Fatores de risco associados com a presença de infecções virais em aves domésticas na região Sul do Rio Grande do Sul, Brasil

Risk Factors Associated with the Presence of Viral Diseases in Domestic Poultry in the Southern Region of Rio Grande do Sul, Brazil

Lourdes Caruccio Hirschmann¹, Geferson Fischer², Silvia de Oliveira Hübner², Marcelo de Lima² & Gilberto D'Ávila Vargas²

ABSTRACT

Background: The introduction of any infectious agent into an industrial or subsistence farm worries agribusiness owners in Brazil because it reduces product quality and increases treatment costs, although most diseases are untreatable, thus causing economic losses with morbidity and mortality. Therefore, an epidemiological survey of viral diseases associated with poultry was developed by performing a detailed description of the risk factors that may be related to existing diseases using domestic poultry sample data recorded in the Regional Diagnostic Laboratory (LRD) of College of Veterinary Medicine of the Federal University of Pelotas (UFPe), Rio Grande do Sul, Brazil, from 2000 to 2016.

Materials, Methods & Results: Epidemiological and clinical-pathological data were collected and then compared with disease data by multivariate analysis using statistical EpiInfo version 6.04 and Microsoft Office Excel 2010 software. The frequencies and 95% confidence intervals (CI), association measures (odds ratio=OR and relative risk=RR), Chi-square test, and the results considered significant with a value of $P \leq 0.05$ were described. A total of 410 samples of domestic poultry were tested, and the results showed 66 (16.1%) viral diseases. The following conditions were the most commonly found diseases in this study: Marek's disease (42.4%), Infectious bursal disease (31.8%), Avian leukosis (16.6%), Avian pox (7.5%) and Avian infectious bronchitis (1.5%). In this article we discuss the most frequent viral diseases: Marek's disease (DM) and Gumboro disease. It was also possible to conclude that birds with Marek's disease presented higher odds of developing nerve, tegumentary and locomotor signs ($P \leq 0.05$). As well as, more likely to present tumoriform lesions in the liver, spleen, kidneys and heart $P \leq 0.05$, as well as lesions in the proventriculus, muscle lesions and in the sciatic nerve $P \leq 0.05$. Laying poultry, backyard poultry production and young poultry constitute risk factors for DM ($P \leq 0.05$). The results showed that samples with mycotoxicoses were at higher risk of developing DM ($P \leq 0.05$). Poultry from industrial system had a higher risk of developing Gumboro disease ($P \leq 0.05$). Besides that, domestic poultry with Gumboro disease were more likely to develop signs of depression, nerve signals, tegumentary changes, bursitis, hepatomegaly, renal lesions and splenomegaly ($P \leq 0.05$).

Discussion: In this research we can observe the domestic poultry with DM presenting tumoriform lesions in several organs, this finding is common in this disease, because it is one of the most frequent viral diseases of neoplastic characteristic. The results show that young birds are a risk factor for DM. In fact, previous works already affirm young birds as being susceptible to disease in relation to adult birds. In this study, laying hens presented a risk factor for DM, however other authors also observed in cut birds or in both types of production. Industrial poultry are at higher risk for DM, this was also reported by other authors, because the disease is of high contagion and morbidity, industrial birds are under high density which facilitates the contact and dissemination of the virus among sick and susceptible birds. In this study, industrial poultry were a risk factor for Gumboro disease, however, other studies show that there is no difference between types of breeding and can also occur in backyard birds. Young poultry and laying hens are more susceptible, and the clinical signs found in the study are compatible with those described in the literature. Through this research on viral diseases, we conclude that our study may complement the already existing official data, since, in a research conducted in the same period, it did not identify the presence of viral diseases in the Southern of RS, but with our research it was possible to register this disease.

Keywords: poultry health, epidemiology, clinical-pathological changes, virus.

Descritores: sanidade avícola, epidemiologia, alterações clínico-patológicas, vírus.

