UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL *CAMPUS* REALEZA
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

MARIA EDUARDA LEAL LOPES SOARES

AVALIAÇÃO DO CENÁRIO DE INTRODUÇÃO DA INFLUENZA AVIÁRIA DE ALTA PATOGENICIDADE (IAAP) NO BRASIL

2024

MARIA EDUARDA LEAL LOPES SOARES

AVALIAÇÃO DO CENÁRIO DE INTRODUÇÃO DA INFLUENZA AVIÁRIA DE ALTA PATOGENICIDADE (IAAP) NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharela em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Iucif Abrão Nascif Júnior

REALEZA 2024

Soares, Maria Eduarda Leal Lopes
Avaliação do cenário de introdução da Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (IAAP) no Brasil / Maria Eduarda Leal Lopes Soares. -- 2024.
34 f.:il.

Orientador: Doutor em medicina veterinária com área de concentração em medicina veterinária preventiva Iucif Abrão Nascif Júnior

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária, Realeza,PR, 2024.

1. H5N1. 2. Influenza Aviária. 3. Epidemiologia. 4. Avicultura. I. Júnior, Iucif Abrão Nascif, orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Titulo.

Fonte: Elaborada pelo sistema de Geração Automática da Ficha de identificação da Obra pela UFFS com os dados fornecidos pelo (a) autor(a)

AVALIAÇÃO DO CENÁRIO DE INTRODUÇÃO DA INFLUENZA AVIÁRIA DE ALTA PATOGENICIDADE (IAAP) NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Bacharela em Medicina Veterinária.

Este trabalho foi defendido e aprovado pela banca em 11/10/2024

BANCA EXAMINADORA

gov.br Documento assinado digitalmente
IUCIF ABRAO NASCIF JUNIOR
Data: 31/10/2024 11:34:17-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Iucif Abrão Nascif Júnior – UFFS
Orientador

gov.br Documento assinado digitalmente
KARINA RAMIREZ STARIKOFF
Data: 31/10/2024 10:38:53-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Drª. Karina Ramirez Starikoff - UFFS
Avaliadora

gov.br Documento assinado digitalmente
LUIZA COUTINHO COSTA
Data: 28/10/2024 11:00:18-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

M.V. Luiza Coutinho da Costa - ADAPAR
Avaliadora

Dedico este trabalho à minha família, por toda paciência e apoio incondicional durante esta jornada. Aos meus amigos, por cada palavra de encorajamento e por estarem sempre ao meu lado, mesmo nos momentos mais desafiadores.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, gostaria de agradecer pela minha vida e pela minha família, por todo amor, suporte e paciência ao longo dessa jornada. Vocês foram minha base e minha fortaleza nos momentos mais desafiadores, e por isso este trabalho é tão de vocês quanto meu. Amo vocês imensamente.

Agradeço aos meus pais, por todo incentivo desde a infância à continuar estudando e ir em busca dos meus sonhos, pelo estímulo de fazer todos os vestibulares e por terem sonhado junto comigo a entrar na veterinária, agradeço pelo acolhimento e todos esforços que sempre fizeram para que eu pudesse alcançar meus objetivos. Agradeço aos meus Avós, Sérgio e Maria da Gloria, que me motivam e me defendem de tudo e todos, com quem eu aprendi a nunca desistir e sempre acreditar, pelo amor incondicional, pelos ensinamentos e pelas palavras de sabedoria que sempre me inspiraram. Vocês são exemplos de dedicação e força em minha vida. Sou grata a minhas irmãs, Laura e Natalia, por sempre me apoiarem e me compreenderem, por sempre fazer o possível e impossível para me ajudar a atingir meus objetivos.

Ao meu namorado e companheiro, Anderson Bernardino, por estar comigo todos os dias e momentos que precisei, agradeço por todo carinho, compreensão e por estar sempre ao meu lado. Seu apoio foi essencial para que eu conseguisse superar os desafios diários e alcançar meus objetivos.

Agradeço a minha amiga Dandara Aguida que esteve comigo nos melhores e piores momentos da graduação, me ajudando diariamente com conselhos, apoio e incentivos

Sou grata pelo meu grupo, Bruna Piran, Ana Luiza, Caroline Nogueira, Tamara Costa, que estiveram presente nos momentos de alegria e também nos momentos difíceis e celebraram comigo todas as conquistas. Obrigada por cada gesto de carinho e por acreditarem em mim.

Ao meu orientador Prof. Dr. Iucif Abrão Nascif Júnior, expresso minha gratidão por compartilhar seus conhecimentos e por acreditar no meu potencial, sua orientação foi essencial para realização deste trabalho.

A todos que, de alguma forma, contribuíram na minha caminhada, agradeço profundamente. Este trabalho não é somente do meu esforço, mas também do apoio, carinho e incentivo de cada um de vocês.

RESUMO

A Influenza Aviária é uma doença infecciosa causada por um vírus que afeta principalmente as aves, mas que há a possibilidade de infectar seres humanos e outros animais. Há diferentes tipos de vírus da influenza aviária, especificamente o vírus H5N1 que é considerado altamente patogênico, causa um quadro clínico grave em aves e é característico por ter alta mortalidade. Sua trajetória é um pouco complexa devido à existência de diversos subtipos e cepas presentes em diferentes países ao longo dos meses, onde pode ter tido origem em aves aquáticas e por contato direto ou indireto tenha sido transmitido para aves domésticas. Foi realizado coleta e análise de dados secundários retirado do banco de dados públicos, como o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA) e Organização Mundial da Saúde (OMS). Foram investigadas as ocorrências no Brasil com enfase no estado do Paraná, com foco na distribuição geográfica, rotas migratórias de aves selvagens e nas medidas de controle implementadas no Brasil e no mundo. Para prevenir a disseminação, foram adotadas medidas de biossegurança para a produção avícola, e por isso a importância da vigilância epidemiológica e notificação dos casos para que seja possível controlar a propagação e erradicar focos de surtos de Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (IAAP), além de compreender a relação dos focos de Influenza Aviária e a migração das aves. Conclui-se que o banco de dados globais é uma ferramenta importante para monitoramento da doença e detecção precoce e o controle da disseminação do vírus, contribuindo para minimizar os impactos na produção avícola.

Palavras-chave: Influenza Aviária; Epidemiologia; Avicultura; H5N1.

