

**UNIVERSIDADE REGIONAL DE BLUMENAU – FURB**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**  
**DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**GABRIELLE BARBIERI BASTOS**

**PRINCIPAIS ACHADOS MACROSCÓPICOS E MICROSCÓPICOS**  
**ENCONTRADOS EM PULMÕES DE AVES MARINHAS**

**BLUMENAU**

**2017**

**GABRIELLE BARBIERI BASTOS**

**PRINCIPAIS ACHADOS MACROSCÓPICOS E MICROSCÓPICOS  
ENCONTRADOS EM PULMÕES DE AVES MARINHAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Medicina Veterinária do Centro de Ciências da Saúde da Universidade Regional de Blumenau, como requisito parcial para a obtenção do grau de Médico Veterinário.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup> Msc. Aline Luiza Konell  
Coorientadora: Prof<sup>ª</sup> Dra. Tiffany Emmerich

**PÁGINA: 2**

**BLUMENAU**

2017

**GABRIELLE BARBIERI BASTOS**

**PRINCIPAIS ACHADOS MACROSCÓPICOS E MICROSCÓPICOS  
ENCONTRADOS EM PULMÕES DE AVES MARINHAS**

Trabalho de Conclusão de Curso  
aprovado para obtenção do grau de Médico  
Veterinário, pela Banca examinadora formada  
por:

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_.

---

Presidente: Professora Msc Aline Luiza Konell - Orientadora, FURB.

---

Membro: Professora Dra. Tiffany Emmerich – Coorientadora.

---

Membro: Professora Dra. Joelma Luciolli - FURB

## **AGRADECIMENTOS**

## RESUMO

O sistema respiratório é a principal porta de entrada para agentes infecciosos, visto que esta classe apresenta peculiaridades morfológicas e fisiológicas que facilitam a ocorrência de doenças.. As doenças respiratórias nestes animais estão entre as principais enfermidades de alta morbidade e letalidade. O estudo objetivou traçar o perfil das espécies de aves marinhas do Litoral Catarinense e descrever as alterações macroscópicas e microscópicas pulmonares. Entre dezembro de 2015 a setembro de 2016, foram necropsiadas 75 aves marinhas. Amostras de 41 pulmões de aves que apresentaram alterações macroscópicas foram coletados para avaliação histopatológica. *Larus dominicanus* (Gaivota), *Spheniscus magellanicus* (Pinguim-de-magalhães) e *Fregata magnificens* (Tesourão) foram as espécies com o trato respiratório mais afetado. Aves costeiras apresentaram mais alterações pulmonares quando comparado às oceânicas. Houve maior prevalência de fêmeas, seguido de machos. Quanto às alterações macroscópicas dos pulmões, pode-se notar que foram mais recorrentes os achados de edema, congestão, granulomas ou cáseos, consolidação e hemorragia. No diagnóstico histopatológico foi notável que a pneumonia bacteriana foi mais recorrente, seguida do afogamento, pneumonias parasitárias e fúngicas. Em cerca de 51,2% das aves não foram encontradas evidências suficientes para se estabelecer um diagnóstico definitivo.

Palavras-chave: Aves marinhas, doenças respiratórias, pulmões.

## **ABSTRACT**

[Digite o resumo em língua estrangeira.]

Keywords:

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Mapa da área geográfica das praias onde as aves foram recolhidas pelos técnicos e monitores do PMP-BS. ....	18
<b>Gráfico 1</b> – Percentual das espécies observadas com alterações pulmonares. ....	22
<b>Gráfico 2</b> - Percentual comparativo entre sexo e a classe etária de aves marinhas com alterações pulmonares.....	23
<b>Gráfico 3</b> – Percentual dos achados microscópicos dos pulmões de aves marinhas não diagnosticados. ....	25
<b>Gráfico 4</b> – Percentual de infiltrados eosinofílico, mononuclear e misto encontrados em pulmões de aves marinhas. ....	25
<b>Figura 2</b> - .....	28
<b>Figura 3</b> - .....	28

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Relação do número de espécies de aves marinhas encontradas durante o período do estudo e o principal ambiente em que vivem. ....	20
<b>Tabela 2</b> – Distribuição percentual das alterações macroscópicas dos pulmões de aves marinhas. ....	24
<b>Tabela 3</b> – Percentual do diagnóstico histopatológico dos pulmões de aves marinhas.....	24



## **LISTA DE SIGLAS**

DNC - Doença de Newcastle

FURB - Fundação Universidade Regional de Blumenau

IBAMA - Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos

LARAM - Laboratório de Reabilitação de Aves Marinhas

PMP-BS - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

UNIVALI – Universidade do Vale do Itajaí

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 OBJETIVOS</b> .....	11
2.1 OBJETIVO GERAL.....	11
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	11
<b>3 JUSTIFICATIVA</b> .....	12
<b>4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	13
4.1 AVES MARINHAS .....	13
4.2 SISTEMA RESPIRATÓRIO DAS AVES .....	13
4.2 CAUSAS INFECCIOSAS E NÃO INFECCIOSAS QUE ACOMETEM O SISTEMA RESPIRATÓRIO DAS AVES .....	14
<b>5 METODOLOGIA</b> .....	18
5.1 COLETA DE AMOSTRAS .....	18
5.2 AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA .....	19
<b>6 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	20
<b>7 CONCLUSÃO</b> .....	29
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	30

## 1 INTRODUÇÃO

As aves marinhas representam um grupo amplo de espécies que se adaptaram com grande eficiência aos ambientes costeiros e oceânicos (BRANCO et al., 2010). Anualmente, muitos destes animais são encontrados mortos ou debilitados ao longo das praias brasileiras (VOOREN; BRUSQUE, 1999). Cerca de 80% das espécies das aves marinhas estão em declínio global (Birdlife International 2009) e segundo Mariani (2016), estes eventos podem ser frequentemente associados à causas naturais, doenças infecciosas e interações antrópicas.

O Brasil possui aproximadamente 8000 km de costa, com o maior litoral inter e subtropical do mundo (AB'SABER, 2001) e a segunda maior avifauna da América do Sul (REMSSEN JÚNIOR et al., 2015), sendo grande parte destas espécies migratórias (SICK, 1997). Anualmente passam no Brasil milhões de aves costeiras e marinhas migratórias, ao longo de suas rotas para em várias localidades para alimentação e descanso (SICK, 1983). No entanto, a característica migratória destes animais pode representar um grande risco à biodiversidade global, pois são responsáveis pelo carreamento e a transmissão de agentes virais de alcance internacional, podendo causar pandemias por meio de disseminação de microrganismos patogênicos para espécies mais suscetíveis (OLIVEIRA, 2001; SICK, 1983).

As doenças respiratórias nas aves estão entre as principais enfermidades de alta morbidade e letalidade. Já foram reportados em espécies marinhas a *Influenza* aviária (PEREDA et al., 2008), doença de Newcastle (DNC) (THOMAZELLI et al., 2010), pasteurelose (COOPER et al., 2009), aspergilose (OSÓRIO et al., 2006), micobacteriose (NAPIER et al., 2009) e micoplasmose (LIERZ et al., 2008). Sendo que, grande parte destes patógenos possuem muitos fatores de resistência e multiplicam-se rapidamente no ambiente (MARIANI, 2016).

O sistema respiratório é a principal porta de entrada para agentes infecciosos, visto que esta classe apresenta peculiaridades morfológicas e fisiológicas que facilitam a ocorrência de doenças respiratórias (RITCHIE; HARRISON; HARRISON, 1994). Desta forma, identificar as enfermidades que acometem o sistema respiratório pode facilitar o controle e a erradicação de doenças com potencial zoonótico. No entanto, dados na literatura referentes à estas alterações e suas implicações nas aves marinhas ainda são escassos, sendo assim, o presente trabalho tem como objetivo identificar as principais lesões pulmonares e o traçar perfil dos animais cometidos.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Investigar as principais alterações encontradas no sistema respiratório das aves marinhas necropsiadas no Laboratório de Reabilitação de Aves Marinhas (LARAM/UNIVALI) durante o período de dezembro de 2015 a setembro de 2016.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- a) Traçar um perfil das principais espécies de aves marinhas encontradas durante o período de dezembro de 2015 a setembro de 2016.
- b) Identificar e caracterizar as alterações macroscópicas encontradas no aparelho respiratório das aves marinhas;
- c) Diagnosticar morfológicamente as alterações microscópicas pulmonares por meio de técnicas histoquímicas.

### 3 JUSTIFICATIVA

O Estado de Santa Catarina compreende 255 ilhas, ilhotes, parcéis e lajes e cerca de 670 km de litoral que agregam uma vasta biodiversidade de aves marinhas. Entretanto, quando se trata de seus aspectos biológicos e as implicações à avifauna costeira, as informações ainda são escassas (BRANCO, 2004).