DOI: 10.22456/1679-9216.89774

Received: 20 October 2018

Accepted: 19 February 2019

Published: 15 March 2019

¹Setor de Microscopia e Análise de Imagens, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Dom Pedrito, RS, Brazil. ²Departamento de Veterinária Preventiva, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Capão do Leão, RS. CORRESPONDENCE: L. Hirschmann [lourdeshirschmann@unipampa.edu.br - Tel.: +55 (53) 32405403]. Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA. Rua 21 de abril n. 80. Bairro São Gregório. CEP 96450-000 Dom Pedrito, RS, Brazil.

INTRODUÇÃO

Os avanços tecnológicos na avicultura propiciaram ao Brasil ampliar a produção de aves, alicerçada na existência do programa de biossegurança, que realiza o registro de medidas de Biossegurança e, de Gestão de risco que visa a implementação de um conjunto de políticas e normas operacionais rígidas, que tem a função de proteger a avicultura industrial contra a introdução de agentes infecciosos [6,7].

O Rio Grande do Sul tem grande importância na produção e exportação avícola. Em 2016 foi responsável por 14,11% da carne de frango produzida no país, 17,20% das exportações de carne, 5,17% alojamento de pintainhas e 33,48% pela exportação de ovos [37]. A maior produção se concentra em galinhas domésticas, sendo que 87,8% das aves declaradas são de criação de subsistência. Estes dados se tornam relevantes, uma vez que se sabe que as granjas de subsistência possuem pouca ou nenhuma medida de biossegurança. Devido a isso, se faz necessário que os estabelecimentos avícolas industriais continuem adotando recursos que visem evitar o contato dessas aves de subsistência, possíveis veiculadoras de doenças, com a criação comercial [18].

Diante disto, sabe-se que as doenças infecciosas causam redução no desenvolvimento das aves e prejuízos com mortalidade, sendo que as doenças de origem viral compreendem um dos principais causadores de deficiências imunológicas, o que também predispõe a infecções secundárias. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver um inquérito epidemiológico de doenças virais de aves domésticas, no período de 2000-2016, RS, Brasil. Realizando uma detalhada descrição dos fatores de risco que possam estar relacionados aos vírus identificados.

MATERIAIS E MÉTODOS

Animais estudados

De 410 amostras de aves domésticas recebidas pelo Laboratório Regional de Diagnóstico, da Faculdade de Veterinária, da Universidade Federal de Pelotas, analisou-se 66/410 amostras positivas para doenças virais, provenientes de diversos municípios da região Sul do Rio Grande do Sul, Brasil (Figura 1), no período de janeiro de 2000 a dezembro de 2016, na Figura 2 é possível visualizar a frequência mensalmente e anualmente das amostras recebidas com vírus.

Fatores de risco avaliados

Foram avaliados fatores epidemiológicos, clínicos e anatomopatológicos. Foi realizado o registro dos dados laboratoriais, analisados a partir das lesões de patologia e do exame microbiológico das aves. As doenças virais foram diagnosticadas com base na história clínica, e lesões de necropsia, com posterior exame histopatológico das amostras.

Análise estatística

Foi realizada a análise estatística dos resultados, de forma qualitativa e descritiva. Foram descritas as prevalências e intervalos de confiança (IC) de 95%, medidas de associação (razão de chances = OR e risco relativo = RR), teste do Qui-quadrado, e os resultados considerados significativos com valor de $P \leq 0,05$. Os pacotes estatísticos utilizados foram o EpiInfo 6,04 [8] e Microsoft Office Excel 2010.

RESULTADOS

Das amostras avaliadas 16,1% (66/410) foram positivas para doenças virais. As doenças mais frequentes foram: Doença de Marek 42,4% (28/66), Doença de Gumboro 31,8% (21/66), Leucose aviária 16,6% (11/66), Bóvia aviária 7,5% (5/66) e Bronquite infecciosa das galinhas 1,5% (1/66).

