



Instituto Federal Catarinense  
Programa de Pós-Graduação em Produção e Sanidade Animal –  
*Campus Araquari*

**MOACIR VIEIRA SEMPREBON JÚNIOR**

**INFLUENZA AVIÁRIA NAS AMÉRICAS: UMA REVISÃO DE ESCOPO SOBRE A  
SUA DISTRIBUIÇÃO, ESPÉCIES AFETADAS E SUBTIPOS VIRAIS**

Araquari

2025

**MOACIR VIEIRA SEMPREBON JÚNIOR**

**INFLUENZA AVIÁRIA NAS AMÉRICAS: UMA REVISÃO DE ESCOPO SOBRE A  
SUA DISTRIBUIÇÃO, ESPÉCIES AFETADAS E SUBTIPOS VIRAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Programa de PósGraduação em Produção e Sanidade Animal – Campus Araquari para a obtenção do título de Mestre em Produção e Sanidade Animal Orientador: Prof. Juliano Santos Gueretez, Doutor em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina Coorientador: Prof.<sup>a</sup> Vanessa Peripolli, Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Araquari

2025

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática do ICMC/USP, cedido ao IFC e  
adaptado pela CTI - Araquari e pelas bibliotecas do Campus de Araquari e Concórdia.

S473i Semprebon, Moacir  
INFLUENZA AVIÁRIA NAS AMÉRICAS: UMA REVISÃO DE  
ESCOPO SOBRE A SUA DISTRIBUIÇÃO, ESPÉCIES AFETADAS E  
SUBTIPOS VIRAIS / Moacir Semprebon; orientador  
Juliano Gueretz; coorientador Vanessa Peripolli. --  
Araquari, 2025.  
70 p.

Dissertação (mestrado) - Instituto Federal  
Catarinense, campus Araquari, , Araquari, 2025.

Inclui referências.

1. Influenza Aviária. 2. Revisão de Escopo. 3.  
Ortomixiviridae. 4. Aves migratórias. 5.  
Epidemiologia. I. Gueretz, Juliano, II. Peripolli,  
Vanessa. III. Instituto Federal Catarinense. . IV.  
Título.

**MOACIR VIEIRA SEMPREBON JÚNIOR**

**INFLUENZA AVIÁRIA NAS AMÉRICAS: UMA REVISÃO DE ESCOPO SOBRE A  
SUA DISTRIBUIÇÃO, ESPÉCIES AFETADAS E SUBTIPOS VIRAIS**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do título de Mestre em Produção e Sanidade Animal. e aprovada em sua forma final pelo curso de Mestrado em Produção e Sanidade Animal do Instituto Federal Catarinense – *Campus Araquari*.

---

Prof. Juliano Santos Gueretz, Doutor em Ciência Animal pela Universidade do Estado de Santa Catarina  
Orientador – IFC *campus* Araquari

Prof<sup>a</sup>. Vanessa Peripolli, Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Coorientadora - IFC *campus* Araquari

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Paula Gabriela da Silva Pires, Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, IFC *campus* Concórdia  
Instituto Federal Catarinense

---

Pesquisadora Maria Eugênia Andrighetto Canozzi, Doutora em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, INIA La Estanzuela, Colonia, Uruguai

Araquari

2025



**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC N° 1/2025 - CGES/ARA (11.01.02.39)**

**(N° do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)**

**(Assinado digitalmente em 26/06/2025 09:40 )**

**JULIANO SANTOS GUERETZ**  
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
CGES/ARA (11.01.02.39)  
Matrícula: ###107#1

**(Assinado digitalmente em 26/06/2025 11:53 )**

**MARIO LETTIERI TEIXEIRA**  
PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO  
CGE/CON (11.01.04.01.03.02)  
Matrícula: ###551#2

Visualize o documento original em <https://sig.ifc.edu.br/documentos/> informando seu número: **1**, ano: **2025**, tipo:  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO - TCC**, data de emissão: **26/06/2025** e o código de verificação:  
**e746333e0a**

Dedico esse simples manuscrito ao meu irmão, Victor Cássio Savi Semprebon (*In memoriam*), sua ausência sempre sentida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à providência divina, sempre presente;

Aos meus orientadores, Juliano e Vanessa, pela paciência aparentemente inesgotável;

À Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina e ao Instituto Federal Catarinense.

E, em especial, à minha família.

## RESUMO

A Influenza Aviária é uma doença viral, causada por um vírus da família Ortomixiviridae, que causa grandes prejuízos econômicos à indústria avícola, além de seu reconhecido potencial zoonótico e pandêmico. A dinâmica da doença mudou nos últimos anos, propagando-se em países em que nunca havia sido registrada. O objetivo desta revisão de escopo foi caracterizar a dinâmica desta enfermidade no continente americano, ou seja, sua distribuição espacial, quais os subtipos virais mais comuns, quais as espécies de aves mais acometidas e os sinais clínicos apresentados. Um protocolo de pesquisa foi elaborado conforme método PRISMA. Foram incluídos artigos que descrevessem infecções naturais de influenza aviária em aves no continente americano. A busca foi realizada em nove bases de dados: Cochrane, Embase, PubMed, Scopus, Web of Science, LILACs, LIVIVO, PROQUEST e Google Scholar. Um total de 5711 artigos científicos foram encontrados, permanecendo 248 para a extração de dados. Os artigos científicos incluídos foram conduzidos em 16 países do continente, principalmente nos Estados Unidos (n = 145) e Canadá (n = 33), no período de 1969 a 2024, com clara tendência de alta após os anos 2000. Foram encontrados 147 subtipos virais, sendo os mais frequentes H4N? (9,32%), H3N? (9,21%), H?N8 (8,42%), identificados em 290 espécies ou classificações de aves. As ordens de aves com o maior número de isolados foram os anseriformes (93,3%), charadriiformes (1,9%) e galliformes (0,7%), sendo as espécies com maior prevalência *Bubo virginianus* (42,47%), *Calidris canutus* (37,64%), *Arenaria morinella* (36,33%) e *Leucophaeus pipixcan* (32,07%). Os sinais clínicos observados foram variados e dependentes da espécie afetada, do subtipo viral e do sistema de criação. Sendo uma pesquisa inédita na região, os dados encontrados oferecem referências para estudos posteriores e estratégias de prevenção e controle.

**Palavras-chave:** Ortomixiviridae; zoonose; aves migratórias; revisão de escopo; epidemiologia.

## ABSTRACT

Avian influenza is a viral disease caused by a virus from the Orthomyxoviridae family, which causes significant economic losses to the poultry industry and is recognized for its zoonotic and pandemic potential. The disease's dynamics have shifted in recent years, spreading to countries where it had not been previously reported. This scoping review aimed to characterize the dynamics of this disease in the Americas, specifically its spatial distribution, the most common viral subtypes, the most affected bird species, and the clinical signs observed. A research protocol was developed following the PRISMA methodology. Articles describing natural avian influenza infections in birds in the Americas were included. The search was conducted across nine databases: Cochrane, Embase, PubMed, Scopus, Web of Science, LILACs, LIVIVO, ProQuest, and Google Scholar. A total of 5,711 scientific articles were identified, with 248 selected for data extraction. The included studies were conducted in 16 countries across the continent, primarily in the United States (n = 145) and Canada (n = 33), spanning from 1969 to 2024, with a clear upward trend after the 2000s. A total of 147 viral subtypes were identified, with the most frequent being H4N? (9.32%), H3N? (9.21%), and H?N8 (8.42%), detected in 290 bird species or classifications. The bird orders with the highest number of isolates were Anseriformes (93.3%), Charadriiformes (1.9%), and Galliformes (0.7%), with the species exhibiting the highest prevalence being *Bubo virginianus* (42.47%), *Calidris canutus* (37.64%), *Arenaria morinella* (36.33%), and *Leucophaeus pipixcan* (32.07%). The observed clinical signs varied and were dependent on the affected species, viral subtype, and production system. As a pioneering study in the region, the findings provide a foundation for future research and strategies for prevention and control.

**Keywords:** Orthomyxoviridae; zoonosis; migratory birds; scoping review; epidemiology..

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1.</b> Diagrama de fluxo PRISMA, indicando o número de artigos incluídos e excluídos em cada etapa da revisão de escopo..... | 20 |
| <b>Figura 2.</b> Distribuição percentual dos artigos selecionados nesta revisão de escopo, por país de publicação.....                 | 21 |
| <b>Figura 3.</b> Distribuição temporal dos artigos selecionados nesta revisão de escopo, por ano de publicação.....                    | 22 |
| <b>Figura 4.</b> Subtipos virais e quantidade de isolamentos descritos nos artigos selecionados na revisão de escopo.....              | 22 |
| <b>Figura 5.</b> Ordens de aves acometidas pelo AIV.....   | 23 |
| <b>Figura 6.</b> Gráfico geográfico do número de artigos publicados por países que foram selecionados nesta revisão de escopo.....     | 25 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| <b>Quadro 1</b> - Critérios de inclusão e exclusão aplicados aos artigos para a seleção na revisão de escopo sobre influenza aviária no continente americano..... | 18 |
|---|----|

## LISTA DE TABELAS

**Tabela 1** - Subtipos de influenza aviária com maior número de isolamentos nas Américas: distribuição e frequência relativa (%).....27

**Tabela 2** - Espécies de aves com maior prevalência de influenza aviária nas Américas: prevalência percentual, número total de amostras e de indivíduos infectados.....31

**Tabela 3** - Espécies de aves com maior soroprevalência de influenza aviária nas Américas: soroprevalência percentual, número total de amostras e de indivíduos infectados.....34

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IA Influenza aviária

EUA Estados Unidos da América

HPAI Influenza aviária de alta patogenicidade (do inglês, *Highly Pathogenic Avian Influenza*)

LPAI Influenza aviária de baixa patogenicidade (do inglês, *Low Pathogenic Avian Influenza*)

PRISMA *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*

RE Revisão de Escopo

VIAs Vírus da Influenza Aviária

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>1.1. Objetivo Geral.....</b>   | <b>16</b> |
| <b>1.2. Objetivos Específicos .....</b>                                 | <b>17</b> |
| <b>2. MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>                                     | <b>18</b> |
| <b>2.1. Pergunta de pesquisa, definição e protocolo .....</b>           | <b>18</b> |
| <b>2.2. Avaliação metodológica e processo de coleta dos dados .....</b> | <b>19</b> |
| <b>2.3. Critérios de inclusão e triagem de estudos .....</b>            | <b>19</b> |
| <b>2.4. Coleta e processamento de dados .....</b>                       | <b>20</b> |
| <b>3. RESULTADOS.....</b>   | <b>21</b> |
| <b>3.1. Distribuição geográfica.....</b>                                | <b>22</b> |
| <b>3.2. Distribuição temporal.....</b>                                  | <b>23</b> |
| <b>3.3. Subtipos virais.....</b>  | <b>23</b> |
| <b>3.4. Prevalência e Soroprevalência.....</b>                          | <b>25</b> |
| <b>3.5. Sinais clínicos .....</b>                                       | <b>27</b> |
| <b>4. DISCUSSÃO .....</b>   | <b>31</b> |
| <b>4.1. Distribuição geográfica.....</b>                                | <b>31</b> |
| <b>4.2 Distribuição temporal.....</b>                                   | <b>32</b> |
| <b>4.3. Subtipos virais.....</b>  | <b>33</b> |
| <b>4.4. Prevalência .....</b>   | <b>35</b> |
| <b>4.5. Soroprevalência .....</b>                                       | <b>38</b> |
| <b>4.6. Sinais clínicos .....</b>                                       | <b>39</b> |
| <b>5. CONCLUSÕES .....</b>  | <b>41</b> |
| <b>REFERÊNCIAS.....</b>   | <b>42</b> |
| <b>APÊNDICE B .....</b>   | <b>56</b> |
| <b>APÊNDICE C .....</b>   | <b>67</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

A influenza aviária (IA, do inglês *avian influenza*) é uma doença viral altamente contagiosa e aguda. Seu agente etiológico, o vírus da influenza tipo A, pertence à família Orthomyxoviridae. Trata-se de um vírus envelopado, de RNA fita simples, com um genoma dividido em oito segmentos de RNA, com alta capacidade de mutação (HURTADO *et al.*, 2015). Além do tipo A, os vírus da influenza incluem os tipos B, C e D, mas não há evidências de que estes últimos afetem as aves (ALEXANDER, 2000). O genoma do vírus codifica pelo menos 11 proteínas, incluindo a hemaglutinina (H) e a neuraminidase (N), proteínas de superfície utilizadas para a classificação do agente (CHAROSTAD *et al.*, 2023). Atualmente, estão identificados 18 subtipos HA e 11 NA.

Os vírus da influenza aviária (VIAs) podem ser classificados de acordo com sua patogenicidade em “Influenza Aviária de Alta Patogenicidade” (HPAI, do inglês *Highly pathogenic avian influenza*) e “Influenza Aviária de Baixa Patogenicidade” (LPAI, do inglês *Low pathogenic avian influenza*). O termo “HPAI” usualmente se refere a cepas que induzem um índice de patogenicidade intravenoso (IVPI, do inglês *intravenous pathogenicity index*) maior que 1,2 ou mortalidade superior a 75% em uma população de galinhas em um período de 10 dias. Todas as cepas HPAI são dos subtipos Hemaglutinina 5 (H5) ou Hemaglutinina (H7), embora esses subtipos também possam incluir cepas de baixa patogenicidade (CHATZIPRODROMIDOU, 2018). Já as cepas LPAI podem resultar em infecções assintomáticas ou sinais clínicos respiratórios e digestivos de intensidade leve a moderada (BLAGODATSKI *et al.*, 2021).

Os sinais clínicos da doença causada pelos VIAs são variáveis, e dependem do subtipo viral, cepa, espécies afetadas, idade, sexo e condições ambientais. Entre as manifestações clínicas estão sinais respiratórios leves a graves, gastrointestinais, reprodutivos, além de sinais neurológicos e, em alguns casos, mortalidade sem sinais clínicos aparentes (SPACKMAN, 2020).

Aves silvestres, especialmente aquáticas e migratórias, são os hospedeiros naturais dos VIAs. Essas populações, que geralmente apresentam infecções sem manifestações clínicas aparentes, desempenham um papel importante na disseminação do vírus entre regiões distintas (OLSEN, 2006). Estas aves podem transmitir o vírus para aves domésticas por contato direto ou de ambientes

contaminados (SI *et al.*, 2013). Embora a maioria das cepas de VIAs não causem efeitos adversos imediatos, sua presença é importante como reservatório genético, possibilitando o surgimento de cepas de alta virulência devido ao rearranjo genético (SUAREZ *et al.*, 2004). A variabilidade genética do vírus se deve à sua capacidade de mutação (deriva antigênica - *antigenic drift*) e à troca de segmentos genéticos quando dois ou mais vírus infectam a mesma célula (rearranjo genético - *antigenic shift*). Esses mecanismos permitiram a emergência de novas variantes, algumas com potencial zoonótico e pandêmico (KOOPMANS *et al.*, 2024).

Considerada a doença aviária de maior impacto comercial, a IA pode causar severos danos econômicos, incluindo o custo de abate e reposição dos plantéis afetados, perda de confiança do consumidor e restrições comerciais (GASHAW, 2020). Indiretamente, a cadeia da agroindústria também é afetada. Os VIAs representam uma ameaça à saúde pública pelo seu potencial pandêmico, tendo causado pelo menos quatro grandes pandemias em humanos (TAUBENBERGER; MORENS, 2009). Entre 2003 e 2023, a OMS documentou 878 casos de infecção por H5N1 em humanos em 32 países, com uma taxa de mortalidade de até 52% (WHO, 2023).

Na América Latina, o primeiro caso de influenza aviária foi reportado na década de 1970, em aves migratórias, no Brasil (GONZALEZ-REICHE; PEREZ, 2012). Contudo, cepas de HPAI se mantiveram exóticas no país até maio de 2023, quando a cepa H5N1 foi detectada em uma ave aquática no estado do Espírito Santo. Entre as cepas de HPAI, a H5N1 é notoriamente a mais patogênica, com alta mortalidade entre aves e humanos (KIM *et al.*, 2023). Desde 1996, essa cepa tem se espalhado globalmente, afetando aves domésticas e selvagens. Também foram registrados casos de espécies de mamíferos marinhos, com elevada mortalidade (BEVINS *et al.*, 2022).

Desde 2020, a cepa H5N1, clado 2.3.4.4b, tem se espalhado rapidamente e com alta virulência entre aves e mamíferos marinhos (KOOPMANS *et al.*, 2024). Recentemente, este subtipo foi detectado em cabras, rebanhos leiteiros e em leite de vaca não pasteurizado nos EUA (BURROUGH *et al.*, 2024). A ocorrência desta cepa em mamíferos terrestres pode significar maior risco de infecção em humanos (FAO, 2024). Este alerta se tornou ainda mais grave com as recentes infecções do vírus da

influenza aviária em trabalhadores de fazendas leiteiras nos Estados Unidos (UYEKI *et al.*, 2024).

Apesar da crescente preocupação global com a disseminação do vírus da influenza aviária, observa-se uma significativa lacuna de conhecimento sobre sua ocorrência no continente americano como um todo. A literatura disponível é fragmentada, com estudos focados em surtos específicos, como o de H7N3 no México em 2012, ou em contextos específicos, como o sistema de monitoramento americano através das atividades de caça (RAMEY *et al.* 2018). Isto dificulta a síntese de um panorama geral sobre a distribuição do vírus, as espécies afetadas e os subtipos virais predominantes no continente. Por exemplo, enquanto espécies aquáticas e limícolas, como *Anas platyrhynchos* e *Calidris canutus*, são reconhecidas como reservatórios naturais, há poucos estudos de síntese que consolidem dados sobre prevalência em diferentes grupos ecológicos, comprometendo o entendimento da dinâmica do vírus em regiões ecologicamente diversas. Essa carência de revisões integrativas limita o planejamento de estratégias de vigilância e controle, especialmente em países como o Brasil, que combina alta biodiversidade de aves migratórias e residentes, grande diversidade de biomas e uma indústria avícola de relevância global.

Devido à heterogeneidade dos estudos disponíveis e à complexidade do tema, a revisão de escopo é o instrumento apropriado para abordar essa lacuna. Diferentemente de revisões sistemáticas, que focam em perguntas específicas, a revisão de escopo permite mapear amplamente as evidências disponíveis, identificar padrões na distribuição geográfica, espécies afetadas e subtipos virais, além de destacar áreas com dados insuficientes. Essa abordagem ampla é essencial para orientar futuras pesquisas, direcionando esforços para áreas sub-estudadas e fornecendo subsídios para políticas de vigilância.

### **1.1. Objetivo Geral**

Realizar uma revisão de escopo dos estudos primários, publicados no continente americano, que abordam casos de influenza aviária em aves, silvestres ou domésticas, sua distribuição geográfica, seus subtipos virais predominantes e as espécies acometidas.

## **1.2. Objetivos Específicos**

Sintetizar os dados dos estudos primários e fornecer uma estimativa abrangente do histórico da influenza aviária no continente americano.

Avaliar a distribuição geográfica da doença e identificar os países com maior número de estudos, bem como aqueles com lacunas de pesquisa.

Identificar os subtipos virais mais frequentemente detectados.

Identificar as espécies de aves, domésticas e silvestres, mais afetadas, considerando a prevalência e soroprevalência do vírus.

Descrever os sinais clínicos observados nas diferentes espécies acometidas.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizada uma revisão de escopo (RE) com o objetivo de identificar a distribuição geográfica, as espécies afetadas e os subtipos virais da influenza aviária no continente americano. A metodologia usada foi baseada nos procedimentos do PRISMA - *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (TRICCO *et al.*, 2018).

### 2.1. Pergunta de pesquisa, definição e protocolo

A formulação da pergunta de pesquisa baseou-se no acrônimo PCC – População, Conceito e Contexto. A população do estudo compreendeu aves domésticas e selvagens; o conceito, os casos de influenza aviária (IA); e o contexto, casos registrados no continente americano.

Um protocolo de busca foi previamente desenvolvido conforme as diretrizes propostas por Peters *et al.* (2022). O protocolo foi registrado na plataforma eletrônica *Systematic Reviews for Animals & Food* (SYREAF; <https://syreaf.org/>) e no *Open Frame Work* (<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/KJ3GW>).