ABSTRACT

Avian influenza is an infectious disease caused by a virus that primarily affects birds, but which can also infect humans and other animals. There are different types of avian influenza viruses, specifically the H5N1 virus, which is considered highly pathogenic, causes severe clinical symptoms in birds and is characterized by high mortality. Its trajectory is somewhat complex due to the existence of several subtypes and strains present in different countries over the months, where it may have originated in aquatic birds and, through direct or indirect contact, may have been transmitted to domestic birds. Secondary data collection and analysis were carried out, taken from public databases, such as the Ministry of Agriculture and Livestock (MAPA), World Organization for Animal Health (WOAH) and World Health Organization (WHO). Occurrences in Brazil were investigated, with emphasis on the state of Paraná, focusing on geographic distribution, migratory routes of wild birds and control measures implemented in Brazil and worldwide. To prevent dissemination, biosafety measures were adopted for poultry production, hence the importance of health surveillance and reporting of cases so that it is possible to control the spread and eradicate outbreaks of Highly Pathogenic Avian Influenza (HPAI), in addition to understanding the relationship between Avian Influenza outbreaks and bird migration. It is concluded that the global database is an important tool for monitoring the disease and early detection and control of the spread of the virus, contributing to minimizing the risks impacts on poultry production.
Keywords: Avian Influenza; Epidemiology; Poultry; H5N1.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Distribuição dos focos de IAAP do dia 03/01/2022 a 03/07/2022.....21
Figura 2- Distribuição dos focos de IAAP do dia 04/07/2022 a 04/12/2022.....22
Figura 3- Distribuição dos focos de IAAP do dia 05/12/2022 a 05/06/2023.....22
Figura 4- Distribuição dos focos de IAAP do dia 06/06/2023 a 06/12/2023.....23
Figura 5- Distribuição dos focos de IAAP do dia 07/12/2023 a 07/06/2024.....23
Figura 6 - Distribuição dos focos de IAAP do dia 08/06/2023 a 30/09/2024.....23

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPA	Associação Brasileira de Proteína Animal
ADAPAR	Agência de Defesa Agropecuária do Paraná
EFSA	European Food Satefy Authority
FGV	Fundação Getúlio Vargas
GTA	Guia de Trânsito Animal
IA	Influenza Aviária
IAAP	Influenza Aviária de Alta Patogenicidade
IABP	Influenza Aviária de Baixa Patogenicidade
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
OMS	Organização Mundial da Saúde
OMSA	Organização Mundial de Saúde Animal
SIF	Serviço de Inspeção Federal
SVO	Serviço Veterinário Oficial
WAHIS	World Animal Health Information System

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....**12**
2 REVISÃO DE LITERATURA.....**15**
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....**19**
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....**21**
4.1 FOCOS DE INFLUENZA AVIÁRIA NO BRASIL.....21
4.2 Medidas no Brasil.....**24**
4.2.1 Monitoramento e Vigilância Ativa.....**25**
4.2.2 Biosseguridade nas Granjas.....**25**
4.2.3 Educação e Conscientização.....**26**
4.2.4 Intensificação das ações de vigilância.....**26**
4.3 MEDIDAS TOMADAS EM RELAÇÃO À IAAP MUNDIALMENTE.....27
4.3.1 Abate Sanitário (Depopulação).....**27**
4.3.2 Vacinação.....**28**
4.3.3 Restrições Comerciais e Quarentena.....**28**
4.3.4 Biosseguridade e Vigilância Global.....**28**
4.4 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....29
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....**31**

1 INTRODUÇÃO

O consumo de carne de frango se tornou uma prática alimentar comum em todo o mundo, isso por conta do alto valor nutricional e da facilidade de criação das aves, dessa forma, o consumo de carne de frango aumentou em mais de 70%, comparado ao ano de 1960, e se tornou uma das carnes mais consumidas além da bovina, suína e peixes (Rodrigues, 2014).

A avicultura brasileira começou a se desenvolver por volta do ano de 1970, quando iniciou a inserção de empresas especializadas na produção e processamento de carne de frango. Com o avanço de tecnologias, novas técnicas de produção e melhoramento genético das aves, o crescimento da produção de aves foi tomando força, o que resultou no Brasil estar entre os 3 maiores produtores de frango no mundo (Sant'ana *et al.* 2023)

No Brasil, a produção de carne de frango sofreu um aumento relevante nos últimos anos. Segundo dados da Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), no ano de 2023, houve a produção de 14,833 milhões de toneladas de carne de frango, caracterizando o Brasil como o segundo maior produtor de carne de frango no mundo, estando atrás apenas dos Estados Unidos. Da produção de carne de frango do Brasil, 65,35% são destinados para mercado interno e os outros 34,65% são direcionados às exportações. De acordo com dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), o consumo *per capita* de carne de frango no Brasil era de 12,8 kg no ano de 2000. Já no ano de 2023 o consumo foi para 45,1 kg/ habitante tornando-se a carne mais consumida do país (ABPA 2024)). Além disso, o Brasil é o maior exportador de carne de frango, sendo a região Sul do país responsável por mais de 70% das exportações, sendo o Paraná o principal estado exportador, responsável por 41,7%, Santa Catarina contribui com 22%, enquanto o Rio Grande do Sul tem a participação de 14,8% do volume exportado, totalizando em 2023, cerca de 5.139 milhões de toneladas de carne de frango exportadas.

Entretanto, apesar dos benefícios nutricionais e econômicos da avicultura, o setor nos últimos anos vem enfrentando desafios relacionados à saúde e bem-estar animal, impactos ambientais e controle das condições sanitárias. Um dos principais desafios a se enfrentar agora é a ameaça da Influenza Aviária (IA) conhecida também como gripe aviária, uma doença altamente contagiosa que afeta aves silvestres e domésticas, mamíferos e seres humanos (Kalil; Thomas, 2019).

A Influenza Aviária é uma enfermidade de alto risco, quando causada pelos

subtipos do vírus considerados altamente patogênicos, caracterizada como doença de notificação obrigatória para os órgãos oficiais de controle da saúde animal tanto nacionais quanto internacionais, o que gera a formação de barreiras sanitárias para a comercialização dos produtos avícolas, como carnes e ovos, no mercado interno e externo, acarretando em prejuízo econômico com impacto mundial no setor avícola, Até o momento, o vírus contém a hemaglutinina do subtipo H5 e H7 e é o que tem causado o quadro mais grave da doenças nas aves (EMBRAPA, 2023).

Essa enfermidade é causada pelo Vírus da Influenza A, do tipo H5N1, que é de caráter zoonótico, onde afeta o trato respiratório das aves com grande risco de mortalidade, podendo alcançar taxas de letalidade de 100%. A IA, pode ser classificada Influenza Aviária de alta patogenicidade (IAAP) que causa os sinais clínicos mais graves e Influenza Aviária de baixa patogenicidade (IABP), que apresenta sinais clínicos leves a moderados. As aves aquáticas são consideradas os principais reservatórios da doença, podendo ser a principal fonte de infecção para as aves domésticas. A transmissão ocorre através do contato direto de animais infectados ou por meio de secreções nasais, oculares e fezes de aves infectadas, ou seja, pode haver transmissão aerógena entre os animais próximos e transmissão mecânica por humanos, esses dois fatores são relevantes para compreender a disseminação da doença (Beer, 1988; Kalil; Thomas, 2019).

De acordo com a Organização Mundial de Saúde Animal (OMSA), essa doença vem afetando a produção avícola em diversos países nos últimos meses, e com alguns focos registrados na América do Sul, há um impacto negativo em relação a produção de carne de frango, tanto para economia quanto para a segurança alimentar e saúde animal (EMBRAPA 2022).