Nas aves com Doença de Marek (DM) foram observadas maiores chances de desenvolvimento de sinais locomotores (OR = 6,43; IC 95% = 2,69-15,54; $P \leq 0,05$), sinais nervosos (OR = 3,24; IC 95% = 1,39-7,59; $P \leq 0,05$) e sinais tegumentares (OR = 5,14; IC 95% = 1,27-19,26; $P \leq 0,05$). E em relação aos resultados epidemiológicos, observou-se que aves de postura demonstraram fator de risco para presença de DM em relação às aves de corte (RR = 2,60; IC 95% = 1,13-6,00; $P \leq 0,05$), assim como aves de criação industrial também apresentaram fator de risco para DM em relação às aves não industriais (RR = 2,41; IC 95% = 1,18-4,91; $P \leq 0,05$) e aves jovens apresentaram maior risco de desenvolver a DM do que aves adultas (RR = 2,53; IC 95% = 1,10-5,82; $P \leq 0,05$).

Foi observado também, que aves diagnosticadas como micotoxicose, apresentaram maior risco de desenvolver a DM (RR = 9,72; IC 95% = 4,32-21,85; $P \leq 0,05$). A partir desse estudo, pode-se observar também que aves com DM apresentaram maiores chances de desenvolver ascaridíases (OR = 3,02; IC 95% = 0,79-10,50; $P \leq 0,05$).

Neste estudo, verificou-se que aves com DM demonstraram maiores chances de desenvolver lesões tumoriformes, foi observado a presença de tumores cardíacos (OR = 27,46; IC 95% = 5,20-158,83; $P \leq 0,05$), tumores esplênicos (OR = 11,24; IC 95% = 3,47-36,03; $P \leq 0,05$), tumores hepáticos (OR = 18,74; IC 95% = 6,30-56,20; $P \leq 0,05$) e tumores renais (OR = 15,98; IC 95% = 5,26-48,67; $P \leq 0,05$). Além da presença de tumorações, também foram observadas outras alterações anatomopatológicas estatisticamente significativas ($P \leq 0,05$) no fígado, lesões no nervo ciático, lesões esplênicas, lesões renais, lesões cardíacas, lesões no trato gastrointestinal, lesões musculares e lesões no sistema nervoso central.

A Doença de Gumboro foi a segunda doença viral mais frequente encontrada neste estudo. Foi observado que aves industriais demonstraram maior risco (RR = 5,21; IC 95% = 2,07-13,12; $P \leq 0,05$) de desenvolver a doença em relação às aves não industriais. Ainda, animais com Doença de Gumboro apresentaram maiores chances de mortalidade (95,3%) (OR = 23,22; IC 95% = 3,22-477,20; $P \leq 0,05$). Foi possível verificar

comportamento de prostração, sinais nervosos, hepatomegalia, alterações tegumentares, lesões renais, bursite e esplenomegalia em aves com Doença de Gumboro, achados estatisticamente significativos ($P \leq 0,05$).

Outra importante doença viral de característica neoplásica observada foi a Leucose aviária. No entanto, neste estudo, os resultados epidemiológicos e sinais clínicos registrados não foram estatisticamente significativos.

No entanto, já os resultados anatomopatológicos apresentaram relevância estatística, como lesões renais (OR = 4,99; IC 95% = 1,16-20,33; $P \leq 0,05$), lesões de proventrículo (OR = 8,64; IC 95% = 1,11-53,29; $P \leq 0,05$), obstrução intestinal (OR = 13,20; IC 95% = 0,00-170,82; $P \leq 0,05$), lesões hepáticas (OR = 6,35; IC 95% = 1,49-31,13; $P \leq 0,05$) e lesões esplênicas (OR = 4,28; IC 95% = 1,00-17,31; $P \leq 0,05$).

