

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS**

**CAUSAS DE MORTE EM PINGUINS-DE-MAGALHÃES (*Spheniscus magellanicus*)
NO SUL DO BRASIL**

JACQUELINE RAITER

PORTO ALEGRE

2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS VETERINÁRIAS

CAUSAS DE MORTE EM PINGUINS-DE-MAGALHÃES (*Spheniscus magellanicus*)
NO SUL DO BRASIL

Autora: Jacqueline Raiter

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção de grau de Mestre em Ciências Veterinárias na área de concentração em Patologia Animal e Patologia Clínica, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Luciana Sonne

PORTO ALEGRE

2022

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de financiamento 001

CIP - Catalogação na Publicação

Raiter, Jacqueline
Causas de morte em pinguins-de-Magalhães
(Spheniscus magellanicus) no sul do Brasil /
Jacqueline Raiter. -- 2022.
32 f.
Orientadora: Luciana Sonne.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa
de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Porto
Alegre, BR-RS, 2022.

1. pinguins-de-Magalhães. 2. doenças infecciosas.
3. doenças não-infecciosas. 4. inanição. 5. malária
aviária. I. Sonne, Luciana, orient. II. Título.

Jacqueline Raiter

CAUSAS DE MORTE EM PINGUINS-DE-MAGALHÃES (*Spheniscus magellanicus*) NO
SUL DO BRASIL

Aprovado em 25 de fevereiro de 2022.

APROVADO POR:

Prof. Dra. Luciana Sonne (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Orientadora e Presidente da Comissão

Prof. Dr. Saulo Petinatti Pavarini (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)

Membro da Comissão

Prof. Dra. Renata Assis Casagrande (Universidade do Estado de Santa Catarina)

Membro da Comissão

Prof. Dr. José Luiz Catão-Dias (Universidade de São Paulo)

Membro da Comissão

RESUMO

Os pinguins são aves marinhas com comportamento pelágico que atualmente possuem um total de 18 espécies reconhecidas. Dentre essas espécies, o pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) é a que ocorre com maior frequência no litoral brasileiro. Essas aves comumente são indivíduos jovens em seu primeiro ano de vida. Este estudo teve como objetivo descrever as causas de mortalidade e os achados patológicos em pinguins-de-Magalhães no sul do Brasil. Entre janeiro de 2011 a dezembro de 2021 foram analisados os registros de 164 pinguins-de-Magalhães recebidos para necropsia no Setor de Patologia Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, dos quais 41,5% (68/164) eram de vida livre, 38,4% (63/164) em reabilitação, 14,6% (24/164) cativos, 4,9% (8/164) em reabilitação por tempo indeterminado e 0,6% (1/164) de origem desconhecida. Cento e vinte e sete (77,4%) dos casos analisados tiveram diagnósticos conclusivos e 37 (22,6%) casos foram inconclusivos. Dos casos conclusivos, doenças não-infecciosas foram a causa de morte mais frequente (104/164; 63,4%), seguido de doenças infecciosas/inflamatórias (23/164; 14,0%). Dentro das causas não-infecciosas, o diagnóstico mais frequente foi inanição (49/104; 47,1%), seguido de suspeita de afogamento (27/104; 26,0%), hipotermia (25/104; 24,0%), trauma (2/104; 1,9%) e obstrução intestinal (1/104; 1,0%). Para as causas infecciosas/inflamatórias, os diagnósticos mais frequentes foram malária aviária (9/23; 39,1%), aspergilose (6/23; 26,0%), outras infecções fúngicas (4/23; 17,4%), infecção bacteriana (2/23; 8,7%), meningoencefalite protozoária (1/23; 4,4%) e aerossaculite granulomatosa de origem desconhecida (1/23; 4,4%). Grande parte dos pinguins apresentavam lesões secundárias não relacionadas à causa da morte, incluindo parasitose gastrointestinal [nematodíase (133/164; 81,1%), cestodíase (47/164; 28,7%) e trematodíase (25/164; 15,2%)], lesões cutâneas [abrasão, eritema, ulceração e laceração (19/164; 11,6%) e pododermatite (9/164; 5,5%)] e edema pulmonar (13/164; 7,9%). Os resultados obtidos são importantes para a avaliação da mortalidade de pinguins-de-Magalhães em vida livre e mantidos sob cuidados humanos, uma vez que auxiliam na compreensão dos processos patológicos que afetam a espécie.

Palavras-chave: doenças infecciosas, doenças não-infecciosas, inanição, malária aviária.