Foram utilizados três grupos de termos para compor a chave de busca. Os termos foram combinados de acordo com as particularidades de cada base de dados, com adaptações específicas conforme a sintaxe exigida por cada plataforma. Um exemplo de chave de busca, com os conectores booleanos utilizados na busca da plataforma PubMed, está descrito na planilha 1.

**Quadro 1** – Chave de busca utilizada no buscador PubMed.

|           |   |
|-----------|---|
| População | ("Influenza in Birds"[MeSH Terms] OR "influenza in bird*" [Title/Abstract] OR "Fowl Plague"[Title/Abstract] OR "avian influenza*" [Title/Abstract] OR "Avian Flu"[Title/Abstract] OR "bird flu"[Title/Abstract] OR "influenza a virus, h5n1 subtype"[MeSH Terms] OR "H5N1"[Title/Abstract] OR "Bird Flu Virus"[Title/Abstract] OR "Avian Influenza Virus"[Title/Abstract] OR "HPAI"[Title/Abstract] OR "LPAI"[Title/Abstract] OR "influenza a virus, h5n6 subtype"[MeSH Terms] OR "H5N6"[Title/Abstract]) |
| Conceito  | ("Prevalence"[MeSH Terms] OR "prevalence*" [Title/Abstract] OR "frequenc*" [Title/Abstract] OR "occurrence"[Title/Abstract] OR "Incidence"[MeSH Terms] OR "inciden*" [Title/Abstract] OR "rate"[Title/Abstract] OR "rates"[Title/Abstract] OR "Epidemiology"[MeSH Terms] OR "epidemiolog*" [Title/Abstract] OR "Disease Outbreaks"[MeSH Terms] OR "outbreak*" [Title/Abstract])   |
| Contexto  | ("Americas"[MeSH Terms] OR "America"[Title/Abstract] OR "Americas"[Title/Abstract] OR "American"[Title/Abstract] OR "North America"[MeSH Terms] OR "Central America"[MeSH Terms] OR "South America"[MeSH Terms] OR "Caribbean Region"[MeSH Terms] OR "Caribbean"[Title/Abstract] OR "West Indies"[Title/Abstract] OR "western hemisphere"[Title/Abstract])  |

## 2.2. Avaliação metodológica e processo de coleta dos dados

A pesquisa foi realizada em setembro de 2024 com o uso do servidor do Instituto Federal Catarinense (IFC, Brasil). Foram utilizadas 9 bases de dados virtuais: PubMed, Web of Science, Scopus, EMBASE, COCHRANE e LILACS. Também foram consultados trabalho da literatura cinza, utilizando os buscadores Google Scholar, LIVIVO, e ProQuest Dissertations & Theses Citation Index. Os resultados das buscas foram exportados para o software de gerenciamento bibliográfico EndNote Web, onde foi realizada a remoção de referências duplicadas.

## 2.3. Critérios de inclusão e triagem de estudos

Três revisores (Moacir Semprebon, Pietra Molinari e Vanessa Peripolli) realizaram a triagem e seleção dos trabalhos resultantes das buscas. Os dois primeiros revisores avaliaram o título, o resumo e as palavras-chaves de cada trabalho. Nesta fase, os avaliadores responderam aos critérios de inclusão descritos no Quadro 1, usando a variável “*pass*” - sim ou não, para determinar se a citação seria submetida à leitura na íntegra do seu texto. Se o avaliador respondeu “não” em pelo menos um dos critérios de seleção, a citação foi considerada inelegível à revisão. Em caso de divergência no julgamento dos dois primeiros avaliadores, o terceiro avaliador

foi acionado como voto de minerva. Este processo foi executado com auxílio do software gerenciador de referências Rayyan Web.

**Quadro 2** - Critérios de inclusão e exclusão aplicados em cada uma das citações encontradas sobre influenza aviária no continente americano.

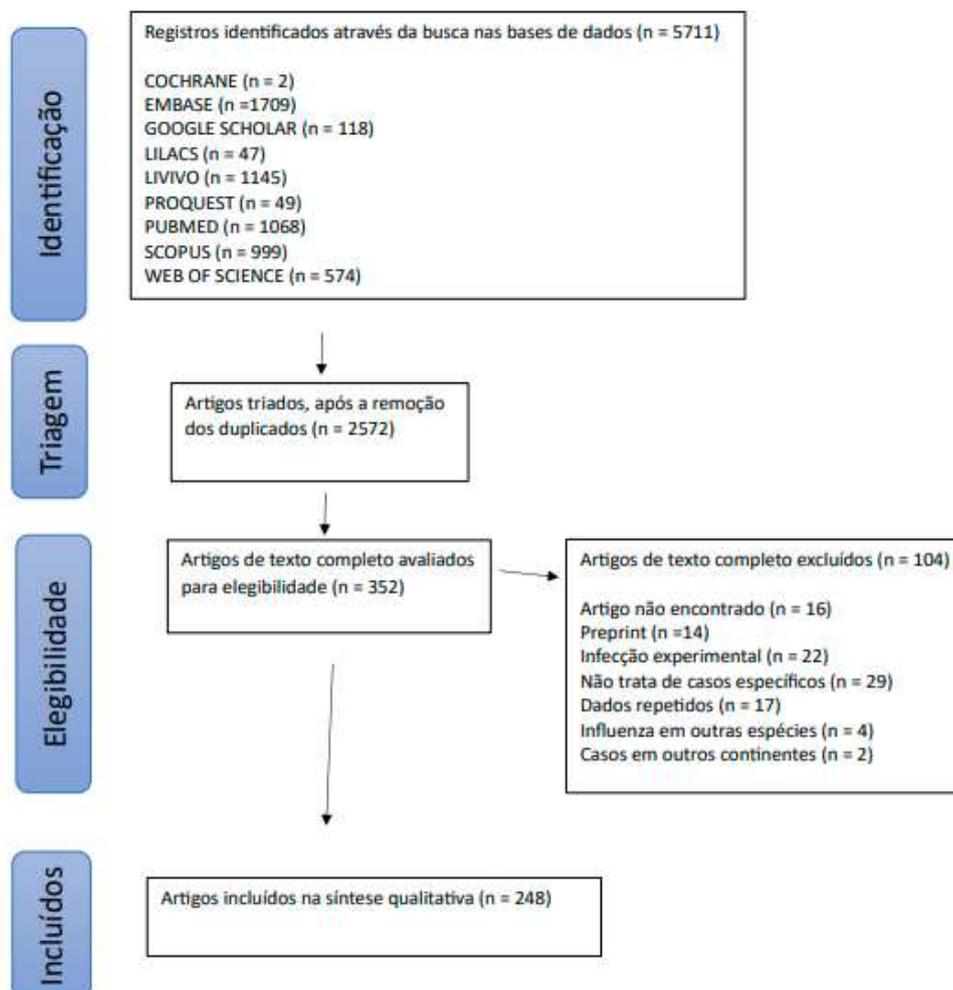
| Inclusão  | Exclusão   |
|---|--|
| O estudo descreve infecção pelo AIV em populações de qualquer espécie de aves | O estudo descreve infecção pelo AIV em qualquer outra espécie animal, que não aves |
| O estudo descreve infecção natural pelo AIV                                   | O estudo descreve infecção induzida ou experimental pelo AIV                       |
| Estudo realizado no continente americano                                      | Estudo realizado em qualquer outro continente                                      |

#### 2.4. Coleta e processamento de dados

Após a triagem, as citações incluídas foram analisadas individualmente e os dados coletados foram organizados em uma planilha eletrônica (Microsoft Excel®). Foram registradas informações relativas ao artigo - título, autor(es), periódico, ano e país de publicação; à espécie acometida - nome comum, científico, ordem das espécies estudadas e categoria animal (criação comercial, aves de subsistência, zoológicos ou vida livre); às características da população estudada - número total de indivíduos, número de indivíduos infectados; ao agente - prevalência, soroprevalência, subtipo viral, número de isolados virais, tipo de diagnóstico, tipo de amostra coletada, sinais clínicos ou achados de necropsia, mortalidade e sazonalidade.

### 3. RESULTADOS

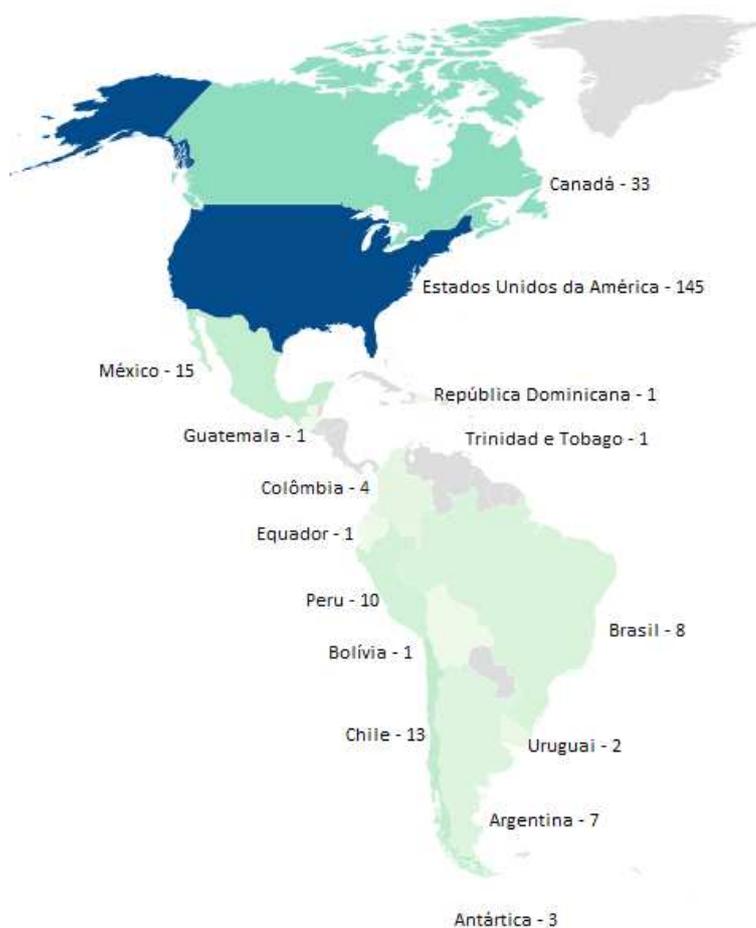
A busca nas bases de dados resultou em 5711 artigos (Figura 1). Após a remoção de 3139 duplicados, restaram 2572 artigos, que foram submetidos à triagem. Após a leitura do título e resumo, 352 artigos foram considerados elegíveis, e tiveram seus textos lidos em sua integralidade. Destes, 104 artigos foram excluídos, sendo as causas de exclusão registradas: artigo não encontrado, preprint, artigo que relata infecção experimental; artigo que não trata de casos específicos; dados repetidos de outros trabalhos selecionados na revisão, artigos que relatam influenza em outras espécies e casos de influenza em outros continentes. Desta forma, 248 artigos foram selecionados e tiveram seus dados incluídos na síntese qualitativa.



**Figura 1.** Diagrama de fluxo PRISMA, indicando o número de artigos incluídos e excluídos em cada etapa da revisão de escopo.

### 3.1. Distribuição geográfica

Os estudos incluídos nesta revisão de escopo (n = 248) reportaram casos de influenza aviária em aves em 15 países e/ou regiões do continente americano: Argentina (2,8% dos artigos publicados; n = 7), Bolívia (0,4%; n = 1), Brasil (3,2%; n = 8), Canadá (13,3%; n = 33), Chile (6,5%; n = 16), Colômbia (1,6%; n = 4), Equador (0,4%; n = 1), Estados Unidos da América (58,5%; n = 145), Guatemala (0,4%; n = 1), México (6%; n = 15), Peru (4%; n = 10), República Dominicana (0,4%; n = 1), Trinidad e Tobago (0,4%; n = 1), Uruguai (0,8%; n = 2) e Antártida (1,2%; n = 3). A região do Alasca, estado exclave dos Estados Unidos da América, foi analisada separadamente em função de sua singularidade geográfica e importância ecológica, apresentado 5,6% dos trabalhos publicados (n = 14).



**Figura 2.** Gráfico geográfico do número de artigos publicados por país que foram incluídos nesta revisão de escopo.

### 3.2. Distribuição temporal

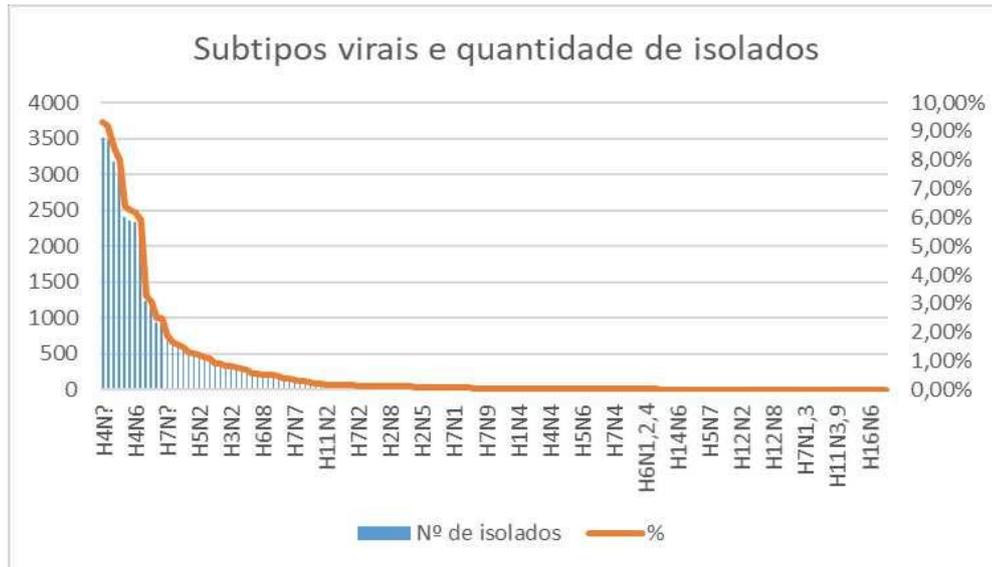
A distribuição temporal dos artigos incluídos nesta revisão de escopo abrange um período de 55 anos, entre 1969 e 2024 (Figura 3).



**Figura 3.** Distribuição temporal dos artigos selecionados nesta revisão de escopo, por ano de publicação.

### 3.3. Subtipos virais

Foram descritos 147 subtipos virais diferentes, ou suas derivações, como H5N1 e H5N1 clado 2.3.4.4b (Figura 4). Isso corresponde a quase 80% de todas as 198 combinações possíveis entre hemaglutininas e neuraminidases utilizadas na subtipagem viral. Também foram registrados subtipos em que não foi possível a determinação da hemaglutinina ou da neuraminidase, sendo descritos como H? ou N?. Os dez subtipos mais incidentes estão descritos na Tabela 2. Todos os demais subtipos identificados e suas respectivas quantidades estão descritos no Anexo A..



**Figura 4.** Subtipos virais e quantidade de isolamentos descritos nos artigos selecionados na revisão de escopo.

**Tabela 1** - Subtipos de influenza aviária com maior número de isolamentos nas Américas: distribuição e frequência relativa (%), entre 1969-2024.

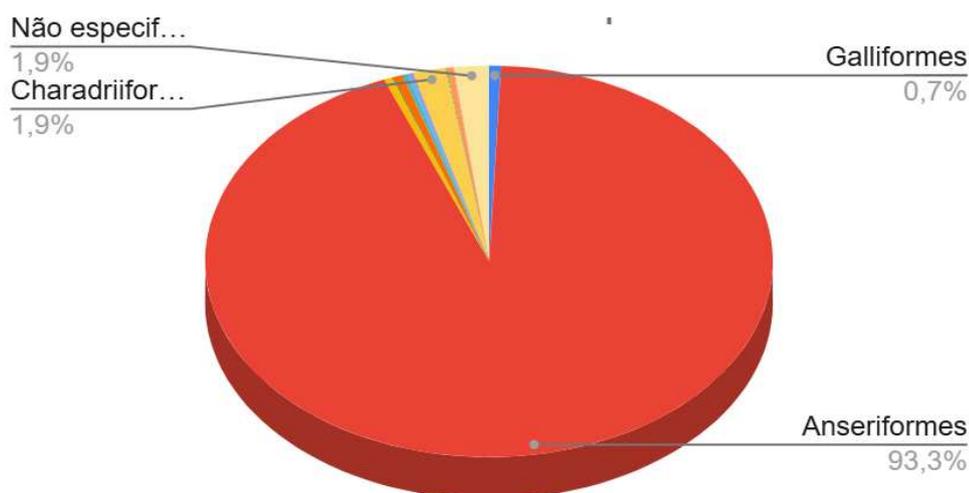
| SUBTIPO | Nº de isolados | % total |
|---------|----------------|---------|
| H4N?    | 3516           | 9,32%   |
| H3N?    | 3473           | 9,21%   |
| H?N8    | 3176           | 8,42%   |
| H?N6    | 3019           | 8,00%   |
| H?N2    | 2407           | 6,38%   |
| H6N?    | 2356           | 6,25%   |
| H4N6    | 2332           | 6,18%   |
| H3N8    | 2232           | 5,92%   |
| H?N1    | 1233           | 3,27%   |
| H6N2    | 1149           | 3,05%   |

### 3.4. Prevalência e Soroprevalência

Os estudos incluídos reportam dados de prevalência do vírus da influenza aviária abrangeram 289 espécies de aves e/ou categorias taxonômicas mais amplas, uma vez que alguns estudos utilizaram classificações genéricas em vez da identificação específica das espécies. A relação completa das espécies e categorias taxonômicas está descrita no Anexo B.

Foram identificados 118 estudos abordando a prevalência da influenza aviária em aves. Foram identificadas as seguintes ordens: Anseriformes, Galliformes, Charadriiformes, Suliformes, Gaviiformes, Sphenisciformes, Strigiformes, Accipitriformes, Passeriformes, Procellariiformes, Falconiformes, Gruiformes e Apodiformes. As vinte espécies com maior prevalência estão descritas na Tabela 2. Consideramos apenas as espécies com o número de amostragem superior a 100 indivíduos. A listagem completa das demais espécies, incluindo as com amostragem registrada inferior a 100 indivíduos, se encontra no Apêndice B.

Entre as ordens taxonômicas, os Anseriformes representaram a maioria dos isolados, com 93% (80.420) do total dos isolados (86.203), seguido pelos Charadriiformes, com 1,9% (1.596) e Galliformes 0,7% (582). As demais ordens correspondem aos restantes 4,1% (Figura 6).



