

**MARINA MARIA MORAES DE SEIXAS**

**Estudo do vírus Influenza em aves marinhas  
da região subantártica**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia do Instituto de Ciências Biomédicas da Universidade de São Paulo, para a obtenção do Título de Mestre em Ciências.

Área de concentração: Microbiologia

Orientador: Prof. Dr. Edison Luiz Durigon

Versão corrigida. A versão original eletrônica encontra-se disponível tanto na Biblioteca do ICB quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD)

São Paulo  
2014

## RESUMO

SEIXAS, M. M. M. **Estudo do vírus Influenza em aves marinhas da região subantártica**. 2014. 111 f. Dissertação (Mestrado em Microbiologia) - Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Os vírus da influenza (IA) têm provocado epidemias e pandemias gripais em seres humanos, e também são capazes de causar debilidade e mortalidade em outras espécies. As aves silvestres são consideradas os reservatórios naturais dos vírus A, dentre essas, as espécies migratórias podem ter um importante papel como agentes transmissores na disseminação de doenças. A região antártica abriga enormes populações de aves marinhas, que reproduzem-se durante o verão austral formando colônias com milhares de indivíduos. O aumento da atividade humana e consequente risco de introdução de doenças na vida selvagem em locais inóspitos, como a Antártica, potencializam a importância do estudo da epidemiologia do vírus IA em aves marinhas, migratórias e residentes neste ambiente. Portanto, o objetivo deste estudo foi conhecer a ecologia dos vírus IA no ambiente antártico, por meio de testes sorológicos e biomoleculares efetuados em material biológico proveniente de aves marinhas capturadas na região subantártica. Entre 2010 e 2013 foram coletadas amostras biológicas de aves marinhas em três expedições científicas realizadas nas ilhas Elefante e Rei George. Das 585 aves amostradas com coleta de *swab* orotraqueal e cloacal, 13 indivíduos foram positivos pelo método de *One Step Real Time RT-PCR*, das espécies *Pygoscelis antarcticus* (pinguim-antártico) e *Catharacta lonnbergi* (skua-subantártica). Desta última foi proveniente a amostra caracterizada como sendo do tipo H6N8, similar a um subtipo isolado anteriormente na Argentina. Das 673 aves amostradas com coleta de soro, 108 foram positivas por Ensaio Imunoenzimático competitivo (cELISA), das mesmas espécies positivas pela técnica molecular, além de *P. adeliae* (pinguim-de-Adelie). Os resultados demonstram a circulação do vírus IA no ambiente subantártico, e de uma possível via de introdução no continente, através da Argentina. Este estudo contribuiu com o conhecimento do vírus IA na Antártica e recomenda medidas de prevenção tanto à saúde humana, quanto animal na Antártica.

**Palavras-chave:** Influenza. Antártica. Aves marinhas. Biologia molecular. Sorologia

## ABSTRACT

SEIXAS, M. M. M. **Study of Influenza vírus in seabirds of subantarctica region.** 2014. 111 p. Masters thesis (Microbiology) - Instituto de Ciências Biomédicas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

Influenza virus (AI) have caused epidemics and pandemics in humans, and are also capable of causing weakness and mortality in other species. Wild birds are considered the natural reservoir of influenza A viruses, among these, migratory species may have an important role as transmitting agents in the spread of diseases. The Antarctic region is home to large populations of seabirds that breed during the austral summer forming colonies with thousands of individuals. Increased human activity and consequent risk of introducing diseases into the wild life in inhospitable places, such as Antarctica, leverage the importance of studying the epidemiology of AI viruses in marine, migratory and resident birds in this environment. Therefore, the objective of this study was to understand the ecology of AI viruses in Antarctic environment through serological and molecular biological tests performed on biological material from seabirds caught in the sub-antarctic region. Between 2010 and 2013 biological samples from seabirds were collected in three scientific expeditions undertaken in Elephant and King George islands. Of the 585 birds sampled by cloacal and tracheal swab, 13 individuals were positive by Real Time One Step RT-PCR, species *Pygoscelis antarcticus* (chinstrap penguin) and *Catharacta lonnbergi* (brown skua). Latter sample was characterized as being from the H6N8 IA subtype, similar to another previously isolated in Argentina. Of the 673 birds sampled by serum, 108 were positive by competitive enzyme-linked immunosorbent assay (cELISA), from the same species tested positive by molecular technique, and *P. adeliae* (Adelie penguin). The results demonstrate that IA virus circulates in sub-Antarctic environment, and that there is a possible route of introduction in the continent through Argentina. This study contributed to the knowledge of AI viruses in Antarctica and recommends preventive measures to both human health and animal in Antarctica.

**Keywords:** Influenza. Antarctica. Seabirds. Molecular biology. Serology.

## 1 INTRODUÇÃO

Os vírus Influenza são popularmente conhecidos como agentes causadores da gripe, uma síndrome respiratória comum que afeta os tratos respiratórios inferior e superior em humanos (TAUBENBERGER; MORENS, 2008). São três os tipos de vírus Influenza: A, B e C. Dentre estes, o primeiro é considerado o mais importante, devido às diversas epidemias e pandemias que tem causado e por não estar restrito aos humanos. O vírus Influenza tipo A apresenta alto potencial zoonótico, e, já foi isolado em humanos, suínos, equinos, canídeos, felinos, morcegos, mamíferos marinhos, aves domésticas e silvestres (TONG et al., 2012; WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2012).

A grande diversidade de subtipos do vírus Influenza A (IA) e suas possibilidades de rearranjos caracterizam este vírus como imprevisível pelo ponto de vista epidemiológico (KILLBOURNE, 2006). Apesar disso, sabe-se que a grande maioria dos subtipos conhecidos já foi detectado em aves aquáticas clinicamente saudáveis e, por isso, essas espécies são consideradas reservatórios naturais do vírus IA (HENAUX et al., 2013; MUNSTER et al., 2007; MUNSTER, FOUCHIER, 2009; REED et al., 2003). A ecologia e o padrão de migração dessas aves podem ter um efeito direto na distribuição global e na diversidade deste vírus (HURT et al., 2014), possibilitando a transmissão do mesmo para locais tão inóspitos como o continente antártico (MILLER et al., 2008).

Apesar do clima extremamente frio, a região antártica abriga enormes populações de aves e mamíferos marinhos. Apenas 2% do território da Antártida permanece livre de gelo durante o verão austral, por isso, as aves marinhas e migratórias que nidificam em terra têm um espaço limitado, o que leva à agregação de milhares de indivíduos durante a época de reprodução (WOODS et al., 2009). Assim, o contato das aves marinhas com as fezes que se acumulam no chão é muito próximo, o que facilita a transmissão de vírus transmitidos pela via fecal-oral, como o vírus IA (ABAD et al., 2013).