Para que se possa prevenir a entrada da Influenza Aviária no Brasil é fundamental que haja uma vigilância constante das autoridades sanitárias e que haja fiscalização da biosseguridade nas propriedades que possuem granjas avícolas, visando um trabalho em conjunto entre governo, avicultores e indústria para que seja possível desenvolver estratégias para a prevenção da introdução da Influenza Aviária no país, garantindo uma segurança para sanidade animal e saúde humana.

Segundo estudo da Fundação Getúlio Vargas (FGV) de 2023, as perdas econômicas afetariam diretamente a cadeia avícola, mas também outras cadeias que estão relacionadas com a comercialização de aves e seriam da ordem de R$13,5 bilhões, nesse quadro, caso a doença atingisse as aves. Portanto, reforçar as ações de vigilância, especialmente com os países que fazem fronteira com o Brasil, será fundamental para evitar ou, pelo menos,

reduzir os prejuízos que possam ser causados pela introdução da IAAP (Silva; Fabri, 2023).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi monitorar os focos confirmados de Influenza Aviária de Alta Patogenicidade (IAAP) no Brasil, com ênfase no estado do Paraná, avaliando a evolução temporal e geográfica dos casos, a eficácia das medidas de contenção e controle adotadas, além dos impactos da IAAP no país.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Há algumas décadas, a avicultura era vista como uma produção familiar, onde o objetivo da criação de frangos era apenas para consumo próprio. Nos anos 70, eram necessários mais de 60 dias para a engorda de um frango com peso final menor que 2 kg. Com a adoção do melhoramento genético, os avanços tecnológicos, nutricionais e o controle sanitário, o frango de corte, por exemplo, chega com peso final para abate acima de 2 kg em cerca de 42 dias, com menores taxas de mortalidade e mais ganho de peso diário (Teixeira, 2021; Silva 2009).

Atualmente, o setor de avicultura vem se expandindo em diversos países, especialmente pela demanda dos consumidores, que alegam ser um produto saudável com valores mais acessíveis comparado à carne bovina. Nos anos anteriores os produtos avícolas se tornaram importantes para a balança comercial brasileira. Segundo a ABPA, o Brasil passou a ser o segundo maior produtor de carne de frango em 2022, e continua liderando o ranking de maior exportador no mundo, sendo que no ano de 2023, o país atingiu uma produção de 14,8 milhões de toneladas registrada. Já na produção e exportação de ovos o número chegou a 52,4 bilhões de unidades e 25,4 mil toneladas respectivamente no ano de 2023. Foi registrado em março de 2024 que o Brasil chegou a exportar 418,1 mil toneladas de carne de frango, obtendo a receita de US$ 751,3 milhões, sendo essas exportações direcionadas para mais de 150 países (Desouart, 2023; ANFFA SINDICAL, 2023, ABPA, 2024).

O crescimento da produção de carne de frango no Brasil, foi impulsionado pela adoção de novas tecnologias avançadas de produção, que permitem aumentar a produção nas granjas avícolas, além do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), autorizar a importação de material genético, possibilitando assim o crescimento acelerado da atividade no país, evidenciando a região sul, onde o Paraná é responsável por mais de 40% da produção no país (Desouart, 2023).

Um dos diferenciais da avicultura de corte é possuir um sistema de integração entre o produtor e a indústria (frigorífico) em que essa empresa associada fornece vários insumos e serviços para o aviário, incluindo vacinas, assistência técnica, transporte para o abate. Em contrapartida, o produtor deve seguir determinadas instruções como construção de galpões, instalação de equipamentos ideais e dispor da mão de obra necessária (Pinheiro, 2014). Esse tipo de sistema surgiu nos anos 60, na região Sul do país, e desde então vem se intensificando

essa parceria, justamente devido à alta produção, o que coloca o Brasil na posição de maior exportador de carne de frango atualmente.

Segundo a ABPA (2021) o sistema de integração assegura que haja menor custo de produção, mais tecnologia, controle sanitário rígido, acompanhamento do processo produtivo entre outros pontos necessários para produção de qualidade. Deve-se ressaltar que sem esse sistema, seria inviável o mercado avícola principalmente por conta dos custos de produção, e como forma de facilitar o processo, essa parceria da empresa já analisa índices zootécnicos importantes para a economia, como taxa de conversão alimentar, taxa de mortalidade, ganho de peso diário (média), e um dos pontos ideais: manejo das aves em cada fase do desenvolvimento (Pinheiro, 2014).

Contudo, o país enfrenta risco de introdução do vírus da Influenza Aviária (H5N1), com isso a biosseguridade na avicultura é de extrema importância para prevenir a disseminação de doenças em aves a fim de garantir a segurança dos alimentos produzidos e, por isso, a biosseguridade é ponto de extrema importância para a produção avícola, controlando o risco dessa e de outras enfermidades garantindo a saúde e o bem-estar dos animais, além da saúde pública. Por isso, o importante papel do médico veterinário, sendo ele capacitado para utilizar medidas de prevenção, controle e erradicação de doenças, em conjunto do Serviço de Inspeção Federal (SIF), responsável por assegurar a qualidade de produtos de origem animal comestíveis e não comestíveis destinados ao mercado interno e externo, bem como produtos importados, tem o foco rígido na sanidade e vigilância de possíveis epidemias, eles também fiscalizam os abatedouros (normas sanitárias), verificando os métodos e técnicas de abate. Além do SIF, o MAPA é responsável por estabelecer e fazer cumprir os requisitos de exportação e importação, ou seja, todo produto de origem animal deve cumprir esses requisitos, garantindo assim um produto livre de doenças (MAPA, 2022; MAPA, 2016; OPAS, 2023).

A Influenza Aviária, chamada também de gripe aviária, é uma doença viral que pode afetar tanto aves quanto seres humanos e outros mamíferos. É uma enfermidade considerada de alto risco, levando em conta que há subtipos do vírus altamente patogênicos, que ainda não circularam nas aves comerciais no Brasil, mas é considerada como uma ameaça em potencial para a avicultura brasileira, que é um setor de economia muito importante (MAPA 2022). De acordo com a Agência de Defesa Agropecuária do Paraná (ADAPAR) é possível separar a infecção do vírus em alta ou baixa patogenicidade, em que a de baixa patogenicidade são encontrados sinais clínicos leves e a de alta patogenicidade pode causar sinais mais significativos, incluindo sinais neurológicos. O vírus pode se espalhar dentro de um aviário de

forma rápida e, em casos graves ou com a confirmação do vírus do tipo IAAP, as taxas de mortalidade são elevadas, podendo atingir 100% do aviário em menos de 2 dias.

Há 4 tipos de vírus da Influenza, tipos A, B, C e D. Os vírus da influenza A e B são responsáveis por causar epidemias sazonais de gripe em humanos, porém apenas os vírus do tipo A podem causar pandemias globais, com base nos estudos atuais. O vírus do tipo A tem capacidade de infectar animais de diferentes espécies, além dos humanos, tendo assim, capacidade de surgir uma nova cepa capaz de infectar e sustentar a transmissão de humano para humano, representando um risco significativo de pandemia. O vírus da IA é classificado em subtipos de acordo com a base das glicoproteínas de superfície Hemaglutinina (H) e Neuraminidase (N), é através delas que se determina a patogenicidade da doença. Dentre esses subtipos, apenas o H5, como o H5N1 e H7, como o H7N9 estão associados à IAAP. Como há uma grande variedade de glicoproteínas, isso leva a uma constante variação de mutações e evolução genética do vírus, tendo sido identificados 16 subtipos de Hemaglutina (H1 a H16) E 9 Neuraminidase (N1 a N9) (OMSA, 2021; WOAH, 2023).