**Figura 5.** Ordens de aves acometidas pelo AIV.

**Tabela 2** - Espécies de aves com maior prevalência de influenza aviária nas Américas: prevalência percentual, número total de amostras e de indivíduos infectados (1969-2024).

| <b>Espécies</b>                     | <b>Nome comum</b>         | <b>Grupo Ecológico</b> | <b>Prevalência (%)</b> | <b>Nº Total de Amostras</b> | <b>Nº de Infectados</b> |
|-------------------------------------|---------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------|
| <i>Bubo virginianus</i>             | Corujão-da-Virgínia       | Rapina / terrestre     | 42,5                   | 219                         | 93                      |
| <i>Calidris canutus rufa</i>        | Maçarico-de-papo-vermelho | Limícola               | 37,6                   | 449                         | 169                     |
| <i>Arenaria interpres morinella</i> | Rolinha-do-mar            | Limícola               | 36,3                   | 611                         | 222                     |
| <i>Leucophaeus pipixcan</i>         | Gaivota-de-Franklin       | Limícola               | 32,0                   | 265                         | 85                      |
| Ducks (genérico)                    | Patos                     | Aquática               | 23,7                   | 32.999                      | 7.825                   |
| <i>Spatula cyanoptera</i>           | Marreca-colorada          | Aquática               | 18,2                   | 2.390                       | 435                     |
| Dabbling duck (genérico)            | Patos de superfície       | Aquática               | 15,8                   | 116.047                     | 18.340                  |
| <i>Arenaria interpres</i>           | Maçarico-Tijolo           | Limícola               | 12,0                   | 1.457                       | 175                     |
| <i>Haliaeetus leucocephalus</i>     | Águia-americana           | Rapina / Aquática      | 11,6                   | 457                         | 53                      |
| <i>Numida meleagris</i>             | Galinha-d'angola          | Terrestre              | 10,2                   | 117                         | 15                      |
| <i>Pygoscelis antarcticus</i>       | Pinguim-de-face-manchada  | Marinha                | 8,6                    | 128                         | 11                      |
| <i>Anas discors</i>                 | Pato-da-asa-azul          | Aquática               | 8,3                    | 38.079                      | 3.146                   |
| <i>Uria aalge</i>                   | Airo                      | Marinha                | 7,8                    | 1.775                       | 139                     |
| <i>Phasianus colchicus</i>          | Faisão-coleira            | Terrestre              | 5,9                    | 467                         | 28                      |
| Diving duck (genérico)              | Patos mergulhadores       | Aquática               | 5,5                    | 29.187                      | 1.599                   |
| <i>Anas platyrhynchos</i>           | Pato-real                 | Aquática               | 5,2                    | 239.748                     | 12.522                  |
| Perching ducks (genérico)           | Patos arborícolas         | Aquática               | 4,8                    | 11.081                      | 537                     |
| <i>Anas fulvigula</i>               | Pato-da-Flórida           | Aquática               | 4,8                    | 3.451                       | 167                     |
| <i>Anas diazi</i>                   | Pato-mexicano             | Aquática               | 4,8                    | 228                         | 11                      |
| <i>Aythya americana</i>             | Zarr0-americano           | Aquática               | 4,6                    | 4.553                       | 213                     |

Foram identificadas 27 publicações sobre pesquisas de anticorpos contra o vírus da influenza aviária em aves. As dez espécies com maior soroprevalência estão descritas na Tabela 3. Assim como nos estudos de prevalência, utilizamos o corte arbitrário para inclusão nesta tabela considerando somente as espécies com mais de 100 indivíduos avaliados. Todas as outras espécies descritas estão no Apêndice C.

**Tabela 3** - Espécies de aves com maior soroprevalência de influenza aviária nas Américas: soroprevalência percentual, número total de amostras e de indivíduos infectados (1969-2024).

| Espécies                        | Nome comum         | Grupo Ecológico | Soroprevalência (%) | Nº Total de Amostras | Nº de Infectados |
|---------------------------------|--------------------|-----------------|---------------------|----------------------|------------------|
| <i>Anser canagicus</i>          | Ganso-imperador    | Aquática        | 96,6                | 406                  | 392              |
| <i>Chen canagica</i>            | Ganso-imperador    | Aquática        | 95,8                | 142                  | 136              |
| <i>Eudocimus albus</i>          | Íbis-branco        | Limícola        | 94,8                | 230                  | 218              |
| <i>Stercorarius antarcticus</i> | Mandrião-antártico | Marinha         | 87,4                | 174                  | 152              |
| <i>Aythya valisineria</i>       | Pato-tela          | Aquática        | 71,7                | 174                  | 152              |
| <i>Cygnus olor</i>              | Cisne-branco       | Aquática        | 62,9                | 680                  | 428              |
| <i>Melleagris gallopavo</i>     | Peru               | Terrestre       | 61,8                | 454                  | 280              |
| <i>Leucophaeus atricilla</i>    | Gaivota-risonha    | Limícola        | 60,8                | 398                  | 242              |
| <i>Chen caerulescens</i>        | Ganso-das-neves    | Aquática        | 59,0                | 298                  | 176              |
| <i>Larus. smithsonianus</i>     | Gaivota-americana  | Marinha         | 52,4                | 126                  | 166              |

### 3.5. Sinais clínicos

Dos artigos selecionados, 37 apresentaram descrições sobre sinais clínicos, lesões ou achados de necropsia. Estes estudos foram agrupados e descritos resumidamente em cinco grupos de aves: galinhas (Quadro 3), perus (Quadro 4), patos (Quadro 5) e aves selvagens (Quadro 6).

**Quadro 3** – Principais sinais clínicos e achados de necropsia em galinhas.

| Autor    | Ano  | Espécie | Categoria            | Principais achados   | Mort.      |
|----------|------|---------|----------------------|--|------------|
| Acland   | 1983 | Galinha | Frango de corte      | Desidratação e petéquias na serosa.  | 30%        |
|          |      |         | Matrizes pesadas     | Edema de crista, vesiculação e necrose.  | -          |
| Arruda   | 2016 | Galinha | Poedeiras comerciais | Aumento de mortalidade, edema difuso e hemorragia multifocal na crista e traqueia, exudato catarral na orofaringe, petéquias no epicárdio, necrose de pâncreas e hemorragia de baço.   | -          |
| Bowes    | 2004 | Galinha | Matrizes pesadas     | Queda de 20% na produção de ovos, mortalidade elevada, desidratação leve, congestão irregular da musculatura, ovários congestionados com peritonite fibrinosa leve, congestão moderada dos pulmões.  | 25% em 48h |
| Dunn     | 2003 | Galinha | Frangos de corte     | Depressão, dificuldade respiratória, queda na produção de ovos e mortalidade crescente. Apatia, dispneia, cianose, edema facial, diarreia. Hemorragia laríngea, exsudatos caseosos de coloração bege no lúmen traqueal, pulmões avermelhados, regressão de folículos ovarianos, pneumonia. | -          |
| Kinde    | 2003 | Galinha | Poedeiras comerciais | Peritonite fibrinosa, salpingite, ooforite. Edema de oviduto e rins. Queda de 40% na produção de ovos.   | 0,25 a 3%  |
| Huaguang | 2004 | Galinha | Matrizes pesadas     | Depressão, sinais respiratórios, declínio na produção de ovos, mortalidade elevada.  | 16%        |
| Henzler  | 2004 | Galinha | Poedeiras comerciais | Queda na produção de ovos, ovidutos repletos de muco e exsudatos gelatinosos, peritonite atípica.  | 1,5 a 18%  |
| Hirst    | 2004 | Galinha | Frangos de corte     | Inapetência e aumento de mortalidade.  | 25%        |

|          |      |         |                      |   |            |
|----------|------|---------|----------------------|---|------------|
| Johnson  | 1976 | Galinha | Poedeiras comerciais | Cianose de crista, diarreia, aumento de mortalidade, queda repentina na produção de ovos. Necrose multifocal de fígado, vasculite no baço e necrose aguda tubular nos rins.               | 69%        |
| Stoute   | 2016 | Galinha | Frangos de corte     | Baços e pâncreas aumentados e pálidos com aspecto manchado. Esplenite, pancreatite, encefalite e pneumonia. Letargia e excesso de muco nas narinas, ausência de comida nos papos e moela. | 5% por dia |
| Woolcock | 2003 | Galinha | Poedeiras comerciais | Queda na produção de ovos, aumento de mortalidade. Infecções respiratórias médias, peritonite.  | -          |
| Ziegle   | 1999 | Galinha | Poedeiras comerciais | Salpingite, com necrose do oviduto. peritonite com gema de ovo, congestão e edema pulmonar e edema pulmonar, também foram frequentemente observados.                                      | 4%         |

**Quadro 4** – Principais sinais clínicos e achados de necropsia em perus.

| Autor         | Ano  | Espécie | Categoria      | Principais achados  | Mort.         |
|---------------|------|---------|----------------|---|---------------|
| Akey          | 2003 | Peru    | Matrizes       | Sinais respiratórios, brusca queda na produção de ovos, mas pouca alteração na mortalidade.   | -             |
| Berhane       | 2010 | Peru    | Matrizes       | Queda de 35% na produção de ovos, pequeno aumento de mortalidade (0.1% para 0.6%)   | -             |
| Berhane       | 2014 | Peru    | Matrizes       | Depressão, queda no consumo de ração, queda na produção de ovos   | -             |
| Berhane       | 2016 | Peru    | Matrizes       | Apenas queda na produção de ovos.   | -             |
| Burcham       | 2017 | Peru    | Corte          | Mortalidade, dispneia, tremores de cabeça, decúbito, e aves sonolentas ou desatentas. Muco tingido de vermelho na traqueia e edema pulmonar acentuado. Meningoencefalite linfocítica multifocal grave com focos de malácia, necrose neuronal e neuronofagia, com todas as regiões do cérebro afetadas. Congestão e edema pulmonar, congestão esplênica e depleção linfóide, necrose fibrinóide de vasos no baço e necrose acinar pancreática multifocal." | 14,8%         |
| Ficken        | 1988 | Peru    | Matrizes       | Congestão difusa grave e edema em ambos os pulmões. Os baços aumentados e manchados, rins inchados e congestionados. Pneumonia serofibrinosa moderada a grave com congestão pulmonar severa. Deposição de fibrina e congestão grave no baço. Congestão severa nos rins.   | -             |
| Fitzpatrick   | 2017 | Peru    | Matrizes       | Aves quietas e reclusas, tosse, opistótono, batimento de asas e morte.  | 70% em 4 dias |
| Jimenez-Bluhm | 2019 | Peru    | Corte          | Estresse respiratório e aumento de três vezes da mortalidade esperada.  | -             |
| Karunakaran   | 1982 | Peru    | Matrizes       | Depressão severa, tosse e espirros, penas arrepiadas, sinusite e diarreia.  | 5% a 31%      |
| Kleven        | 1969 | Peru    | Matrizes       | Queda na produção de ovos, queda na fertilidade e eclodibilidade. Depressão, sinais respiratórios moderados.  | -             |
| Lang          | 1972 | Peru    | Corte          | Estresse respiratório, depressão. Exsudato nas narinas, edema periorbital. Pulmões congestionados, pericárdio e sacos aéreos inflamados com flocos de material caseoso. Focos hemorrágicos nos rins. Enterite catarral.   | 14%           |
| Malmberg      | 2017 | Peru    | Aves selvagens | Necrose aguda em diversos órgãos, especialmente pulmões, baço, fígado, trato gastrointestinal e gônadas.  | -             |
| Mathieu       | 2010 | Peru    | Matrizes       | Queda na produção de ovos e de qualidade de casca.  | -             |

|           |      |      |          |  |   |
|-----------|------|------|----------|--|---|
| Moulthrop | 1978 | Peru | Matrizes | Queda severa na produção de ovos (até 60%), aumento discreto de mortalidade. Sinais respiratórios moderados.   | - |
| Stoute    | 2016 | Peru | Corte    | Aumento da mortalidade. Letargia extrema e relutância em se movimentar. Hiperemia de cabeça. Baço e tonsilas cecais congestionados, pulmões com edema. | - |

**Quadro 5** – Principais sinais clínicos e achados de necropsia em patos e codornas.

| Autor      | Ano  | Espécie                            | Categoria            | Principais achados  | Mort. |
|------------|------|------------------------------------|----------------------|---|-------|
| Carracini  | 2015 | <i>Coturnix coturnix</i> (Codorna) | Poedeiras comerciais | Necrose severa do pâncreas, e congestão dos pulmões. Hepatite necrótica multifocal, baços diminuídos de tamanho.  | -     |
| Lang       | 1972 | Pato                               | Corte                | Inflamação sero-fibrinosa das membranas da cavidade celomática.   | 30%   |
| Stoute     | 2018 | Pato                               | Corte                | Baixa no consumo de água e ração. Cerca de 1% do lote apresentou sinais neurológicos. Áreas pálidas no epicárdio, necrose no fígado, aerossaculite. Encefalomielite multifocal não supurativa, miocardite, miosite, pancreatite, hepatite.. | -     |
| Teitelbaum | 2023 | Pato                               | Aves selvagens       | Não foram observados sinais clínicos de doença;   | -     |

**Quadro 6** – Principais sinais clínicos e achados de necropsia em aves selvagens.

| Autor           | Ano  | Espécie   | Categoria      | Principais achados   | Mort. |
|-----------------|------|---|----------------|--|-------|
| Alvarez         | 2009 | <i>Rhynchotus rufescens</i> (perdiz)              | Aves selvagens | Síndrome respiratória aguda, dificuldade de respiração. Letargia, espirros, descarga óculo-nasal, edema periorbital, fezes esverdeadas. Sinais neurológicos como ataxia e convulsão. A maioria das aves morreu um ou dois dias após o aparecimento dos sintomas.                     | -     |
| Fernandéz-Dias  | 2023 | <i>Pelecanus occidentalis</i> (Pelicano)          | Aves selvagens | Ofegação, espirros e sintomas neurológicos, como opistótono.   | -     |
| Navarro-Lopes   | 2014 | <i>Quiscalus mexicanus</i> (Maria-mulata)         | Aves selvagens | Congestão e sufusões no coração e enterite.  | -     |
| Nemeth          | 2023 | <i>Haliaeetus leucocephalus</i> (Águia-americana) | Aves selvagens | Degeneração esplênica, hepática, pancreática, adrenal e miocardial. Encefalite/necrose neuronal e nefrite.   | -     |
| Shearn-Bochsler | 2019 | Aves de rapina <sup>1</sup>                       | Aves selvagens | Encefalite e miocardite, necrose de pâncreas, congestão pulmonar e edema.  | -     |
| Taylor          | 2023 | <i>Larus argentatus</i> (Gaivota-prateada)        | Aves selvagens | Sinais neurológicos, de letargia a batimento de asas e incoordenação, tremores de cabeça, torcicolo e imobilidade.   | -     |
| Velarde         | 2010 | <i>Larus delawarensis</i> (Gaivota-de-Delaware)   | Aves selvagens | Encefalomielite não supurativa, ganglioneurite, infiltração de linfócitos no coração, nefrite intersticial linfocítica e apoptose do pâncreas. Necrose e infiltração linfocítica periportal na traqueia, pulmões e sacos aéreos. Infiltração linfocítica na musculatura esquelética. | -     |

---

|            |      |                          |    |                |   |
|------------|------|--------------------------|----|----------------|---|
| Wünschmann | 2023 | Aves rapina <sup>2</sup> | de | Aves selvagens | Severos sinais neurológicos seguidos de morte. Lesões macroscópicas foram incomuns. Miocardite, hemorragia de encéfalo, pancreatite multifocal. Lesões histológicas foram comuns: encefalite, miocardite, necrose multifocal de pâncreas e de adrenais, uveíte. |
|------------|------|--------------------------|----|----------------|---|

---

<sup>1</sup> *Falco Peregrinus* (Falcão-peregrino), *Buteo jamaicensis* (Buteo-de-cauda-vermelha), *Accipiter cooperii* (Gavião-galinha), *Bubo virginatus* (Coruja-da-Virgínia), *Haliaeetus leucocephalus* (Águia-americana), *Bubo scandiacus* (Coruja-das-neves).

<sup>2</sup> *Haliaeetus leucocephalus* (Águia-americana), *Buteo jamaicensis* (Buteo-da-cauda-vermelha), *Bubo virginianus* (Coruja-da-Virgínia)

## 4. DISCUSSÃO

### 4.1. Distribuição geográfica

Os Estados Unidos da América concentraram o maior número de artigos sobre influenza aviária no continente americano (145), o que corresponde a 58,4% do total. Observou-se uma maior concentração de estudos nos países da América do Norte, especialmente nos EUA e no Canadá, refletindo uma maior produção científica e vigilância epidemiológica nesses locais. Esse destaque reflete o longo histórico de investimentos em pesquisa científica no país, aliado ao interesse econômico da indústria avícola, já que os EUA são o segundo maior produtor e exportador mundial de carne de frango (USDA, 2024). Além disso, há um interesse estratégico na pesquisa desse agente viral devido às suas implicações zoonóticas e ao potencial uso como arma de bioterrorismo (VOGEL, 2014).

O estado do Alasca, foi analisado separadamente em função de sua singularidade geográfica e importância ecológica. Abriga um dos ecossistemas mais ricos e diversificados do planeta, servindo como habitat para centenas de espécies de aves migratórias e residentes. Essa característica o torna um ambiente crucial para a manutenção e dispersão da influenza aviária (WINKER *et al.*, 2007) O Estreito de Bering, por exemplo, atua como uma ponte natural entre a América e a Ásia, funcionando como um ponto de convergência para aves migratórias provenientes da Sibéria, Ásia Central, Sudeste Asiático e Austrália – trajeto conhecido como Rota Migratória da Ásia Oriental-Australásia.

De forma semelhante, no extremo oriental do continente, a província canadense de Terra Nova e Labrador também desempenha um papel ecológico relevante. A região é um ponto de encontro para aves migratórias que seguem a Rota Migratória do Atlântico Oriental (*East Atlantic Flyway*) e a Rota Migratória do Atlântico (*Atlantic Flyway*), tornando-a uma área estratégica para estudos sobre a dispersão de vírus aviários (HANSON *et al.*, 2008).

No contexto latino-americano, Chile (16 artigos), México (15) e Peru (10) destacam-se como os países com maior produção científica sobre o tema. O Chile e o México, em particular, possuem indústria avícola significativa e histórico de surtos de influenza aviária, como o surto de H7N3 no México em 2012, o que justifica o maior volume de publicações (JIMÉNEZ-BLUHM *et al.*, 2018). No entanto, o Brasil, apesar

de ser um dos maiores produtores e exportadores de aves do mundo, apresenta apenas oito artigos publicados incluídos, indicando uma lacuna significativa na pesquisa científica nacional sobre o tema.

Os dados revelam uma concentração geográfica das publicações, com Canadá e EUA respondendo por, aproximadamente, 65% dos artigos publicados. Por outro lado, observa-se um silêncio epidemiológico preocupante no Caribe. Apenas República Dominicana, Guatemala e Trinidad e Tobago possuem pesquisas sobre o tema, cada um com apenas um artigo publicado. Essa ausência de dados é preocupante, considerando a importância ecológica da região, que atua como ponte natural entre as Américas do Sul e do Norte. A intensa movimentação de aves migratórias no Caribe torna a região estratégica para a vigilância de agentes virais (DOUGLAS *et al.*, 2009). A carência de estudos compromete a detecção precoce de surtos, dificultando ações preventivas e ameaçando não apenas os ecossistemas locais, mas também os países interconectados pelas rotas migratórias.

## **4.2 Distribuição temporal**

Desde o primeiro registro, em 1969, até o ano de 1999, observou-se baixa frequência de artigos, com média de 0,8 artigos por ano na temática. O baixo interesse neste período pode indicar pouca importância econômica dos surtos ou da menor incidência de casos na região avaliada.

A partir dos anos 2000, observou-se um crescimento progressivo, embora irregular, no número de estudos, especialmente após a emergência do subtipo H5N1 de alta patogenicidade em 2003 (WHO, 2024). O ano de 2016 marcou o maior pico de publicações, com 22 artigos, seguido de uma relativa estabilização. Ainda assim, o volume médio de publicações após 2000 supera significativamente os períodos anteriores.

A pandemia de COVID-19 em 2020 e nos anos seguintes também pode ter afetado a produção acadêmica nesta área devido ao redirecionamento de recursos. Entretanto, devido aos recentes casos de influenza aviária de alta patogenicidade no mundo e, em especial, na América do Sul, podemos esperar um aumento de artigos publicados nos próximos anos.

### 4.3. Subtipos virais

Os dados obtidos demonstram certa concentração dos isolados em quatro subtipos: H4N?, H3N?, H?N8 e H?N6 somam 34,95% dos isolados registrados. O subtipo H4 geralmente causa infecções com manifestações clínicas moderadas e baixa mortalidade, sendo classificado como influenza aviária de baixa patogenicidade (LIANG *et al.*, 2016). Ele está amplamente distribuído em regiões como Ásia, Europa e América do Norte. Em estudos de monitoramento, o subtipo H4 foi o mais frequente encontrado na Espanha (BUSQUETS *et al.*, 2010), assim como foi um dos mais frequentes em aves na Austrália (WILLE *et al.*, 2022) e em anseriformes no Ártico (GASS *et al.*, 2022).