As aves marinhas, em especial as espécies migratórias são reconhecidamente responsáveis pelo carregamento e a transmissão de agentes virais de alcance internacional. Muitas epidemias com envolvimento de agentes altamente patogênicos como os vírus da *Influenza* aviária e de Newcastle, foram associadas à migração de aves, causando efeitos negativos na sanidade humana e animal, bem como perdas econômicas consideráveis na avicultura (REED et al., 2003).

Sabe-se que as aves são sensíveis aos impactos ambientais e propícias a contrair doenças, principalmente por via aerógena, uma vez que a dispersão de substâncias e agentes pelo organismo, como bactérias, vírus, parasitas, protozoários e fungos ocorre de forma mais rápida nestes animais (CASTRO, 2000; DIERAUF et al., 2006; SCHMIDT-NIELSEN, 2002; ZAMPIERI; MARANHO; OLIVEIRA, 2013). Segundo Peixoto e Barros (1998), doenças pulmonares podem ser identificadas por meio de exames de necropsia e histopatologia, ferramentas eficazes na identificação de enfermidades emergentes, auxiliando no controle e erradicação de doenças.

Em vista da importância do conhecimento das doenças e alterações respiratórias em aves marinhas como bioindicadores ambientais e a escassez de dados na literatura, o presente trabalho visa identificar alterações macroscópicas e histológicas a fim de traçar um perfil sanitário de aves que ocorrem nas regiões de estudo.

## 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 4.1 AVES MARINHAS

Existe cerca de 10.672 espécies de aves no mundo todo (GILL; DONSKER, 2017), sendo que 1.919 destas habitam o Brasil (CBRO, 2015). É o país com maior percentual de descobertas de novas espécies de aves nos últimos anos, mas em contrapartida, tem o maior número de espécies em ameaça de extinção (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2015).

As aves marinhas representam um grupo amplo de espécies, são consideradas marinhas as que têm sua fonte de alimento exclusivamente nas regiões de linha baixa do mar até o mar aberto (BRANCO; BARBIERI; FRACASSO, 2010). São classificadas como costeiras aquelas encontradas próximo ao continente, e oceânicas, quando têm relação direta com o mar-alto (COELHO, 1990).

São intituladas como bioindicadores, um papel de suma importância para o homem, visto que apresentam reações frente às alterações do meio em que habitam (LIJTEROFF; LIMA; PRIERI, 2009), o que permite maior percepção dos aspectos ambientais de diversas regiões e da conservação dos ecossistemas costeiro e marinho (PIATT; SYDEMAN; WIESE, 2007; GUILFORD et al., 2009; ZÖCKLER, 2005).

A costa brasileira abriga aproximadamente 310 espécies de aves marinhas (CBRO, 2011), que são representadas pelas ordens Sphenisciformes, Procellariiformes, Pellecaniformes e Charadriiformes (BRANCO, 2004). O Estado de Santa Catarina possui locais importantes para nidificação destas espécies, é considerado uma área de interesse ecológico, pois apresenta significativa biodiversidade de espécies marinhas (ROSÁRIO, 1996). Suas colônias podem ser encontradas principalmente nas ilhas Moleques do Sul do Arvoredo, do Xavier, Deserta, das Araras e Ilhota de Fora.

Durante o ano todo no litoral de Santa Catarina é possível observar atobás, tesourões, gaivotas e algumas espécies de trinta-réis. Nos períodos de migração pode-se avistar albatrozes, petréis, pardelas e bobos, sendo estes animais adaptados à passarem longos períodos sobrevoando os mares, longe da costa (ROSÁRIO, 1996).

### 4.2 SISTEMA RESPIRATÓRIO DAS AVES

As aves possuem diferenças anatômicas e fisiológicas em seu sistema respiratório que o torna mais eficiente quando comparado aos outros vertebrados (DONELEY, 2010; HICKMAN et al., 2004; LUDDERS, 2006). Entretanto, tais características suscetibilizam estes animais a contraírem doenças respiratórias, visto que são a principal porta de entrada para agentes patogênicos (CASTRO, 2000; DYCE; SACK; WENSING, 1990; SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

O sistema respiratório é composto basicamente por cavidade nasal, faringe, laringe, traqueia, siringe, brônquios primários, secundários e terciários, pulmões, sacos aéreos cervicais, interclaviculares, torácicos craniais, torácicos caudais, abdominais e ossos pneumáticos (DYCE; SACK; WENSING, 1990; LUDDERS, 2006; SAMUELSON, 2007).

A traqueia é formada por anéis cartilagosos completos sobrepostos e a conformação anatômica pode variar de acordo com a classe aviária. Os pinguins e algumas espécies da ordem Procellariiforme, [GB1]por exemplo, possuem como particularidade a traqueia dupla (BACHA; BACHA, 2003; LUDDERS, 2006).

Os pulmões estão localizados dorsalmente à cavidade celomática, são pequenos e compactos em decorrência da permanência do mesmo volume na inspiração e expiração. Possuem o parênquima esponjoso (FURLAN, 2000; SAMUELSON, 2007) e brônquios que ramificam-se em primários, secundários e terciários (LUDDERS, 2006).

Os parabronquios ou brônquios terciários tem como função a troca gasosa e são divididos em neopulmonares e paleopulmonares, entretanto, espécies como pinguins e emas não apresentam os parabronquios neopulmonares (BACHA; BACHA, 2003; LUDDERS, 2006).

## 4.2 CAUSAS INFECCIOSAS E NÃO INFECCIOSAS QUE ACOMETEM O SISTEMA RESPIRATÓRIO DAS AVES

As aves, de modo geral, são sensíveis aos impactos ambientais e suscetíveis às infecções transmissíveis, principalmente, por via aerógena. Têm rápida dispersão de substâncias e agentes pelo organismo em decorrência do trato respiratório altamente eficiente, metabolismo rápido e o baixo estoque de gordura (DONELEY, 2010; HICKMAN et al., 2004; LUDDERS, 2006; RITCHIE; HARRISON; HARRISON, 1994; SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

As doenças que acometem o trato respiratório podem ser de origem infecciosa, alérgica, nutricional, neoplásica, metabólica e parasitária (QUEIROZ, 2008). Podem estar correlacionadas à fatores precursores da imunossupressão, como a idade, falta de alimento, ambientes contaminados, umidade e baixas temperaturas (DIERAUF et al., 2006; FRAGA, 2014; FRIEND; FRANSON, 1999; ZAMPIERI; MARANHO; OLIVEIRA, 2013).

Segundo Waldenstrom et al. (2002), outro fator que contribui para tais enfermidades é a migração, pois predispõe ao estresse e facilita a disseminação de doenças, uma vez que as aves silvestres são reservatórios de microrganismos, colocando em risco a população humana e a fauna brasileira (SILVA, 2004).

O Brasil está na rota de muitas espécies de aves marinhas e costeiras migratórias (SICK, 1997), patógenos que infectam vertebrados, incluindo os seres humanos, têm sido associados com a migração de aves (HUBÁLEK, 2004). Pode-se destacar, dos que afetam o trato respiratório, a *Influenza aviária*, DNC e *Mycoplasma* spp (HOQUE et al., 2012; LIERZ et al., 2008). Visto que as aves marinhas mascaram os sinais clínicos, há dificuldade para o diagnóstico, o que contribui para maior disseminação destes agentes (SERAFINI; LUGARINI, 2006), trazendo riscos de introdução de doenças em granjas avícolas e consequentes prejuízos econômicos mundiais na avicultura (ALEXANDER, 1988; OLIVEIRA JUNIOR, 2003; THOMAS; HUNTER; ATKINSON, 2007).

As doenças bacterianas são a principal causa de mortalidade em aves, podem levar à quadros de infecção primária à secundária (CUBAS; GODOY, 2004; FRIEND; FRANSON, 1999; SERAFINI; LUGARINI, 2014). Aves costeiras e com proximidade às áreas urbanas são mais acometidas por bactérias devido à proximidade com os seres humanos (NEWMAN et al., 2007).

Segundo Cubas e Godoy (2004), as bactérias Gram-negativas são consideradas mais patogênicas nas aves, sendo comumente isoladas a *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Klebsiella* sp, *Proteus* sp, *Bordetella* sp, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas* sp e *Yersinia* sp. As bactérias Gram-positivas mais encontradas são o *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* sp. e *Enterococcus* spp., estas são responsáveis por infecções oportunistas, principalmente em situações de imunossupressão (AGUILAR, 2006; CUBAS, 2006).

Aves aquáticas migratórias aparentemente saudáveis têm sido sugeridas como reservatórios da *Pasteurella multocida*, disseminando o agente por todo o ambiente marinho (BOTZLER, 1991; FRIEND; FRANSON, 1999). Já foram relatados casos positivos em Pinguim-macaroni (*Eudyptes chrysolophus*) (COOPER et al., 2009), Albatroz-de-nariz-amarelo (*Thalassarche carteri*) (WEIMERSKIRCH, 2004), Petrel-gigante-do-sul



(*Macronectes giganteus*) (LEOTTA et al., 2003) e em gaivota (*Larus dominicanus*) (LEOTTA et al., 2006). Em casos esporádicos crônicos, as lesões e sinais geralmente são restritos, estão localizados comumente nos pulmões, acarretando pneumonia (GAMA; NASCIMENTO, 2000; QUINN et al., 2011), o que possibilita a observação de lesões caseosas em alguns casos (WOOLUMS; 2013).