Diversos estudos com o vírus IA já foram realizados em aves marinhas na região subantártica. A grande maioria apresentou evidências sorológicas da presença do vírus (ABAD et al., 2013; AUSTIN; WEBSTER, 1993; BAUMEISTER et al., 2004; BRIGGS et al., 2003; MILLER et al., 2008; MORGAN; WEBSTER, 1981; MORGAN; WESTBURY, 1988; WALLENSTEN ET AL. et al., 2006) e apenas um

trabalho conseguiu isolá-lo recentemente em pinguins-de-Adelie na região subantártica (HURT et al., 2014). Isto demonstra que este vírus pode estar circulando nesse continente, e que estudos complementares e periódicos precisam ser realizados para um entendimento melhor do movimento global do vírus IA e de seus reservatórios (HURT et al., 2014).

## **7 CONCLUSÕES**

1. A detecção molecular e caracterização do vírus Influenza A em aves marinhas da região subantártica demonstra a presença do vírus neste ambiente, podendo ser transportado ou mantido na região por aves marinhas e migratórias que habitam as ilhas subantárticas.
2. A presença de anticorpos para o vírus Influenza A em soro de aves marinhas da região subantártica, em diferentes anos de coleta, indica a circulação e permanência deste vírus em tal ambiente.
3. A estreita relação ecológica entre as aves marinhas que tiveram detecção molecular e sorológica positivas para o vírus Influenza A sugere que hábitos comportamentais das aves influenciam a transmissão viral.
4. A forte similaridade entre o vírus Influenza A caracterizado neste estudo, e outro isolado na Argentina, demonstra que o vírus ultrapassa barreiras geográficas, sendo introduzido e transportado pela fauna marinha migratória da região subantártica.

## REFERÊNCIAS<sup>1</sup>

ABAD, F. X.; BUSQUETS, N.; SANCHEZ, A.; RYAN, P. G.; MAJÓ, N.; GONZALEZ-SOLÍS, J. Serological and virological surveys of the influenza A viruses in Antarctic and sub-Antarctic penguins. **Antarctic Science**, v. 25, n. 2, p. 339-344, 2013.

AUSTRALIAN ANTARCTIC DIVISION. Australian Government – Department of the Australian Antarctic Division. 2003. Disponível em: <[www.antarctica.gov.au/about-antarctica/environment/geography/antarctic-convergence](http://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/environment/geography/antarctic-convergence)> Acesso em: 13 maio 2014.

\_\_\_\_\_. Australian Government – Department of the Australian Antarctic Division. 2010. Disponível em: <[www.antarctica.gov.au/about-antarctica/wildlife/animals/flying-birds](http://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/wildlife/animals/flying-birds)> Acesso em: 13 maio 2014.

\_\_\_\_\_. Australian Government – Department of the Australian Antarctic Division. 2012, Disponível em: <<http://www.antarctica.gov.au/about-antarctica/wildlife/animals/flying-birds/skuas>> Acesso em: 17 maio 2014.

\_\_\_\_\_. Australian Government – Department of the Australian Antarctic Division. 2014. Disponível em: [https://data.aad.gov.au/aadc/biodiversity/species\\_near\\_place.cfm?type=Fauna,lat=-62.4405556,lon=-59.9430556,offset=1.0](https://data.aad.gov.au/aadc/biodiversity/species_near_place.cfm?type=Fauna,lat=-62.4405556,lon=-59.9430556,offset=1.0) Acesso em: 17 maio 2014.

ALEXANDER, D. J. A review of avian influenza in different bird species. **Veterinary Microbiology**, v. 74, n. 1-2, p. 3-13, 2000.

ALEXANDER, D. J. An overview of the epidemiology of avian influenza. **Vaccine**, v. 25, n. 30, p. 5637-5644, 2007.

ALEXANDER, D. J. Avian Influenza - Diagnosis. **Zoonosis and Public Health**, v. 55, p. 16-23, 2008.

ALVAREZ, P.; MATTIELLO, R.; RIVAILLER, P.; PEREDA, A.; DAVIS, C. T.; BOADO, L.; D'AMBROSIO, E.; AGUIRRE, S.; ESPINOSA, C.; LA TORRE, J.; DONIS, R.; MATTION, N. First isolation of an H1N1 avian influenza virus from wild terrestrial non-migratory birds in Argentina. **Virology**, v. 390, p. 76-84, 2010.

ANCEL, A.; BEAULIEU, M.; GILBERT, C. The different breeding strategies of penguins: a review. **Elsevier**, v. 336, n. 1, p. 1-12, 2013.

ANTHONY, S. J.; ST. LEGER, J. A.; PUGLIARES, K.; IP, H. S.; CHAN, J. M.; CARPENTER, Z. W.; MACIAS, N. SANCHEZ-LEON, M.; SALIKI, J. T.; PEDERSEN, J.; KARESH, W.; DASZAK, P.; RABADAN, R.; ROWLES, T.; LIPKINA, W. I.

---

<sup>1</sup> De acordo com:

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

Emergence of fatal avian influenza in New England Harbor Seals. **MBio**, v. 3, n. 4, p. 1-11, 2012.

ANTARCTIC OCEAN LEGACY. Antarctic Ocean Legacy: a vision for circumpolar protection. 2012. Disponível em: <[http://www.asoc.org/storage/documents/antarctic\\_ocean\\_legacy\\_a\\_vision\\_for\\_circumpolar\\_protection.pdf](http://www.asoc.org/storage/documents/antarctic_ocean_legacy_a_vision_for_circumpolar_protection.pdf)> Acesso em: 05 maio 2014.

ANTARCTIC TREATY SECRETARY. Antarctic Treaty System. 2011. Disponível em: <[http://www.ats.aq/e/ats\\_other\\_tourism.htm](http://www.ats.aq/e/ats_other_tourism.htm)> Acesso em: 13 maio 2014.

ALVAREZ, P.; MATTIELLO, R.; RIVAILLER, P.; PEREDA, A.; DAVIS, C. T.; BOADO, L.; D'AMBROSIO, E.; AGUIRRE, S.; ESPINOSA, C.; LA TORRE, J.; DONIS, R.; MATTION, N. First isolation of an H1N1 avian influenza virus from wild terrestrial non-migratory birds in Argentina. **Virology**, v. 396, p. 76-84, 2010.

AUSTIN, F. J.; WEBSTER, R. G. Evidence of orth- and paramyxovirus in fauna from Antarctica. **Journal of Wildlife Disease**, v. 29, n. 4, p. 568-571, 1993.

BAUMEISTER ET AL., E.; LEOTTA, G.; PONTORIERO, E.; MONTALTI, D.; VIGO, G.; PECORATO, M.; SAVY, V. Serological evidence of influenza A virus infection in Antarctica migratory birds. **Elsevier**, v. 1263, p. 737-740, 2004.

BARBOSA, A.; MORENO, J.; POTTI, J. Breeding group size, nest position and breeding success in the pinguim-antártico. **Polar Biology**, v. 18, p. 410-414. 1997.