Verificou-se que aves com Leucose aviária demonstraram maiores chances de desenvolver lesões tumoriformes ($P \leq 0,05$) nos rins, intestino, baço e pulmões e também, presença de linfossarcoma ($P \leq 0,05$).

A quarta doença viral mais frequente foi a Bouda aviária. Animais diagnosticados com esta enfer-

Figura 1. Número de amostras de aves com Doenças Virais durante o período de 2000-2016 na região Sul do Rio Grande do Sul, Brasil.

Figura 2. Distribuição da frequência mensal e anual de vírus observada durante o período de 2000-2016 em aves registradas pelo Laboratório Regional de Diagnóstico da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (UFPEL), Pelotas, RS, Brasil.

midade apresentaram maiores chances de desenvolver sinais clínicos tegumentares ($P \leq 0,05$), podendo ser verificada a presença de cianose ($P \leq 0,05$). Além disso, foi estatisticamente significativa a presença de tumores cutâneos ($P \leq 0,05$).

A doença viral menos frequente foi a Bronquite infecciosa das galinhas, com o relato de um caso. Não foi observada uma associação estatisticamente significativa entre os registros epidemiológicos, clínicos e patológicos e a doença.

DISCUSSÃO

Diferente dos resultados encontrados neste estudo, não foi registrado doenças virais no RS nos anos de 2011 e 2012 [20], e nem no ano de 2015 [3], apenas doenças de origem bacteriana e de erro de manejo, já no atual trabalho obtivemos positivos neste período (Figura 2). A possível justificativa é que faltam recursos para as inspetorias atenderem todo Estado, e através deste trabalho, demonstra que os nossos dados podem vir a complementar o Serviço Veterinário Oficial (SOV) na identificação da frequência das doenças virais na região, além do que nem todos os produtores informam quando há mortalidades ou doenças na produção, sendo com isso dificultado o trabalho epidemiológico.

As doenças virais mais frequentes neste estudo foram Doença de Marek (42,4%) e Doença de Gumboro (31,8%). A frequência dessas doenças possivelmente está relacionada às medidas inadequadas de biossegurança em incubatórios e granjas, principalmente em relação a falhas na vacinação, aliada a falta de higiene [35]. Em pesquisa sobre prevalência geral de doenças neoplásicas, concordando com o presente estudo, também se observou Doença de Marek

em maior frequência [28]. A Doença de Marek (DM) é uma doença neoplásica, de ampla disseminação na avicultura mundial e que causa imunossupressão nas aves, sendo alto prejuízo econômico com mortalidades, custo com vacinação, condenações com carcaças e queda na produção de ovos [15].

Os fatores de risco observados, como a maior frequência de DM em aves jovens, também já foram relatados em estudos anteriores, observaram que em aves adultas as lesões por DM diminuem e em aves jovens elas persistem [31], foi descrito acometer principalmente galinhas de 12 a 14 semanas de idade [27], estes estudos demonstram a resistência das aves adultas em relação às jovens. Neste estudo, aves poedeiras apresentaram fator de risco para DM, no entanto em trabalhos anteriores observaram que a doença pode ocorrer em ambos os tipos de produção [39], podendo apresentar alta frequência também em frangos de corte [35]. Já, em estudos anteriores às vacinações relatam que morbidade e mortalidade ultrapassavam 60% em lotes de postura comercial, e perdas de 30% em lotes de reprodutoras e frangos de corte eram comuns. Neste estudo, a menor frequência da DM em frangos de corte, ocorreu provavelmente pela prevenção, os produtores atualmente realizam a vacinação in ovo, ou também em pintinhos com 1 dia de vida, garantindo a imunização precoce do plantel. Aves industriais também foi fator de risco para DM em relação às aves não industriais, no entanto outros autores observaram presença de DM sendo frequente em ambos os tipos de criações [39]. Entende-se a maior frequência em aves comerciais por estar relacionado aos produtores comerciais investir maior assistência técnica e, sendo assim, relatam qualquer doença clínica que ocorra na criação [28]. O

porque da maior ocorrência em aves industriais também se deve a alta densidade populacional de aves por m², encontrados em sistemas intensivos de produção, por ser um agente viral altamente contagioso, em que o vírus é disseminado de forma direta e indireta, se houver falha no manejo, como limpezas inadequadas das instalações e/ou falha nas vacinações a morbidade será elevada [32].