ABSTRACT

*Penguins are seabirds with pelagic behavior that currently have a total of 18 recognized species. Among these species, the Magellanic penguin (*Spheniscus magellanicus*) is the one that occurs most frequently on the Brazilian coast. These birds are usually young individuals in their first year of life. This study aimed to describe the causes of death and the pathological findings in Magellanic penguins in Southern Brazil. From January 2011 to December 2021, the records of 164 Magellanic penguins, of which 41.5% (68/164) were free-ranging, 38.4% (63/164) in rehabilitation, 14.6% (24/164) captive, 4.9% (8/164) of unknown time rehabilitation, and 0.6% (1/164) of undetermined origin, received for necropsy at the Department of Veterinary Pathology of the Universidade Federal do Rio Grande do Sul were analyzed. One hundred twenty-seven (77.4%) of the cases had conclusive diagnoses and 37 (22.6%) cases were undetermined diagnoses. Of conclusive cases, non-infectious diseases were the most frequent cause of death (104/164; 63.4%), followed by infectious/inflammatory diseases (23/164; 14.0%). Among non-infectious causes, the most frequent diagnosis was starvation (49/104; 47.1%), followed by suspected drowning (27/104; 26.0%), hypothermia (25/104; 24.0%), trauma (2/104; 1.9%) and intestinal obstruction (1/104; 1.0%). For infectious/inflammatory causes, the diagnosis of avian malaria was the most frequent (9/23; 39.1%), followed by aspergillosis (6/23; 26.0%), other mycotic infections (4/23; 17.4%), bacterial infection (2/23; 8.7%), protozoal meningoencephalitis (1/23; 4.4%) and granulomatous air sacculitis of unknown origin (1/23; 4.4%). In addition, most penguins had secondary pathological findings unrelated with the cause of death, mainly gastrointestinal parasitosis (nematodiasis [133/164; 81.1%], cestodiasis [47/164; 28.7%] and trematodiasis [25/164; 15.2%]), cutaneous lesions (abrasion, erythema, ulceration and laceration [19/164; 11.6%] and bumble foot [9/164; 5.5%]) and pulmonary edema (13/164; 7.9%). These results are important to evaluate mortality in Magellanic penguins' populations in the wild and under human care, as they help to understand the diseases that affect the species.*

Keywords: *avian malaria, infectious diseases, non-infectious diseases, starvation.*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	7
2	ARTIGO.....	9
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
	REFERÊNCIAS	31

1 INTRODUÇÃO

Os pinguins são aves marinhas com comportamento pelágico e que atualmente possuem um total de 18 espécies reconhecidas (SUBRAMANIAN *et al.*, 2013; STIDWORTHY; DENK, 2018). Dentre todas essas espécies, o pinguim-de-Magalhães (*Spheniscus magellanicus*) é a que ocorre com maior frequência no litoral brasileiro, enquanto o pinguim-rei (*Aptenodytes patagonicus*), o pinguim-de-penacho-amarelo e o pinguim-macaroni (*Eudyptes chrysolophus*) são registrados esporadicamente (GARCÍA-BORBOROGLU *et al.*, 2010; MÄDER *et al.*, 2010; SILVA-FILHO; RUOPPOLO, 2014). Os pinguins-de-Magalhães possuem comportamento migratório sazonal e são observados ao longo das costas dos oceanos Pacífico e Atlântico da América do Sul (BOERSMA *et al.* 2013; GARCÍA-BORBOROGLU *et al.*, 2010). Durante o período reprodutivo de seu ciclo, a população de pinguins dessa espécie é geograficamente distribuída ao longo da costa do Chile e da Argentina (GANDINI *et al.*, 1996; GARCÍA-BORBOROGLU *et al.*, 2010). Após esse período, inicia migração ao norte de suas colônias de reprodução para seguir as correntes marítimas frias e permanecer em alto mar para forrageio nos mares da Argentina, Uruguai e do sul ao sudeste do Brasil, ocasionalmente nordeste (GARCÍA-BORBOROGLU *et al.*, 2010; DANTAS *et al.*, 2013).

Atualmente, pinguins-de-Magalhães são incluídos na categoria pouco preocupante da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais, com sua população total estável ou diminuindo lentamente em menos de 10% ao longo de três gerações (BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020). As principais ameaças à espécie incluem ações antrópicas como petrolização e poluição por óleo, esgotamento das reservas de presas devido à pesca comercial, interações pesqueiras que levam a lesões por artefatos de pesca e alterações climáticas (BOERSMA, 2008; TRATHAN *et al.*, 2015; BIRDLIFE INTERNATIONAL, 2020). Na costa brasileira, durante o outono e inverno austrais, diversos pinguins-de-Magalhães que migram em busca de alimento são encontrados mortos ou debilitados (MÄDER *et al.*, 2010; HURTADO *et al.*, 2018). Essas aves normalmente são indivíduos jovens e em seu primeiro ano de vida que, quando debilitados, são resgatados para que retornem à natureza ou sejam encaminhados a instituições de conservação e manutenção da fauna (HURTADO *et al.*, 2018).