A transmissão da IA pode ser complexa de compreender, pois depende da espécie infectada e dos fatores ambientais. As duas principais formas são a transmissão direta, através do contato das secreções dos animais infectados com fezes e outros fluidos e a transmissão via água (Alexander, 2007; Roche *et al*., 2009).

O vírus tem potencial de se manter viável em matéria orgânica e umidade e por isso pode estar presente até mesmo em carcaças de animais mortos. É importante compreender a transmissão e disseminação, pois o vírus é capaz de se espalhar através de veículos, roupas, ovos quebrados com casca contaminada, água e equipamentos. A água, em particular, é um importante meio de transmissão, devido o vírus ter capacidade de sobreviver por até 105 dias em água fria. Por isso, além de se preocupar com o contato de animais silvestres com as aves comerciais, é necessário garantir qualidade da água oferecida às aves, evitando uso de fontes superficiais como açudes, lagos ou rios, e portanto, o tratamento e cloração da água são recomendados para criadores de aves (Caron, 2023). Os ovos contaminados também podem ser um importante foco de contaminação, principalmente em incubatórios, já que o vírus pode permanecer de 3 a 4 dias nas cascas de ovos postos por aves infectadas (ANVISA, 2007).

O vírus da IA, pode causar uma infecção tanto sintomática quanto assintomática nas diferentes espécies que são suscetíveis ao vírus. Porém as aves domésticas como galinhas, patos, gansos são mais vulneráveis do que as aves silvestres como patos e gansos selvagens, gaivotas, cisnes e outras. Aves aquáticas atuam como reservatório natural do vírus, e durante as migrações, principalmente, aves domésticas ou de cativeiro podem entrar em contato com

as secreções das aves que estão infectadas, podendo assim introduzir o vírus nas aves comerciais (MAPA, 2023).

Segundo o MAPA (2023), a doença pode se propagar de um país para o outro principalmente através das rotas migratórias, pois essas aves atuam como hospedeiro natural e reservatório do vírus, porém há também a comercialização de aves domésticas vivas, que podem portar o vírus e conduzir o mesmo por longas distâncias e eliminá-los nas fezes.

Como é uma doença de notificação obrigatória, é possível acompanhar a trajetória do vírus através das bases de dados de diferentes organizações como a ADAPAR, o MAPA, a OMSA e a OMS (Organização Mundial de Saúde). De acordo com o MAPA, embora a doença não esteja presente nas aves comerciais no Brasil, o país tem um potencial de propagação de vírus alto, devido ao fluxo migratório de aves que passam pela América do Sul. Há duas rotas migratórias que passam pelo Brasil: Mississipi das Américas e Atlântico das Américas e, portanto, há medidas de vigilância e controle para minimizar os riscos de introdução nas aves comerciais no Brasil. Entretanto, se tratando de migração de aves, não é possível um controle 100% eficaz. Como essas aves são consideradas reservatórios do vírus, qualquer pessoa ao identificar as aves migratórias com sinais de doença ou mortas, deverá notificar o Serviço Veterinário Oficial (SVO) do Estado ou o MAPA, para que seja possível investigar a presença ou não do vírus. Por isso, é de extrema importância adotar medidas de prevenção e vigilância para evitar a introdução e propagação da doença no país.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo longitudinal em uma base de dados secundários de acesso público. O período do estudo foi de novembro de 2022 (quando houve a introdução do vírus na América do Sul) até setembro de 2024.

O monitoramento foi realizado a partir dos dados públicos referentes às notificações de casos de IAAP recebidas pela WOAH e disponibilizadas online no World Animal Health Information System conhecido como, Sistema Mundial de Informação Zoossanitária (WAHIS), disponível em: https://wahis.woah.org/#/event-management. Os dados são atualizados diariamente e os relatórios trazem informações sobre a localização e data de início do surto, quantos são novos, quantos ainda estão em curso e quantos já foram encerrados. Os relatórios ainda estão divididos em: informações epidemiológicas, sumário quantitativo de dados, detalhes do diagnóstico, medidas de controle do evento e novos surtos.

Nas informações epidemiológicas são descritas as fontes do evento ou origem da infecção, além de trazer comentários do ponto de vista epidemiológico. No sumário quantitativo há dados identificando as espécies envolvidas, o número de animais suscetíveis, casos, óbitos, sacrificados ou descartados, abatidos ou sacrificados para fins comerciais e vacinados. Nos detalhes do diagnóstico há informações sobre os sinais clínicos observados e dos métodos diagnósticos utilizados (clínico e/ou laboratorial), além de trazer os resultados dos testes. Nas medidas de controle do evento há uma lista das medidas frequentemente adotadas e são indicadas quais estão sendo adotadas nas espécies domésticas ou selvagens. Nos novos surtos há relatórios de acompanhamento dos focos epidemiologicamente relacionados com aquele que está sendo descrito (*Follow up report*).

Será utilizado um segundo sistema, disponibilizado pelo MAPA, disponível em: https://mapa-indicadores.agricultura.gov.br/publico/extensions/SRN/SRN.html, é uma ferramenta digital que permite o monitoramento e acompanhamento em tempo real dos focos da doença, onde há um painel sobre os focos confirmados de IAAP, número de investigações, número de coleta de amostras.

O acesso é livre a partir do site oficial do mapa, o painel utiliza um mapa interativo que mostram a localização dos focos confirmados de IAAP, que irá fornecer com precisão os locais onde os casos foram detectados. No mapa será analisado os pontos indicativos que se refere aos focos em diferentes estados e municípios e aplicação de filtros para refinar a busca por regiões específicas ou datas, nesse contexto será aplicado um filtro no estado do Paraná

para verificar os municípios que tiveram a presença de IAAP e quais as espécies atingidas.

As informações detalhadas dos focos será a partir do acesso aos pontos indicativos dos focos, onde irá fornecer data da confirmação do foco, espécie afetada, medidas de controle adotada e situação atual.

O acompanhamento nos sites da OMSA e do MAPA será realizado diariamente, uma vez que ambos são atualizados em tempo real. Os dados serão registrados conforme as atualizações dos painéis, incluindo as respectivas datas. Além disso, será feita uma análise temporal da evolução dos focos de Influenza Aviária, cobrindo o período de janeiro de 2022 a setembro de 2024, com a compilação dos dados em intervalos semestrais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A IA é uma doença viral que tem impacto significativo para a economia global, principalmente no setor avícola, além de prejudicar significativamente a saúde animal. Para que se possa minimizar esse impacto são necessárias medidas de prevenção e controle, mas, essas medidas podem variar em diferentes países e regiões, e será de acordo com a gravidade dos surtos e infraestrutura do local e por isso se vê diferentes cenários da IA. No entanto, há medidas gerais que são utilizadas como estratégias para mitigar os efeitos da doença e diminuir o impacto que teria tanto na produção comercial quanto na saúde pública.