Apesar de ser mantido principalmente em aves, o subtipo H4 tem a capacidade de cruzar a barreira interespecies, infectando mamíferos como porcos, ratos e focas (LIN *et al.*, 2024). O subtipo viral mais prevalente encontrado nesta revisão, H4N6, demonstrou propriedades de ligação em receptores de células de mamíferos (SONG *et al.*, 2024) e revelou-se capaz de infectar camundongos sem adaptação prévia e replicar nos pulmões em grandes quantidades (LI *et al.*, 2024). Embora não tenham sido reportados casos de infecção humana por esse subtipo, já foram identificados anticorpos específicos para o H4 em trabalhadores de granjas de frangos (KAYALI *et al.*, 2011). Essas evidências sugerem que o subtipo H4 representa um risco potencial para a saúde pública, reforçando a necessidade de vigilância específica contínua e monitoramento desse agente.

O subtipo H3N? foi o segundo mais frequente identificado nesta revisão, com 3.473 isolamentos (9,21%). Esse subtipo é reconhecido por desencadear sinais clínicos moderados a severos, com múltiplas variantes isoladas globalmente (CUI *et al.*, 2018), especialmente na China, onde os subtipos H3N2 e H3N8 são predominantes (YANG *et al.*, 2021). A literatura destaca que o H3N2, um dos subtipos mais comuns dessa hemaglutinina, é capaz de infectar tanto aves silvestres quanto domésticas (GUAN *et al.*, 2019). No entanto, nesta revisão, o H3N2 não apresentou alta frequência, representando apenas 315 isolamentos (0,85%).

Além das aves, que são os habituais reservatórios do subtipo H3, há registros de infecções por cepas H3 em furões (GUAN *et al.*, 2019), cães (SONG *et al.*, 2008) e focas (ANTHONY *et al.*, 2012). Estudos recentes indicam que o subtipo H3N8,

originalmente de baixa patogenicidade, pode se tornar de alta patogenicidade após apenas uma única passagem em galinhas (SODA et al., 2019). Além disso, apresenta replicação eficaz em células de mamíferos (ZOU et al., 2020), sugerindo um potencial significativo para transmissão interespecie. Esse potencial foi evidenciado em abril de 2022, quando o primeiro caso de infecção humana por H3N8 foi registrado em uma criança de 4 anos na China, cuja família mantinha criação de frangos (BAO et al., 2022). Esse caso reforça a importância de monitorar a evolução e a disseminação do subtipo H3, dada sua capacidade de adaptação a diferentes hospedeiros.

Destaca-se, também, o subtipo H5N1. Em março de 2024 foram registrados os primeiros casos recentes de IA em ruminantes domésticos, em cabras (AVMA, 2024). No final deste mesmo mês, foi detectado o subtipo H5N1 clado 2.3.4.4b em bovinos no estado do Texas, e, até outubro de 2024, o agente foi detectado em pelo menos 299 rebanhos bovinos em quase todas as regiões dos EUA, em especial no meio oeste (SREENIVASAN et al., 2024). Este episódio chamou muita atenção devido aos casos de infecção de influenza aviária, subtipo H5N1, em trabalhadores diretos das fazendas leiteiras (UYEKI et al., 2024). Foi detectada alta carga viral no leite das vacas contaminadas e estudos sobre a efetividade da pasteurização na inativação do H5N1 obtiveram resultados contraditórios (CACERES et al. 2024). Apesar das autoridades afirmarem ao público consumidor que não há risco no consumo de leite cru ou carne bovina (PETERSEN *et al.*, 2024), o setor de laticínios já enfrenta prejuízos causados pelo pânico e incertezas sobre a segurança alimentar. Também há grande preocupação em uma possível adaptação do agente e dispersão entre a população, apesar de ainda não ocorrer a transmissão entre humanos, visto que a influenza aviária apresenta grande letalidade entre humanos (UYEKI *et al.*, 2024).

Desde 2022, o subtipo H5N1 clado 2.3.4.4b tem causado grandes surtos por todo o continente americano, adentrando regiões que nunca havia circulado e causando mortalidades consideráveis entre populações de aves silvestres e domésticas, além de mamíferos terrestres e aquáticos (ERDELYAN et al., 2024). Apesar disso, os dados encontrados neste trabalho, não destacaram este subtipo em grandes quantidades: o subtipo H5N1 apresentou apenas 94 (0,25%) isolamentos e o subtipo H5N1 clado 2.3.4.4b, 119 (0,32%) isolamentos. Estes dados os colocam timidamente em posição 42º e 38º, respectivamente, no ranqueamento de subtipos mais isolados. Entretanto, devido aos casos de 2024, e a aparente retomada de casos em 2025 (WOAH, 2025), podemos esperar claramente o aumento da vigilância e de estudos publicados deste subtipo.

#### 4.4. Prevalência

Os dados de prevalência em sua grande maioria são oriundos de publicações da América do Norte, em especial EUA e Canadá. Destacam-se algumas pesquisas muito abrangentes, em tempo ou em região geográfica, como a realizada por Dusek *et al.* (2009), Groepper *et al.* (2014) e Diskin *et al.* (2020). Estes trabalhos geraram dados em grande volume de indivíduos amostrados, com algumas dezenas de milhares de aves avaliadas. Entretanto, sua metodologia se baseia em vigilância em aves abatidas em atividades de caça e, por isso, concentraram suas avaliações em espécies de interesse para este fim, especialmente os anseriformes, o que gerou uma concentração de dados obtidos apenas nestas espécies.

Observou-se que muitas amostras são limitadas: 202 espécies apresentaram menos de 100 indivíduos testados, sendo que 127 espécies apresentaram menos de dez indivíduos. Estas amostras pequenas dificultam a obtenção de estimativas confiáveis de prevalência nestas populações. A falta de dados representativos, como nas ordens Apodiformes, Caprimulgiformes e Columbiformes, leva ao desconhecimento de possíveis espécies mantenedoras silenciosas do vírus.

O termo “dabbling ducks”, ou patos de superfície, se refere a um grupo de patos de bico largo, pertencentes à subfamília Anatidae. Conforme demonstrado na tabela 3, essa classificação de aves apresentou expressivos 116.047 indivíduos amostrados,

com prevalência média de 15,8%. Essas aves são de grande importância epidemiológica, pois muitas espécies são migratórias e gregárias, facilitando a disseminação do vírus da influenza aviária entre diferentes regiões e populações. Além disso, são frequentemente caçadas para consumo humano ou esporte, o que aumenta a interação com humanos e o risco de transmissão zoonótica (GROEPPER *et al.*, 2014). Espécies como o pato-real (*Anas platyrhynchos*), o pato-de-crista (*Anas crecca*) e o pato-colhereiro (*Anas clypeata*) são exemplos comuns desse grupo.

Já os “diving ducks”, ou patos mergulhadores, também pertencem à subfamília Anatidae, mas possuem hábitos alimentares parcialmente subaquáticos. Assim como os “dabbling ducks”, muitas espécies desse grupo são caçadas, como o pato-de-cabeça-vermelha (*Aythya americana*), o pato-trompete (*Aythya valisineria*) e o pato-preto (*Melanitta nigra*). Sua ecologia alimentar e comportamental pode influenciar a exposição ao vírus, especialmente em ambientes aquáticos, onde o AIV pode persistir por longos períodos (MCDUIE *et al.*, 2022).

Por fim, a expressão “perching ducks” é utilizada coloquialmente para descrever espécies de patos que pousam ou nidificam em árvores ou troncos. Esta revisão apresentou 11.081 indivíduos amostrados, com prevalência de 4,8%. Essas aves, embora menos estudadas, também podem desempenhar um papel na manutenção e transmissão do vírus, especialmente em habitats florestais ou mistos (RAMEY *et al.*, 2018)

A classificação desses grupos é relevante porque reflete diferenças ecológicas e comportamentais que podem influenciar a dinâmica de infecção e transmissão do AIV. Por exemplo, os “dabbling ducks” são frequentemente associados a altas taxas de prevalência do vírus, enquanto os “diving ducks” podem atuar como reservatórios em ambientes aquáticos. Compreender essas distinções é crucial para estratégias de vigilância e controle da influenza aviária.

Observou-se predominância da incidência do AIV nos anseriformes (Figura 6), que concentraram 93,3% dos isolamentos, o que corrobora o descrito na literatura (BI *et al.*, 2024). Muitas espécies de anseriformes possuem hábitos gregários e migratórios, o que pode contribuir para a manutenção e dispersão de cepas virais entre populações e regiões diferentes (HILL *et al.*, 2022).. Em números absolutos, as espécies ou classificações mais amostradas foram *Anas platyrhynchos* - 239.748 indivíduos (prevalência de 5,22%); Dabbling duck (Genérico) - 116.047 (15,80%);

*Anas acuta* - 51.944 (3,16%); *Anas carolinensis* - 46921 (0,12%); *Spatula discors* - 45.122 (1,62%). Há grande diferença de amostragem entre as ordens, sendo a gaivota de bico listrado, *Larus delawarensis* - 6036 (3,35%) a primeira espécie não anseriforme em quantidade de indivíduos.

A espécie com maior prevalência de influenza aviária, *Bubo virginianus*, ou Coruja da Virgínia, conhecida no Brasil como Jacurutu, possui a dieta mais variada entre todas as aves de rapina norte-americanas. Predam, inclusive, outras aves de rapina, como o falcão peregrino, e é conhecida como a maior predadora de corvos do continente americano (HINDMARCH; ELLIOTT, 2015). Este comportamento predador pouco seletivo e oportunista pode levar ao contato com outras aves doentes ou moribundas e talvez acometidas pela influenza. Curiosamente, apenas duas espécies de corujas foram encontradas nos estudos de prevalência.

Conforme dados encontrados, as espécies *Chloroceryle americana*, *Chordeiles acutipennis*, *Sayornis phoebe*, *Sayornis nigricans*, *Vireo bellii*, *Catherpes mexicanus*, *Polioptila caerulea* e *Falco rusticolus* apresentaram prevalência de 100%. É importante ressaltar que estas espécies apresentam baixa amostragem, com apenas três indivíduos, distorcendo ou inflacionando assim a prevalência. Portanto, estes dados com baixa amostragem devem ser analisados com cautela.

Os casos em que não houve infecção totalizaram 160 espécies, o que pode indicar falta de exposição ao vírus, amostra não representativa ou baixa suscetibilidade por resistência natural ao agente. Casos de amostragem insuficiente também devem ser considerados. Dessas 160 espécies, 87 (54,37%) contavam com amostras igual ou inferior a cinco indivíduos.

Curiosamente, diversas espécies de Anseriformes não apresentaram infecção: *Anas Dendrocygna autumnalis* (Marreca-lrerê), *Anas platy X strepera* (Híbrido de pato), *Anser erythropus* (Ganso-pequeno), *Branta ruficollis* (Ganso-de-pescoço-ruivo), *Chen caerulescens* (Ganso-das-neves), *Branta hutchinsii leucopareia* (Ganso-de-Hutchins), *Cygnus columbianus columbianus* (Cisne-pequeno), *Cygnus melancoryphus* (Cisne-de-pescoço-preto), *Cygnus sp.* (Cisne, espécie não identificada), *Anas Anas domesticus* (Pato doméstico). Entretanto, nenhuma delas contou com um número mínimo de aves testadas em estudos epidemiológicos (máximo de 22 indivíduos)

Por outro lado, as espécies *Hirundo rustica* (Andorinha-de-bando, n= 158), *Spheniscus magellanicus* (Pinguim-de-magalhães, n= 457), *Sterna hirundinacea* (Trinta-réis-de-bico-vermelho, n= 139), *Larus modestus* (Gaivota cinzenta, n= 101) e *Rynchops niger* (Talha-mar, n= 111), apesar de amostragens superiores a cem indivíduos, não apresentaram infecção. Chama a atenção que, com exceção da Andorinha-de-bando, todas as outras quatro espécies citadas são marinhas ou possuem hábitos aquáticos ou limícolas. Destaca-se ainda, a espécie *Sterna hirundinacea*, pertencente ao grupo dos esternídeos. Este grupo de aves desponta, aparentemente, como um bom sentinela da circulação viral, apresentando grandes mortalidades em colônias de reprodução da espécie *Thalasseus sandvicensis*, na Holanda (CALIENDO *et al.*, 2024), de *T. sandvicensis* e de *Sterna hirundo* na Alemanha (POHLMANN *et al.*, 2023), assim como relatos de mortalidades acima de 20% de toda a população adulta de esternídeos no noroeste europeu (KNIEF *et al.*, 2024). Além disso, cerca de 70% dos casos de AI registrados no Brasil concentraram-se em duas espécies deste grupo: *Thalasseus maximus* e *Thalasseus acuflavidus* (REISCHAK *et al.*, 2023) e (BRASIL, 2024).

#### 4.5. Soroprevalência

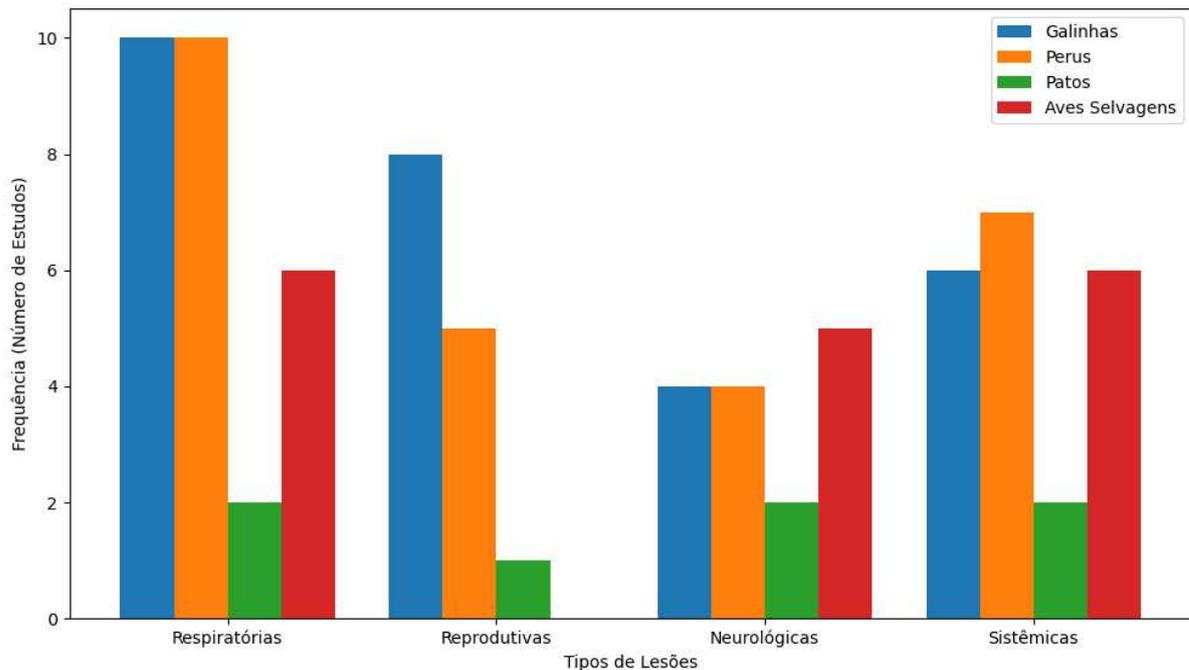
Nota-se o número reduzido de estudos sobre soroprevalência em comparação aos de prevalência. Os estudos de prevalência são mais comuns porque tem como objetivo identificar casos ativos de infecção, que estão diretamente ligados à vigilância epidemiológica e ações imediatas de controle. Os estudos de soroprevalência, por outro lado, visam conhecer se estes indivíduos já foram expostos, no passado, ao agente. Dessa forma, não há grande interesse em estudar a soroprevalência em regiões historicamente endêmicas, como a América do Norte, região onde se encontra o maior volume de pesquisas.

É evidente a alta exposição das aves aquáticas e migratórias ao vírus. Com exceção do peru (*Melleagris gallopavo*), todas as demais espécies são aves marinhas ou de hábitos aquáticos. Destaca-se a alta soroprevalência, acima de 94%, nas espécies *Anser canagicus* (96,6%), *Chen canagica* (95,8%) e *Eudocimus albus* (94,7%). A soroprevalência, que é praticamente universal nestas espécies, sugere que

estas aves possuem importante papel na manutenção do agente. Estas espécies possuem hábitos aquáticos e comportamento gregário e migratório, corroborando o descrito na literatura (BI *et al.*, 2024).

#### 4.6. Sinais clínicos

Conforme dados encontrados nesta revisão de escopo, assim como o descrito na literatura (MORAES *et al.*, 2009), as lesões histopatológicas e macroscópicas não são patognomônicas e podem estar ausentes em casos de morte súbita. As lesões variam conforme a patogenia viral, sistema de criação e a espécie afetada. Vários graus de lesões respiratórias, neurológicas, sistêmicas e reprodutivas foram descritos. As distribuições do tipo de lesão em cada grupo estudado estão descritas na Figura 6.



**Figura 6.** Distribuição de lesões por influenza aviária em diferentes espécies..

Galinhas e perus foram as espécies mais frequentemente relatadas, devido, logicamente, à sua importância econômica e vigilância intensiva nos plantéis comerciais. Lesões respiratórias foram relatadas em 83% dos estudos em galinhas e 67% dos estudos com perus. Estes achados vão ao encontro aos dados descritos na literatura (CANINI *et al.*, 2022), nos quais sistemas de criação intensivos amplificam a

patogenia devido à densidade animal e transmissão por aerossóis. Congestão e edema pulmonar, pneumonia serofibrinosa, hemorragia e exsudatos traqueais, caseosos ou mucosos são achados comuns nestes grupos. Estes sinais refletem o tropismo característico do vírus da influenza aviária pelo trato respiratório (PANTIN-JACKWOOD *et al.*, 2016).

Também chama a atenção as lesões reprodutivas especialmente importantes nas espécies comerciais. Salpingite, ooforite, peritonite fibrinosa com gema de ovo e regressão de folículos ovarianos são frequentes e associados a quedas significativas na produção de ovos, de 2% a 60%.

Encefalite, meningoencefalite linfocítica, necrose neuronal e neuronofagia foram descritos em pelo menos algum grau em todos os cinco grupos de aves avaliados. Entretanto, sinais neurológicos foram notavelmente presentes em aves selvagens (75% dos estudos), em comparação com galinhas (8%), perus (20% e patos (25%). Esta disparidade pode ser explicada pela adaptação de cepas mais patogênicas, como a H5N1, em populações de aves silvestres, que exibem maior neurotropismo (PANTHIN-JACKWOOD *et al.*, 2007). Isto sugere que a influenza aviária tem importante impacto na ecologia destas espécies. O que é particularmente preocupante, visto que esta condição pode comprometer populações já ameaçadas.

A mortalidade varia de leve (0,25% a 4% em galinhas poedeiras) a extremamente alta (até 70% em perus em 4 dias, FITZPATRIK *et al.*, 2017). Provavelmente este intervalo é dependente da cepa viral, condições ambientais e situação imunológicas do plantel (SPACKMAN *et al.*, 2014). Em aves selvagens, os sinais e a mortalidade são frequentemente mais agudos, com morte rápida após o início dos sintomas (ALVAREZ *et al.*, 2009).

Foram descritas lesões tanto em aves migratórias quanto em aves residentes ou não-migratórias, como a perdiz (*Rhynchotus rufescens*). Este fato, juntamente com a evidência de similaridade genética dos vírus isolados no Brasil com as cepas presentes no Chile (RIVETTI *et al.*, 2024), reforça a tese do avanço da influenza aviária do pacífico através do cone sul e a importância de monitoramento das aves nativas.

## 5. CONCLUSÕES

Esta revisão de escopo revela uma distribuição geográfica e temporal desigual das pesquisas sobre influenza aviária nas Américas, com uma concentração significativa de estudos nos Estados Unidos da América e Canadá. Essa disparidade reflete a capacidade de investimento em pesquisa nesses países, a importância econômica de suas indústrias avícolas e o interesse estratégico em monitorar um agente com potencial zoonótico, econômico e de bioterrorismo. No entanto, a escassez de pesquisas em regiões como o Caribe e a América Latina, especialmente no Brasil, apesar de sua relevância na produção avícola global, indica uma lacuna crítica, que pode comprometer a compreensão da circulação viral em áreas ecologicamente estratégicas.