As doenças fúngicas são geralmente secundárias às infecções bacterianas e à fatores imunossupressores (FRIEND; FRANSON, 1999). Grande parte dos agentes são encontrados no ambiente e a porta de entrada é geralmente pela inalação. Dentre os principais fungos que acometem aves silvestres causando desordens no trato respiratório, destaca-se os *Aspergillus* sp (XAVIER; MADRID, 2014; ALBANO, 2009; FRIEND; FRANSON, 1999; SERAFINI; LUGARINI, 2014).

Das 250 espécies do fungo, o *Aspergillus fumigatus* é o mais comum em aves, seguido por *A. flavus* (GEISER et al., 2007). Por ser uma enfermidade secundária, tem como principais fatores o estresse, imunossupressão, más condições higiênico-sanitárias e tratamentos prolongados à base de corticoides e antibióticos (CARVALHO, 2004).

Silva et al. (2015) relatam que a deficiência vitamínica pode contribuir para a manifestação da aspergilose em uma ave da espécie *Larus atlanticus* (Gaivota-de-rabo-preto), pois o animal de vida livre apresentava escore corporal ruim. Segundo Cubas, Silva e Catão-Dias (2006), dietas pobres em vitamina A podem acarretar à metaplasia escamosa pulmonar, que consiste na substituição do tecido epitelial da mucosa por tecido escamoso estratificado e queratinizado, suscetibilizando o animal à novas infecções devido às condições de imunossupressão causada pela queratinização do epitélio.

A aspergilose pode ser de caráter agudo ou crônico. A forma aguda é caracterizada pela alta morbidade e letalidade em animais jovens, principalmente de vida livre (CRUZ, 2010; CUBAS; GODOY, 2004). Há o espessamento dos sacos aéreos, os pulmões destacam-se em vermelho enegrecido e há formação de granulomas de aproximadamente 2 milímetros (CUBAS; GODOY, 2004; CUBAS; SILVA; DIAS 2006; FRIEND; FRANSON, 1999; SAMOUR, 2010).

Já a forma crônica é comum em aves adultas de cativeiro, que são submetidas a condições de imunossupressão. Há formação de placas amareladas nos sacos aéreos e o fungo pode estender-se pelos tecidos, atingindo os sistemas gastrointestinal, ocular, nervoso e respiratório (CRUZ, 2010; CUBAS; GODOY, 2004; CUBAS; SILVA; DIAS 2006; FRIEND; FRANSON, 1999; SAMOUR, 2010).

Histologicamente, quando empregados os corantes específicos, é possível identificar o fungo (ABUNDIS-SANTAMARIA, 2003; CUBAS; GODOY, 2004; FRIEND; FRANSON, 1999; DIAS 2006). Em lesões menos recentes, observa-se nos pulmões granulomas com necrose na área central composta por heterófilos e envolta com macrófagos, células gigantes, linfócitos e tecido fibroso. Quando há maior progressão das lesões pulmonares nota-se intensa infiltração de linfócitos, macrófagos e células gigantes (BARTON et. al., 1992).

De acordo com Friend e Franson (1999) as micoses e doenças alérgicas podem estar associadas quando o pulmão está infectado. Os processos alérgicos desencadeiam-se geralmente pela inalação de gases irritantes, como derivados de petróleo e fumaça de cigarro, ocorrendo hipersensibilidade na mucosa do trato respiratório (STEINER; DAVIS, 1985; LOTHTOP et al., 1986).

Estudos sugerem que aves oceânicas estejam suscetíveis a um menor número de doenças, especialmente as causadas por bactérias, fungos e protozoários, quando comparadas às costeiras. Entretanto, apresentam fauna helmíntica comensal ou parasitária muito particular de nematódeos e cestódeos específicos (HUBÁLEK, 2004; OLSEN et al., 2006; SERAFINI; LUGARINI, 2014).

Freitas et al. (2012) afirma que as doenças parasitárias estão entre as enfermidades de maior frequência nas aves, podem acarretar quadros de infecções subclínicas até a morte. Apesar disso, são poucas as doenças parasitárias que afetam o sistema respiratório das aves de forma primária, de maneira geral, ovos e larvas de diversas espécies de parasitas podem ocorrer no parênquima pulmonar devido a migração errática e causar lesões granulomatosas (FREITAS et al., 2012).

As aves marinhas são uma das espécies mais ameaçadas pelas ações humanas (SCHREIBER; BURGER, 2002). O mar é uma das principais fontes de alimento das aves, mas devido a ação humana passa constantemente por alterações ambientais. É também uma fonte de lixo, resíduos químicos e dejetos de origem animal e humana, carreando junto agentes etiológicos, como fungos e bactérias (BOGOMOLNI et. al., 2006; PINTO; OLIVEIRA, 2011; SALVAGNI, 2013). Além disso, a atividade pesqueira é responsável por muitas mortes por afogamento de aves de mergulho, este é um problema cada vez mais recorrente, (MORENO et al., 2006; ZYDELIS et al., 2009) e quando associado à poluição por hidrocarbonetos no ambiente, são os principais fatores antropogênicos na mortalidade de aves marinhas (COBB, 1976; HARRISON; ROBINS, 1992; SANGER; SPRINGER, 1987).

## 5 METODOLOGIA

### 5.1 COLETA DE AMOSTRAS

O presente estudo ocorreu no período de dezembro de 2015 a setembro de 2016, foram necropsiadas 75 aves no LARAM da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI). Estes animais foram recolhidos nas faixas de areia de 40 praias, totalizando 11 municípios, entre Governador Celso Ramos à Barra Velha, por meio do monitoramento diário realizado por técnicos e monitores do Projeto de Monitoramento de Praias da Bacia de Santos (PMP-BS), que é uma condicionante do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) para a extração de petróleo e gás pela Petrobras (Figura 1).

**Figura 1** – Mapa da área geográfica das praias onde as aves foram recolhidas pelos técnicos e monitores do PMP-BS.

Fonte:xxxxx (2017).

A necropsia foi realizada seguindo o protocolo de Matushima (2008). Durante o procedimento foram realizadas a identificação das espécies, avaliação da maturidade sexual (juvenil e adulto) pelos padrões de coloração do bico, plumagem e a presença ou ausência de órgãos linfóides como bursa de fabricius e timo, e do sexo pela avaliação das gônadas. Fragmentos de pulmões de 41 aves que apresentaram alterações macroscópicas foram coletados e fixados em formalina à 10%.

## 5.2 AVALIAÇÃO HISTOPATOLÓGICA

As amostras foram conduzidas ao Laboratório de Patologia Veterinária da Universidade Regional de Blumenau (FURB), onde foram fixadas em solução formalina, desidratadas em soluções crescentes de álcool, clarificadas em xilol, embebidas em parafina, cortadas em secções de espessura de 3  $\mu$ m e coradas com hematoxilina e eosina (HE), ácido periódico-Schiff (PAS) e Grocott. Com auxílio do microscópio óptico em aumentos de 200x e 400x realizou-se a análise e descrição histológica.

As alterações macroscópicas e microscópicas foram classificadas de acordo com a coloração, textura, consistência, distribuição da lesão (focal, multifocal, difusa) e a graduação das lesões, pelo método das cruzes, considerando leve (+), moderado (++) e acentuado (+++). Os resultados obtidos foram tabulados em planilhas de EXCEL.

## 6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de dezembro de 2015 a setembro de 2016, foram necropsiadas 75 aves marinhas, pertencentes a quatro Ordens e 14 espécies, das quais 57,1% (8/14) são frequentemente encontradas em regiões oceânicas e 42,9% (6/14) estão presentes em áreas costeiras (Tabela 1).

**Tabela 1** – Relação do número de espécies de aves marinhas encontradas durante o período do estudo e o principal ambiente em que vivem.

<b>Espécie</b>	<b>Nome popular</b>	<b>Ocorrência</b>	<b>Habitat principal</b>
<i>Calidris fuscicollis</i>	Maçarico-de-sobre-branco	1,3% (1/75)	Costeiro
<i>Calonectris diomedea</i>	Bobo-grande	1,3% (1/75)	Oceânico
<i>Fregata magnificens</i>	Tesourão	6,7% (5/75)	Costeiro
<i>Larus dominicanus</i>	Gaivota	26,7% (20/75)	Costeiro
<i>Macronectes giganteus</i>	Petrel-gigante	1,3% (1/75)	Oceânico
<i>Oceanites oceanicus</i>	Alma-de-mestre	1,3% (1/75)	Oceânico
<i>Procellaria aequinoctialis</i>	Pardela-preta	8% (6/75)	Oceânico
<i>Puffinus puffinus</i>	Bobo-pequeno	8% (6/75)	Oceânico
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pinguim-de-magalhães	30,7% (23/75)	Oceânico
<i>Sterna hirundo</i>	Trinta-réis-boreal	1,3% (1/75)	Costeiro
<i>Sula leucogaster</i>	Atobá-marrom	6,7% (5/75)	Costeiro
<i>Thalassarche chlororhynchos</i>	Albatroz-de-nariz-amarelo	1,3% (1/75)	Oceânico
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatroz-de-sobrancelha	4,1% (3/75)	Oceânico
<i>Thalasseus maximus</i>	Trinta-réis-real	1,3% (1/75)	Costeiro

Fonte: CBRO (2015).