BARBOSA, A.; PALACIOS, M. J. Health of Antarctic birds: a review of their parasites, pathogens and diseases. **Polar Biology**, v. 32, p. 1092-1115, 2009.

BIRDLIFE INTERNATIONAL. BirdLife International – IUCN Red List for birds. 2014. Disponível em: <<http://www.birdlife.org>> Acesso em: 17 maio 2014.

BLANC, A.; RUCHANSKY, D.; CLARA, M.; ACHAVAL, F.; LE BAS, A.; ARBIZA, J. Serologic Evidence of Influenza A and B Viruses in South American Fur Seals (*Arctocephalus australis*). **Journal of Wildlife Diseases**, v. 45, n. 2, p. 519-521, 2009.

BOWMAN, A. S.; SREEVATSAN, S.; KILLIAN, M. L.; PAGE, S.L.; NELSON, S. W.; NOLTING, J. M.; CARDONA, C.; SLEMONS, R. D. Molecular evidence for interspecies transmission of H3N2pM/H3N2v influenza A viruses at an Ohio agricultural fair, July 2012. **Emerging Microbes and Infections**, v. 1, p. 1-8, 2012.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2012. Disponível em: <[www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta,idEstrutura=146,idConteudo=8037](http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta,idEstrutura=146,idConteudo=8037)> Acesso em: 15 maio 2012.

\_\_\_\_\_. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2009. **Plano de Contingência para Influenza Aviária e Doença de Newcastle**. Versão 1.3. p. 62. Brasília-DF: Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009. 62p.



\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Antártica**: ensino fundamental e ensino médio - Coleção explorando o ensino. Volume 9. Brasília, 2006. 167 p.

BRESALIER, M. 'A most protein disease': aligning medical knowledge of modern Influenza, 1890-1914. **Medical History**, v. 56, n. 4, p. 481-510, 2012.

BRIGGS, L. C.; ASHTON, R. M.; METCALF, P. Development of a highly sensitive screen for influenza A in guano and its application in the search for ancient RNA preserved under Antarctic Adelie penguin colonies. **Avian Disease**, v. 47, n. 3, p. 200-202, 2003.

BRITISH ANTARCTIC SURVEY. British Antarctic Survey – Natural Environment Research Council. 2012. Disponível em:  
<[http://www.antarctica.ac.uk/about\\_antarctica/wildlife/seals/index.php](http://www.antarctica.ac.uk/about_antarctica/wildlife/seals/index.php)> Acesso em: 10 maio 2014.

BRITO, T. **Antártica**: bem comum da humanidade. Brasília. Ministério do Meio Ambiente. 69 p.

BROOKS, G. F.; CARROLL, K. C.; BUTEL, J. S.; MORSE, B. A.; MIETZNER, T. A. **Microbiologia médica de Janetz, Melnick e Adelberg**. Porto Alegre: AMGH, 2012. 813 p.

BROWN, J. D.; LUTRELL, M. M. P.; UHART, M.; FERREYRA, H. D., ROMANO, M. M.; RAGO, V.; STALLKNECHT, D. E. Antibodies to Type A Influenza Virus in Wild Waterbirds from Argentina. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 46, n. 3, p. 1040-1045, 2010.

BROWN, J. D.; GOEKJIAN, G.; POULSON, R.; VALEIKA, S.; STALLKNECHT, D. E. Avian influenza virus in water: Infectivity is dependent on pH, salinity and temperature. **Veterinary Microbiology**, v. 136, n. 1-2, p. 20-26, 2009a.

BROWN, J. D.; STALLKNECHT, D. E.; BERGHAUS, R. D.; LUTTRELL, M. P.; KATHERINE, V.; KISTLER, W.; COSTA, T.; YABSLEY, M. J.; SWAYNE, D. Evaluation of a commercial blocking ELISA as a serologic assay for detecting avian influenza virus infection in multiple experimentally infected avian species. **Clinical Vaccine Immunology**. doi:10.1128/CVI.00084-09. 2009b.

CAMPBELL, T. W. Hematology. In: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. (Ed.). **Avian medicine: principles and application**. Fort Worth-FL: Wingers Publishing, 1994. p. 177-198.

CARBONERAS, C.; JUTGLAR, F. *Procellariiformes* Order. In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D.A.; DE JUANA, E. (eds.). **Handbook of the Birds of the World Alive**. Barcelona. Lynx Edicions. 2014. Disponível em: <<http://www.hbw.com/species>> Acesso em: 17 maio 2014.

CARNEIRO, A. P. B.; MANICA, A.; PHILIPS, R. A. Foraging behaviour And habitat use by brown skuas *Stercorarius lonnbergi* breeding at South Georgia. **Marine Biology**. 2014. doi: 10.1007/s00227-014-2457-z.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. 2014. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/flu/about/viruses/types.htm>> Acesso em: 09 maio 2014.

\_\_\_\_\_. 2011. Disponível em: <<http://www.cdc.gov/flu/about/viruses/change.htm>> Acesso em: 11 maio 2014.

CHEN, H.; LI, Y.; LI, Z.; SHI, J.; FAN, K.; ZHAO, H.; SUN, Y.; KAWAOKA, Y. Outbreak in Migratory Waterfowl in Western Viruses Isolated during an Influenza Properties and Dissemination of H5N1 China. **Journal of Virology**, v. 80, n. 12, p. 5976-5983, 2006.

CHEN, J.; DENG, Y. Influenza virus antigenic variation, host antibody production and new approach to control epidemics. **Virology Journal**, v. 6, n. 30, p. 1-3, 2009.

CONSELHO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO. 2012. Disponível em: <[www.cnpq.br/programas/proantar/aspectos.htm](http://www.cnpq.br/programas/proantar/aspectos.htm)> Acesso em: 21 maio 2012.

COSTA, E. S.; AYALA, L.; SUL, J. A. I.; CORIA, R.; SANCHEZ-SCAGLIOLI, R. E.; ALVES, M. A. S.; PETRY, M. V.; PIEDRAHITA, P. Antarctic and Sub-Antarctic seabirds in South America - a review. **O Ecologia Australis**, v. 15, n. 1, p. 59-68, 2011.

CURRY, C. H.; MCCARTHY, J. S.; DARRAGH, H. M.; WAKE, R. A.; TODHUNTER, R.; TERRIS, J. Could tourist boot act as a vector for disease transmission in Antarctica? **Journal of Travel Medicine**, v. 9, p. 190-193, 2002.

CRADDOCK, S.; HANNOUN, C. Hong Kong flu (1968) revisited 40 years later. In: CRADDOCK, S.; GILES-VERNICK, T. (Ed.). **Influenza and public health: learning from past pandemics**. London: Earthscan, 2010.

DAS, K.; ARAMINI, J. M.; MA, L.; KRUG, R. M.; ARNOLD, E. Structure of influenza A proteins and insights into antiviral drug targets. **Nature Structural Molecular Biology**, v. 17, p. 530-538, 2010.