Os subtipos virais mais prevalentes, como H4N6 e H3N8, destacam-se não apenas pela sua frequência, mas também pelo potencial de transmissão interespecies, incluindo mamíferos e, em alguns casos, humanos. Além disso, a alta prevalência de influenza aviária em aves aquáticas e migratórias, como patos e gaivotas, sublinha o papel crucial dessas espécies na manutenção e dispersão do vírus, exigindo estudos mais aprofundados sobre sua ecologia e interações com aves domésticas e humanas.

Para futuras pesquisas, sugere-se a ampliação de estudos em regiões sub-representadas, como o Caribe e a América Latina, e, em especial no Brasil, com foco na vigilância ativa e no monitoramento de aves migratórias e residentes.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Dennis J. A review of avian influenza in different bird species. **Veterinary Microbiology**, [S.L.], v. 74, n. 1-2, p. 3-13, maio 2000. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0378-1135\(00\)00160-7](http://dx.doi.org/10.1016/s0378-1135(00)00160-7)

AMARO, Lady. Highly pathogenic avian influenza A (H5N1) in marine mammals and seabirds in Peru. **Nature Communications**, [S.L.], v. 14, n. 1, p. 232-244, 7 set. 2023. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-023-41182-0>.

AMERICAN VETERINARY MEDICAL ASSOCIATION (Usa). **Goat in Minnesota tests positive for HPAI**. 2024. Disponível em: <https://www.avma.org/news/goat-minnesota-tests-positive-hpai>. Acesso em: 27 fev. 2025.

ANTHONY, S. J.; LEGER, J. A. St.; PUGLIARES, K.; IP, H. S.; CHAN, J. M.; CARPENTER, Z. W.; NAVARRETE-MACIAS, I.; SANCHEZ-LEON, M.; SALIKI, J. T.; PEDERSEN, J.. Emergence of Fatal Avian Influenza in New England Harbor Seals. *Mbio*, [S.L.], v. 3, n. 4, p. 1, 31 ago. 2012. **American Society for Microbiology**. <http://dx.doi.org/10.1128/mbio.00166-12>.

BAO, Pengtao; LIU, Yang; ZHANG, Xiaoai; FAN, Hang; ZHAO, Jie; MU, Mi; LI, Haiyang; WANG, Yanhe; GE, Honghan; LI, Shuang. Human infection with a reassortment avian influenza A H3N8 virus: an epidemiological investigation study. *Nature Communications*, [S.L.], v. 13, n. 1, p. 11-1, 10 nov. 2022. **Springer Science and Business Media LLC**. <http://dx.doi.org/10.1038/s41467-022-34601-1>.

BEVINS, Sarah N.; SHRINER, Susan A.; CUMBEE, James C.; DILIONE, Krista E.; DOUGLASS, Kelly E.; ELLIS, Jeremy W.; KILLIAN, Mary Lea; TORCHETTI, Mia K.; LENOCH, Julianna B.. Intercontinental Movement of Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1) Clade 2.3.4.4 Virus to the United States, 2021. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 28, n. 5, p. 1006-1011, maio 2022. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid2805.220318>

BI, Yuhai; YANG, Jing; WANG, Liang; RAN, Lin; GAO, George F.. Ecology and evolution of avian influenza viruses. **Current Biology**, [S.L.], v. 34, n. 15, p. 716-721, ago. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cub.2024.05.053>.

BLAGODATSKI, Artem; TRUTNEVA, Kseniya; GLAZOVA, Olga; MITYAEVA, Olga; SHEVKOVA, Liudmila; KEGELES, Evgenii; ONYANOV, Nikita; FEDE, Kseniia; MAZNINA, Anna; KHAVINA, Elena. Avian Influenza in Wild Birds and Poultry: dissemination pathways, monitoring methods, and virus ecology. **Pathogens**, [S.L.], v. 10, n. 5, p. 630, 20 maio 2021. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/pathogens10050630>.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Mapa de Investigações de Síndrome Respiratória e Nervosa das Aves realizadas pelo Serviço Veterinário Oficial. Disponível em: <https://mapa->

indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/SRN/SRN.html, acesso em 26/11/2024.

BRIDGE, E.S.; JONES, A.W.; BAKER, A.J.; A phylogenetic framework for the terns (Sternini) inferred from mtDNA sequences: implications for taxonomy and plumage evolution. **Molecular Phylogenetics and Evolution**. 35: 459–469, 2005.

BURROUGH, Eric R.; MAGSTADT, Drew R.; PETERSEN, Barbara; TIMMERMANS, Simon J.; GAUGER, Phillip C.; ZHANG, Jianqiang; SIEPKER, Chris; MAINENTI, Marta; LI, Ganwu; THOMPSON, Alexis C.. Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1) Clade 2.3.4.4b Virus Infection in Domestic Dairy Cattle and Cats, United States, 2024. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 30, n. 7, jul. 2024. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid3007.240508>.

BUSQUETS, Núria; ALBA, Anna; NAPP, Sebastián; SÁNCHEZ, Azucena; SERRANO, Erika; RIVAS, Raquel; NÓÑEZ, José I.; MAJÓ, Natàlia. Influenza A virus subtypes in wild birds in North-Eastern Spain (Catalonia). **Virus Research**, [S.L.], v. 149, n. 1, p. 10-18, abr. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.virusres.2009.12.005>.

CACERES, C. Joaquin; GAY, L. Claire; FACCIN, Flavio Cargnin; REGMI, Dikshya; PALOMARES, Roberto; PEREZ, Daniel R.. Influenza A(H5N1) Virus Resilience in Milk after Thermal Inactivation. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 30, n. 11, p. 1, nov. 2024. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid3011.240772>.

CALIENDO, Valentina et al. Effect of 2020–21 and 2021–22 Highly Pathogenic Avian Influenza H5 Epidemics on Wild Birds, the Netherlands. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 1-7, jan. 2024. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid3001.230970>.

CANINI, Laëtitia; BLAISE-BOISSEAU, Sandra; NARDO, Antonello di; SHAW, Andrew E.; ROMÉY, Aurore; RELMY, Anthony; BERNELIN-COTTET, Cindy; SALOMEZ, Anne-Laure; HAEGEMAN, Andy; ULARAMU, Hussaini. Identification of diffusion routes of O/EA-3 topotype of foot-and-mouth disease virus in Africa and Western Asia between 1974 and 2019 – a phylogeographic analysis. **Transboundary And Emerging Diseases**, [S.L.], v. 69, n. 5, p. 0-1, 3 jun. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/tbed.14562>.

CHAROSTAD, Javad; RUKERD, Mohammad Rezaei Zadeh; MAHMOUDVAND, Shahab; BASHASH, Davood; HASHEMI, Seyed Mohammad Ali; NAKHAIE, Mohsen; ZANDI, Keivan. A comprehensive review of highly pathogenic avian influenza (HPAI) H5N1: an imminent threat at doorstep. **Travel Medicine And Infectious Disease**, [S.L.], v. 55, p. 102638, set. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tmaid.2023.102638>.

CHATZIPRODROMIDOU, Ioanna P.; ARVANITIDOU, Malamatenia; GUITIAN, Javier; APOSTOLOU, Thomas; VANTARAKIS, George; VANTARAKIS, Apostolos. Global avian influenza outbreaks 2010–2016: a systematic review of their distribution, avian species and virus subtype. **Systematic Reviews**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 14-26, 25 jan.

2018. Springer Science and Business Media LLC. <http://dx.doi.org/10.1186/s13643-018-0691-z>.

CUI, Hongrui; SHI, Ying; RUAN, Tao; LI, Xuesong; TENG, Qiaoyang; CHEN, Hongjun; YANG, Jianmei; LIU, Qinfang; LI, Zejun. Phylogenetic analysis and pathogenicity of H3 subtype avian influenza viruses isolated from live poultry markets in China. *Scientific Reports*, [S.L.], v. 6, n. 1, 7 jun. 2016. **Springer Science and Business Media LLC**. <http://dx.doi.org/10.1038/srep27360>.

DISKIN, Elena R.; FRIEDMAN, Kimberly; KRAUSS, Scott; NOLTING, Jacqueline M.; POULSON, Rebecca L.; SLEMONS, Richard D.; STALLKNECHT, David E.; WEBSTER, Robert G.; BOWMAN, Andrew S.. Subtype Diversity of Influenza A Virus in North American Waterfowl: a multidecade study. **Journal Of Virology**, [S.L.], v. 94, n. 11, 18 maio 2020. American Society for Microbiology. <http://dx.doi.org/10.1128/jvi.02022-19>.

DOUGLAS, K. O.; LAVOIE, M. C.; KIM, L. M.; AFONSO, C. L.; SWAYNE, D. E. Vigilância de influenza aviária em aves selvagens no Caribe. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 43, n. 3, p. S70-S74, 2007. doi:10.7589/0090-3558-43.3.S70.

ERDELYAN, Cassidy N.G.; KANDEIL, Ahmed; SIGNORE, Anthony V.; JONES, Megan E.B.; VOGEL, Peter; ANDREEV, Konstantin; BØE, Cathrine Arnason; GJERSET, Britt; ALKIE, Tamiru N.; YASON, Carmencita. Multiple transatlantic incursions of highly pathogenic avian influenza clade 2.3.4.4b A(H5N5) virus into North America and spillover to mammals. **Cell Reports**, [S.L.], v. 43, n. 7, p. 114479, jul. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.celrep.2024.114479>.

FAO, Food And Agriculture Organization Of The United Nations. Ongoing avian influenza outbreaks in animals pose risk to humans. 2024. Disponível em: <https://www.fao.org/animal-health/news-events/news/detail/ongoing-avian-influenza-outbreaks-in-animals-pose-risk-to-humans/en>. Acesso em: 03 nov. 2014

FARIA, Fernando A.; ALDABE, Joaquín; ALMEIDA, Juliana B.; BONANNO, Juan J.; BUGONI, Leandro; CLAY, Robert; GARCIA-WALTHER, Julian; GONZÁLEZ, Agustina M.; LESTERHUIS, Arne; NUNES, Guilherme T.. Population estimates of shorebirds on the Atlantic Coast of southern South America generated from large-scale, simultaneous, volunteer-led surveys. **Biorxiv**, [S.L.], v. 1, n. 1, p. 1-28, 3 mar. 2024. Cold Spring Harbor Laboratory. <http://dx.doi.org/10.1101/2024.02.26.582090>

GASHAW, Mullusew. A Review on Avian Influenza and its Economic and Public Health Impact. **International Journal Of Veterinary Science & Technology**, Addis Ababa, v. 1, n. 4, p. 233-240, jul. 2020.

GONZALEZ-REICHE, Ana S.; PEREZ, Daniel R.. Where Do Avian Influenza Viruses Meet in the Americas? **Avian Diseases**, [S.L.], v. 56, n. 41, p. 1025-1033, dez. 2012. American Association of Avian Pathologists (AAAP). <http://dx.doi.org/10.1637/10203-041412-reg.1>.

GROEPPER, Scott R.; DELIBERTO, Thomas J.; VRTISKA, Mark P.; PEDERSEN, Kerri; SWAFFORD, Seth R.; HYGNSTROM, Scott E.. Avian Influenza Virus Prevalence in Migratory Waterfowl in the United States, 2007–2009. **Avian Diseases**, [S.L.], v. 58, n. 4, p. 531-540, dez. 2014. American Association of Avian Pathologists (AAAP). <http://dx.doi.org/10.1637/10849-042214-reg.1>.

GUAN, Lizheng; SHI, Jianzhong; KONG, Xingtian; MA, Shujie; ZHANG, Yaping; YIN, Xin; HE, Xijun; LIU, Liling; SUZUKI, Yasuo; LI, Chengjun. H3N2 avian influenza viruses detected in live poultry markets in China bind to human-type receptors and transmit in guinea pigs and ferrets. **Emerging Microbes & Infections**, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 1280-1290, jan. 2019. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/22221751.2019.1660590>.

HANSON, B. A.; LUTTRELL, M. P.; GOEKJIAN, V. H.; NILES, L.; SWAYNE, D. E.; SENNE, D. A.; STALLKNECHT, D. E.. IS THE OCCURRENCE OF AVIAN INFLUENZA VIRUS IN CHARADRIIFORMES SPECIES AND LOCATION DEPENDENT? **Journal Of Wildlife Diseases**, [S.L.], v. 44, n. 2, p. 351-361, abr. 2008. Wildlife Disease Association. <http://dx.doi.org/10.7589/0090-3558-44.2.351>.

HILL, Nichola J.; BISHOP, Mary Anne; TROVÃO, Nídia S.; INESON, Katherine M.; SCHAEFER, Anne L.; PURYEAR, Wendy B.; ZHOU, Katherine; FOSS, Alexa D.; CLARK, Daniel E.; MACKENZIE, Kenneth G.. Ecological divergence of wild birds drives avian influenza spillover and global spread. **Plos Pathogens**, [S.L.], v. 18, n. 5, p. 1010062-1010062, 19 maio 2022. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.ppat.1010062>.

HINDMARCH, Sofi; ELLIOTT, John E.. Comparing the diet of Great Horned Owls (*Bubo virginianus*) in rural and urban areas of southwestern British Columbia. **The Canadian Field-Naturalist**, [S.L.], v. 128, n. 4, p. 393, 4 fev. 2015. Ottawa Field-Naturalists' Club. <http://dx.doi.org/10.22621/cfn.v128i4.1634>.

HURTADO, Renata; FABRIZIO, Thomas; VANSTREELS, Ralph Eric Thijl; KRAUSS, Scott; WEBBY, Richard J.; WEBSTER, Robert G.; DURIGON, Edison Luiz. Molecular Characterization of Subtype H11N9 Avian Influenza Virus Isolated from Shorebirds in Brazil. **Plos One**, [S.L.], v. 10, n. 12, 21 dez. 2015. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0145627>.

JIMÉNEZ-BLUHM, P.; DI PILLO, F.; BAHL, J.; OSORIO, J.; SCHULTZ-CHERRY, S.; HAMILTON-WEST, C. Circulação de vírus influenza A entre aves selvagens no Chile: Evidências de spillover para aves domésticas. **Emerging Infectious Diseases**, v. 24, n. 5, p. 886-890, 2018. doi:10.3201/eid2405.171639.

KAYALI, Ghazi; BARBOUR, Elie; DBAIBO, Ghassan; TABET, Carelle; SAADE, Maya; SHAIB, Houssam A.; DEBEAUCHAMP, Jennifer; WEBBY, Richard J.. Evidence of Infection with H4 and H11 Avian Influenza Viruses among Lebanese Chicken Growers. **Plos One**, [S.L.], v. 6, n. 10, p. 26818, 28 out. 2011. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0026818>.

KIM, Ji Hong; CHO, Chae Hwan; SHIN, Jae Hwan; YANG, Jin Chul; PARK, Tae Jung; PARK, Jinyoung; PARK, Jong Pil. Highly sensitive and label-free detection of influenza H5N1 viral proteins using affinity peptide and porous BSA/MXene nanocomposite electrode. **Analytica Chimica Acta**, [S.L.], v. 1251, p. 341018, abr. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.aca.2023.341018>.

KNIEF, Ulrich; BREGNBALLE, Thomas; ALFARWI, Ibrahim; BALLMANN, Mónica Z.; BRENNINKMEIJER, Allix; BZOMA, Szymon; CHABROLLE, Antoine; DIMMLICH, Jannis; ENGEL, Elias; FIJN, Ruben. Highly pathogenic avian influenza causes mass mortality in Sandwich Tern *Thalasseus sandvicensis* breeding colonies across north-western Europe. **Bird Conservation International**, [S.L.], v. 34, n. 1, p. 1-11, 2024. Cambridge University Press (CUP). <http://dx.doi.org/10.1017/s0959270923000400>.

KOOPMANS, Marion P G; BEHRAVESH, Casey Barton; A CUNNINGHAM, Andrew; ADISASMITO, Wiku B; ALMUHAIRI, Salama; BILIVOGUI, Pépé; A BUKACHI, Salome; CASAS, Natalia; BECERRA, Natalia Cediél; CHARRON, Dominique F. The panzootic spread of highly pathogenic avian influenza H5N1 sublineage 2.3.4.4b: a critical appraisal of one health preparedness and prevention. **The Lancet Infectious Diseases**, [S.L.], ago. 2024. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099\(24\)00438-9](http://dx.doi.org/10.1016/s1473-3099(24)00438-9).

LEGUIA, Mariana; GARCIA-GLAESSNER, Alejandra; MUÑOZ-SAAVEDRA, Breno; JUAREZ, Diana; BARRERA, Patricia; CALVO-MAC, Carlos; JARA, Javier; SILVA, Walter; PLOOG, Karl; LIN, Shuxia; ZHANG, Ye; YANG, Jiaying; YANG, Lei; LI, Xiyan; BO, Hong; LIU, Jia; TAN, Min; ZHU, Wenfei; WANG, Dayan. Cross-Species Transmission Potential of H4 Avian Influenza Viruses in China: epidemiological and evolutionary study. **Viruses**, [S.L.], v. 16, n. 3, p. 353, 24 fev. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/v16030353>

LI, Tian; ZHAO, Chuankuo; GUO, Yuxin; DONG, Jinze; DU, Fanshu; ZHOU, Yong; SHU, Sicheng; LIU, Yang; CHENG, Yachang; CAO, Zhiyong. Genetic and Biological Characteristics of Duck-Origin H4N6 Avian Influenza Virus Isolated in China in 2022. **Viruses**, [S.L.], v. 16, n. 2, p. 207, 30 jan. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/v16020207>.

LIANG, Libin; DENG, Guohua; SHI, Jianzhong; WANG, Shuai; ZHANG, Qianyi; KONG, Huihui; GU, Chunyang; GUAN, Yuntao; SUZUKI, Yasuo; LI, Yanbing. Genetics, Receptor Binding, Replication, and Mammalian Transmission of H4 Avian Influenza Viruses Isolated from Live Poultry Markets in China. *Journal Of Virology*, [S.L.], v. 90, n. 3, p. 1455-1469, fev. 2016. **American Society for Microbiology**. <http://dx.doi.org/10.1128/jvi.02692-15>.

LUNARDI, Vitor O.; MACEDO, Regina H.; GRANADEIRO, José P.; PALMEIRIM, Jorge M.. Migratory flows and foraging habitat selection by shorebirds along the northeastern coast of Brazil: the case of baía de todos os santos. **Estuarine, Coastal And Shelf Science**, [S.L.], v. 96, p. 179-187, jan. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2011.11.001>

MCDUIE, Fiona; MATCHETT, Elliott L; PROSSER, Diann J; TAKEKAWA, John y; PITESKY, Maurice e; A LORENZ, Austen; MCCUEN, Madeline M; T, Overton Cory; ACKERMAN, Joshua T; LACRUZ, Susan E. W. de. Pathways for avian influenza virus spread: gps reveals wild waterfowl in commercial livestock facilities and connectivity with the natural wetland landscape. **Transboundary And Emerging Diseases**, [S.L.], v. 69, n. 5, p. 2898-2912, 17 jan. 2022. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/tbed.14445>.

MORAES, Hamilton Luis de S. et al. Influenza Aviária. In: BERCHIERI JÚNIOR, Angelo et al. **Doença das Aves**. 2. ed. Campinas: Facta, 2009. Cap. 5. p. 611-627.

MUMU, Tanjin T.; NOORUZZAMAN, Mohammed; HASNAT, Azmary; PARVIN, Rokshana; CHOWDHURY, Emdadul H.; BARI, Abu S. M.; ISLAM, Mohammad R.. Pathology of an outbreak of highly pathogenic avian influenza A(H5N1) virus of clade 2.3.2.1a in turkeys in Bangladesh. **Journal Of Veterinary Diagnostic Investigation**, [S.L.], v. 33, n. 1, p. 124-128, 15 out. 2020. SAGE Publications. <http://dx.doi.org/10.1177/1040638720965540>.

OLSEN, Björn; MUNSTER, Vincent J.; WALLENSTEN, Anders; WALDENSTRÖM, Jonas; OSTERHAUS, Albert D. M. E.; FOUCHIER, Ron A. M.. Global Patterns of Influenza A Virus in Wild Birds. **Science**, [S.L.], v. 312, n. 5772, p. 384-388, 21 abr. 2006. American Association for the Advancement of Science (AAAS). <http://dx.doi.org/10.1126/science.1122438>.