Branco (2004) realizou o levantamento sobre a avifauna no litoral de Santa Catarina em um período de três anos, e foram encontradas 14 espécies de aves marinhas, sendo que destas, apenas *Haematopus palliatus* (Piru-piru), *Sterna hirundinacea* (Trinta-réis-de-bico-vermelho) e *Sterna eurygnatha* (Trinta-réis-de-bico-amarelo) não foram vistas neste estudo.

Pode-se supor que o principal motivo é o menor tempo de estudo quando comparado à Branco (2004).

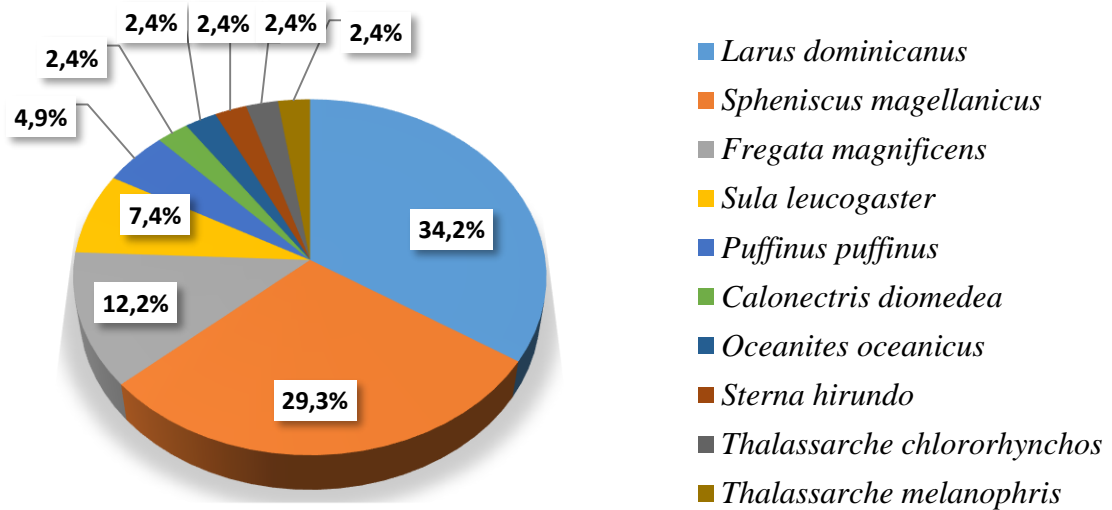
As espécies de maior ocorrência encontradas durante este período foram *Spheniscus magellanicus* (Pinguim-de-magalhães) 30,7% (23/75) e *Larus dominicanus* (Gaivota) 26,7% (20/75). Todos os anos *Spheniscus magellanicus* migram para as praias do Sul e Sudeste brasileiro nos meses de inverno (MADU, 2000), são encontrados principalmente no Rio Grande do Sul e Santa Catarina (SICK, 1997). Os animais do presente estudo tiveram maior ocorrência no período do inverno, o que corrobora com o período de migração. Silva (2004) relata que a migração predispõe o estresse e suscitibiliza estes animais à doenças infecciosas, podendo ser encontrados debilitados ou mortos na costa.

De acordo com Soares e Schiefler (1995) e Branco (2000), o *Larus dominicanus* é a espécie mais comum no litoral de Santa Catarina. No período de março à junho vão para as ilhas para reproduzirem-se e retornam ao litoral catarinense a partir de novembro, no verão (BRANCO; EBERT, 2002), correspondendo aos resultados do estudo, pois foram necropsiados com maior ocorrência no verão.

Foram observadas alterações macroscópicas e microscópicas nos pulmões de 54,7% dos animais do estudo, totalizando 41 aves marinhas, de quatro Ordens (Charadriiformes, Procellariiformes, Sphenisciformes e Suliformes), oito Famílias (Diomedidae, Fregatidae, Hydrobatidae, Laridae, Procellariidae, Spheniscidae, Sternidae e Sulidae) e dez espécies.

No presente trabalho, dos animais que apresentaram alterações no sistema respiratório, 34,2% (14/41) eram da espécie *Larus dominicanus* (Gaivota), 29,3% (12/41) *Spheniscus magellanicus* (Pinguim-de-magalhães), 12,2% (5/41) *Fregata magnificens* (Tesourão), 7,4% (3/41) *Sula leucogaster* (Atobá-marrom), 4,9% (2/41) *Puffinus puffinus* (Bobo-pequeno), 2,4% (1/41) *Calonectris diomedea* (Bobo-grande), 2,4% (1/41) *Oceanites oceanicus* (Alma-de-mestre), 2,4% (1/41) *Sterna hirundo* (Trinta-réis-boreal), 2,4% (1/41) *Thalassarche chlororhynchos* (Albatroz-de-nariz-amarelo) e 2,4% (1/41) *Thalassarche melanophris* (Albatroz-de-sobrancelha) (Figura 1).

**Gráfico 1** – Percentual das espécies observadas com alterações pulmonares.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Cerca de 58,5% (24/41) das aves com alterações pulmonares são costeiras e 41,5% (17/41) oceânicas, estudos sugerem que aves costeiras estejam suscetíveis a um maior número de doenças, especialmente as causadas por bactérias, fungos e protozoários, quando comparadas às oceânicas (HUBÁLEK, 2004; OLSEN et al., 2006; SERAFINI; LUGARINI, 2014). Newman et al. (2008) afirma que esta suscetibilidade está diretamente relacionada à proximidade aos seres humanos.

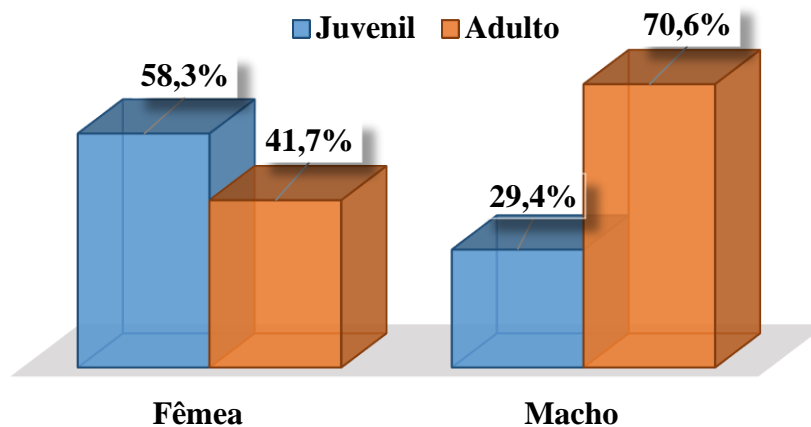
Sabe-se que dados sobre o perfil sanitário do sistema respiratório de animais marinhos são escassos na literatura, no entanto, em um estudo com aves de produção, Palmeira-Borges (2006) descreveu que apenas 5,3% (21/ 400) apresentaram lesões macroscópicas nos pulmões. Atualmente, a indústria avícola utiliza uma variedade de drogas e protocolos de desinfetação a fim de prevenir e reduzir doenças (SALLE; MORAES, 2009), além disso, os animais permanecem confinados, diferentemente das aves marinhas que estão livres no ambiente marinho, sendo a pressão de seleção de microorganismos patogênicos em animais de vida livre superior à variedade de agentes etiológicos de animais de produção.

Mariani (2016) realizou um estudo com aves marinhas e relatou que 26,99% (44/163) apresentaram alterações macroscópicas e microscópicas do sistema respiratório. Neste caso, a baixa prevalência das alterações pulmonares pode ter ocorrido devido às condições climáticas da área de estudo, pois em Sergipe o clima é tropical quente e seco (CARVALHO; FONTES, 2006), o oposto de Santa Catarina, que possui o clima subtropical e é caracterizado por altas umidades e no inverno baixas temperaturas (MONTEIRO, 2001; NIMER, 1990). Desta forma, de acordo com Zem (2004), condições de baixas temperaturas e elevada umidade

favorecem o desenvolvimento de doenças respiratórias, pois temperaturas amenas podem levar ao estresse, imunossuprimindo estes animais e umidades altas prejudicam o trânsito de muco, torna-o muito fluido (BARCELLOS et al., 2008), o que justifica a maior ocorrência de lesões pulmonares neste estudo.