DELANGUE, J.; SANCHEZ, Y. R.; PIORKOWSKI, G.; BESSAUD, M.; BARONTI, C.; THIRION-PERRIER, L.; MAFAYLE, R. L.; ARDAYA, C. A.; AGUILERA, G. A.; GUZMAN, J. R.; RIERA, J. L.; de LAMBALLERIE, X. Viral aetiology influenza like illnesses in Santa Cruz, Bolivia (2010–2012). **Virology Journal**, v. 11, n. 35, p. 1-11, 2014.

EVEGANG, C.; STENHOUSE, I. J.; PHILIPS, R. A.; PETERSEN, A.; FOX, J. W.; SILK, J. R. D. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 107, n. 5, p. 2078-2081, 2010.

ELLIS, T. M.; BOUSFIELD, R. B.; BISSETT, L. A.; DYRTING, K. C.; LUK, G. S. M.; TSIM, S. T.; STURM-RAMIREZ, K.; WEBSTER, R. G.; GUAN, Y.; PEIRIS, J. S. M. Investigation of outbreaks of highly pathogenic H5N1 avian influenza in waterfowl and wild birds in Hong Kong in late 2002. **Avian Pathology**, v. 33, n. 5, p. 492-505, 2004.

FELSENSTEIN, J. Confidence limits on phylogenies: an approach using the bootstrap. **Evolution**, v. 39, p. 783-91, 1985.

FEREIDOUNI, S. R.; WERNER, O.; STARICK, E.; BEER, M.; HARDER, T. C.; AGHAKHAN, M.; MODIRROUSTA, H.; AMINI, H.; MOGHADDAM, M. K.; BOZORGHMEHRIFARD, M. H. *et al.* Avian influenza virus monitoring in wintering waterbirds in Iran, 2003-2007. **Virology Journal**, v. 7, n. 43, p. 1-14. 2010.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. 2007. **Wild birds and avian influenza: an introduction to applied field research and disease sampling techniques**. Rome: FAO, 2007.115p.

FURNESS, R. W.; BONAN, A. Brown Skua (*Catharacta antarctica*). In: DEL HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; DE JUANA, E. (Ed.). **Handbook of the Birds of the World Alive**. Barcelona: Lynx Editions, 2013. Disponível em: <<http://www.hbw.com/node/53956>> Acesso em: 17 maio 2014.

GAIDET, N.; EL MAMY, A.B.O.; CAPPELLE, J.; CARON, A.; CUMMING, G. S.; GROSOBOIS, V.; HAMMOUMI, P. G. S.; ALMEIDA, R. S.; FEREIDOUNI, S. R.; CATTOLI, G.; ABOLNIK, C.; MUNDAVA, J.; FOFANA, B.; NDLOVU, M.; DIAWARA, Y.; HURTADO, R.; NEWMAN, S. H.; DODMAN, T.; BALANCA, G. Investigating Avian Influenza Infection Hotspots in Old-World Shorebirds. **PLOS One**, v. 7, n. 9, p. 1-12, 2012.

GAN, S. D.; PATEL, K. R. Enzyme immunoassay and enzyme-linked immunosorbent assay. **The Society for Investigative Dermatology**, v. 133, p. 1-3, 2013.

GOOGLE EARTH. Version. 5.0.11733.9347. Software. 2009.

HALL, T. A. BioEdit: a user friend biological sequence alignment editor and analysis program for Windows 95/98/NT. **Nucleic Acids Symposium Series: Oxford Journals**, v. 41, p. 95-98, 1999.

HARRIS, C. M.; CARR, R.; LORENZ, K.; JONES, S. **Important bird area in Antarctic Peninsula, South Shetland Islands, South Orkney Islands – Final Report**. Cambridge, Great Britain: Environmental Research, Assessment Ltd., 2011. 226 p.

HARRIS, C. M. **Wildlife awareness manual: Antarctic Peninsula, South Shetland Island, South Orkney Islands**. Cambridge: UK Foreign, Commonwealth Office and HMS Endurance, 2006. 138 p.

HAUSE, B. M.; COLLIN, E. A.; LIU, R., et al. Characterization of a Novel Influenza Virus in Cattle and Swine: Proposal for a New Genus in the *Orthomyxoviridae* Family. **MBio**, v. 5, n. 2, p. 1-11, 2014

HEADLAND, R.K. 1989. **Chronological List of Antarctic expeditions and related historical events**. Cambridge, Great Britain: Cambridge University Press, 1989. 733p.

HENAUX, V.; PALMLEY, J.; SOOS, C.; SAMUEL, M. D. Estimating transmission of avian influenza in wild birds from incomplete epizootic data: implications for surveillance and disease spread. **Journal of Applied Ecology**, v. 50, n. 1, p. 223-231, 2013.

HILL, S. L.; PHILIPS, T.; ATKINSON, A. Potential Climate Change Effects on the Habitat of Antarctic Krill in the Weddell Quadrant of the Southern Ocean. **PLOS One**, v. 8, n. 9, p. 1-12, 2013.

HINSHAW, V. S.; BEAN, W. J.; WEBSTER, R. G.; REHG, J. E.; FIORELLI, P.; EARLY, G.; GERACI, J. R.; AUBIN, D. J. ST. Are Seals Frequently Infected with Avian Influenza Viruses? **Journal of Virology**, v. 51, n. 3, p. 863-865, 1984.

HOYE, B. J.; MUNSTER, V. J.; NISHIURA, H.; FOUCHIER, R. A. M.; KLAASSEN, J. M.; KLAASSEN, M. Reconstructing an annual cycle of interaction: natural infection and antibody dynamics to avian influenza along a migratory flyway. **Oikos**, 000:001-008, 2010.

HUANG, K.; ZHU, H.; FAN, X.; WANG, J.; CHEUNG C.; DUAN, L.; HONG, W.; LIU, Y.; LI, L.; SMITH, D.K.; CHEN, H.; WEBSTER, R. G.; WEBBY, R. J.; PEIRIS, M.; GUAN Y. Establishment and lineage replacement of H6 influenza viruses in domestic ducks in southern China. **Journal of Virology**. 2012. doi:10.1128/JVI.06389-11.

HURT, A. C.; VIJAYKRISHNA, D.; BUTLER, J. et al. Detection of evolutionary distinct avian influenza A virus in Antarctica. **MBio**, v. 5, n. 3, p. 1-9, 2014.

HURTADO, R. F. **Vigilância epidemiológica dos vírus da influenza aviária em aves migratórias na região costeira da Amazônia**. 2013. 124 f. Tese (Doutorado em Epidemiologia Experimental Aplicada às Zoonoses) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

HURTADO, R. F.; SERAFINI, P. P.; VANSTREELS, R. E. T.; OLSEN, K. M.; DURIGON, E. L. Northernmost record of brown skua *Stercorarius antarcticus* (Lesson, 1831) at Maranhão state, Northern Brazil. **Boletín Chileno de Ornitología**, v. 18, n. 1-2, p. 52-56, 2012.

