, G.; SECCHI, E.; PEREIRA, J.; VALENTE, A.L.S. Digenetic Trematodes in South American Sea Lions from Southern Brazilian Waters. **The Journal of Parasitology**, v.99, n.5, p.910-913, 2013.

PRICE, Roger D.; HELLENTHAL, Ronald A.; PALMA, Ricardo L.; JOHNSON, Kevin P.; CLAYTON, Dale H. 2003. **The Chewing Lice, World Checklist and Biological Overview**. Illinois: Natural History Survey. 501p.

ROHDE, K.; HAYWARD, C.; HEAP, M. Aspects of the Ecology of Metazoan Ectoparasites of Marine Fishes. **International Journal for Parasitology**, v.25, n.8, p.945-970, 1995.

SALEH, R.S., ABOU-EISHA, A.M., FADEL, H.M., HELMY, Y. A., Occurrence of encysted metacercariae of some zoonotic trematodes in freshwater fishes and their public health significance in Port Said province. **Proceedings of 2nd Global Fish and Aquaculture Research Conference**, p.341-351, 2009.

SHAMSI, S.; NORMAN, R.; GASSER, R.; BEVERIDGE, I. Redescription and genetic characterization of selected *Contracaecum* spp.(Nematoda: Anisakidae) from various hosts in Australia. **Parasitology Research**, v.104, n.6, p.1507-1525, 2009.

SHOBRAK, M.; ALAHMED, A.; PALMA, R.; ALMALKI, M.; NASSER, M.G.E. New records of species of *Saemundssonina* (Insecta: Phthiraptera: Philopteridae) infesting breeding terns in the Arabian Peninsula, with notes on their phylogeny and ecology. **Parasitology Research**, v. 114, p. 2587-2597, 2015.

SHUKEROVA, S. Helminth fauna of the prussian carp, *Carassius gibelio* (bloch, 1782), from the Srebarna Biosphere reserve. **Trakia Journal of Sciences**, v.3, n.6, p.36-40, 2005.

SICK, Helmut. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997, 912p.

SILVA, H.M.; VALIM, M.P.; GAMA, R.A. Community of Chewing Lice (Phthiraptera: Amblycera and Ischnocera) Parasites of Resident Birds at the Archipelago of São Pedro and São Paulo in Northeast Brazil. **Journal of Medical Entomology**, v. 51, n. 5, p. 941-947, 2014.

STEELE, C.M.; BROWN, R.N.; BOTZLER, R.G. Prevalences of zoonotic bacteria among seabirds in rehabilitation centers along the Pacific Coast of California and Washington, USA. **Journal of Wildlife Diseases**, v.41, n.4, p.735-744, 2005.

THOMAS, Frédéric; RENAUD, François; GUÉGAN, Jean-François. **Parasitism and Ecosystems**. Londres: Oxford University Press, 232p.

TOMAZELLI, L.J.; VILLWOCK, J.A. Mapeamento Geológico de Planícies Costeiras: o Exemplo da Costa do Rio Grande do Sul. **GRAVEL**, v.3, p.109-115, 2005.

TRAVASSOS, L.; FREITAS, J.F.K.; KOHN, A. Trematódeos do Brasil. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v.67, p.1-886, 1969.

TSAI, C.; SU, S.; CHENG, Y.; CHOU, Y.; TSAI, T.; LIEU, A. *Kocuria varians* infection associated with brain abscess: A case report. **BMC Infectious Diseases**, v.10, n.102, 2010.

VICENTE, J.J.; RODRIGUES, H.O.; GOMES, D.C.; PINTO, R.M. Nematóides do Brasil. Parte IV: Nematóides de aves. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.12, S1, 1995.

VIOZZI, G.; FLORES, V.; MARÍN, S.L.; MANCILLA, M.; CARVAJAL, J. Parasites of the Red Jollytail, *Brachygalaxias bullocki* (Osmeriformes: Galaxiidae), from the Maullín River, Patagonia, Chile. **Comparative Parasitology**, v.75, n.2, p.326-328, 2008.

VIOZZI, G.; SEMENAS, L.; BRUGNI, N.; FLORES, V.R. Metazoan parasites of *Galaxias maculatus* (Osmeriformes: Galaxiidae) from Argentinean Patagonia. **Comparative Parasitology**, v.76, n.2, p.229-239, 2009.

WARD, R.A. Biting lice of the genus *Saemundssonina* (Mallophaga: Philopteridae) occurring on terns. **Proceedings of the United States National Museum**, v. 105, n. 3353, p. 83-100, 1955.

WOOD, C.L.; BYERS, J.E.; COTTINGHAM, K.L.; ALTMAN, I.; DONAHUE, M.J.; BLAKESLEE, A.M.H. Parasites alter community structure. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.104, n.22, p.9335-9339, 2007.

YOSHINO, T.; UEMURA, J.; ENDOH, D.; KANEKO, M.; OSA, Y.; ASAKAWA, M. Parasitic nematodes of anseriform birds in Hokkaido, Japan. **Helminthologia**, v.46, n.2, p.117-122, 2009.