Dos animais necropsiados, houve maior prevalência de fêmeas 58,5% (24/41), seguido de machos 41,5% (17/41). Foram encontradas 58,3% (14/24) fêmeas juvenis e 41,7% (10/24) adultas. Dos machos, prevaleceu o maior número de adultos 70,6% (12/17) e menor de juvenis 29,4% (5/17) (Figura 2).

**Gráfico 2** - Percentual comparativo entre sexo e a classe etária de aves marinhas com alterações pulmonares.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Observou-se que a prevalência entre animais adultos 53,7% (22/41) e juvenis 46,3 (19/41) não obtiveram diferenças significativas. Estes resultados não corroboram com os dados na literatura, como o de Marini (2016), que relata que os animais do estudo em sua maioria eram imaturos (juvenis e sub adultos). De acordo com Pütz et al. (2007) a mortalidade de aves jovens é mais comum, pois ao saírem em busca de independência e de alimento podem perder-se de seus grupos, enfrentando situações de estresse, o que suscitabiliza estes animais à infecção por agentes, podendo ser encontrados com maior frequência debilitadas ou mortas nas praias.

Quanto às alterações macroscópicas dos pulmões pode-se notar que foram mais recorrentes os achados de edema, congestão, granulomas ou cáseos, consolidação do parênquima e hemorragia, no entanto, em alguns animais visualizou-se mais de uma alteração (Tabela 2).



**Tabela 2** – Distribuição percentual das alterações macroscópicas dos pulmões de aves marinhas.

<b>Avaliação macroscópica</b>	
<b>Principais alterações</b>	<b>Ocorrência (%)</b>
Edema	59,1% (23/41)
Congestão	19,5% (8/41)
Granulomas ou Cáseos	19,5% (8/41)
Consolidação do parênquima	17,1% (7/41)
Hemorragia	7,3% (3/41)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

No diagnóstico histopatológico foi notável que das pneumonias, a bacteriana foi mais recorrente 14,6% (6/41), e em cerca de 51,2% das aves não foram encontradas evidências suficientes para se estabelecer um diagnóstico definitivo, portanto, estes casos foram denominados como outros (Tabela 3).

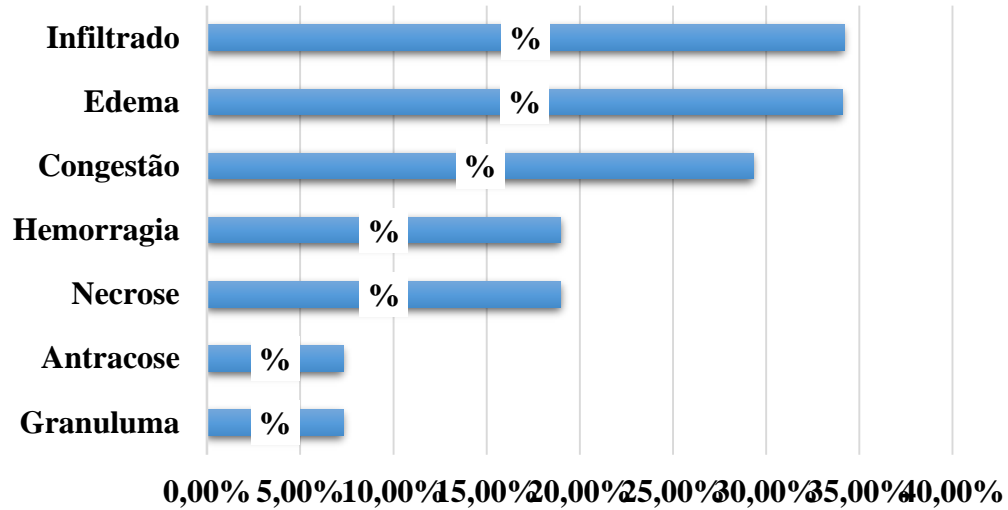
**Tabela 3** – Percentual do diagnóstico histopatológico dos pulmões de aves marinhas.

<b>Diagnóstico histopatológico</b>	
<b>Principais alterações</b>	<b>Ocorrência (%)</b>
Outros	51,2% (21/41)
Afogamento	19,5% (8/41)
Pneumonia bacteriana	14,6% (6/41)
Pneumonia parasitária	9,8% (4/41)
Pneumonia fúngicas	4,9% (2/41)

Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Dos animais que não obtiveram diagnóstico definitivo 51,2% (21/41), foram observadas alterações como infiltrado % (/21), edema % (/21), congestão % (/21), hemorragia % (/21), necrose % (/21), antracose % (/21) e granuloma % (/21). Alguns animais apresentaram mais de uma alteração (Figura 3).

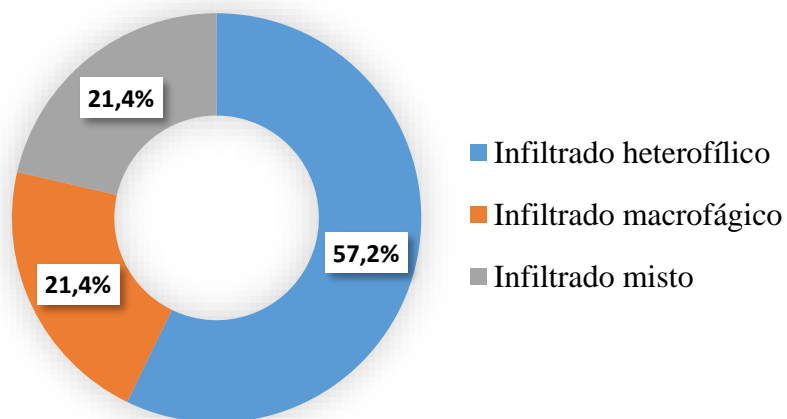
**Gráfico 3** – Percentual dos achados microscópicos dos pulmões de aves marinhas não diagnosticados.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

Os infiltrados foram a alteração microscópica mais comum nos animais, sendo descritos em 34,15% (14/41) dos pulmões das aves. Estes foram classificados em infiltrado heterofílico 57,2% (8/14), macrofágico 21,4% (3/14) e misto (heterófilos, linfócitos e macrófagos) 21,4% (3/14) (Figura 4).

**Gráfico 4** – Percentual de infiltrados eosinofílico, mononuclear e misto encontrados em pulmões de aves marinhas.



Fonte: Dados da pesquisa (2016).

A alteração macroscópica pulmonar mais encontrada nestes animais foi o edema 59,1% (23/41), este resultado corrobora com Mariani (2016), que encontrou em 45,45% (20/44) das aves marinhas. No presente estudo, aves que apresentaram evidências como

edema pulmonar acentuado, congestão acentuada, grãos de areia na luz traqueal e penas molhadas foram diagnosticadas como morte por afogamento, por ser a causa mais provável de morte sem doença subjacente encontrada, correspondendo à 19,5% (8/41) das aves. Hocken (2000) também encontrou congestão e edema nos pulmões de aves mortas por afogamento.

O afogamento de aves marinhas, segundo Harrison e Robins (1992), é um evento frequente causado por redes de pesca, que acomete principalmente aves de mergulho, como os pinguins, o que corrobora com este trabalho, pois 75% (6/8) dos animais mortos por afogamento foram *Spheniscus magellanicus* (Pinguim-de-magalhães). O diagnóstico nestes casos, é presuntivo, pois a confirmação no exame *post mortem* é dificultosa já que os sinais podem ou não estar presentes (COOPER; COOPER, 2013; MUNRO; MUNRO, 2008). Além disso, este achado pode estar sendo subdiagnosticado, pois presume-se que muitas carcaças afundam antes de chegarem em terra, e portanto, a real prevalência de mortes por afogamento é desconhecida (PÜTZ et al., 2011).

As pneumonias fúngicas apresentaram macroscopicamente nos pulmões materiais granulados, multifocais, de coloração branco-amarelado associados a micélios. Na microscopia os pulmões possuíam áreas multifocais de necrose, acompanhadas de infiltrado misto de macrófagos, linfócitos e heterófilos, e hifas fúngicas. Segundo Ackermann (2013), os infiltrados mononucleares ocupam espaços do tecido pulmonar e geralmente deslocam, substituem e obliteram o tecido original, além disso, os infiltrados inflamatórios estão relacionados aos focos necróticos, pois este processo ocorre na inflamação crônica em decorrência da ativação dos macrófagos, que liberam TNF (fator de necrose tumoral), resultando em morte celular de tecidos adjacentes (DOAN, 2008).

A causa mais comum da pneumonia granulomatosa são as micoses sistêmicas, grande parte destes agentes fazem infecção sistêmica, formando granulomas em outros órgãos (CARLTON; MCGAVIN, 1998; LÓPEZ, 2013; SCHMIDT; REAVILL; PHALEN, 2015). Esta alteração foi visualizada durante a necropsia em múltiplos órgãos de 7,3% (3/41) das aves.