HUTCHINSON, E. C.; FODOR, E. Transport of influenza virus genome from nucleus to nucleus. **Viruses**, v. 5, p. 2424-2446, 2013.

IDEXX Laboratories. Validation data report. **Report**. Estados Unidos, 2012.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 2014. Disponível em: <[http://antartica.cptec.inpe.br/~rantar/PDF/Queda\\_Temp\\_Ferraz.pdf](http://antartica.cptec.inpe.br/~rantar/PDF/Queda_Temp_Ferraz.pdf) > Acesso em: 08 ago. 2014.

INTERNATIONAL WHALLING COMMISSION. 2014. Disponível em: <<http://iwc.int/lives>> Acesso em: 13 maio 2014.

ITZSTEIN, M. von. The war against influenza: discovery and development of sialidase inhibitors. **Nature reviews Drug Discovery**, v. 6, p. 967-974, 2007.

IUCN. International Union for Conservation of Nature. 2014. Disponível em: <<http://www.iucn.org/knowledge/tools/tools/>>. Acesso em: 15 ago 2014.

KAWAOKA, Y. Orthomyxoviruses. In: KNIPE, D. M.; HOWLEY, P. M. (Ed.). **Fields Virology**. 5th ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams, Wilkins, 2007. 1692-1732 p.

KERRY, K.; RIDDLE, M. **Health of Antarctic wildlife - A challenge for science and policy**. London: Springer Science + Business Media, 2009.

KERRY, K.; RIDDLE, M.; CLARKE, J. Outbreaks of disease in Antarctica and the sub-Antarctic Islands In: KERRY, K.; RIDDLE, M.; CLARKE, J. **Diseases of Antactic wildlife: a report**. Australia. Australian Antarctic Division. 1998.

KILLBOURNE, E. D. Influenza pandemics of the 20<sup>th</sup> century. **Emerging Infectious Diseases**, v. 12, n. 1, p. 9-14, 2006.

KITTELBERGER, R.; MCFADDEN, A. M. J.; HANNAH, M. J.; JENNER, J.; BUENO, R.; WAIT, J.; KIRKLAND, P. D.; DELBRIDGE, G.; HEINE, H. G.; SELLECK, P. W.; PEARCE, T. W.; PIGOTT, C. J.; O'KEEFE, J. S. Comparative evaluation of four competitive/blocking ELISAs for the detection of influenza A antibodies in horses. **Veterinary Microbiology**, p. 1-7, 2010.

LEBARBENCHON, C.; BROWN, J. D.; LUTTRELL, M. P.; STALLKNECHT, D. E. Comparison of two commercial enzyme-linked immunosorbent assays for detection of *Influenza A virus* antibodies. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 24, n. 1, p. 161-165, 2012.

LEWIS, N. S.; JAVAKHISHVILI, Z.; RUSSELL, C. A.; MACHABLISHVILI, A.; LEXMOND, P.; VERHAGEN, J. H.; VUONG, O.; NASHVILI, T.; DONDUASHVILI, M.; SMITH, D. J.; FOUCHIE, R. A. M. Avian Influenza Virus Surveillance in Wild Birds in Georgia: 2009–2011. **PLOS One**, v. 8, n. 3, p. 1-11, 2013.

LI, Q.; SUN, X.; LI, Z.; LIU, Y.; VAVRICKA, C. J.; QI, J.; GAO, G. Structural and functional characterization of neuraminidase-like molecule N10 derived from bat influenza A virus. **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America**, v. 109, n. 46, p. 18897-18902, 2012.

LIFE TECHNOLOGIES. 2014. Disponível em: <http://tools.lifetechnologies.com/content/sfs/brochures/Consumables-Product-Selection-Guide.pdf>. Acesso em: 03 agosto 2014.

LIN, Y. P.; SHAW, M.; GREGORY, V.; CAMERON, K.; LIM, W.; KLIMOV, A.; SUBBARAO, K.; GUAN, Y.; KRAUSS, S.; SHORTRIDGE, S.; WEBSTER, R.; COX, N.; HAY, A. Avian-to-human transmission of H9N2 subtype influenza A viruses: relationship between H9N2 and H5N1 human isolates. **Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America**, v. 97, n. 17, p. 9654-9658, 2000.

MAINES, T. R.; SZRETTER, K. T.; PERRONE, L.; BELSER, J. A.; BRIGHT, R. A.; ZENG, H.; TUMPEY, T. M.; KATZ, J. M. Pathogenesis of emerging avian influenza viruses in mammals and the host innate immune response. **Immunological Reviews**, v. 225, p. 68-84, 2008.

MARINHA DO BRASIL. 2012. Disponível em: <[www.mar.mil.br/diversos/Boletim/2012/fevereiro/bn\\_29022012.pdf](http://www.mar.mil.br/diversos/Boletim/2012/fevereiro/bn_29022012.pdf)> Acesso em: 15 maio 2012.

MARTÍNEZ, I.; CHRISTIE, D. A.; JUTGLAR, F.; GARCIA, E. F. J. 2014. *Sphenisciformes* Order. In: DEL HOYO, J.; ELLIOT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; DE JUANA, E. (Ed.) **Handbook of the Birds of the World Alive**. Barcelona: Lynx Edicions, 2014. Disponível em: <<http://www.hbw.com/node/52458>> Acesso em: 17 maio 2014.

MARZOF, S. L.; QUINTANA, R. D. Diet of the south polar skua *Catharacta maccormicki* and the brown skua *C. antarctica lonnbergi* at Cierva Point, Antarctic Peninsula. **Polar Biology**, v. 31, p. 827-835, 2008.

MCGONIGAL, D. **Antarctica – Secrets of the Southern Continent**. Portland: Global Book Publishing Pty Ltd, 2009. 204 p.

MEDINA, R. A.; GARCIA-SASTRE, A. Influenza A vírus: new research developments. **Nature**, v. 9, p. 590-603, 2011.

MILLER, G. G.; WATTS, J. M. SHELLAM, G. R. Viral antibodies in polar skuas around Davis Station, Antarctica. **Antarctic Science**, v. 20, n. 5, p. 455-461, 2008.

MINH, P. Q. **Epidemiological studies of Highly Pathogenic Avian Influenza in Vietnam**. 2010. 225 p. [Ph.D. thesis] Massey University, Palmerstone North, New Zealand, 2010.

MORGAN, I. R.; WEBSTER, H. A. Virological studies in Adelie Penguins (*Pygoscelis adeliae*) in Antarctica. **Avian Diseases**, v. 25, n. 4, p. 1019-1026, 1981.

MORGAN, I. R.; WESTBURY, H. A. Studies of viruses in penguins of Vestfold Hills. **Hydrobiologia**, v. 165, p. 263-269, 1988.