As principais causas de morte em pinguins-de-Magalhães em vida livre durante seu período migratório estão relacionadas à severa desnutrição e afogamento (GARCÍA-BORBOROGLU *et al.*, 2010; TAMIASSO *et al.*, 2013; STIDWORTHY; DENK, 2018;

EWBANK *et al.*, 2020). Para a população de pinguins mantidos sob cuidados humanos, aspergilose, malária aviária e doenças bacterianas têm grande importância (DENK; STIDWORTHY, 2017; STIDWORTHY; DENK, 2018; KROL *et al.*, 2020). Entretanto, apesar de diversos estudos envolvendo mortalidade de pinguins-de-Magalhães existirem na literatura, poucos possuem foco anatomopatológico.

Os dados citados anteriormente são fatores que demandam estudos aprofundados sobre as causas de debilidade e mortalidade na espécie tanto de vida livre, quanto sob cuidados humanos. Portanto, este estudo teve como objetivo descrever as causas de mortalidade e os achados patológicos em pinguins-de-Magalhães no sul do Brasil.

2 ARTIGO

Nesta seção é apresentado o artigo “Causes of Death in Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) in Southern Brazil”, redigido conforme as normas do periódico *Journal of Comparative Pathology*, para ser submetido após as contribuições da banca examinadora.

1 **DISEASE IN WILDLIFE OR EXOTIC SPECIES**

2
3 **Short title: Causes of Death in Magellanic Penguins**

4 Running Head: J Raiter *et al*

5
6
7 **Causes of Death in Magellanic Penguins (*Spheniscus magellanicus*) in Southern Brazil**

8
9
10 Jacqueline Raiter, Igor R Santos, Carolina B Brunner, Bianca S de Cecco, Derek B de
11 Amorim, Marcele B Bandinelli, Saulo P Pavarini, David Driemeier and Luciana Sonne

12
13 *Setor de Patologia Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre,*
14 *Rio Grande do Sul, Brazil*

15
16 Correspondence to: J. Raiter (e-mail: jacque.raiter@gmail.com)

17
18 **Summary**

19 The Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) are seasonal migratory seabirds. During
20 the migratory period, these penguins are observed mainly in the seas of Argentina, Uruguay
21 and south to southeast of Brazil. Previous studies approach mortality events in the species, but
22 few are focused on pathological features. This study describes the causes of mortality and
23 pathological findings in Magellanic penguins, using necropsy records from an 11-year of study.
24 One hundred and sixty-four cases were analysed, of which 41.5% were free-ranging, 38.4% in
25 rehabilitation, 14.6% captive, 4.9% of unknown time rehabilitation, and 0.6% of undetermined

26 origin penguins. Non-infectious diseases (63.4%) were the most frequent cause of death in free-
27 ranging Magellanic penguins, and those who died shortly after their rescue. These non-
28 infectious diseases included starvation (47.1%), suspected drowning (26.0%), hypothermia
29 (24.0%), trauma (1.9%) and intestinal obstruction (1.0%). Infectious diseases (14.0%) were the
30 most frequent cause of death among captive populations. The infectious/inflammatory diseases
31 included avian malaria (39.1%), aspergillosis (26.0%), other mycotic infections (17.4%),
32 bacterial infection (8.7%), protozoal meningoencephalitis (4.4%), and granulomatous air
33 sacculitis of unknown origin (4.4%). Undetermined diagnosis counts for 22.6% of the cases.
34 In addition, most penguins had secondary pathological findings unrelated with the cause of
35 death, mainly gastrointestinal parasitosis (nematodiasis [81.1%], cestodiasis [28.7%] and
36 trematodiasis [15.2%]), cutaneous lesions (abrasion, erythema, ulceration and laceration
37 [11.6%] and bumble foot [5.5%]) and pulmonary oedema (7.9%). These results help to
38 understand the diseases that affect the Magellanic penguins. Additionally, they are useful to
39 assist in the conservation and maintenance of the free-ranging penguins and kept under human
40 care.

41

42 *Keywords:* avian malaria, infectious diseases, non-infectious diseases, starvation

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho descreveu as causas de morte e achados patológicos em pinguins-de-Magalhães de vida livre, em reabilitação e em cativeiro na região Sul do Brasil.

Doenças não infecciosas foram a causa mais frequente de morte em pinguins-de-Magalhães de vida livre e entre aqueles em reabilitação que morreram logo após o seu resgate. Entre as causas de morte não infecciosas, destacaram-se a inanição, o afogamento e a hipotermia.