Em alguns animais pode-se avistar no histopatológico hifas septadas em ramificação dicotômica, compatíveis com *Aspergillus sp.* O gênero *Aspergillus* é frequentemente associado à alta mortalidade de aves marinhas em cativeiro, pois tem relação direta com o estresse na manipulação desses animais, gerando quadros de imunossupressão, tornando-os suscetíveis ao *Aspergillus sp* (XAVIER; MADRID, 2014). Em apenas 4,9% (2/41) foi possível determinar o diagnóstico para aspergilose por meio da identificação das hifas dicotômicas (FIG....).

Osório et al. (2006) realizou um estudo no centro de reabilitação de animais marinhos no Rio Grande com *Spheniscus magellanicus* (Pinguim-de-magalhães), e observou que 32% (8/25) destas aves vieram à óbito por aspergilose, dado superior ao presente estudo, onde apenas 2 *Spheniscus magellanicus* (Pinguim-de-magalhães) necropsiados foram diagnosticados com *Aspergillus* sp.

Aves com pneumonias parasitárias apresentaram de modo geral infiltrado moderado à acentuado de heterófilos circundando estruturas ovaladas acastanhadas, compatíveis com ovos de parasitas. Foram visualizadas estruturas semelhantes à parasitas no lúmen bronquial (FIGURA...). Na necropsia observou-se de moderado à acentuado edema e congestão (FIGURA.), no entanto, Schmidt, Reavill e Phalen (2015) relatam que geralmente na macroscopia os pulmões apresentam áreas amarelas focais irregulares no parênquima devido a deposição de fibrina. Este processo ocorre na transição da resposta inflamatória aguda para crônica, em decorrência da persistência do agente por longos períodos (ACKERMANN, 2013), desta forma, pode-se afirmar que os exemplares de aves com parasitas, neste estudo, estavam na transição para a inflamação crônica, o que justifica também a observação de heterófilos nos exames histológicos.

O infiltrado heterofílico 57,2% (8/14) foi o mais encontrado no histopatológico, predominou principalmente nas pneumonias parasitárias. Estas células são semelhantes funcionalmente aos neutrófilos dos mamíferos, liberam seus grânulos para manter ou aumentar a inflamação aguda, causando lise de tecido circundante, resultando no recrutamento de outros heterófilos para a formação de cáseos, levando à inflamação crônica (CAMPBELL, 2015; WERNER, 2011).

Em alguns animais foram encontrados exemplares de parasitas *Syngamus trachea* na luz traqueal das aves (FIGURA...), estes são nematódeos vermelhos e brilhantes que infectam os sistema respiratório (BOWMAN, 2010; COUTTEEL; WENCEL, 2016). Tem grave ocorrência em aves jovens e a migração das larvas ocorre através dos pulmões, desta forma, grandes infestações podem resultar em quadros de pneumonia e morte (COUTTEEL; WENCEL, 2016; FORTES, 2004). Em outros exemplares de aves foram vistos apenas parasitas na luz intestinal, que de acordo com Bowman (2010), podem fazer migração errática para os pulmões e outros órgãos.

Répteis e aves não possuem ou apresentam em menores concentrações determinadas enzimas, como a mieloperoxidase, e desta forma não podem liquefazer o exsudato, ocorrendo a formação de material caseoso (ACKERMANN, 2013). Os pulmões que possuíam cáseos neste estudo foram classificados como pneumonias bacterianas, pois microscopicamente

apresentavam também agregados bacterianos eosinofílicos à basofílicos com acentuado infiltrado de macrófagos e heterófilos.

Cerca de 66,7% (4/6) das aves com pneumonias bacterianas são costeiras, pertencentes às espécies *Fregata magnificens*, *Larus dominicanus* e *Sula leucogaster*, o que corrobora com Newman et al. (2007), que afirma que aves costeiras e com proximidade às áreas urbanas são mais acometidas por bactérias, justificando que a ocorrência se deve à proximidade aos seres humanos.

A antracose foi observada em 7,3% (3/41) dos animais, microscopicamente foram visualizados grânulos enegrecidos no tecido pulmonar, e na necropsia áreas enegrecias multifocal a coalescentes mal definidas na superfície e no parênquima pulmonar, o que corresponde com os achados de Brandão et al. (2016) e Liu et al (2009). Já foram relatados casos de antracose em Papagaio-do-congo (*Psittacus erithacus erithacus*) (COSTA; GRÍFOLS; PERPIÑÁN, 2013), Pardal-doméstico (*Passer domesticus*) (OZMEN, et al., 2013), Gavião-asa-de-telha (*Parabuteo unicinctus*) (BRANDÃO et al., 2016) e Pombo-correio (*Homing pigeons*) (LIU et al., 2010), porém não há relatos em aves marinhas.

Liu et al. (2010) em seu estudo com Pombos-correio (*Homing pigeons*) de áreas urbanas observou na macroscopia e microscopia antracose nos pulmões. O autor afirma que a antracose está diretamente correlacionada com os poluentes orgânicos de áreas urbanas e que quanto maior a poluição do ar, maior a quantidade das lesões a serem observados nos pulmões. No presente estudo, as espécies de aves marinhas com antracose foram *Fregata magnificens* e *Larus dominicanus*, estes animais tem como principal habitat a costa, o que corresponde diretamente com a afirmação de Liu et al. (2010), pois tem maior proximidade com a zona urbana, neste caso, indicando que a poluição aérea urbana também está afetando a vida marinha.

**Figura 2 -**

**Figura 3 -**

(COLOCAR AS IMAGENS)

## **7 CONCLUSÃO**

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Litoral do Brasil**. São Paulo: Metalivros, 2001. 287 p.
- ABUNDIS-SANTAMARIA, E. **Aspergillosis in birds of prey**. 2003. Disponível em: <<http://www.aspergillus.org.uk/>>. Acesso em: 22 jan. 2017.
- AGUILAR, R. F.; HERNÁNDEZ, S. M.; HERNÁNDEZ, S. J. **Atlas de medicina, terapêutica e patologia de animais exóticos**. São Caetano do Sul: Interbook, 2006. Cap. 08, p. 213-264.
- ALEXANDER, D. J. A review of avian influenza in different bird species. **Veterinary Microbiology**, v. 74, p. 3-13, 2000.
- ALEXANDER, D. J. Newcastle disease and other paramyxovirus infections. In: CALNEK, B.W. et al. **Diseases of poultry**. 9. ed. Ames: Iowa, 1991. p.496 –519.
- ANDREATTI FILHO, R. L. **Saúde Aviária e Doenças**. São Paulo: ROCA, 2007. 236p.
- BACHA, W. J.; BACHA, L. M. **Atlas colorido de histologia veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2003. 457p.
- BARCELLOS, D. E. S. N. et al. Relação entre ambiente, manejo e doenças respiratórias em suínos. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 36, n.1, p. s87-s93, 2008.
- BARTON, J. T.; DAFT, B. M.; READ, D. J.; KINDE, H.; BICKFORD, A. A. Traqueal aspergillosis in 6 ½- week-old chickens caused by *Aspergillus flavus*. **Avian Disiases**, v. 36, n.4, p.1081–1085, 1992.
- BIRDLIFE INTERNATIONAL. **Migratory Birds and Flyways**. 2014. Disponível em: <<http://www.birdlife.org/worldwide/programmes/migratory-birds-and-flyways>>. Acesso em: 18 fev. 2017.
- \_\_\_\_\_. **The BirdLife checklist of the birds of the world, with conservation status and taxonomic sources**. 2009. Versão 2. Disponível em: <[http://www.birdlife.org/datazone/species/downloads/BirdLife\\_Checklist\\_Ve](http://www.birdlife.org/datazone/species/downloads/BirdLife_Checklist_Ve)>. Acesso em 10/03/2017.
- \_\_\_\_\_. **The IUCN LISTA**. 2015. Disponível em: <<http://www.savebrasil.org.br/especies-brasileiras-globalmente-ameacadas-de-extincao/>>. Acesso em: 2 fev. 2017
- BOWMAN, D. D. **Georgis – Parasitologia Veterinária**. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 431 p.
- BRANCO, J. O. **Aves marinhas e insulares brasileiras: bioecologia e conservação**. Itajaí: UNIVALI, 2004. p.15-36. In: BRANCO, J. O. 2004. Aves marinhas das Ilhas de Santa Catarina.

BRANCO, J. O.; BARBIERI, E.; FRACASSO, H. A. A. Técnicas de pesquisa em aves marinhas. In: MATTER, S. V. et al. **Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento**. Rio de Janeiro: Technical Books Editora, 2010. p. 219-235.

BRANCO, J. O.; EBERT, L. A. Estrutura populacional de *Larus dominicanus* Lichtenstein, 1823 no estuário do Saco da Fazenda, Itajaí, Santa Catarina, Brasil. **Ararajuba**, v. 10, n. 1, p. 79-82, 2002.

BRANDÃO, J. et al. Cardiomyopathy in a Harris hawk (*Parabuteo unicinctus*). **JAVMA**, v. 249, n. 2, p. 221-227, 2016.