MOULD, J. A.; LI, H. C.; DUDLAK, C. S.; LEAR, J. D.; PEKOSZ, A.; LAMB, R. A.; PINTO, L. H. Mechanism for proton conduction of the M2 ion channel of influenza A virus. **Journal of Biological Chemistry**, v. 275, n. 12, p. 8592-8599, 2000.

MUNSTER V. J.; BAAS C.; LEXMOND P.; WALDENSTROM M. J.; WALLENSTEN ET AL. A.; et al. Spatial, temporal, and species variation in prevalence of influenza A viruses in wild migratory birds. **Public Library of Science Pathology**, v. 3, n. 5, p. 1-9, 2007.

MUNSTER, V. J.; FOUCHIER, R. A. M. Avian influenza virus: of virus and bird ecology. **Vaccine**, v. 27, p. 6340-6344, 2009.

MURPHY, B. R.; WEBSTER, R. G. Orthomyxoviruses. In: FIELDS, B.N.; KNIPE, D.M.; HOWLEY, P.M. **Virology**. Philadelphia: Raven Publishers, 1996. p. 1397-1445.

NAROSKY, T.; YZURIETA, D. **Aves de Patagonia y Antartida**. Buenos Aires: Vazquez Mazzini, 2004. 144 p.

NEUMANN, G.; WATANABE, T.; KAWAOKA, Y. Plamid-driven formation of influenza virus-like particles. **Journal of Virology**, v. 74, n. 1, p. 547-551, 2000.

NEUMANN, G.; TAKESHI, N.; KAWAOKA, Y. Emergence and pandemic potential of swine-origin H1N1 influenza virus. **Nature**, v. 459, p. 931-939, 2009.

OLDSTONE, M. B. A. **Viruses, plagues, history – past, present, and future**. Oxford: Oxford University Press, 2010. 400 p.

OLSEN, B.; MUNSTER, V.J.; WALLENSTEN ET AL., A.; WALDENSTROM, J.; OSTERHAUS, A. D. M. E.; FOUCHIER, R. A. M. Global patterns of Influenza A Virus in wild birds. **Science**, v. 312, p. 384-388, 2006.

OTLEY, H.; REID, T.; PHILIPS, R.; WOOD, A.; PHALAN, B.; FORSTER, I. Origin, age, sex and breeding status of wandering albatrosses (*Diomedea exulans*), northern (*Macronectes halli*) and southern giant petrels (*Macronectes giganteus*) attending demersal longliners in Falkland Islands and Scotia Ridge waters, 2001–2005. **Polar Biology**, v. 30, n. 3, p. 359-368, 2007.

PALESE, P. Orthomyxoviruses: Their viruses and their replication. In. KNIPE, D. M.; HOWLEY, P. M. (Ed.). **Fields Virology**. 5th ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams, Wilkins, 2007. 1648-1678 p.

PATTERSON, D.; WOHLER, E. J.; CROXALL, J. P.; COOPER, J.; PONCET, S.; FRASER, W. R. Breeding distribution and population status of the Northern Giant Petrel (*Macronectes halli*) and South Giant Petrel (*Macronectes giganteus*). **Marine Ornithology**, v. 36, p. 115-124, 2008.

PATTERSON, D. L.; HUNTER, S. Giant Petrel *Macronectes* spp. band recovery analyses from the international Giant Petrel Banding Project, 1988/89. **Marine Ornithology**, v. 28, p. 70-74, 2000.

PEARCE, D.; WILSON, W. H. Review: viruses in Antarctic ecosystems. **Antarctic Science**, v.15, n. 3, p. 319-331, 2003.

PEÑA, M. F.; POULIN, E.; DANTAS, G. P. M.; GONZALEZ-ACUÑA, D.; PETRY, M. V.; VIANNA, J. A. Have historical climate change affected gentoo penguin *Pygoscelis papua* population in Antarctica? **PLOS One**, v. 9, n. 4, p. 1-9, 2014.

PEREDA, A. J.; UHART, M.; PEREZ, A. A.; ZACCAGNINI, M. E.; LA SALA, L.; DECARRE, J.; GOIJMAN, A.; SOLARI, L.; SUAREZ, R.; CRAIG, M. I.; VAGNOZZI, A.; RIMONDI, A.; KONIG, G.; TERRERA, M. V.; KALOGHLIAN, A.; SONG, H.; SORREL, E. M.; PEREZ, D. R. Avian influenza virus isolated in wild waterfowl in Argentina: Evidence of a potentially unique phylogenetic lineage in South America. **Virology**, v. 378, p. 363-370, 2008.

POTTER, C. W. A history of Influenza. **Journal of Applied Microbiology**, v. 91, p. 571-579, 2001.

RADFORD, A. D.; CHAPMAN, D.; DIXON, L.; CHANTREY, J.; DARBY, A. C.; HALL, N. Application of next-generation sequencing technologies in virology. **Journal of General Virology**, v. 93, p. 1853-1868, 2012.

RAMBAUT, A. **FigTree**. 2007. Disponível em: <[tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/](http://tree.bio.ed.ac.uk/software/figtree/)>. Acesso em: 22 jul. 2014.

REED, K. D.; MEECE, J. K.; HENKEL, J. S.; SHUKLA, S. K. Birds, Migrations and Emerging Zoonoses: West Nile Virus, Lyme Disease, Influenza A and Enteropathogens. **Clinical Medicine, Research**, v. 1, n. 1, p. 5-12, 2003.

REINHARDT, K.; HAHN, S.; PETER, H.-U.; WEMHOFF, H. A review of the diets of Southern Hemisphere skuas. **Marine Ornithology**, v. 28, p. 7-19, 2000.

REPERANT, L. A.; FUCKAR, N. S.; OSTERHAUS, A. D. M. E.; DOBSON, A. P.; KUIKEN, T. Spatial and temporal association of outbreaks of H5N1 influenza virus infection in wild birds with the 0°C isotherm. **PlosPathogens**, v. 6, n. 4, p. 1-9, 2010.

RIMONDI, A.; XU, K.; CRAIG, M. I.; SHAO, H.; FERREYRA, H.; RAGO, V.; ROMANO, M.; UHART, M.; SUTTIN, T.; FERRERO, A.; PEREZ, D. R.; PEREDA, A. Phylogenetic analysis of H6 influenza viruses isolated from rosy-billed pochards (*Netta peposaca*) in Argentina reveals the presence of different HA gene clusters. **Journal of Virology**, v. 85, n. 24, p. 13354-13362, 2011.

SALOMON, R.; WEBSTER, R. G. The influenza virus enigma. **Cell**, v. 136, n. 3, p. 402-410, 2009.

SÃO PAULO. Secretaria de Vigilância em Saúde. 2009. Disponível em: <[portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/influenza\\_ah1n1\\_13062009.pdf](http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/influenza_ah1n1_13062009.pdf)> Acesso em: 25 maio 2012.