PANTHIN-JACKWOOD, M. J.; SWAYNE, D. E. Pathobiology of Asian highly pathogenic avian influenza H5N1 virus infections in ducks. **Veterinary Pathology**, v. 44, n. 4, p. 463-483, 2007. <http://dx.doi.org/10.1354/vp.44-4-463>.

PANTIN-JACKWOOD, Mary J.; COSTA-HURTADO, Mar; SHEPHERD, Eric; DEJESUS, Eric; SMITH, Diane; SPACKMAN, Erica; KAPCZYNSKI, Darrell R.; SUAREZ, David L.; STALLKNECHT, David E.; SWAYNE, David E.. Pathogenicity and Transmission of H5 and H7 Highly Pathogenic Avian Influenza Viruses in Mallards. **Journal Of Virology**, [S.L.], v. 90, n. 21, p. 9967-9982, nov. 2016. American Society for Microbiology. <http://dx.doi.org/10.1128/jvi.01165-16>.

PETERSEN, Eskild; A MEMISH, Ziad; HUI, David s; SCAGLIARINI, Alessandra; SIMONSEN, Lone; SIMULUNDU, Edgar; BLOODGOOD, Jennifer; BLUMBERG, Lucille; LEE, Shui-Shan; ZUMLA, Alimuddin. Avian 'Bird' Flu – undue media panic or genuine concern for pandemic potential requiring global preparedness action? **International Journal Of Infectious Diseases**, [S.L.], v. 145, p. 107062, ago. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijid.2024.107062>.

POHLMANN, Anne; STEJSKAL, Ole; KING, Jacqueline; BOUWHUIS, Sandra; PACKMOR, Florian; BALLSTAEDT, Elmar; HÄLTERLEIN, Bernd; HENNIG, Veit; STACKER, Lina; GRAAF, Annika. Mass mortality among colony-breeding seabirds in the German Wadden Sea in 2022 due to distinct genotypes of HPAIV H5N1 clade 2.3.4.4b. **Journal Of General Virology**, [S.L.], v. 104, n. 4, p. 1-8, 4 abr. 2023. Microbiology Society. <http://dx.doi.org/10.1099/jgv.0.001834>.

RAMEY, A. M.; HILL, N. J.; CLINE, T.; PLANCARTE, M.; DELIBERTO, T. J.; STALLKNECHT, D. E. Vigilância de vírus da influenza aviária em aves selvagens no Alasca, 2006-2016. *Journal of Wildlife Diseases*, v. 54, n. 4, p. 659-669, 2018. <http://dx.doi.org/10.7589/2017-11-274>.

REISCHAK, Dilmara; RIVETTI, Anselmo Vasconcelos; OTAKA, Juliana Nabuco Pereira; DOMINGUES, Christian Steffe; FREITAS, Talita de Lima; CARDOSO, Fernanda Gomes; MONTESINO, Lucas Oliveira; SILVA, Ana Luiza Savioli da; MALTA, Fernanda; AMGARTEN, Deyvid. First report and genetic characterization of the highly pathogenic avian influenza A(H5N1) virus in Cabot's tern (*Thalasseus acuflavidus*), Brazil. *Veterinary And Animal Science*, [S.L.], v. 22, p. 100319, dez. 2023. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vas.2023.100319>.

RIVETTI, Anselmo Vasconcelos; REISCHAK, Dilmara; OLIVEIRA, Cairo Henrique Sousa de; OTAKA, Juliana Nabuco Pereira; DOMINGUES, Christian Steffe; FREITAS, Talita de Lima; CARDOSO, Fernanda Gomes; MONTESINO, Lucas Oliveira; SILVA, Ana Luiza Savioli da; CAMILLO, Soraya Cecília Albieri. Phylodynamics of avian influenza A(H5N1) viruses from outbreaks in Brazil. *Virus Research*, [S.L.], v. 347, p. 199415, set. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.virusres.2024.199415>.

POHLMANN, Anne; STEJSKAL, Ole; KING, Jacqueline; BOUWHUIS, Sandra; PACKMOR, Florian; BALLSTAEDT, Elmar; HÄLTERLEIN, Bernd; HENNIG, Veit; STACKER, Lina; GRAAF, Annika. Mass mortality among colony-breeding seabirds in the German Wadden Sea in 2022 due to distinct genotypes of HPAIV H5N1 clade 2.3.4.4b. *Journal Of General Virology*, [S.L.], v. 104, n. 4, p. 1-8, 4 abr. 2023. Microbiology Society. <http://dx.doi.org/10.1099/jgv.0.001834>.

RIVETTI, Anselmo Vasconcelos; REISCHAK, Dilmara; OLIVEIRA, Cairo Henrique Sousa de; OTAKA, Juliana Nabuco Pereira; DOMINGUES, Christian Steffe; FREITAS, Talita de Lima; CARDOSO, Fernanda Gomes; MONTESINO, Lucas Oliveira; SILVA, Ana Luiza Savioli da; CAMILLO, Soraya Cecília Albieri. Phylodynamics of avian influenza A(H5N1) viruses from outbreaks in Brazil. *Virus Research*, [S.L.], v. 347, p. 199415, set. 2024. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.virusres.2024.199415>.

ROMAGNA, Rafael Spilere *et al.* **RIQUEZA, SAZONALIDADE E ABUNDÂNCIA DA AVIFAUNA EM UMA ZONA DE PRAIA DO SUL DE SANTA CATARINA, BRASIL.** 2015. 1 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade do Extremo Sul Catarinense, Criciúma, 2015.

SI, Yali; BOER, Willem F. de; GONG, Peng. Different Environmental Drivers of Highly Pathogenic Avian Influenza H5N1 Outbreaks in Poultry and Wild Birds. *Plos One*, [S.L.], v. 8, n. 1, p. 72, 7 jan. 2013. **Public Library of Science (PLoS)**. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0053362>.

SLOMKA, Marek J.; SEEKINGS, Amanda H.; MAHMOOD, Sahar; THOMAS, Saumya; PURANIK, Anita; WATSON, Samantha; BYRNE, Alexander M. P.; HICKS, Daniel; NUNEZ, Alejandro; BROWN, Ian H.. Unexpected infection outcomes of China-origin H7N9 low pathogenicity avian influenza virus in turkeys. *Scientific Reports*, [S.L.], v. 8,

n. 1, p. 1-1, 9 maio 2018. **Springer Science and Business Media LLC**. <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-018-25062-y>.

SODA, Kosuke; SAKITA, Masakazu; USUI, Tatsufumi; ITO, Hiroshi; ITO, Toshihiro. H5N8 avian influenza virus acquires enhanced pathogenicity after a single passage in chicken. *Veterinary Microbiology*, [S.L.], v. 237, p. 108381, out. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.vetmic.2019.08.004>.

SONG, Daesub; LEE, Chulseung; KANG, Bokyu; JUNG, Kwonil; OH, Taehoon; KIM, Hyekwon; PARK, Bongkyun; OH, Jinsik. Experimental Infection of Dogs with Avian-Origin Canine Influenza A Virus (H3N2). **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 15, n. 1, p. 56-58, jan. 2009. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid1501.080755>.

SONG, Xingdong; TIAN, Jingman; LI, Minghui; BAI, Xiaoli; ZHAO, Zhiguo; SHI, Jianzhong; ZENG, Xianying; TIAN, Guobin; GUAN, Yuntao; CUI, Pengfei. Genetics and Pathogenicity of Influenza A (H4N6) Virus Isolated from Wild Birds in Jiangsu Province, China, 2023. **Transboundary And Emerging Diseases**, [S.L.], v. 2024, n. 1, p. 1, jan. 2024. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1155/2024/7421277>.

SPACKMAN, Erica; PANTIN-JACKWOOD, Mary J.. Practical aspects of vaccination of poultry against avian influenza virus. **The Veterinary Journal**, [S.L.], v. 202, n. 3, p. 408-415, dez. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tvjl.2014.09.017>.

SPACKMAN, Erica. A Brief Introduction to Avian Influenza Virus. **Methods In Molecular Biology**, [S.L.], p. 83-92, 2020. Springer US. [http://dx.doi.org/10.1007/978-1-0716-0346-8\\_7](http://dx.doi.org/10.1007/978-1-0716-0346-8_7)

SREENIVASAN, Chithra C.; LI, Feng; WANG, Dan. Emerging Threats of Highly Pathogenic Avian Influenza A (H5N1) in US Dairy Cattle: understanding cross-species transmission dynamics in mammalian hosts. **Viruses**, [S.L.], v. 16, n. 11, p. 1703, 30 out. 2024. MDPI AG. <http://dx.doi.org/10.3390/v16111703>.

SUAREZ, David L.; SENNE, Dennis A.; BANKS, Jill; BROWN, Ian H.; ESSEN, Steve C.; LEE, Chang-Won; MANVELL, Ruth J.; MATHIEU-BENSON, Christian; MORENO, Valentine; PEDERSEN, Janice C.. Recombination Resulting in Virulence Shift in Avian Influenza Outbreak, Chile. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 10, n. 4, p. 693-699, abr. 2004. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid1004.030396>.

TANG, Y.; LEE, C. W.; ZHANG, Y.; SENNE, D. A.; DEARTH, R.; BYRUM, B.; PEREZ, D. R.; SUAREZ, D. L.; SAIF, Y. M.. Isolation and Characterization of H3N2 Influenza A Virus from Turkeys. **Avian Diseases**, [S.L.], v. 49, n. 2, p. 207-213, jun. 2005. American Association of Avian Pathologists (AAAP). <http://dx.doi.org/10.1637/7288-101304r>.

TAUBENBERGER, J.K.; MORENS, D.M.. Pandemic influenza - including a risk assessment of H5N1. **Revue Scientifique Et Technique de L'Oie**, [S.L.], v. 28, n. 1,

p. 187-202, 1 abr. 2009. O.I.E (World Organisation for Animal Health). <http://dx.doi.org/10.20506/rst.28.1.1879>

TONG, Suxiang; ZHU, Xueyong; LI, Yan; SHI, Mang; ZHANG, Jing; BOURGEOIS, Melissa; YANG, Hua; CHEN, Xianfeng; RECUENCO, Sergio; GOMEZ, Jorge. **New World Bats Harbor Diverse Influenza A Viruses**. Plos Pathogens, [S.L.], v. 9, n. 10, p. 33-46, 10 out. 2013. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.ppat.1003657>.

TRICCO, Andrea C.; LILLIE, Erin; ZARIN, Wasifa; O'BRIEN, Kelly K.; COLQUHOUN, Heather; LEVAC, Danielle; MOHER, David; PETERS, Micah D.J.; HORSLEY, Tanya; WEEKS, Laura. PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): checklist and explanation. **Annals Of Internal Medicine**, [S.L.], v. 169, n. 7, p. 467-473, 2 out. 2018. American College of Physicians. <http://dx.doi.org/10.7326/m18-0850>.

USDA, United States Department Of Agriculture. Livestock and Poultry: World Markets and Trade. 2024. Disponível em: <https://fas.usda.gov/data/livestock-and-poultry-world-markets-and-trade-01122024>  
[https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock\\_poultry.pdf](https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/livestock_poultry.pdf). Acesso em: 05 nov. 2024.

UYEKI, Timothy M.; MILTON, Scott; HAMID, Cherissa Abdul; WEBB, Cynthia Reinoso; PRESLEY, Steven M.; SHETTY, Varun; ROLLO, Susan N.; MARTINEZ, Diana L.; RAI, Saroj; GONZALES, Emilio R.. Highly Pathogenic Avian Influenza A(H5N1) Virus Infection in a Dairy Farm Worker. **New England Journal Of Medicine**, [S.L.], v. 390, n. 21, p. 2028-2029, 6 jun. 2024. Massachusetts Medical Society. <http://dx.doi.org/10.1056/nejmc2405371>.

VOGEL, Kathleen M.. Expert Knowledge in Intelligence Assessments: bird flu and bioterrorism. **International Security**, [S.L.], v. 38, n. 3, p. 39-71, jan. 2014. MIT Press - Journals. [http://dx.doi.org/10.1162/isec\\_a\\_00150](http://dx.doi.org/10.1162/isec_a_00150).

WILLE, Michelle; GRILLO, Victoria; PEDROSO, Silvia Ban de Gouvea; BURGESS, Graham W.; CRAWLEY, Allison; DICKASON, Celia; HANSBRO, Philip M.; HOQUE, Md. Ahasanul; HORWOOD, Paul F.; KIRKLAND, Peter D.. Australia as a global sink for the genetic diversity of avian influenza A virus. **Plos Pathogens**, [S.L.], v. 18, n. 5, p. 1010150, 10 maio 2022. Public Library of Science (PLoS). <http://dx.doi.org/10.1371/journal.ppat.1010150>.

WEBSTER, R G; BEAN, W J; GORMAN, O T; CHAMBERS, T M; KAWAOKA, Y. Evolution and ecology of influenza A viruses. Microbiological Reviews, [S.L.], v. 56, n. 1, p. 152-179, mar. 1992. **American Society for Microbiology**. <http://dx.doi.org/10.1128/mr.56.1.152-179.1992>.

WINKER, Kevin; MCCRACKEN, Kevin G.; GIBSON, Daniel D.; PRUETT, Christin L.; MEIER, Rose; HUETTMANN, Falk; WEGE, Michael; KULIKOVA, Irina V.; ZHURAVLEV, Yuri N.; PERDUE, Michael L.. Movements of Birds and Avian Influenza from Asia into Alaska. **Emerging Infectious Diseases**, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 547-552,

abr. 2007. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). <http://dx.doi.org/10.3201/eid1304.061072>.

WHO - World Health Organization. **Cumulative number of confirmed human cases for avian influenza A(H5N1) reported to WHO, 2003-2023**, 14 July 2023. 2023. Disponível em: [https://www.who.int/publications/m/item/cumulative-number-of-confirmed-human-cases-for-avian-influenza-a\(h5n1\)-reported-to-who--2003-2023-14-july-2023](https://www.who.int/publications/m/item/cumulative-number-of-confirmed-human-cases-for-avian-influenza-a(h5n1)-reported-to-who--2003-2023-14-july-2023). Acesso em: 14 fev. 2024.

WHO - World Health Organization. **Cumulative number of confirmed human cases for avian influenza A(H5N1) reported to WHO, 2003-2024**, 27 September 2024. 2024. Disponível em: [https://www.who.int/publications/m/item/cumulative-number-of-confirmed-human-cases-for-avian-influenza-a\(h5n1\)-reported-to-who--2003-2024--27-september-2024](https://www.who.int/publications/m/item/cumulative-number-of-confirmed-human-cases-for-avian-influenza-a(h5n1)-reported-to-who--2003-2024--27-september-2024). Acesso em: 05 nov. 2024.

WOAH - WORLD ORGANIZATION FOR ANIMAL HEALTH. **Events management**. 2025. Disponível em: <https://wahis.woah.org/#/event-management>. Acesso em: 30 mar. 2025.

YANG, Jiaying; YANG, Lei; ZHU, Wenfei; WANG, Dayan; SHU, Yuelong. Epidemiological and Genetic Characteristics of the H3 Subtype Avian Influenza Viruses in China. *China Cdc Weekly*, [S.L.], v. 3, n. 44, p. 929-936, 2021. **Chinese Center for Disease Control and Prevention**. <http://dx.doi.org/10.46234/ccdcw2021.225>.

ZOU, Shumei; TANG, Jing; ZHANG, Ye; LIU, Lijun; LI, Xiyang; MENG, Yao; ZHAO, Xiang; YANG, Lei; SHU, Yuelong; WANG, Dayan. Molecular characterization of H3 subtype avian influenza viruses based on poultry-related environmental surveillance in China between 2014 and 2017. *Virology*, [S.L.], v. 542, p. 8-19, mar. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.virol.2020.01.003>.

**APÊNDICE A - Subtipos virais isolados descritos nos artigos selecionados  
nesta revisão de escopo, seu número absoluto e percentual.**

|    | SUBTIPO                   | Nº de<br>isolados | % de isolados |
|----|---------------------------|-------------------|---------------|
| 1  | H4N?                      | 3516              | 9,32%         |
| 2  | H3N?                      | 3473              | 9,21%         |
| 3  | H?N8                      | 3176              | 8,42%         |
| 4  | H?N6                      | 3019              | 8,00%         |
| 5  | H?N2                      | 2407              | 6,38%         |
| 6  | H6N?                      | 2356              | 6,25%         |
| 7  | H4N6                      | 2332              | 6,18%         |
| 8  | H3N8                      | 2232              | 5,92%         |
| 9  | H?N1                      | 1233              | 3,27%         |
| 10 | H6N2                      | 1149              | 3,05%         |
| 11 | H1N?                      | 944               | 2,50%         |
| 12 | H?N3                      | 940               | 2,49%         |
| 13 | H7N?                      | 714               | 1,89%         |
| 14 | H1N1                      | 620               | 1,64%         |
| 15 | H4N8                      | 595               | 1,58%         |
| 16 | H11N?                     | 564               | 1,50%         |
| 17 | H10N?                     | 488               | 1,29%         |
| 18 | H2N?                      | 482               | 1,28%         |
| 19 | H5N2                      | 457               | 1,21%         |
| 20 | H3N6                      | 431               | 1,14%         |
| 21 | H7N3                      | 419               | 1,11%         |
| 22 | H11N9                     | 344               | 0,91%         |
| 23 | H?N5                      | 340               | 0,90%         |
| 24 | H6N1                      | 317               | 0,84%         |
| 25 | H3N2                      | 315               | 0,84%         |
| 26 | H4N2                      | 291               | 0,77%         |
| 27 | H9N?                      | 287               | 0,76%         |
| 28 | H10N7                     | 269               | 0,71%         |
| 29 | H2N3                      | 222               | 0,59%         |
| 30 | H6N5                      | 215               | 0,57%         |
| 31 | H6N8                      | 203               | 0,54%         |
| 32 | H?N9                      | 201               | 0,53%         |
| 33 | H?N7                      | 192               | 0,51%         |
| 34 | H6N6                      | 183               | 0,49%         |
| 35 | H13N?                     | 149               | 0,40%         |
| 36 | H12N?                     | 141               | 0,37%         |
| 37 | H7N7                      | 132               | 0,35%         |
| 38 | H5N1<br>clado<br>2.3.4.4b | 119               | 0,32%         |

|    |       |     |       |
|----|-------|-----|-------|
| 39 | H3N1  | 115 | 0,30% |
| 40 | H12N5 | 94  | 0,25% |
| 41 | H8N?  | 82  | 0,22% |
| 42 | H5N1  | 74  | 0,20% |
| 43 | H11N2 | 70  | 0,19% |
| 44 | H1N3  | 65  | 0,17% |
| 45 | H4N3  | 65  | 0,17% |
| 46 | H8N4  | 63  | 0,17% |
| 47 | H5N3  | 59  | 0,16% |
| 48 | H10N3 | 59  | 0,16% |
| 49 | H7N2  | 57  | 0,15% |
| 50 | H1N8  | 49  | 0,13% |
| 51 | H3N3  | 49  | 0,13% |
| 52 | H3N9  | 49  | 0,13% |
| 53 | H13N6 | 49  | 0,13% |
| 54 | H2N2  | 47  | 0,12% |
| 55 | H2N8  | 46  | 0,12% |
| 56 | H5N9  | 45  | 0,12% |
| 57 | H1N2  | 42  | 0,11% |
| 58 | H4N1  | 42  | 0,11% |
| 59 | H3N7  | 41  | 0,11% |
| 60 | H11N3 | 36  | 0,10% |
| 61 | H2N5  | 35  | 0,09% |
| 62 | H3N5  | 35  | 0,09% |
| 63 | H5N8  | 35  | 0,09% |
| 64 | H6N4  | 35  | 0,09% |
| 65 | H11N8 | 34  | 0,09% |
| 66 | H2N9  | 32  | 0,08% |
| 67 | H7N1  | 30  | 0,08% |
| 68 | H9N2  | 28  | 0,07% |
| 69 | H13N8 | 28  | 0,07% |
| 70 | H4N5  | 25  | 0,07% |
| 71 | H7N6  | 24  | 0,06% |
| 72 | H10N2 | 24  | 0,06% |
| 73 | H7N9  | 22  | 0,06% |
| 74 | H10N1 | 22  | 0,06% |
| 75 | H16N? | 22  | 0,06% |
| 76 | H6N3  | 19  | 0,05% |
| 77 | H10N8 | 19  | 0,05% |
| 78 | H4N9  | 18  | 0,05% |
| 79 | H1N4  | 17  | 0,05% |
| 80 | H1N9  | 17  | 0,05% |
| 81 | H2N6  | 17  | 0,05% |
| 82 | H1N6  | 16  | 0,04% |
| 83 | H2N1  | 16  | 0,04% |