CARLTON, W. W.; MCGAVIN, M. D. **Patologia Veterinária Especial**. Porto Alegre: Artmed, 1998.[GB2]

CARVALHO, M. E. S.; FONTES, A. L. Estudo ambiental da zona costeira sergipana como subsídio ao ordenamento territorial. **Geonordeste**, v. 12, p. 10-39, 2006.

CARVALHO, P. P. **Alterações patológicas encontradas em psitacídeos mortos em cativeiro de janeiro de 1994 a dezembro de 2002 no estado do Paraná**. 2004. 40f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

CASTRO, A. G. M. Enfermidades do Sistema Respiratório. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; MACARI, M. **Doenças das aves**. Campinas: FACTA, 2000. p. 71-74.

CATÃO-DIAS, J. L.; CARVALHO, V. M. Tuberculose. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: Medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006. p. 726-734.

COELHO, E. P. et al. Levantamento das aves marinhas no percurso Rio de Janeiro - Bahia (Brasil). **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 161-167, 1990.

COBB, J. L. S. Seabird mortality. **Bird Study**, v. 23, p. 299-300, 1976.

COMITÊ BRASILEIRO DE REGISTROS ORNITOLÓGICOS - CBRO. **Listas das aves do Brasil**. 2011. 10ª Edição, 25/1/2011. Comitê de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível em <<http://www.cbro.org.br>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

\_\_\_\_\_. **Listas das aves do Brasil**. 2015. Versão 13/3/2015. Comitê de Registros Ornitológicos, Sociedade Brasileira de Ornitologia. Disponível em: <[www.cbro.org.br](http://www.cbro.org.br)>. Acesso em: 30 jan. 2017.[GB3]

COOPER, J. E.; COOPER, M. E. **Wildlife forensic investigation: principles and practice**. Boca Raton: Taylor and Francis/CRC Press, 2013. 296-297.

COOPER, J.; CRAWFORD, R. J. M.; DE VILLIERS, M. S.; DYER, B. M.; HOFMEYR, G. J. G.; JONKER, A. Disease outbreaks among penguins at Sub-Antarctic Marion Island: a conservation concern. **Marine Ornithology**, v. 37, p. 193-196. 2009



COSTA, T.; GRÍFOLS, J.; PERPIÑÁN, D. Endogenous lipid pneumonia in an African grey parrot (*Psittacus erithacus erithacus*). **J. Comp. Path.**, v. 149, p. 341-384, 2013.

COUTTEEL, C.; WENCEL, W. Parasitic Diseases. In: SAMOUR, J. **Avian Medicine**. 3. ed. Missouri: [gB4]Elsevier, 2016. p. 506-521.

CRUZ, L. C. H. **Micologia Veterinária**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 2010. 72p.[gB5]

CUBAS, Z.S.; GODOY, S.N. **Algumas doenças de aves ornamentais**. 2004. Disponível em: <<http://www.canarilalmada.com/download/download/Dossierdedoenças.pdf>>. Acesso em: 22 jan. 2017.

DIERAUF, L. A. et al. Avian influenza virus and free-ranging wild birds. **Journal of American Veterinary Medicine Association**, v. 228, n. 12, p. 1877-1822, 2006.

DOAN, T. et al. **Imunologia Ilustrada**. São Paulo: Artmed, 2008.

DONELEY, B. **Avian medicine and surgery in practice: companion and aviary birds**. London: Manson Publishing, 2010. 336 p.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 1990. 567 p.

FLAMMER, K.; DREWES, L. A. Species-related differences in the incidence of Gram-negative bacteria isolated from the cloaca of clinically normal psittacine birds. **Avian Dis.**, v. 32, p. 79-83, 1988.

FORTES, E. **Parasitologia Veterinária**. 4. ed. São Paulo: Ícone, 2004. 607 p.

FRAGA, C. F. **Ocorrência de doenças micóticas em aves silvestres no Brasil**. 2014. 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

FREITAS, M. F. L. et al. Parasitos gastrointestinais de aves silvestres em cativeiro em el estado de Pernambuco, Brasil. **Parasitologia Latinoamericana**, v. 57, p. 50-54, 2002.

FRIEND, M.; FRANSON, J. C. Field manual of wildlife diseases: general field procedures and diseases of birds. Washington: USGS, 1999. 438p.

FURLAN, R. L. Anatomia - Fisiologia. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; MACARI, M. **Doenças das aves**. Campinas: FACTA, 2000. p. 20-22.

GAMA, N. M. S. Q.; NASCIMENTO, V. P. Coriza Infeciosa das Galinhas e Pasteureloses. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; MACARI, M. **Doenças das aves**. Campinas: FACTA, 2000. p. 217-224.

GEISER, D. M. et al. The current status of species recognition and identification in *Aspergillus*. **Studies in Mycology**, v. 59, 10 p., 2007.

GILL, F.; DONSKER, D. **IOC World Bird List (v 7.1)**. 2017. Disponível em: <<http://www.worldbirdnames.org/>>. Acesso em: 30 jan. 2017.

HARRISON, N.; ROBINS, M. The threat from nets to seabirds. **RSPB Conservation Review**, v. 6, p. 51-51, 1992.

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S.; LARSON, A. **Princípios Integrados de Zoologia**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. 846 p.

HOCKEN, A. G. Cause of death in blue penguins (*Eudyptula m. minor*) in North Otago, New Zealand. **New Zealand Journal of Zoology**, v. 27, p. 305-309, 2000.

HOQUE, M. A. et al. Monitoring of wildbirds for Newcastle disease virus in north Queensland, Australia. **Prev. Vet. Med.**, v. 103, p. 49-62, 2012.

HUBÁLEK, Z. Na annotated checklist of pathogenic micro-organisms associated with migratory birds. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 40, p. 639-659, 2004.

LEOTTA, G. A.; CHINEN, I.; VIGO, G. B.; PECORARO, M.; RIVAS, M. Outbreaks of avian cholera in Hope Bay, Antarctica. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 42, n. 2, p. 259–270, 2006.

LEOTTA, G. A. et al. Avian cholera in a Southern Giant Petrel (*Macronectes giganteus*) from Antarctica. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 39, n. 3, p. 732–735, 2003.

LIERZ, M. et al. Occurrence of mycoplasmas in free-ranging birds of prey in Germany. **J. Wildl. Dis.**, v. 44, p. 845-850, 2008.

LIJTEROFF, R.; LIMA, L.; PRIERI, B. Uso de líquenes como bioindicadores de contaminação atmosférica em la ciudad de San Luis, Argentina. **Rev. Int. Contam. Ambient.**, v. 25 n. 2, p. 111-120, 2009.

LIU, W. X. et al. Preliminary evaluation on the use of homing pigeons as a biomonitor in urban areas. **Ecotoxicology**, v. 19, p. 295–305, 2010.

LÓPEZ, A. Sistema respiratório, mediastino e pleuras. In: ZACHARY, J. F; MCGAVIN, M. D. **Bases da patologia em veterinária**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 461-468.

LOTHTOP C. et al. 1986. Miscellaneous Diseases. In: HARRINSON G.J.; HARRINSON L.R. **Clinical Avian Medicine and Surgery**. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1986. p. 525-536.

LUDDERS, J. W. Respiração nas Aves. In: REECE, W. O. **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 2006. p.135-146.

MADU, G. **Sambaqui**: Arqueologia do litoral brasileiro. Rio de Janeiro: Ed. [GB6]Jorge Zahar, 2000. 90p.

- MARIANI, D. B. **Causas de Encalhes de Aves Marinhas no Nordeste do Brasil**. 2016. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.
- MARIETTO-GONÇALVES, G. A.; LIMA, E. T.; ANDREATTI FILHO, R. L. Doenças respiratórias em aves atendidas no Laboratório de Ornitopatologia da FMVZ-UNESP/Botucatu-SP, Brasil, nos anos de 2005 a 2006. **Archives of Veterinary Science**, v. 13, n. 1, p. 40-45, 2008.
- MATUSHIMA, E. R. Técnicas necropsópicas. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens. Medicina veterinária**. 1. ed. São Paulo: Roca, 2007. p. 980-990.
- MONTEIRO, M. A. Caracterização climática do estado de Santa Catarina: uma abordagem dos principais sistemas atmosféricos que atuam durante o ano. **Geosul**, v. 16, n. 31, p. 69-78, 2001.
- MORAES, H. L. S.; SALLE, C. T. P. Influenza Aviária. In: BERCHIERI JÚNIOR, A.; MACARI, M. **Doenças das aves**. Campinas: FACTA, 2000. p. 217-224.
- MORENO, C. A. et al. Artisanal longline fisheries in Southern Chile: Lessons to be learned to avoid incidental seabird mortality. **Biological Conservation**, v. 127, p. 27-36, 2006.
- MUNRO, R.; MUNRO, H. M. C. **Animal Abuse and Unlawful Killing: Forensic Veterinary Pathology**. Edinburgh: Saunders Elsevier, 2008. p. 68-69.
- NAPIER, J. E. et al. An Outbreak Of Avian Mycobacteriosis Caused By Mycobacterium Intracellulare In Little Blue Penguins (*Eudyptula minor*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 40, n. 4, p. 680–686, 2009.
- NEWMAN, S. H. et al.. Aquatic bird disease and mortality as an indicator of changing ecosystem health. **Marine Ecology Progress Series**, v. 352, p. 299-309, 2007.
- NIMER, E. Clima. In: IGBE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Geografia do Brasil – Região Sul**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 2, p. 151-187, 1990.
- OLSEN, C. W. et al. Virologic and serologic surveillance for human, swine and avian influenza virus infections among pigs in the north-central United States. **Archives of virology**, v. 145, p. 1399-1419, 2000.
- OLSEN, B. et al. Global patterns of influenza A vírus in wild birds. **Science**, v. 312, n. 5772, p. 384-387, 2006.
- OSÓRIO, L. G. et al. Causas de mortalidade de pingüins em centro de recuperação de animais marinhos entre janeiro de 2004 e setembro de 2006. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 15., ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO, 7., 2006, Pelotas, **Anais... Pelotas: [s.n.], 2006.**