FOCOS DE INFLUENZA AVIÁRIA NO BRASIL

Do período de 03/01/2022 à 25/09/2024 foram realizadas 3387 investigações, 960 coletas, totalizando em 166 focos de IAAP. Quando as investigações são realizadas pelo Médico Veterinário Oficial como casos prováveis de IAAP, é obrigatório a coleta de amostra para diagnóstico laboratorial, quando o resultado da amostra é negativo para IAAP, os casos são descartados e a investigação é considerada como concluída. No atual cenário de estudo, 25 setembro de 2024, não há focos em andamento, todos os focos estão classificados como encerrados e não há investigações em andamento.

Aplicado o filtro por período de 6 meses, 03/01/2022 a 03/07/2022, foram realizadas 338 investigações, 19 coletas de amostras e nenhum foco de IAAP.

Figura 1- Distribuição dos focos de IAAP do dia 03/01/2022 a 03/07/2022

Do período de 04/07/2022 a 04/12/2022, foram realizadas 267 investigações, 15

coletas de amostras e nenhum foco confirmado de IAAP.

Figura 2- Distribuição dos focos de IAAP do dia 04/07/2022 a 04/12/2022

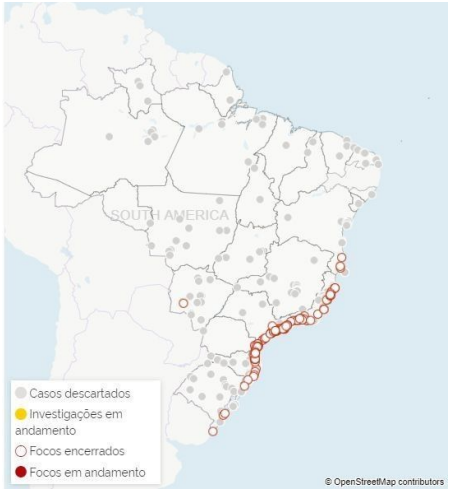
No período de 05/12/2022 a 05/06/2023, foram realizadas 661 investigações, foram coletadas 193 amostras, e 31 focos de IAAP em aves silvestres, sendo a data da primeira confirmação do foco em 15/05/2023 no estado do Espírito Santo, posteriormente, identificado focos da doença no estado do Rio de Janeiro no dia 20/05/2023, em São Paulo primeiro foco de IAAP no dia 05/06 de 2023, na Bahia, primeiro foco confirmado no dia 07/06/2023.

Figura 3- Distribuição dos focos de IAAP do dia 05/12/2022 a 05/06/2023

Análise feita do dia 06/06/2023 a 06/12/2023, constatou 1.141 investigações realizadas e 434 coletas de amostras, totalizando em 118 focos de IAAP, sendo 115 em aves silvestres e

3 em aves de subsistência, cuja primeira confirmação foi no dia 27/06/2023. Nessa investigação foi possível verificar que o primeiro de foco de IAAP no estado do Paraná ocorreu no dia 22/06/2023 no município de Antonina, além de outros 12 focos identificados no estado, nos municípios de Guaraqueçaba, Paranaguá, Pontal do Paraná, Guaratiba e Matinhos, todos focos do Paraná foram em aves Silvestres de vida livre,

Figura 4- Distribuição dos focos de IAAP do dia 06/06/2023 a 06/12/2023



No período de 07/12/2023 a 07/06/2024, foram realizadas 653 investigações, 196 coletas de amostras e 17 focos de IAAP em aves silvestres, nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul

Figura 5- Distribuição dos focos de IAAP do dia 07/12/2023 a 07/06/2024

A última compilação de dados foi realizada no período de 08/06/2024 a 30/09/2024, totalizando em 349 investigações, 108 coleta de amostras, e nenhum foco de IAAP, somente 1 foco da Doença de Newcastle, que será representada no mapa abaixo.

Figura 6 - Distribuição dos focos de IAAP do dia 08/06/2023 a 30/09/2024

Dos 166 casos registrados, 163 foram identificados em aves silvestres, sendo a primeira notificação feita em 15 de maio de 2023. Os outros 3 casos foram confirmados em aves de subsistência, sendo a primeira confirmação em 27 de junho de 2023. Até o presente momento, não há nenhum foco registrado em aves comerciais e por isso não houve mudança de *status* brasileiro de livre de IAAP de acordo com a OMSA

No Paraná, houve um total de 13 focos, todos em aves silvestres de vida livre, nos municípios de Pontal do Paraná, Paranaguá, Matinhos, Guaratuba, Guaraqueçaba e Antonina. As espécies afetadas foram: Trinta-Réis-de-Bando (*Thalasseus acuflavidus*), Trinta-Réis-Real (*Thalasseus maximus*) e Gaivota-Maria-Velha (*Chroicocephalus maculipennis*).

4.2. MEDIDAS NO BRASIL

O Brasil, sendo o maior exportador de carne de frango, tem adotado diferentes medidas preventivas e de controle rígidas para evitar a introdução da doença nos planteis comerciais. Embora a doença já esteja presente nas aves silvestres e de subsistência, a ameaça constante fez com que órgãos oficiais investissem fortemente na prevenção da disseminação da doença, já que a doença também está presente nos países vizinhos como Argentina, Uruguai, Paraguai, Bolívia, Peru, Colômbia e Venezuela, além de Equador e Chile, alguns se limitando as aves silvestres, outros em aves de subsistência ou de produção e até mesmo em mamíferos marinhos.

4.2.1. Monitoramento e Vigilância Ativa

O Brasil possui um sistema de monitoramento, vigilância e diagnóstico oficial de competência da Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura e Pecuária (SDA/MAPA), que possui Plano de Contingência para IA (MAPA, 2023) por meio do Programa Nacional de Sanidade Avícola (PNSA). Esse programa determina monitoramentos contínuos e os procedimentos necessários para erradicar os focos da doença. A execução de zonas de contenção, controle e análises laboratoriais frequentes, têm sido eficientes na detecção precoce de focos da doença. Essa infraestrutura é exigida pela WOAH, não só para o Brasil, mas para todos os países exportadores de produtos avícolas. Para WOAH e OMS, o papel do médico veterinário é indispensável, sendo essencial no controle de emergências sanitárias de caráter zoonótico (WHO, 2023).

O PNSA estabelece medidas essenciais para a prevenção e vigilância epidemiológica para a IA. O objetivo do Plano de Vigilância estabelecido em 2022, é detectar a presença da doença em aves silvestres e domésticas, e comprovar a ausência da mesma na cadeia produtiva nacional e garantir a segurança da comercialização de produtos de origem avícola. Além disso, monitorar o surgimento de novas cepas virais para criar novas estratégias de saúde pública e animal (MAPA 2022).