|     |          |    |       |
|-----|----------|----|-------|
| 84  | H5N4     | 16 | 0,04% |
| 85  | H4N4     | 15 | 0,04% |
| 86  | H10N6    | 15 | 0,04% |
| 87  | H1N5     | 14 | 0,04% |
| 88  | H6N9     | 14 | 0,04% |
| 89  | H10N9    | 14 | 0,04% |
| 90  | H13N9    | 14 | 0,04% |
| 91  | H5N6     | 14 | 0,04% |
| 92  | H2N4     | 13 | 0,03% |
| 93  | H3N4     | 13 | 0,03% |
| 94  | H7N8     | 13 | 0,03% |
| 95  | H11N1    | 13 | 0,03% |
| 96  | H13N2    | 13 | 0,03% |
| 97  | H7N4     | 12 | 0,03% |
| 98  | H9N1     | 11 | 0,03% |
| 99  | H10N5    | 11 | 0,03% |
| 100 | H11N6    | 11 | 0,03% |
| 101 | H14N3    | 11 | 0,03% |
| 102 | H16N3    | 10 | 0,03% |
| 103 | H6N1,2,4 | 9  | 0,02% |
| 104 | H12N9    | 8  | 0,02% |
| 105 | H13N3    | 8  | 0,02% |
| 106 | H2N7     | 7  | 0,02% |
| 107 | H5N5     | 7  | 0,02% |
| 108 | H12N4    | 6  | 0,02% |
| 109 | H14N6    | 5  | 0,01% |
| 110 | H8N3     | 4  | 0,01% |
| 111 | H7N5     | 4  | 0,01% |
| 112 | H9N5     | 4  | 0,01% |
| 113 | H10N4    | 4  | 0,01% |
| 114 | H12N1    | 4  | 0,01% |
| 115 | H5N7     | 4  | 0,01% |
| 116 | H4N7     | 4  | 0,01% |
| 117 | H?N1,4   | 3  | 0,01% |
| 118 | H9N3     | 3  | 0,01% |
| 119 | H6N7     | 3  | 0,01% |
| 120 | H11N5    | 3  | 0,01% |
| 121 | H12N2    | 3  | 0,01% |
| 122 | H14N7    | 3  | 0,01% |
| 123 | H9N9     | 3  | 0,01% |
| 124 | H1,7N3   | 3  | 0,01% |
| 125 | H11N4    | 2  | 0,01% |
| 126 | H12N6    | 2  | 0,01% |
| 127 | H12N8    | 2  | 0,01% |
| 128 | H14N5    | 2  | 0,01% |

|     |         |   |       |
|-----|---------|---|-------|
| 129 | H14N8   | 2 | 0,01% |
| 130 | H7N1/4  | 2 | 0,01% |
| 131 | H14N4   | 2 | 0,01% |
| 132 | H4N2,6  | 2 | 0,01% |
| 133 | H7N1,3  | 2 | 0,01% |
| 134 | H8N8    | 2 | 0,01% |
| 135 | H3,4N2  | 1 | 0,00% |
| 136 | H3N6,8  | 1 | 0,00% |
| 137 | H7N1,4  | 1 | 0,00% |
| 138 | H9,12N2 | 1 | 0,00% |
| 139 | H11N3,9 | 1 | 0,00% |
| 140 | H8N1    | 1 | 0,00% |
| 141 | H11N7   | 1 | 0,00% |
| 142 | H14N2   | 1 | 0,00% |
| 143 | H16N9   | 1 | 0,00% |
| 144 | H16N6   | 1 | 0,00% |
| 145 | H1N1,4  | 1 | 0,00% |
| 146 | H1N1,3  | 1 | 0,00% |
| 147 | H3/4N6  | 1 | 0,00% |

---

**APÊNDICE B - Espécies de aves descritas nos artigos selecionados nesta revisão de escopo, sua amostragem, número de infectados e prevalência.**

| Espécie                                       | nº total | nº infectados | Prevalência |
|---|----------|---------------|-------------|
| 1 <i>Accipiter cooperii</i>                   | 2        | 0             | 0,0%        |
| 2 <i>Accipiter gentilis</i>                   | 4        | 0             | 0,0%        |
| 3 <i>Accipitridae sp.</i>                     | 2        | 0             | 0,0%        |
| 4 <i>Aegolius acadicus</i>                    | 14       | 0             | 0,0%        |
| 5 <i>Alle alle</i>                            | 54       | 0             | 0,0%        |
| 6 <i>American Pekin</i>                       | 88       | 9             | 10,2%       |
| 7 <i>American wigeon</i>                      | 19       | 2             | 10,5%       |
| 8 <i>Anas acuta</i>                           | 51944    | 1641          | 3,2%        |
| 9 <i>Anas acuta</i>                           | 30       | 1             | 3,3%        |
| 10 <i>Anas Anas domesticus</i>                | 2        | 0             | 0,0%        |
| 11 <i>Anas bahamensis</i>                     | 54       | 3             | 5,6%        |
| 12 <i>Anas carolinensis</i>                   | 46921    | 55            | 0,1%        |
| 13 <i>Anas Dendrocygna autumnalis</i>         | 3        | 0             | 0,0%        |
| 14 <i>Anas diazi</i>                          | 228      | 11            | 4,8%        |
| 15 <i>Anas discors</i>                        | 38079    | 3146          | 8,3%        |
| 16 <i>Anas fulvigula</i>                      | 3451     | 167           | 4,8%        |
| 17 <i>Anas fulvigula x Anas platyrhynchos</i> | 2        | 1             | 50,0%       |
| 18 <i>Anas p. domesticus</i>                  | 8        | 0             | 0,0%        |
| 19 <i>Anas platy X strepera</i>               | 1        | 0             | 0,0%        |
| 20 <i>Anas platyrhynchos</i>                  | 239748   | 12522         | 5,2%        |
| 21 <i>Anas platyrhynchos (hybrid)</i>         | 26       | 4             | 15,4%       |
| 22 <i>Anas platyrhynchos domesticus</i>       | 406      | 10            | 2,5%        |
| 23 <i>Anas platyrhynchos x Anas rubripes</i>  | 24       | 1             | 4,2%        |
| 24 <i>Anas rubripes X platy</i>               | 92       | 7             | 7,6%        |
| 25 <i>Anas sp.</i>                            | 105      | 4             | 3,8%        |

|    |  |       |     |       |
|----|--|-------|-----|-------|
| 26 | <i>Anas discors</i>                        | 107   | 18  | 16,8% |
| 27 | <i>Anatidae sp.</i>                        | 10    | 0   | 0,0%  |
| 28 | <i>Anser albifrons</i>                     | 58    | 1   | 1,7%  |
| 29 | <i>Anser anser domesticus</i>              | 126   | 2   | 1,6%  |
| 30 | <i>Anser caerulescens atlanticus</i>       | 92    | 0   | 0,0%  |
| 31 | <i>Anser canagicus</i>                     | 2809  | 115 | 4,1%  |
| 32 | <i>Anser erythropus</i>                    | 3     | 0   | 0,0%  |
| 33 | <i>Aphrodroma brevirostris</i>             | 2     | 0   | 0,0%  |
| 34 | <i>Apodiformes</i>                         | 11    | 0   | 0,0%  |
| 35 | <i>Aquila chrysaetos</i>                   | 5     | 0   | 0,0%  |
| 36 | <i>Arborophila sp.</i>                     | 12    | 0   | 0,0%  |
| 37 | <i>Ardea alba</i>                          | 25    | 0   | 0,0%  |
| 38 | <i>Ardenna gravis</i>                      | 16    | 0   | 0,0%  |
| 39 | <i>Arenaria interpres</i>                  | 1457  | 175 | 12,0% |
| 40 | <i>Arenaria interpres morinella</i>        | 611   | 222 | 36,3% |
| 41 | <i>Arenaria melanocephala</i>              | 30    | 0   | 0,0%  |
| 42 | <i>Asio flammeus</i>                       | 1     | 0   | 0,0%  |
| 43 | <i>Asio otus</i>                           | 8     | 0   | 0,0%  |
| 44 | <i>Auriparus flaviceps</i>                 | 1     | 0   | 0,0%  |
| 45 | <i>aves selvagens (genérico)</i>           | 2112  | 12  | 0,6%  |
| 46 | <i>Aythya affinis</i>                      | 6281  | 214 | 3,4%  |
| 47 | <i>Aythya americana</i>                    | 4553  | 213 | 4,7%  |
| 48 | <i>backyard poultry</i>                    | 18215 | 0   | 0,0%  |
| 49 | <i>Botaurus lentiginosus</i>               | 2     | 0   | 0,0%  |
| 50 | <i>Brachyramphus marmoratus</i>            | 2     | 0   | 0,0%  |
| 51 | <i>Branta bernicla</i>                     | 5809  | 45  | 0,8%  |
| 52 | <i>Branta bernicla nigricans</i>           | 3440  | 9   | 0,3%  |
| 53 | <i>Branta canadensis/Branta hutchinsii</i> | 3183  | 1   | 0,0%  |

|    |   |      |     |        |
|----|---|------|-----|--------|
| 54 | <i>Branta hutchinsii leucopareia</i>                          | 1    | 0   | 0,0%   |
| 55 | <i>Branta ruficollis</i>                                      | 1    | 0   | 0,0%   |
| 56 | brown-hooded gulls, Olrog's gulls, grey gulls (fecal samples) | 2407 | 0   | 0,0%   |
| 57 | <i>Bubo scandiacus</i>  | 4    | 1   | 25,0%  |
| 58 | <i>Bubo virginianus</i>                                       | 219  | 93  | 42,5%  |
| 59 | <i>Bucephala islandica</i>                                    | 5    | 0   | 0,0%   |
| 60 | <i>Buteo lagopus</i>  | 3    | 1   | 33,3%  |
| 61 | <i>Buteo lineatus</i>   | 20   | 5   | 25,0%  |
| 62 | <i>Buteo platypterus</i>                                      | 72   | 1   | 1,4%   |
| 63 | <i>Buteo regalis</i>  | 1    | 0   | 0,0%   |
| 64 | <i>Buteogallus urubitinga</i>                                 | 1    | 0   | 0,0%   |
| 65 | <i>Butorides virescens</i>                                    | 1    | 0   | 0,0%   |
| 66 | <i>Cairina moschata</i>                                       | 28   | 0   | 0,0%   |
| 67 | <i>Calcarius lapponicus</i>                                   | 10   | 0   | 0,0%   |
| 68 | <i>Calidris alpina</i>  | 660  | 3   | 0,5%   |
| 69 | <i>Calidris canutus</i>                                       | 199  | 5   | 2,5%   |
| 70 | <i>Calidris canutus rufa</i>                                  | 449  | 169 | 37,6%  |
| 71 | <i>Calidris mauri</i>   | 1484 | 8   | 0,5%   |
| 72 | <i>Calidris melanotos</i>                                     | 16   | 1   | 6,3%   |
| 73 | <i>Calonectris borealis</i>                                   | 1    | 0   | 0,0%   |
| 74 | <i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>                        | 4    | 0   | 0,0%   |
| 75 | <i>Caprimulgiformes</i>                                       | 3    | 0   | 0,0%   |
| 76 | <i>Catharacta antarctica</i>                                  | 45   | 4   | 8,9%   |
| 77 | <i>Catherpes mexicanus</i>                                    | 1    | 1   | 100,0% |
| 78 | <i>Catoptrophorus semipalmatus</i>                            | 2    | 1   | 50,0%  |
| 79 | <i>Ceryle torquatus</i>                                       | 1    | 0   | 0,0%   |
| 80 | <i>Charadriiformes</i>  | 850  | 228 | 26,8%  |
| 81 | <i>Charadrius vociferus</i>                                   | 16   | 0   | 0,0%   |

|     |                                       |      |    |        |
|-----|---------------------------------------|------|----|--------|
| 82  | <i>Chen caerulescens</i>              | 2887 | 17 | 0,6%   |
| 83  | <i>Chen caerulescens caerulescens</i> | 9    | 0  | 0,0%   |
| 84  | <i>Chen eaerulescens</i>              | 22   | 0  | 0,0%   |
| 85  | <i>Chen rossii</i>                    | 66   | 2  | 3,0%   |
| 86  | <i>Chloroceryle amazona</i>           | 1    | 0  | 0,0%   |
| 87  | <i>Chloroceryle americana</i>         | 1    | 1  | 100,0% |
| 88  | <i>Chordeiles acutipennis</i>         | 1    | 1  | 100,0% |
| 89  | <i>Chordeiles minor</i>               | 1    | 0  | 0,0%   |
| 90  | <i>Chroicocephalus maculipennis</i>   | 10   | 0  | 0,0%   |
| 91  | <i>Circus hudsonius</i>               | 3    | 1  | 33,3%  |
| 92  | <i>Coccyzus americanus</i>            | 1    | 0  | 0,0%   |
| 93  | <i>Colinus virginianus</i>            | 1320 | 18 | 1,4%   |
| 94  | <i>Columba flavirostris</i>           | 1    | 0  | 0,0%   |
| 95  | <i>Columba livia</i>                  | 656  | 4  | 0,6%   |
| 96  | <i>Columbiformes</i>                  | 202  | 4  | 2,0%   |
| 97  | <i>Columbina inca</i>                 | 3    | 0  | 0,0%   |
| 98  | <i>Columbina passerina</i>            | 19   | 4  | 21,1%  |
| 99  | <i>Conirostrum bicolor</i>            | 1    | 0  | 0,0%   |
| 100 | <i>Contopus virens</i>                | 1    | 0  | 0,0%   |
| 101 | <i>Coraciiformes</i>                  | 6    | 0  | 0,0%   |
| 102 | <i>Coragyps atratus</i>               | 4    | 0  | 0,0%   |
| 103 | <i>Coturnix coturnix</i>              | 692  | 2  | 0,3%   |
| 104 | <i>Coturnix japonica</i>              | 176  | 4  | 2,3%   |
| 105 | <i>Cranioleuca pyrrhophia</i>         | 1    | 0  | 0,0%   |
| 106 | <i>Crotophaga sulcirostris</i>        | 1    | 0  | 0,0%   |
| 107 | <i>Cyanocitta stelleri</i>            | 2    | 0  | 0,0%   |
| 108 | <i>Cygnus buccinator</i>              | 2106 | 83 | 3,9%   |
| 109 | <i>Cygnus columbianus</i>             | 1910 | 60 | 3,1%   |

|     |                                       |        |       |        |
|-----|---------------------------------------|--------|-------|--------|
| 110 | <i>Cygnus columbianus columbianus</i> | 8      | 0     | 0,0%   |
| 111 | <i>Cygnus olor</i>                    | 1407   | 3     | 0,2%   |
| 112 | <i>Cygnus sp.</i>                     | 5      | 0     | 0,0%   |
| 113 | <i>Dabbling duck</i>                  | 116047 | 18340 | 15,8%  |
| 114 | <i>Dendrocygna autumnalis</i>         | 98     | 1     | 1,0%   |
| 115 | <i>Dendrocygna viduata</i>            | 6      | 1     | 16,7%  |
| 116 | <i>Diving duck</i>                    | 29187  | 1599  | 5,5%   |
| 117 | <i>Drymornis bridgesii</i>            | 1      | 0     | 0,0%   |
| 118 | <i>Dryobates scalaris</i>             | 1      | 0     | 0,0%   |
| 119 | ducks (genérico)                      | 32999  | 7825  | 23,7%  |
| 120 | <i>Egretta caerulea</i>               | 10     | 0     | 0,0%   |
| 121 | <i>Egretta thula</i>                  | 45     | 0     | 0,0%   |
| 122 | <i>Empidonax flaviventris</i>         | 1      | 0     | 0,0%   |
| 123 | <i>Empidonax traillii</i>             | 3      | 2     | 66,7%  |
| 124 | <i>Eudocimus albus</i>                | 120    | 2     | 1,7%   |
| 125 | <i>Eudocimus ruber</i>                | 1      | 0     | 0,0%   |
| 126 | <i>Eugenes fulgens</i>                | 1      | 0     | 0,0%   |
| 127 | <i>Euphagus carolinus</i>             | 6      | 0     | 0,0%   |
| 128 | <i>Falco columbarius</i>              | 32     | 0     | 0,0%   |
| 129 | <i>Falco rusticolus</i>               | 2      | 2     | 100,0% |
| 130 | <i>Falco sparverius</i>               | 16     | 1     | 6,3%   |
| 131 | Falconiformes                         | 128    | 22    | 17,2%  |
| 132 | <i>Fregata magnificens</i>            | 1      | 0     | 0,0%   |
| 133 | <i>Fulica ardesiaca</i>               | 70     | 0     | 0,0%   |
| 134 | Galliformes                           | 143    | 5     | 3,5%   |
| 135 | <i>Gallinago delicata</i>             | 10     | 0     | 0,0%   |
| 136 | <i>Gallinago gallinago</i>            | 1      | 0     | 0,0%   |
| 137 | <i>Gallinula chloropus</i>            | 30     | 0     | 0,0%   |

|     |   |       |      |       |
|-----|---|-------|------|-------|
| 138 | <i>Gallinula galeata</i>                            | 7     | 0    | 0,0%  |
| 139 | <i>Gallus gallus</i>                                | 1     | 0    | 0,0%  |
| 140 | <i>Gallus gallus domesticus (ovos)</i>              | 120   | 2    | 1,7%  |
| 141 | <i>Gallus sp.</i>                                   | 36    | 0    | 0,0%  |
| 142 | Game birds  | 160   | 52   | 32,5% |
| 143 | <i>Gavia immer</i>                                  | 12    | 0    | 0,0%  |
| 144 | <i>Gavia pacifica</i>                               | 11    | 0    | 0,0%  |
| 145 | <i>Gaviiformes</i>                                  | 39    | 0    | 0,0%  |
| 146 | <i>Geese and Swans (genérico)</i>                   | 31219 | 1153 | 3,7%  |
| 147 | <i>Gruiformes</i>                                   | 11    | 1    | 9,1%  |
| 148 | <i>Grus americana</i>                               | 2     | 0    | 0,0%  |
| 149 | <i>Grus canadensis</i>                              | 106   | 3    | 2,8%  |
| 150 | <i>Grus canadensis pulla</i>                        | 1     | 0    | 0,0%  |
| 151 | <i>Gubernatrix cristata</i>                         | 3     | 0    | 0,0%  |
| 152 | <i>Gulls, Terns, Skimmers and Alcids (genérico)</i> | 5283  | 199  | 3,8%  |
| 153 | <i>Haliaeetus leucocephalus</i>                     | 457   | 53   | 11,6% |
| 154 | <i>Himantopus mexicanus</i>                         | 13    | 0    | 0,0%  |
| 155 | <i>Hirundo rustica</i>                              | 158   | 0    | 0,0%  |
| 156 | <i>Histrionicus histrionicus</i>                    | 74    | 1    | 1,4%  |
| 157 | <i>Ixoreus naevius</i>                              | 5     | 2    | 40,0% |
| 158 | <i>Lagopus lagopus</i>                              | 30    | 0    | 0,0%  |
| 159 | <i>Laphodytes cucullatus</i>                        | 7     | 0    | 0,0%  |
| 160 | <i>Larosterna inca</i>                              | 1     | 0    | 0,0%  |
| 161 | <i>Larus argentatus</i>                             | 484   | 6    | 1,2%  |
| 162 | <i>Larus belcheri</i>                               | 8     | 5    | 62,5% |
| 163 | <i>Larus californicus</i>                           | 3     | 0    | 0,0%  |
| 164 | <i>Larus canus</i>                                  | 22    | 0    | 0,0%  |
| 165 | <i>Larus delawarensis</i>                           | 6036  | 202  | 3,4%  |