OZMEN, O. et al. Parasitologic and pathologic observations of the house sparrow (*Passer domesticus*). **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 44, n. 3, p. 564–569, 2013.

PALMEIRA-BORGES, V. **Principais lesões macro e microscópicas em frangos de corte condenados por caquexia em abatedouro**: contribuição ao diagnóstico, 2006. 125 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2006.

PEIXOTO, P. V.; BARROS, C. S. L. A importância da necropsia em medicina veterinária. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 18, n. 3, p. 132-134, 1998.

PEREDA, A. J. et al. Avian influenza virus isolated in wild waterfowl in Argentina: evidence of a potentially unique phylogenetic lineage in South America. **Virology**, v. 378, n. 2, p. 363–370, 2008.

PHALEN, D. Implications of viruses in clinical disorders. In: HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. **Clinical Avian Medicine**. Florida: Spix Publishing, Inc., v. 2, 2006. p. 721–745.

PIATT, I. J. F. ; SYDEMAN, W. J.; WIESE, F. Introduction: seabirds as indicators of marine ecosystems. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v. 352, p. 199-204, 2007.

PINTO, A. B.; OLIVEIRA, A. J. F. C. Diversidade de microrganismos indicadores utilizados na avaliação de contaminação fecal de areias de praias recreacionais marinhas: estado atual do conhecimento e perspectivas. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 105-114, 2011.

PÜTZ, K. et al. Winter migration of magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) from the southernmost distributional range. **Mar. Biol.**, v. 152, p. 1227-1235, 2007.

QUEIROZ, B. D. **Principais doenças respiratórias que acometem Psitacídeos e Passeriformes criados como animais de estimação**. Qualittas documentos. Rio de Janeiro: UCB, 2008. 98 p. Disponível em: [<http://www.qualittas.com.br/documentos/Principais%20Doencas%20Respiratorias%20que%20Acometem%20Psitacideo%20%20Beatriz%20Dias%20Quiroz.PDF>]. Acesso: 10 de maio de 2016.

QUINN, P. J. et al. **Veterinary Microbiology and Microbial Disease**. 2. ed. West Sussex: Wiley-Blackwell 2011. 1231 p.

REED, K. D. et al. Birds, Migration and Emerging Zoonoses: West Nile Virus, Lyme Disease, Influenza A and Enteropathogens. **Clinical Medicine & Research**, v. 1, n. 1, p. 5–12, 2003.

REMSEN JÚNIOR, J. V. et al. Version 30 July 2015. A classification of the bird species of South America. **American Ornithologists' Union**. Disponível em: <<http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>>. Acesso em: 02 de Fev 2017.

RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. **Avian medicine**: principles and application. Florida: Wingers Publishing, 1994. 1384 p.

ROSÁRIO, L. A. **As aves em Santa Catarina: Distribuição geográfica e meio habitat.** Florianópolis: FATMA, 1996. 302p.

SALLE, C.T.P.; MORAES, H. L.S. **Doenças das Aves: Prevenção de doenças/Manejo profilático/Monitoria.** 2. ed. Campinas: Facta fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícolas, 2009. 17 p.

SALVAGNI, T. **Metais não essenciais em tecidos de *Puffinus puffinus* e *P. gravis* (Aves Procellariiformes) no litoral norte e médio leste do Rio Grande do Sul, Brasil.** 2013. 69 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Imbé, 2013.

SAMUELSON, A. D. **Tratado de histologia veterinária.** Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda, 2007. 527 p.

SCHIEFLER, A. F.; SOARES. M. Estudo comparativo da avifauna das praias de Navegantes e Laguna, Santa Catarina. **Biotemas**, v.7, n.1 e 2, p. 31-45, 1994.

SCHMIDT-NIELSEN, K. **Fisiologia Animal: adaptação e meio ambiente.** 5. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2002. 611 p.[gB7]

SCHMIDT, R. E.; REAVILL, D. R.; PHALEN, D. N. **Pathology of Pet and Aviary Birds.** 2. ed. Ames: Wiley Blackwell, 2015. 315 p.

SCHREIBER, E. A.; BURGER, J. Seabirds in the marine environment. In: SCHREIDER, E. A.; BURGER, J. **Biology of marine birds.** New York: CRC Press, 2002. p. 1-17.

SERAFINI, P. P.; LUGARINI, C. Procellariiformes e outras aves de ambientes marinhos (albatroz, petrel, fragata, atobá, biguá e gaivota). In: CUBAS, P. H.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens. Medicina veterinária.** 2. ed. São Paulo: Roca, v. 1, p. 418-439. 2014.

SICK, H. **Migração de aves na América do Sul continental.** Brasília, Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal, v. 2, 86 p., 1983.

\_\_\_\_\_. **Ornitologia Brasileira: Edição revista e ampliada por José Fernando Pacheco.** Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. 912p.

SILVA, F. S. et al. Aspergilose em gaivota (*Larus atlanticus*) - Relato de Caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PATOLOGIA VETERINÁRIA, 3., 2015, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: ENAPAVE, 2015.

SILVA, J. C. R. **Zoonoses e doenças emergentes transmitidas por animais silvestres.** 2004. Disponível em: <<http://www.abravas.org.br>>. Acesso em: 25 de jan. 2017.

STEINER, C.V.; DAVIS, R. B. **Patologia de las Aves Enjauladas.** Zaragoza: Editorial Acribia, 1985. 165 p.

TELL, L. A.; WOODS, L.; CROMIE, R. L. Mycobacteriosis in birds. **Rev. Sci. Tech.**, v. 20, n. 1, p. 180–203, 2001.

THOMAS, N. J. ; HUNTER, D. B.; ATKINSON, C. T. **Infectious Diseases of Wild Birds.** Ames: Blackwell Publishing, 2007. 484 p. [GB8]

THOMAZELLI, L. M. et al. Newcastle disease virus in penguins from King George Island on the Antarctic region. **Veterinary Microbiology**, v. 146, p. 155–160, 2010.

VOOREN C. M.; BRUSQUE L. F. **As aves do ambiente costeiro do Brasil: biodiversidade e conservação.** Rio Grande: Fundação UFRG - Departamento de Oceanografia, Laboratório de Elasmobrânquios e Aves Marinhas, 1999.

XAVIER, M. O.; MADRID, I. M. Doenças Fúngicas em Aves. In: CUBAS, P. H.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens. Medicina veterinária.** 2. ed. São Paulo: Roca, v. 2, p. 1399- 1410, 2014.

WALDENSTROM, J. et al. Prevalence of *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter lari* and *Campylobacter coli* in different ecological guilds and taxa of migrating birds. **Appl. Environ. Microbiol.**, v. 68, n. 12, p. 5911–5917, 2002.

WEIMERSKIRCH, H. Diseases threaten Southern Ocean albatrosses. **Polar Biology**, v. 27, n. 6, p. 374–379, 2004.

WERNER, P. R. **Patologia geral veterinária aplicada.** São Paulo: Roca, 2011. 371 p.

WOOLUMS, A. R. Pasteurellaceae: *Avibacterium*, *Bibersteinia*, *Mannheimia*, and *Pasteurella*. In: MCVEY, D. S.; KENNEDY, M.; CHENGAPPA, M. M. **Veterinary Microbiology.** 3. ed. Hoboken: Blackwell Publishing, 2013. p. 101-107.

ZAMPIERI, B. D. B.; MARANHO, A.; OLIVEIRA, A. J. F. C. Grupos de fungos e bactérias isolados no trato respiratório de aves marinhas em reabilitação na região costeira da Baixada Santista. **Natural Resources**, v. 3, n. 1, p.14-25, 2001.

ZÖCKLER, C. Migratory birds species as indicators for the state of the environment. **Biodiversity**, v. 6, n. 3, p. 7-13, 2005.