SCIENTIFIC COMMITTEE ON ANTARCTIC RESEARCH. 2008. Disponível em: <[www.scar.org/treaty/](http://www.scar.org/treaty/)> Acesso em: 20 dez. 2008.

SCHNITZLER, S. U.; SCHNITZLER, P. An update on swine-origin influenza virus A/H1N1: a review. **Virus genes**, v. 39, p. 279-292, 2009.



SECRETARIA DA COMISSÃO INTERMINISTERIAL PARA OS RECURSOS DO MAR. 2014. Disponível em: <<https://www.mar.mil.br/secirm/licitacoes.html>> Acesso em: 14 maio 2014.

\_\_\_\_\_. 2012. Disponível em:<[www.mar.mil.br/secirm/proantar.htm](http://www.mar.mil.br/secirm/proantar.htm)> Acesso em: 15 maio 2012.

SIGRIST, T. **Avifauna Brasileira – guia de campo Avis Brasilis**. São Paulo: Avis Brasilis, 2013. 592p.

SMITH, G. J.; VIJAIKRISHNA, D.; BAHL, J.; LYCETT, S. J.; WOROBEY, M.; PYBUS, O. G.; MA, S. K.; CHEUNG, C. L.; RAGHWANI, J.; BHATT, S.; PEIRIS, J. S.; GUAN, Y.; RAMBAUT, A. Origins and evolutionary genomics of the 2009 swine-origin H1N1 influenza A epidemic. **Nature**, v. 459, n. 7250, p. 1122-1125, 2009.

SOARES, P. B.; DEMÉTRIO, C.; SANFILIPPO, L.; KAWAMOTO, A. H.; BRENTANO, L.; DURIGON, E. L. Standardization of a duplex RT-PCR for the detection of Influenza A and Newcastle disease viruses in migratory birds. **Journal of Virology Methods**, v. 123, n. 2, p. 125-130, 2005.

SPACKMAN, E.; SENNE, D. A.; MYERS, T. J.; BULAGA, L. L.; GARBER, L. P.; PERDUE, M. L.; LOHMAN, K.; DAUML, T.; SUAREZ, D. L. Development of a real-time reverse transcriptase PCR assay for type A influenza virus and the avian H5 and H7 hemagglutinin subtypes. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 40, n. 9, p. 3256-3259, 2002.

SPACKMAN, E.; SUAREZ, D. L.; SENNE, D. A. Avian Influenza diagnostics and surveillance methods. In: SWAYNE, D. E. **Avian Influenza**. Oxford: Blackwell Publishing, 2008. p. 299-308.

SRIWILAIJAROEN, N.; SUZUKI, Y. Molecular basis of the structure and function of H1 hemagglutinin of influenza virus. **Proceedings of the Japan Academy**, v. 88, p. 226-249, 2012.

STALLKNECHT, D. E.; LUTTRELL, M. P.; POULSON, R.; GOEKJIAN, V.; NILES, L.; DEY, A.; KRAUSS, S.; WEBSTER, R. G. Detection of avian influenza viruses from shorebirds: evaluation of surveillance and testing approaches. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 48, n. 2, p. 382-392, 2012.

STEININGER, C.; KUNDI, M.; ABERLE, S. W.; ABERLE, J. H.; POPOW-KRAUPP, T. Effectiveness of reverse transcriptase-PCR, virus isolation, and enzyme-linked immunosorbent assay for diagnosis of influenza A virus infection in different age groups. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 40, n. 6, p. 2051-2056, 2002.

STORCH, G. A. Diagnostic Virology. In: KNIPE, D. M.; HOWLEY, P. M. (Ed.). **Fields Virology**. 5th ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams, Wilkins, 2007. 566-598 p.

STRECK, A. F.; GAVA, D.; RECH, H.; CANAL, C. W. Técnicas de diagnóstico imunológico em suinocultura. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 35, p. 125-130, 2007.

STURM-RAMIREZ, K. M.; HURSE-POST, D. J.; GOVORKOVA, E. A.; HUMBERD, J.; SEILER, P.; PUTHAVATHANA, P.; BURANATHAI, C.; NGUYEN, T. D.; CHAISINGH, A.; LONG, H. T.; NAIPOSPOS, T. S. P.; CHEN, H.; ELLIS, T. M.; GUAN, Y.; PEIRIS, J. S. M.; WEBSTER, R. G. Are ducks contributing to the endemicity of highly pathogenic H5N1 influenza virus in Asia? **Journal of Virology**, v. 79, n. 17, p. 11269-11279, 2005.

SUGIMOTO, L. Gripe aviária: fórum reacende debate para sensibilizar governo. *Jornal da Unicamp, Universidade Estadual de Campinas*, n. 340, p. 3, 2006.

SWAYNE, D. E. The global nature of avian Influenza. In: \_\_\_\_\_. **Avian Influenza**. Oxford: Blackwell Publishing, 2008. p. 123-144.

SWAYNE, D. E.; PANTIN-JACKWOOD, M. Pathobiology of avian Influenza infections in birds and mammals. In: SWAYNE, D.E. **Avian Influenza**. Oxford: Blackwell Publishing, 2008. p. 87-122.

SWOFFORD, D. L. PAUP\*: Phylogenetic analysis using parsimony (\*and other methods). Version 4.0b10. Sunderland, Massachusetts: Sinauer Associates, 2002.

TAUBENBERGER, J. K.; MORENS, D. M. The pathology of avian influenza viruses. **Annual Review of Pathology**, v. 3, p. 499-522, 2008.

TELINO JR, W. R.; NEVES, R. M. L.; FARIAS, G. B.; BRITO, M. T.; PACHECO, G.; SIQUEIRA, S. A. O. Ocorrência e aspectos comportamentais da poma-antártica *Chionis alba* (Charadriiformes: Chionididae 2001), em Pernambuco, Brasil. **Tangara**, v. 1, n. 1, p. 26-29, 2001.

TEMPLETON, K. E.; SCHELTINGA, S. A.; BEERSMA, M. F. C.; KROES, A. C. M.; CJAAS, E. C. J. 2004. Rapid and sensitive method using Multiplex Real Time PCR for diagnosis of infection by influenza A and influenza B viruses respiratory syncytial virus, and parainfluenza viruses 1, 2, 3 and 4. **J. Clin. Microb.**, v. 42, n. 4, p. 1564-1569.

THOMAZELLI, L. M.; ARAUJO, J.; OLIVEIRA, D. B.; SANFILIPPO, L.; FERREIRA, C. S.; BRENTANO L.; PELIZARI V. H.; NAKAYAMA C.; DUARTE, R.; HURTADO, R.; BRANCO, J. O.; WALKER, D.; DURIGON, E. L. Newcastle disease virus in penguins from King George Island on the Antarctic region. **Veterinary Microbiology**, v. 146, p. 155–160, 2010.