Além disso, outro fato observado são que aves afetadas pela Doença de Marek estão mais suscetíveis a sofrer outras doenças, a associação de DM e micotoxicoses são um dos problemas mais importantes na indústria avícola, causando perdas graves, atua como agente imunossupressor, causando queda no desempenho, e aumentando a suscetibilidade das aves à doenças e mortalidade [24]. Os efeitos de imunossupressão que as micotoxicoses causam são aplasia do timo e da bursa de Fabrícus, redução do número e da atividade de células T, diminuição da resposta de anticorpos, supressão da atividade fagocitária e redução de componentes humorais [23,24]. Enfim, todas estas alterações causadas pelas micotoxicoses, especialmente as aflatoxinas, agente contaminante em rações, contribuem para a ocorrência de doenças concomitantes, sobretudo por agentes virais e bacterianos [26]. Interações entre parasitas e doenças virais imunossupressoras também podem agravar ainda mais a patologia [9], e no presente estudo observou-se infecção mista entre DM e ascaridíase.

Os tumores encontrados neste estudo estão classificados entre os principais encontrados em aves com Doença de Marek. No entanto, é descrito que tumores linfóides podem ocorrer em qualquer local [21]. Em outro estudo, pesquisadores observaram resultados semelhantes aos do nosso grupo, como a presença de múltiplos nódulos cutâneos, esplenomegalia, nódulos no fígado, assim como alteração renal foram descritos em aves com Marek [1]. Esplenomegalia e hepatomegalia foram observados nas aves com diagnóstico de Doença de Marek, compatível com o estudo realizado com carcaças de aves em exame pós morte, em que estiveram presentes significativamente as lesões hepáticas e esplênicas [25].

A Doença de Gumboro foi a segunda doença mais frequente encontrada neste estudo. Também conhecida como Doença Infeciosa da Bursa (DIB), é uma enfermidade viral imunossupressora, altamente contagiosa, causadora de graves danos à indústria avícola, afetando direta ou indiretamente o desempenho das aves [12]. Atinge principalmente o tecido linfóide

da bursa de Fabrícus (células do tipo B - Linfócitos), órgão responsável pelo desenvolvimento do sistema imunitário das aves [14].

Aves industriais apresentaram maior risco para presença da Doença de Gumboro, este achado é diferente do observado em outros estudos, onde foram observados 80,2% de soropositividade em aves de quintal no Rio Grande do Sul [29]. No presente estudo o maior registro em aves industriais se deve provavelmente ao frequente envio de amostras de indústria avícola próxima a universidade. Já, em aves de subsistência não se sabem a real frequência, já que os proprietários de aves de quintal não tem o costume de procurar centro de diagnósticos de referência para esclarecer qual a causa das mortes. E geralmente não seguem um sistema de biossegurança, e são criadas sem programa de vacinação, com isso tornando um risco de manter agentes patogênicos e transmitir para criações industriais próximas. Todavia, semelhante ao registrado no nosso estudo, em estudo de epidemiologia das doenças de aves, foi observado uma baixa incidência da doença ou quase ausente em aves de subsistência [4]. No entanto, estudos constataram que o genoma viral está presente tanto em criações de frangos de corte como em criações de galinhas de quintal, demonstrando a necessidade de monitoramento constante em ambos os tipos de criação [33]. Igualmente outro trabalho também demonstrou que a doença ocorre em ambos os sistemas de criação, não havendo diferença significativa na mortalidade entre as raças de frango [2].