Qualquer pessoa deve notificar imediatamente, presencialmente, por telefone ou pela internet, a suspeita de IA, pois no Brasil qualquer suspeita de IA deve ser notificada imediatamente ao SVO, fará o trabalho de investigação e, se confirmada suspeita, adotará as medidas cabíveis. O MAPA também irá comunicar a confirmação do foco à OMSA.

4.2.2. Biosseguridade nas Granjas

De acordo com a EMBRAPA (2022), há diversas medidas que precisam ser seguidas nas propriedades que possuem a criação de aves comerciais, pois há fatores de risco e os mesmos devem ter atenção redobrada quando se trata de IA. As medidas de biosseguridade são fortemente implementadas e supervisionadas pelas autoridades sanitárias. Entre essas

medidas estão controle do fluxo de pessoas, controle do fluxo de veículos, controle da entrada de animais no perímetro interno, controle de aves silvestres, higiene, limpeza e desinfecção de instalações, controle da entrada e suprimento na granja, qualidade da água oferecida às aves, controle de pragas e compartilhamento de equipamentos. Além das aves comerciais há também orientação para quem tem criação de aves de subsistência e de pequena escala, entre as medidas recomendadas estão: adquirir aves somente acompanhadas de GTA (Guia de Trânsito Animal) e nota fiscal, manter piquetes protegidos em casos de aves com acesso a área externa, não permitir deslocamento livre na propriedade dos animais, quarentena para novos animais adquiridos, evitar o acesso de frangos e galinhas nos mesmos locais que tenham patos, marrecos ou aves exóticas, evitar acesso de visitantes, fornecer água e comida em locais protegidos afim de evitar o contato com aves silvestres

4.2.3. Educação e Conscientização

O MAPA investe continuamente na orientação e conscientização de produtores e demais membros da cadeia de produção avícola, através de campanhas que visam mostrar sobre a importância da biosseguridade e da detecção precoce. Essas medidas têm sido essenciais para manter a doença fora dos planteis comerciais.

4.2.4. Intensificação das ações de vigilância

Devido ao período de migração das aves, o trabalho realizado pelos órgãos oficiais vem se intensificando, reforçando ainda mais as medidas de biosseguridade pelos produtores. A intensificação das ações inclui, entre outras medidas, a testagem de amostras de aves de subsistência em áreas próximas aos locais de planteis comerciais, a fim de acompanhar a circulação do vírus e demonstrar a ausência de infecção nas aves comerciais e manter a certificação do Brasil como país livre da IAAP. Houve o estabelecimento do plano de vigilância cujo principais objetivos são: detecção precoce de casos de IA e Doença de

Newcastle (DNC) nas populações de aves domésticas e silvestres, demonstração de ausência de IA e DNC na avicultura industrial de acordo com as diretrizes internacionais de vigilância para fins de comércio e monitorar a ocorrência de cepas virais da IA para subsidiar estratégias de saúde pública e saúde animal (MAPA, 2022)

4.3. MEDIDAS TOMADAS EM RELAÇÃO À IAAP MUNDIALMENTE

Nos países onde a influenza aviária já está presente em planteis comerciais, como em algumas regiões da Ásia e Europa, as medidas de combate à doença variam de acordo com a gravidade dos surtos. De acordo com a WOAH e EFSA (European Food Safety Authority), algumas das medidas são:

4.3.1. Abate Sanitário (Depopulação)

Em países onde surtos são frequentes, o país se obrigou a adotar medidas mais rígidas para combater os surtos de influenza aviária. A principal estratégia tem sido o abate de aves infectadas com objetivo de evitar a disseminação para as aves comerciais. Essa medida visa a eliminação rápida do vírus na fonte. No entanto, essa prática, apesar de eficaz ao combate do vírus, tem gerado impactos econômicos significativos, principalmente para os pequenos produtores. Vale ressaltar que o abate sanitário está incluído no plano de contingência do Brasil, mas ainda não está sendo realizado devido a IAAP não estar nas aves comerciais.

4.3.2. Vacinação

Alguns países, têm debatido sobre o uso ou não de vacinas para controlar os surtos nas aves domésticas, embora no Brasil seja proibido, alguns países adotaram a vacinação como uma ferramenta de controle da doença. Apesar de ser eficaz para reduzir a mortalidade e a propagação do vírus, a vacina traz alguns desafios, como por exemplo a necessidade de atualização das vacinas, devido às constantes mutações que o vírus da influenza está sujeito, pois o surgimento de novas cepas é muito comum, além da dificuldade em diferenciar aves vacinadas das infectadas. Países como China, apesar de usarem a vacina, os focos da doença ainda continuam sendo relatados.

4.3.3. Restrições Comerciais e Quarentena

É comum o aparecimento de restrições ao transporte de aves e produtos de origem avícola quando aparecem surtos de doenças relacionadas a esses animais. Países da Europa impuseram restrições reforçadas no atual momento em que o risco está maior, adotando quarentenas regionais e internacionais para limitar a propagação do vírus. O uso dessas medidas tem sido eficaz para controlar a propagação da IA, mas impacta diretamente e de forma negativa o comércio mundial de aves.

Um dos maiores problemas quando há o foco de IAAP em uma ave, seja ela de subsistência ou comercial, é a suspensão de importação de produtos, o que ocorreu no Brasil no estado de SC e do ES.

4.3.4. Biosseguridade e Vigilância Global

Os países que estão com surtos recorrentes intensificaram a vigilância ativa em regiões

com alta densidade de aves. Na Europa, houve criação de zonas de exclusão e controle de fronteiras e monitoramento de aves silvestres, que são reservatórios da doença.

4.4. IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

O Brasil é o maior exportador mundial de carne de frango, com aproximadamente 90% de sua produção baseada no sistema de integração, que mantém o produtor rural conectado com as grandes empresas do agronegócio brasileiro. Esse sistema garante uma padronização de qualidade do produto, favorecendo as exportações que também levam em conta a necessidade do Brasil cumprir as rigorosas normas sanitárias internacionais. No entanto, por possuir grande população de aves, isso pode acarretar na disseminação mais facilitada do vírus, aumentando o risco de surtos em larga escala (Amorim, 2019).

O primeiro caso de IAAP no Brasil foi confirmado em 15 de maio de 2023, em aves silvestres marinhas no Espírito Santo e até então, somente foram notificados mais focos em aves silvestres e de subsistência. Caso houvesse focos em planteis comerciais, acarretaria um impacto econômico significativo ao comércio brasileiro. A taxa de letalidade pode variar de 70% a 100%, o que levaria a prejuízos na oferta devido à baixa produção e demanda, além de diminuir diretamente e indiretamente os empregos na área (MAPA, 2023).