TIN, T.; FLEMING, Z. L.; HUGHES, K. A.; AINLEY, D. G.; CONVEY, P.; MORENO, C. A.; PFEIFFER, S.; SCOTT, J.; SNAPE, I. Review: Impacts of local human activities on the Antarctic environment. **Antarctic Science**, v. 21, n. 1, p. 3-33, 2009.

TSE, M.; KIM, M.; CHAN, C.; HO, P.; MA, S.; GUAN, Y.; PEIRIS, J. S. M. Evaluation of Three Commercially Available Influenza A Type-Specific Blocking Enzyme-Linked Immunosorbent Assays for Seroepidemiological Studies of Influenza A Virus Infection in Pigs. **Clinical and Vaccine Immunology**, p. 334-337, 2011.

TONG, S.; LI, Y.; RIVAILLER, P.; CONRARDY, C.; CASTILHO, D. A. A.; CHEN, L.; RECUENCO, S.; ELLISON, J. A.; DAVIS, C. T.; YORK, I. A.; TURMELLE, A. S.; MORAN, D.; ROGERS, S.; SHI, M.; TAO, Y.; WEIL, M. R.; TANG, K.; ROWE, L. A.; SAMMONS, S.; XU, X.; FRACE, M.; LINDBLADE, K. A.; COX, N. J.; ANDERSON, L. J.; RUPPRECHT, C. E.; DONIS, R. O. A distinct lineage of influenza A virus from bats. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 190, n. 11, p. 4269-4274, 2012.

TONG, S.; ZHU, X.; LI, Y.; SHI, M.; ZHANG, J.; BOURGEOIS, M.; YANG, H.; CHEN, X.; RECUENCO, S.; GOMEZ, J.; CHEN, L.; JOHNSON, A.; TAO, Y.; DREYFUS, C.; YU, W.; MCBRIDE, R.; CARNEY, P. J.; GILBERT, A. T.; CHANG, J.; GUO, Z.; DAVIS, C. T.; PAULSON, J. C.; STEVENS, J.; RUPPRECHT, C. E.; HOLMES, E. C.; WILSON, I. A.; DONIS, R. O. New World bats harbor diverse influenza A viruses. **PLOS Pathogens**, v. 9, n. 10, p. 1-12, 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. 2012. Disponível em: <[www.ufrgs.br/antartica/index.htm](http://www.ufrgs.br/antartica/index.htm)> Acesso em: 15 maio 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. 2012. Disponível em: <[www.ufrj.br/mostraNoticia.php?noticia=12737\\_Pesquisadora-da-UFRJ-comenta-impacto-do-incendio-na-Antartica.html](http://www.ufrj.br/mostraNoticia.php?noticia=12737_Pesquisadora-da-UFRJ-comenta-impacto-do-incendio-na-Antartica.html)> Acesso em: 15 maio 2012.

UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DO SINOS. 2012. Disponível em: <[unisinis.br/blogs/biologia/tag/pesquisa/](http://unisinis.br/blogs/biologia/tag/pesquisa/)>. Acesso em: 17 maio 2012.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. 2012. Instituto de Geociências. Disponível em: <[www.igc.usp.br/cpa/proantar.html](http://www.igc.usp.br/cpa/proantar.html)> Acesso em: 15 maio 2012.

VON MATTER, S. F.; STRAUBE, F. C.; ACOORD, I. A.; PIACENTINE, V. Q.; CÂNDIDO, J. F.. **Ornitologia e conservação**: ciências aplicadas, técnicas de pesquisa e levantamento. Rio de Janeiro-RJ: Technical Books, 2010. 516 p.

WALLENSTEN ET AL., A. T.; MUNSTER, V. J.; LATORRE-MARGALEF, N.; BRYTTING, J.; FOUCHIER, R. A. M. *et al.* Surveillance of Influenza A virus in migratory waterfowl in Northern Europe. **Emerging Infectious Diseases** v. 13, n. 3. p. 404-411, 2007.

WALLENSTEN ET AL., A.; MUNSTER, V. J.; OSTERHAUS, A. D. M. E.; WALDENSTROM, J.; BONNEHAHL, J.; BROMAN, T.; FOUCHIER, R. A. M.; OLSEN, B. Mounting evidence for the presence of influenza A virus in avifauna of Antarctic region. **Antarctic Science**, v. 18, p. 353-356, 2006.

WANG, T. T.; PALESE, P. Unraveling the mystery of swine Influenza virus. **Cell**, v.137, n.6, p.983-985, 2009.

WEBSTER, R. G.; HINSHAW, V. S.; BEAN, W. J.; VAN WYKE, K. L.; GERACI, J. R.; ST. AUBIN, D. J.; PETURSSON, G. Characterization of an influenza A virus from seals. **Virology**, v. 113, n. 2, p. 712-734, 1981.

WILSON, H. M.; HALL, J. S.; FLINT, L.; FRANSON, J. C.; ELY, C. R.; SCHMUTZ, J. A.; SAMUEL, M. D. High Seroprevalence of Antibodies to Avian Influenza Viruses among Wild Waterfowl in Alaska: Implications for Surveillance. **PLOS One**, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2013.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2012. Disponível em: <[www.who.int/zoonoses/emerging\\_zoonoses/en/](http://www.who.int/zoonoses/emerging_zoonoses/en/)> Acesso em: 28 maio 2012.

\_\_\_\_\_. **Manual for the laboratory diagnosis and virological surveillance of influenza**. Geneva: WHO Press, 2011. 139 p.

\_\_\_\_\_. **Collecting, preserving and shipping specimens for the diagnosis of avian influenza A (H5N1) virus infection – Guide for field operations**. Geneva: WHO Press, 2006. 83 p.

\_\_\_\_\_. A revision of the system of nomenclature for influenza viruses: a WHO Memorandum. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 58, n. 4, p.585-591, 1980.

WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH. 2010. Disponível em: <[http://web.oie.int/eng/normes/mcode/en\\_chapitre\\_1.10.4.htm](http://web.oie.int/eng/normes/mcode/en_chapitre_1.10.4.htm)> Acesso em: 06 ago 2014.

WOODS, R.; JONE, H. I.; WATTS, J.; MILLER, G. D.; SHELLAM, G. R. 2009. Disease of Antarctic Seabirds. In: KERRY, K. R.; RIDDLE, M. J. (Ed.). **Health of Antarctica Wildlife- A challenge for Science and policy**. Heidelberg, Germany: Springer, 2009. 469p.

YOUNG, E. **Skuas and Penguins: predator and prey**. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. 444 p.

ZHANG, G.; SHOHAN, D.; GILICHINSKY, D.; DAVYDOV, S.; CASTELLO, J.; ROGERS, S. O. Evidence of Influenza A Virus RNA in Siberian Lake Ice. **Journal of Virology**, v. 80, n. 24, p. 12229-12235, 2006.