|     |                                      |       |      |       |
|-----|--------------------------------------|-------|------|-------|
| 166 | <i>Larus marinus</i>                 | 202   | 6    | 3,0%  |
| 167 | <i>Larus modestus</i>                | 101   | 0    | 0,0%  |
| 168 | <i>Larus pipixcan</i>                | 93    | 0    | 0,0%  |
| 169 | <i>Larus smithsonianus</i>           | 1083  | 13   | 1,2%  |
| 170 | <i>Lepidocolaptes angustirostris</i> | 1     | 0    | 0,0%  |
| 171 | <i>Leptotila verreauxi</i>           | 1     | 0    | 0,0%  |
| 172 | <i>Leucocarbo bougainvillorum</i>    | 1     | 0    | 0,0%  |
| 173 | <i>Leucophaeus atricilla</i>         | 202   | 13   | 6,4%  |
| 174 | <i>Leucophaeus modestus</i>          | 1     | 0    | 0,0%  |
| 175 | <i>Leucophaeus pipixcan</i>          | 264   | 85   | 32,2% |
| 176 | <i>Limnodromus griseus</i>           | 78    | 0    | 0,0%  |
| 177 | <i>Limnodromus scolopaceus</i>       | 381   | 1    | 0,3%  |
| 178 | <i>Limosa lapponica</i>              | 14    | 1    | 7,1%  |
| 179 | <i>Macronectes halli</i>             | 48    | 0    | 0,0%  |
| 180 | <i>Mareca strepera</i>               | 24359 | 1129 | 4,6%  |
| 181 | <i>Megascops asio</i>                | 15    | 0    | 0,0%  |
| 182 | <i>Megascops choliba</i>             | 1     | 0    | 0,0%  |
| 183 | <i>Melanerpes aurifrons</i>          | 6     | 0    | 0,0%  |
| 184 | <i>Melanitta americana</i>           | 247   | 19   | 7,7%  |
| 185 | <i>Melanitta fusca</i>               | 33    | 0    | 0,0%  |
| 186 | <i>Melanitta nigra</i>               | 95    | 1    | 1,1%  |
| 187 | <i>Melanitta perspicillata</i>       | 358   | 8    | 2,2%  |
| 188 | <i>Meleagris gallopavo</i>           | 42028 | 77   | 0,2%  |
| 189 | <i>Morus bassanus</i>                | 80    | 0    | 0,0%  |
| 190 | <i>Mycteria americana</i>            | 1     | 0    | 0,0%  |
| 191 | <i>Myiarchus tyrannulus</i>          | 4     | 3    | 75,0% |
| 192 | <i>Nannopterum auritum</i>           | 33    | 0    | 0,0%  |
| 193 | Não especificada                     | 10017 | 119  | 1,2%  |

|     |                                 |       |     |       |
|-----|---------------------------------|-------|-----|-------|
| 194 | <i>Numida meleagris</i>         | 117   | 15  | 12,8% |
| 195 | <i>Oceanites oceanicus</i>      | 1     | 0   | 0,0%  |
| 196 | <i>Oxyura ferruginea</i>        | 10    | 0   | 0,0%  |
| 197 | <i>Pachyptila vittata</i>       | 13    | 0   | 0,0%  |
| 198 | <i>Pandion haliaetus</i>        | 15    | 0   | 0,0%  |
| 199 | <i>Parabuteo unicinctus</i>     | 14    | 6   | 42,9% |
| 200 | Passeriformes                   | 1731  | 232 | 13,4% |
| 201 | <i>Patagioenas flavirostris</i> | 1     | 0   | 0,0%  |
| 202 | <i>Pavo cristatus</i>           | 76    | 17  | 22,4% |
| 203 | <i>Pelecanus occidentalis</i>   | 1     | 0   | 0,0%  |
| 204 | <i>Pelecanus thagus</i>         | 25    | 12  | 48,0% |
| 205 | Pelicaniformes                  | 113   | 45  | 39,8% |
| 206 | <i>Perching ducks</i>           | 11081 | 537 | 4,9%  |
| 207 | <i>Petrochelidon pyrrhonota</i> | 16    | 0   | 0,0%  |
| 208 | <i>Phalacrocorax auritus</i>    | 1966  | 2   | 0,1%  |
| 209 | <i>Phalacrocorax sp.</i>        | 10    | 0   | 0,0%  |
| 210 | <i>Phalaenoptilus nuttallii</i> | 3     | 0   | 0,0%  |
| 211 | <i>Phalaropus lobatus</i>       | 23    | 3   | 13,0% |
| 212 | <i>Phasianidae sp.</i>          | 4     | 0   | 0,0%  |
| 213 | <i>Phasianus colchicus</i>      | 476   | 28  | 5,9%  |
| 214 | <i>Phoebetria fusca</i>         | 3     | 0   | 0,0%  |
| 215 | Piciformes                      | 26    | 0   | 0,0%  |
| 216 | <i>Pitangus sulphuratus</i>     | 5     | 2   | 40,0% |
| 217 | <i>Platalea ajaja</i>           | 1     | 0   | 0,0%  |
| 218 | <i>Plegadis ridgwayi</i>        | 39    | 0   | 0,0%  |
| 219 | <i>Pluvialis dominica</i>       | 1     | 0   | 0,0%  |
| 220 | <i>Pluvialis squatarola</i>     | 9     | 0   | 0,0%  |
| 221 | <i>Podiceps auritus</i>         | 1     | 0   | 0,0%  |

|     |                                   |      |    |        |
|-----|-----------------------------------|------|----|--------|
| 222 | <i>Podiceps sp.</i>               | 3    | 0  | 0,0%   |
| 223 | <i>Podicipediformes</i>           | 50   | 33 | 66,0%  |
| 224 | <i>Polioptila caerulea</i>        | 1    | 1  | 100,0% |
| 225 | <i>Polysticta stelleri</i>        | 1186 | 31 | 2,6%   |
| 226 | <i>Porzana carolina</i>           | 5    | 0  | 0,0%   |
| 227 | <i>Procellaria aequinoctialis</i> | 5    | 0  | 0,0%   |
| 228 | <i>Procellariiformes</i>          | 68   | 3  | 4,4%   |
| 229 | <i>Psittacidae sp.</i>            | 3    | 0  | 0,0%   |
| 230 | <i>Pterodroma incerta</i>         | 18   | 0  | 0,0%   |
| 231 | <i>Pterodroma macroptera</i>      | 9    | 0  | 0,0%   |
| 232 | <i>Pterodroma mollis</i>          | 30   | 0  | 0,0%   |
| 233 | <i>Ptychoramphus aleuticus</i>    | 7    | 0  | 0,0%   |
| 234 | <i>Puffinus elegans</i>           | 1    | 0  | 0,0%   |
| 235 | <i>Pygoscelis adeliae</i>         | 514  | 21 | 4,1%   |
| 236 | <i>Pygoscelis antarcticus</i>     | 128  | 11 | 8,6%   |
| 237 | <i>Pygoscelis papua</i>           | 202  | 0  | 0,0%   |
| 238 | <i>Quiscalus quiscula</i>         | 38   | 2  | 5,3%   |
| 239 | <i>Rallus elegans</i>             | 1    | 0  | 0,0%   |
| 240 | <i>Rallus limicola</i>            | 23   | 0  | 0,0%   |
| 241 | <i>Rallus longirostris</i>        | 2    | 0  | 0,0%   |
| 242 | <i>Recurvirostra americana</i>    | 63   | 1  | 1,6%   |
| 243 | <i>Rynchops niger</i>             | 111  | 0  | 0,0%   |
| 244 | <i>Rynchops niger</i>             | 2    | 0  | 0,0%   |
| 245 | <i>Sayornis nigricans</i>         | 1    | 1  | 100,0% |
| 246 | <i>Sayornis phoebe</i>            | 1    | 1  | 100,0% |
| 247 | <i>Scolopax minor</i>             | 2    | 0  | 0,0%   |
| 248 | <i>seagull (genérico)</i>         | 11   | 0  | 0,0%   |
| 249 | <i>Setophaga palmarum</i>         | 1    | 0  | 0,0%   |

|     |                                    |       |     |       |
|-----|------------------------------------|-------|-----|-------|
| 250 | <i>Setophaga striata</i>           | 1     | 0   | 0,0%  |
| 251 | <i>Shorebirds (genérico)</i>       | 14813 | 952 | 6,4%  |
| 252 | <i>Somateria fischeri</i>          | 576   | 1   | 0,2%  |
| 253 | <i>Somateria mollissima</i>        | 3149  | 36  | 1,1%  |
| 254 | <i>Somateria spectabilis</i>       | 1452  | 5   | 0,3%  |
| 255 | <i>Spatula cyanoptera</i>          | 2390  | 435 | 18,2% |
| 256 | <i>Spatula discors</i>             | 45122 | 731 | 1,6%  |
| 257 | <i>Sphyrapicus varius</i>          | 4     | 0   | 0,0%  |
| 258 | <i>Stercorarius antarcticus</i>    | 80    | 2   | 2,5%  |
| 259 | <i>Sterna forsteri</i>             | 3     | 1   | 33,3% |
| 260 | <i>Sterna hirundinacea</i>         | 139   | 0   | 0,0%  |
| 261 | <i>Sterna paradisaea</i>           | 20    | 0   | 0,0%  |
| 262 | <i>Streptopelia decaocta</i>       | 4     | 0   | 0,0%  |
| 263 | <i>Strigiformes</i>                | 483   | 131 | 27,1% |
| 264 | <i>Strix varia</i>                 | 88    | 8   | 9,1%  |
| 265 | <i>Sturnus vulgaris</i>            | 666   | 6   | 0,9%  |
| 266 | <i>Sula leucogaster</i>            | 1     | 0   | 0,0%  |
| 267 | <i>Sulidae sp.</i>                 | 2     | 0   | 0,0%  |
| 268 | <i>Suliformes</i>                  | 283   | 165 | 58,3% |
| 269 | <i>Tachycineta bicolor</i>         | 57    | 0   | 0,0%  |
| 270 | <i>Thalassarche chlororhynchus</i> | 15    | 0   | 0,0%  |
| 271 | <i>Thalasseus acutiflavus</i>      | 4     | 1   | 25,0% |
| 272 | <i>Thalasseus acutiflavus</i>      | 1     | 0   | 0,0%  |
| 273 | <i>Thalasseus elegans</i>          | 2     | 0   | 0,0%  |
| 274 | <i>Thalasseus sandvicensis</i>     | 1     | 0   | 0,0%  |
| 275 | <i>Thryomanes bewickii</i>         | 1     | 0   | 0,0%  |
| 276 | <i>Turdidae sp.</i>                | 3     | 0   | 0,0%  |
| 277 | <i>Turdus migratorius</i>          | 35    | 2   | 5,7%  |

|     |  |       |     |        |
|-----|--|-------|-----|--------|
| 278 | <i>Tyrannus forficatus</i>                 | 2     | 1   | 50,0%  |
| 279 | <i>Unidentified duck</i>                   | 17    | 3   | 17,7%  |
| 280 | <i>Unidentified grebe</i>                  | 3     | 0   | 0,0%   |
| 281 | <i>Unidentified teal</i>                   | 63    | 5   | 7,9%   |
| 282 | <i>Uria aalge</i>                          | 1775  | 139 | 7,8%   |
| 283 | <i>Uria lomvia</i>                         | 622   | 1   | 0,2%   |
| 284 | <i>Vireo bellii</i>                        | 3     | 3   | 100,0% |
| 285 | <i>Vireo solitarius</i>                    | 1     | 0   | 0,0%   |
| 286 | <i>waterfowl and shorebirds (genérico)</i> | 20888 | 83  | 0,4%   |
| 287 | <i>Xema sabini</i>                         | 11    | 0   | 0,0%   |
| 288 | <i>Zenaida asiatica</i>                    | 16    | 2   | 12,5%  |
| 289 | <i>Zenaida macroura</i>                    | 20    | 0   | 0,0%   |
| 290 | <i>Zonotrichia albicollis</i>              | 2     | 0   | 0,0%   |

---

**APÊNDICE C - Espécies de aves descritas nos artigos selecionados nesta revisão de escopo, sua amostragem, número de soropositivos e soroprevalência.**

| Espécie                            | Nº de aves amostradas | Nº de aves soropositivas | % soroprevalência |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------------|-------------------|
| 1 <i>Aix galericulata</i>          | 26                    | 8                        | 30,77%            |
| 2 <i>Aix sponsa</i>                | 26                    | 2                        | 7,69%             |
| 3 <i>Anas acuta</i>                | 62                    | 20                       | 32,26%            |
| 4 <i>Anas bahamensis</i>           | 40                    | 2                        | 5,00%             |
| 5 <i>Anas clypeata</i>             | 20                    | 4                        | 20,00%            |
| 6 <i>Anas crecca</i>               | 2                     | 2                        | 100,00%           |
| 7 <i>Anas flavirostris</i>         | 14                    | 2                        | 14,29%            |
| 8 <i>Anas platalea</i>             | 34                    | 6                        | 17,65%            |
| 9 <i>Anas platyrhynchos</i>        | 28                    | 10                       | 35,71%            |
| 10 <i>Anas rubripes</i>            | 52                    | 32                       | 61,54%            |
| 11 <i>Anser albifrons</i>          | 80                    | 36                       | 45,00%            |
| 12 <i>Anser anser domesticus</i>   | 2                     | 2                        | 100,00%           |
| 13 <i>Anser canagicus</i>          | 406                   | 392                      | 96,55%            |
| 14 <i>Anseranas semipalmata</i>    | 6                     | 2                        | 33,33%            |
| 15 <i>Arenaria interpres</i>       | 116                   | 14                       | 12,07%            |
| 16 <i>Aves de fundo de quintal</i> | 524                   | 22                       | 4,20%             |
| 17 <i>Aythya affinis</i>           | 6                     | 4                        | 66,67%            |
| 18 <i>Aythya americana</i>         | 16                    | 4                        | 25,00%            |
| 19 <i>Aythya fuligula</i>          | 12                    | 2                        | 16,67%            |
| 20 <i>Aythya valisineria</i>       | 106                   | 76                       | 71,70%            |
| 21 <i>Branta bernicla</i>          | 214                   | 92                       | 42,99%            |
| 22 <i>Branta canadensis</i>        | 12918                 | 2402                     | 18,59%            |

|    |                                      |     |     |         |
|----|--------------------------------------|-----|-----|---------|
| 23 | <i>Branta hutchinsii</i>             | 176 | 84  | 47,73%  |
| 24 | <i>Branta hutchinsii leucopareia</i> | 24  | 10  | 41,67%  |
| 25 | <i>Branta ruficollis</i>             | 20  | 4   | 20,00%  |
| 26 | <i>Branta sandvicensis</i>           | 10  | 2   | 20,00%  |
| 27 | <i>Bucephala clangula</i>            | 16  | 6   | 37,50%  |
| 28 | <i>Bucephala islandica</i>           | 60  | 20  | 33,33%  |
| 29 | <i>Cacatua galerita</i>              | 4   | 2   | 50,00%  |
| 30 | <i>Calidris acuminata</i>            | 6   | 0   | 0,00%   |
| 31 | <i>Calidris alpina</i>               | 306 | 8   | 2,61%   |
| 32 | <i>Calidris canutus rufa</i>         | 40  | 36  | 90,00%  |
| 33 | <i>Calidris ptilocnemis</i>          | 94  | 0   | 0,00%   |
| 34 | <i>Cariama cristata</i>              | 18  | 10  | 55,56%  |
| 35 | <i>Chen caerulescens</i>             | 298 | 176 | 59,06%  |
| 36 | <i>Chen canagica</i>                 | 142 | 136 | 95,77%  |
| 37 | <i>Clangula hyemalis</i>             | 2   | 2   | 100,00% |
| 38 | <i>Colaptes campestris</i>           | 6   | 2   | 33,33%  |
| 39 | <i>Columba livia</i>                 | 30  | 16  | 53,33%  |
| 40 | <i>Columbina talpacoti</i>           | 12  | 2   | 16,67%  |
| 41 | <i>Cyanochen cyanoptera</i>          | 8   | 2   | 25,00%  |
| 42 | <i>Cygnus atratus</i>                | 8   | 4   | 50,00%  |
| 43 | <i>Cygnus melancoryphus</i>          | 28  | 6   | 21,43%  |
| 44 | <i>Cygnus olor</i>                   | 680 | 428 | 62,94%  |
| 45 | <i>Daption capense</i>               | 186 | 0   | 0,00%   |
| 46 | <i>Dendrocygna eytoni</i>            | 16  | 2   | 12,50%  |
| 47 | <i>Eudocimus albus</i>               | 230 | 218 | 94,78%  |
| 48 | <i>Falco mexicanus</i>               | 68  | 0   | 0,00%   |

|    |                                    |      |     |        |
|----|------------------------------------|------|-----|--------|
| 49 | <i>Gallus gallus domesticus</i>    | 1422 | 0   | 0,00%  |
| 50 | <i>Gavia adamsii</i>               | 72   | 4   | 5,56%  |
| 51 | <i>Gavia pacifica</i>              | 180  | 44  | 24,44% |
| 52 | <i>Gavia stellata</i>              | 92   | 36  | 39,13% |
| 53 | <i>Geronticus eremita</i>          | 18   | 4   | 22,22% |
| 54 | <i>Guira guira</i>                 | 6    | 4   | 66,67% |
| 55 | <i>Histrionicus histrionicus</i>   | 56   | 18  | 32,14% |
| 56 | <i>Larus delawarensis</i>          | 14   | 10  | 71,43% |
| 57 | <i>Larus glaucoides</i>            | 16   | 8   | 50,00% |
| 58 | <i>Larus marinus</i>               | 20   | 4   | 20,00% |
| 59 | <i>Larus. smithsonianus</i>        | 126  | 66  | 52,38% |
| 60 | <i>Leucophaeus atricilla</i>       | 398  | 242 | 60,80% |
| 61 | <i>Lophodytes cucullatus</i>       | 38   | 2   | 5,26%  |
| 62 | <i>Macronectes giganteus</i>       | 426  | 0   | 0,00%  |
| 63 | <i>Marmaronetta angustirostris</i> | 28   | 4   | 14,29% |
| 64 | <i>Melanitta americana</i>         | 40   | 6   | 15,00% |
| 65 | <i>Melanitta deglandi</i>          | 22   | 10  | 45,45% |
| 66 | <i>Melanitta perspicillata</i>     | 10   | 6   | 60,00% |
| 67 | <i>Melleagris gallopavo</i>        | 454  | 280 | 61,67% |
| 68 | <i>Mimus saturninus</i>            | 36   | 14  | 38,89% |
| 69 | <i>Netta peposaca</i>              | 56   | 28  | 50,00% |
| 70 | <i>Nycticorax nycticorax</i>       | 6    | 4   | 66,67% |
| 71 | <i>Oxyura jamaicensis</i>          | 42   | 8   | 19,05% |
| 72 | <i>Phoenicopterus chilensis</i>    | 184  | 72  | 39,13% |
| 73 | <i>Phoenicopterus minor</i>        | 64   | 10  | 15,63% |
| 74 | <i>Phoenicopterus sp.</i>          | 40   | 4   | 10,00% |

|    |                                 |     |     |        |
|----|---------------------------------|-----|-----|--------|
| 75 | <i>Pitangus sulphuratus</i>     | 6   | 0   | 0,00%  |
| 76 | <i>Pygoscelis adeliae</i>       | 276 | 10  | 3,62%  |
| 77 | <i>Pygoscelis antarcticus</i>   | 168 | 60  | 35,71% |
| 78 | <i>Pygoscelis papua</i>         | 328 | 0   | 0,00%  |
| 79 | <i>Ramphastos toco</i>          | 6   | 2   | 33,33% |
| 80 | <i>Speotyto cunicularia</i>     | 42  | 28  | 66,67% |
| 81 | <i>Stercorarius antarcticus</i> | 174 | 152 | 87,36% |
| 82 | <i>Tringa incana</i>            | 4   | 0   | 0,00%  |
| 83 | <i>Tyto alba</i>                | 18  | 10  | 55,56% |
| 84 | wild birds (genérico)           | 76  | 10  | 13,16% |

---