A Fundação Getúlio Vargas prevê três cenários distintos, onde atualmente o Brasil se encontra no cenário otimista, visto que os relatos até agora da doença são apenas em aves silvestres, não afetando as granjas comerciais. Já o cenário pessimista seria necessário fazer abate sanitário em todo país, causando um prejuízo imensurável na exportação de carne de frango, afetando também o preço da carne suína e bovina, devido à competitividade no mercado. Além dos preços das carnes oscilarem, o estudo da FGV prevê uma queda no preço do milho, considerando o cenário pessimista, no qual as granjas avícolas seriam afetadas, havendo uma oferta maior no mercado interno, levando as cotações mais baixas do milho, e assim o Brasil também poderia perder o posto de maior exportador mundial de milho. Falando do cenário neutro, o vírus atingiria granjas comerciais, mas seriam focos isolados, assim as demais granjas conseguiriam suprir a produção dos locais que fossem afetados. Apesar de no cenário neutro a exportação estar bloqueada, em focos isolados, teria a possibilidade da exportação não ser afetada por muito tempo, podendo Brasil se recuperar do impacto

econômico mais rapidamente.

A comparação entre as medidas adotadas no Brasil e em outros países destaca a importância dos sistemas de vigilância e prevenção adotado. Nosso país, por não ter registrado casos em planteis comerciais até o momento, se beneficia de uma estratégia de prevenção, focada em biosseguridade e monitoramento constante. No entanto, países que enfrentaram surtos graves precisaram adotar medidas mais agressivas, como o abate sanitário e a vacinação.

Entretanto, o desafio continua ao tentar o equilíbrio entre saúde pública e o comércio internacional frente à IA. Enquanto o Brasil segue as medidas e restrições orientadas pela WOAH, que tem funcionado até o momento, analisar as medidas tomadas de outros países pode preparar o país para combater de forma eficaz, a possível introdução do vírus nos planteis comerciais, e se adiantar em adotar medidas adicionais, como a vacinação, que poderá ser necessária.

Apontada como uma das principais formas de disseminação da doença, as rotas migratórias têm relação direta com os novos focos da IAAP, visto que os primeiros casos no Brasil se iniciaram em 2023 afetando as aves silvestres, tendo sido as rotas migratórias o fator de risco. As aves migratórias que migram por regiões atingidas pelo vírus podem carrear a doença para novas regiões, isso inclui a costa brasileira, que até o momento é onde os focos de IAAP se concentram (Mota, 2O13).

Apesar da ameaça constante aos grandes polos de avicultura no Sul do país, principalmente o estado do Paraná, o monitoramento das áreas afetadas tem sido crucial para controlar a disseminação da doença e manter o Brasil como país livre de IAAP. Pode-se dizer que o Brasil se beneficia de ter os grandes planteis comerciais mais afastados do litoral do país, que pode ser um dos motivos da doença ainda não ter atingido as aves comerciais, já que o surto de IA em aves silvestres foi relatado apenas em áreas costeiras, reforçando a relação entre rotas migratórias e a presença do vírus no país.

A IN56/07 refere-se a regularização dos estabelecimentos avícola junto ao MAPA, cujo objetivo é garantir que todos os estabelecimentos envolvidos na produção avícola esteja nas conformidades de normas sanitárias e de controle estabelecida pelas autoridades, cujos principais aspetos incluem: obrigatoriedade do registro, documentação, requisito sanitário, manutenção, vistorias entre outros.

Ademais, a conexão do comércio internacional de aves juntamente com os frequentes surtos em diversos países do mundo, evidencia a importância e necessidade de colaboração internacional. O monitoramento e vigilância de aves migratórias e a transparência de

informações entre os países são essenciais para evitar a propagação de novas variantes do vírus.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A introdução da Influenza Aviária nos planteis avícolas causaria um grande impacto na economia do Brasil, pois afetaria diretamente a exportação brasileira de produtos avícolas, além de impactar a produtividade.

Embora o vírus não consiga se transmitir de animal para humano com facilidade, há o risco dessa infecção através da exposição a animais infectados ou ambientes contaminados. Sendo assim, a infecção humana é um potencial problema para saúde pública.

As medidas preventivas de controle da Influenza Aviária no Brasil têm demonstrado resultados positivos até o momento, refletindo a eficiência do sistema de vigilância sanitária, e devido a esses protocolos rigorosos de biosseguridade nas granjas, controle de fronteiras, monitoramento de aves migratórios, educação sanitária e as rápidas notificações obrigatórias, tem contribuído para manter o status de país livre de Influenza Aviária de Alta Patogenicidade na sua produção avícola.

Portanto, a presença da IA ressalta a importância do termo *One Health*, ou Saúde única, que se refere a uma abordagem que tem como objetivo garantir equilíbrio entre a saúde humana, animal e meio ambiente. A adoção de práticas de biossegurança nos planteis comerciais e os avanços científicos e tecnológicos, tais como o desenvolvimento de vacinas mais eficazes e a adoção de métodos de detecção precoce, desempenham papel fundamental no combate mundial à influenza aviária, especialmente à medida que o vírus evolui e surgem novos desafios.

REFERÊNCIAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. Disponível em: <https://abpa-br.org/>. Acesso em 20 de agosto de 2024.

ADAPAR. Agência de Defesa Agropecuária do Paraná. **Epidemiologia Veterinária**. Disponível em: < https://www.adapar.pr.gov.br/Pagina/Epidemiologia-Veterinaria >. Acesso em: 03 abr. 2023.

ABPA - Associação Brasileira de Proteína Animal. Disponível em: <https://abpa-br.org/>. Acesso em 20 de agosto de 2024.

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

AMORIM. Neto CS. **Importância econômica da política de prevenção de doenças avícolas para o Brasil: o caso da Influenza Aviária.** Piracicaba: USP/ Escola Superior de Agricultura; 2019

ANFFA Sindical. **Brasil perderia R$ 13 bi em exportação se influenza aviária ingressasse na avicultura industrial. 2023.** Disponível em: < https://www.anffasindical.org.br/index.php/noticias/releases1/4316-brasil-perderia-r-13-bi-em-exportacao-se-influenza-aviaria-ingressasse-na-avicultura-industrial> Acesso em: 06, abr. 2023.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Informes Técnicos. 2007**. Acesso em: 20 de agosto de 2024

APBA. Exportações de carne de Frango encerram 2022 com recorde. **Associação Brasileira de Proteína Animal**. Disponível em: < https://abpa-br.org/noticias/exportacoes-de-carne-de-frango- encerram-2022-com-recorde/> 03 abr. 2023.

BEER, J. **Doenças infecciosas em animais domésticos II**. São Paulo: Roca, 1988, 308p.

CARON, L.; BASTOS, A. P.; ESTEVES, P. A. 2023. Vírus da influenza aviária de alta patogenicidade na América do Sul. **Avicultura Industrial**, n 1, ano 114, Ed 1324.

CLANCY, S. (2008) Genetics of the influenza virus. Nature Education 1(1):83 EMBRAPA. **Influenza Aviária.** 2023. Disponível em: <https://www.embrapa.br/suinose-aves/influenza-aviaria.> Acesso em 20 de agosto de 2024.

Coordenação de informação e Epidemiologia – Saúde Animal **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br>. Acesso em 03 abr. 2023.

CRUZ, Frank George Guimarães et al. Perfil socioeconômico da avicultura no setor primário do estado do Amazonas, Brasil. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 9, n. 2, p. 371-391, 2016. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/4321> Acesso em: 03 abr. 2023.