Também foi observada alta frequência de mortalidade em aves com Doença de Gumboro, diferente do observado em outros estudos, que demonstraram uma baixa taxa de mortalidade para Doença de Gumboro (2,04%) quando comparado a outras doenças virais de aves [4]. Em outro estudo, a mortalidade específica devido à infecção no campo foi de 12% a 27% em frangos de corte e 60% em galinhas poedeiras [16]. Em outro trabalho observou-se quase 100% de morbidade, e a mortalidade variou de 13% a 85% [2]. No entanto, a mortalidade é variável, dependente da cepa do vírus e infecções concomitantes, geralmente descrita uma mortalidade maior em galinhas Leghorn (poedeiras leves) em comparação com aves de corte [2,11] semelhante ao resultado do presente estudo, em que todas as aves com Doença de Gumboro eram poedeiras. Além disso, em linhagens leves a doença é

mais severa e a mortalidade mais elevada comparativamente às pesadas. Neste estudo observou-se que todas as aves com Doença de Gumboro eram jovens (<18 semanas), semelhante aos resultados encontrados em um estudo de incidência que observou que a Doença de Gumboro ocorreu principalmente em aves com menos de 2 meses de idade [4].

As manifestações clínicas observadas neste estudo são compatíveis com ocorrido no presente estudo, onde as aves apresentaram comportamento de prostração e sinais tegumentares. Aves com Doença de Gumboro apresentam lesões tegumentares, como alteração no aspecto das penas, e também comportamento de depressão [40]. Achados clínicos como fraqueza, depressão, anorexia, diarreia branca, sanguinolenta, penas arrepiadas e desidratação grave foram observados em uma pesquisa em aves com Doença de Gumboro [12].

As lesões na bursa já foram descritas antigamente [34], e podemos observar que no presente estudo foi significativa a presença de bursite nas aves. Achado comum em aves com a doença, podendo ser encontrado relatos em outros estudos, como o observado em algumas aves infectadas por Doença de Gumboro leve edema de bursa, assim como, atrofia de bursa [40].

Neste estudo foi registrada presença significativa de esplenomegalia nas aves com Doença de Gumboro, o que corrobora com os dados de outra pesquisa em que se observou esplenomegalia e baço hemorrágico, e assim como presença de bursa edemaciada, hemorrágica e de aspecto gelatinoso, e o músculo da região da coxa com hemorragias [12]. Também se pode perceber a redução significativa de linfócitos no baço e no timo, sugerindo que a Doença de Gumboro agrida severamente a resposta imune das aves, e não apenas destrua linfócitos da bursa, mas também destroem os outros órgãos linfóides como baço e timo [38]. Também foi significativa a presença de hepatomegalia nas aves com Doença de Gumboro, corroborando com outros estudos, onde constataram alterações nas enzimas hepáticas [5] e hemorragia ramificada no fígado de aves com a doença [40].

Foi observada neste trabalho a presença significativa de lesões renais, como renomegalia, com retenção de uratos, corroborando com que é descrito na literatura, em que a doença é denominada como Nefrose Aviária, isto devido aos danos severos que o vírus provoca nos rins. É comum observar nas lesões macroscópicas, aparência inchada e esbranquiçada

dos rins, e também em alguns casos, renomegalia com depósitos de uratos [14]. Em estudo realizado com necropsias de aves encontraram na necropsia de aves infectadas severa nefrite-nefroze com depósito de uratos nos ureteres [36].

A Leucose aviária foi outra doença viral encontrada neste estudo. Também é descrita na literatura como Leucose linfóide e Leucose mielóide, é uma doença neoplásica viral que acomete aves adultas, sendo mais comum em matrizes pesadas de frango de corte [17]. No entanto, não foram encontrados aspectos epidemiológicos e sinais clínicos significativos estatisticamente neste estudo, apenas foi identificado presença de tumores em diversos órgãos. Segundo Centro de Diagnóstico e Pesquisa em Patologia Aviária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), a Leucose aviária normalmente é subclínica, sendo observados tumores no fígado, baço e na bursa de Fabrício, e ainda podendo variar o número de órgãos envolvidos [10].