As doenças infecciosas/inflamatórias foram a causa mais frequente de morte entre animais cativos. Dentre essas, malária aviária, aspergilose e outras infecções fúngicas foram as principais causas.

Outras causas de morte, como obstrução intestinal, trauma, infecções bacterianas, aerossaculite granulomatosa e meningoencefalite protozoária, foram incomuns. Além disso, grande parte dos pinguins apresentavam lesões secundárias não relacionadas à causa da morte, principalmente parasitoses gastrointestinais, edema pulmonar e lesões cutâneas, como pododermatite.

Este trabalho descreveu achados substanciais que ajudam a entender as doenças que afetam os pinguins-de-Magalhães. Esses resultados podem auxiliar na rotina diagnóstica patológica desta espécie e são úteis para entender o estado de saúde desses animais, bem como auxiliar na conservação e manutenção dos pinguins de vida livre, em reabilitação e em cativeiro.

REFERÊNCIAS

- BIRDLIFE INTERNATIONAL. *Spheniscus magellanicus*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2020: e.T22697822A157428850. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2020-3.RLTS.T22697822A157428850.en.>>. Acesso em: 17 dez. 2021.
- BOERSMA, P.D. Penguins as marine sentinels. **Bioscience**, v. 58, p. 597-607, 2008.
- BOERSMA, P. D. *et al.* Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*). In GARCÍA-BORBOROGLU, P.; BOERSMA, P. D. **Penguins: natural history and conservation**. Seattle: University of Washington Press, 2013. p. 233-263.
- CARVALHO, C. O. *et al.* Gross and histopathological findings in Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus* Forster, 1781). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, n. 3, p. 769-772, 2012.
- DANTAS, G. P. M. *et al.* Evidence for northward extension of the winter range of Magellanic Penguins along the Brazilian coast. **Marine Ornithology**, v. 41, p. 195-197, 2013.
- DENK, D.; STIDWORTHY, M. F. A retrospective review of disease in captive penguins. **Journal of Comparative Pathology**, v. 1, n. 156, p. 56, 2017.
- EWBANK, A. C. *et al.* Postmortem findings in Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) caught in a drift gillnet. **BMC Veterinary Research**, v. 16, p. 1-10, 2020.
- GANDINI, P.; FRERE, E.; BOERSMA, P. D. Status and conservation of Magellanic penguins *Spheniscus magellanicus* in Patagonia, Argentina. **Bird Conservation International**, v. 6, n. 4, p. 307-316, 1996.
- GARCÍA-BORBOROGLU, P. *et al.* Magellanic penguin mortality in 2008 along the SW Atlantic coast. **Marine Pollution Bulletin**, v. 60, n. 10, p. 1652-1657, 2010.
- HURTADO, R. *et al.* **Manual de terapia intensiva para pinguins recolhidos na costa brasileira**. Cariacica, ES: Instituto de Pesquisa e Reabilitação de Animais Marinhos (IPRAM), Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Aves Silvestres (CEMAVE), 2018. 63 p. Disponível em: <<http://bit.ly/terapiaintensivapinguins>>. Acesso em: 17 dez. 2021.
- KROL, L. *et al.* A retrospective analysis of mortality in captive Magellanic penguins (*Spheniscus magellanicus*) in the United States, 2008–2018. **Zoo Biology**, v. 39, n. 6, p. 405-410, 2020.
- MÄDER, A.; SANDER, M.; CASA JR, G. Ciclo sazonal de mortalidade do pinguim-de-Magalhães, *Spheniscus magellanicus* influenciado por fatores antrópicos e climáticos na costa do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 18, n. 3, p. 228-233, 2010.
- SILVA-FILHO, R. P.; RUOPPOLO, V. Sphenisciformes (Pinguim). In CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. São Paulo: Roca, p. 384-416, 2014.

STIDWORTHY, M. F; DENK, D. Sphenisciformes, Gaviiformes, Podicipediformes, Procellariiformes, and Pelecaniformes. In: TERIO, K. A.; MCALOOSE, D.; LEGER, J. St. **Pathology of Wildlife and Zoo Animals**. Academic Press, 2018. p. 653-686.

SUBRAMANIAN, S. *et al.* Evidence for a recent origin of penguins. **Biology Letters**, v. 9, n. 6, p. 20130748, 2013.

TAMIASSO, N. V. *et al.* Achados de necropsia em pinguins-de-Magalhães no litoral do Espírito Santo. **Archives of Veterinary Science**, v. 18, n. 3, 2013.

TRATHAN, P. N. *et al.* Pollution, habitat loss, fishing, and climate change as critical threats to penguins. **Conservation Biology**, v. 29, n. 1, p. 31-41, 2015.