DALCIN, Gerson. **Avaliação de riscos biológicos nas atividades avícolas baseado em indicadores técnicos** e o NTEP. 2022. Disponível em: <https://repositorio.uninter.com/handle/1/1145> Aceso em: abr. 2023.

DESOUZART. Osler. As exportações brasileiras de carnes e produtos de frango em 2022. **Avicultura industrial**, 2022. Disponível em: <https://www.aviculturaindustrial.com.br/> Aceso em: abr. 2023.

DE PAULO TAVARES, Luciano; DE SOUSA RIBEIRO, Kárem Cristina. Desenvolvimento da avicultura de corte brasileira e perspectivas frente à influenza aviária. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v. 9, n. 1, 2007. Disponível em: <http://www.revista.dae.ufla.br/index.php/ora/article/view/150> Acesso em: 13 abr. 2023

IBGE. Produção de Ovos de Galinha. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Disponível em: < https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9216-pesquisa-trimestral-da- producao-de-ovos-de-galinha.html> acesso em: abr. 2023

IBGE. Estatística da Produção Pecuária. **Instituto Brasileiro de geografia e Estatística.** Disponível em: https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Fasciculo_Indicadores_IBGE/abate-leite-couro-ovos_202201caderno.pdf > Aceso em: 15, abr. 2023

Influenza Aviária. **Embrapa**. Disponível em: https://www.embrapa.br/suinos-e-aves/ia> Acesso em: abr. 2023

KALIL, Andre C.; THOMAS, Paul G. Influenza virus-related critical illness: pathophysiology and epidemiology. **Critical care**, v. 23, p. 1-7, 2019. Disponível em: < https://link.springer.com/article/10.1186/s13054-019-2539-x > Acesso em: 10, abr. 2023.

Manual de prevenção e controle da Gripe Aviária na Avicultura de pequena escala. **Food and Agriculture Organization.** Disponível em < https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/influenza- aviaria/plano-de-contingencia/Manual-FAO.pdf> Acesso em: 05 abr. 2023

MARTINS, N. R. S. Influenza aviária: uma revisão dos últimos dez anos. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 3, p. 97-140, 2001. Disponível em: < https://www.scielo.br/j/rbca/a/sTw5txdZSQt6n7dS65BbyBh/abstract/?lang=pt> Acesso em: 05, abr. 2023.

MAPA. Ficha Técnica influenza aviária (ia). **Ministério da Agricultura e Pecuária**. Disponível em: < https://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/fichas_tecnicas/Ficha-Tecnica_IA.pdf> Acesso em: 06, abr. 2023

MAPA. **Nota técnica nº 11/2023/DSA/DAS/MAPA.** Detecção da infecção pelo vírus da influenza aviária H5N1 em aves silvestres no estado do Espírito Santo, Brasil. Brasília: Brasil;2023. Disponível em: < https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202305/16091258-h5n1- brasil-port-eng-esp.pdf> Acesso em: 20 de setembro de 2024

MAPA. Plano de Contingência para Emergências Zoossanitárias. **Ministério da Agricultura e Pecuária.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/ saude-animal/arquivos-das-publicacoes-de-saude-animal/PCIAeDNC.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024

MAPA. Plano de vigilância de Influenza Aviária e Doença de Newcastle. **Ministério da agricultura e agropecuária.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sanidade-animal-e-vegetal/saude-animal/programas-de-saude-animal/pnsa/PlanodevigilnciaIADNC_06_07_2022.pdf>. Acesso em: 27 set. 2024.

MOTA, M. A. et al. Ações de vigilância para influenza aviária desenvolvida no Brasil, no período de 2004 e 2007. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 1265-1273, 2013.

OMSA. Terrestrial manual. Avian Influenza (including infection with high pathogenicity avian

influenza viruses). **Organização Mundial para Saúde Animal** - Chapter 3.3.4. 2021.. Disponível em: < https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahm/3.03.04_AI.pdF> Acesso em: 20 de agosto de 2024.

OPAS. Alerta Epidemiológico: Surtos de Influenza aviária causados por influenza A (H5N1) na região das Américas. **Organização Pan-Americana da Sáude**. Disponível em: < https://www.paho.org/pt/documentos/alerta-epidemiologico-surtos-influenza-aviaria-causados-por- influenza-ah5n1-na-regiao> Acesso em: 06 abr. 2023.

RODRIGUES, Wesley Osvaldo et al. Evolução da avicultura de corte no Brasil. **Enciclopédia Biosfera**, v. 10, n. 18, 2014. Disponível em < https://www.conhecer.org.br/enciclop/2014a/AGRARIAS/EVOLUCAO.pdf>. Acesso em: 05, abr 2023.

ROCHE, B. et al. Water-borne transmission drives avian influenza dynamics in wild birds: The case of the 2005-2006 **epidemics in the Camargue area. Infection, Genetics and Evolution**, v. 9, n. 5, p. 800–805, 2009.

SANT'ANA, DRIELE SCHENEIDEREIT et al. PREVENÇÃO DA INFLUENZA AVIÁRIA NA AVICULTURA BRASILEIRA: REVISÃO DE LITERATURA. **Revista GeTeC**, v. 12, n. 42, 2023. Disponível em < https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/getec/article/view/3235> . Acesso em: 15 de setembro de 2024

SILVA, Rodrigo; FABBRI, Felipe de Lima Junqueira Franco. Influenza Aviária e os riscos para o mercado brasiliero. **Fundação Getúlio Vargas** 2023. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br › article › download> Acesso em: 15 de setembro de 2024.

TEIXEIRA, ESM; TEIXEIRA, MOACIR JOSÉ. Importância da carne de frango brasileira no mercado mundial. In: **CONGRESSO FATECLOG, GESTÃO DA CADEIA DE SUPRIMENTOS NO AGRONEGÓCIO: DESAFIOS E OPORTUNIDADES NO CONTEXTO ATUAL**. 2021. Disponível em < https://fateclog.com.br/anais/2021/94-86-1-RV.pdf> Acesso em: 05, abr. 2023.

VAZ, Juliana do Amaral Moreira C. et al. Diálogos para prevenção da Influenza Aviária. Agricultura.gov.br, 2023. Disponível em: <https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/handle/1/148> Acesso em: 23 de agosto de 2024.

WOAH. Events maganement. **World Organisation for Animal Heath.** Disponível em: < https://wahis.woah.org/#/event-management> acesso em 04. abr. 2023

WOAH. World Animal Health Information System. **World Organisation for Animal Health**. Disponível em: < https://wahis.woah.org/#/home> Acesso em: 04 abr. 2023

WOAH. Influenza (Avian and other zoonotic) **World Organisation for Animal Health**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(avian-and-other-zoonotic)?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjwrp-3BhDgARIsAEWJ6SxMzhcKyln2rruX97_pRheg-8GW9j5VeA9Jq0t815_-voyZc863ZogaAocKEALw_wcB >. Acesso em: 16 set. 2024.