A quarta doença viral detectada neste estudo foi a Bouda aviária, e neste estudo foi descrito que as aves com Bouda Aviária estavam com lesões tegumentares, incluindo tumores cutâneos. A principal importância em relatar a presença desta doença na região, mesmo que em baixa frequência, é devido à ocorrência de lesões na pele de frangos de corte, que são causas comuns de condenação total ou parcial de carcaças em frigoríficos [30].

A Bronquite infecciosa das galinhas foi a doença viral com registro de apenas um caso, no entanto é uma doença viral aguda e altamente contagiosa, causando graves perdas econômicas na indústria avícola [13], além de ser de notificação compulsória. Estudos realizados no Rio Grande do Sul também identificaram a Bronquite infecciosa das galinhas, mas em aves de outras regiões do RS, demonstrando que o vírus realmente está presente no Estado [19]. A Bronquite infecciosa é uma doença que acomete o trato respiratório das aves, e também pode reduzir a produção e qualidade dos ovos, podendo ser observadas lesões renais e mortalidade [22].

CONCLUSÃO

Com este estudo podemos priorizar principalmente medidas de controle das doenças virais mais frequentes como Doença de Marek e Doença de Gumboro, não ignorando os outros agentes identificados, pois são de extrema importância para indústria avícola.

Possibilitou esclarecer sobre a epidemiologia das doenças na região, enfatizando a importância de conhecer os fatores de risco, para assim controlar as doenças, através de um manejo adequado, práticas de biossegurança, utilização de vacinação, ração e água de qualidade e cada vez mais pesquisas e projetos que visem melhorar o padrão avícola, colocando aves no mercado que sejam geneticamente mais resistentes as intempéries ambientais.

Acknowledgements. Universidade Federal de Pelotas, principalmente ao Laboratório Regional de Diagnóstico da Faculdade de Veterinária.

Ethical approval. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal (CEEa) da Universidade Federal de Pelotas (CEEa / UFPel 3519).

Declaration of interest. Os autores informam que não há conflitos de interesse. Somente os autores são responsáveis pelo conteúdo e escrita do artigo.

REFERENCES

- 1 Abreu D.L.C., Santos F.F., José D.S., Tortelly R., Nascimento E.R. & Pereira V.L.A. 2016. Pathological aspects of a subclinical Marek's disease case in free-range chickens. *Brazilian Journal of Poultry Science*. 18(1): 197-200.
- 2 Ahad A. 2004. Isolation and pathogenic characteristics of IBDV isolate from an outbreak of IBD in a rural poultry unit in Bangladesh. *Bangladesh: Royal Veterinary, Agriculture University*. Disponível em: <http://s3.amazonaws.com/zanran_storage/www.smallstock.info/ContentPages/47029154.pdf>. [Accessed online in June 2017].
- 3 Azevedo D.L., Campos F.L., Borges-Fortes F.B. & Loureiro F. 2016. Mortalidade de aves notificadas ao Serviço Oficial Veterinário estadual do Rio Grande do Sul no período de janeiro a julho de 2015. *Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP*. 14(2): 75.
- 4 Biswas P.K., Biswas D., Ahmed S., Rahman A. & Debnath N.C. 2005. A longitudinal study of the incidence of major endemic and epidemic diseases affecting semi-scavenging chickens reared under the Participatory Livestock Development Project areas in Bangladesh. *Avian Pathology*. 34(4): 303-312.
- 5 Borsa A., Kohayagawa A., Boretti L.P. & Saito M.E. 2011. Efeitos da interação entre aflatoxinas e doença infecciosa bursal sobre níveis de enzimas de função hepática, colesterol e triglicerídeos em frangos de corte. *Veterinária em Foco*. 8(2): 132-142.
- 6 Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2007. *Instrução Normativa Nº 56, de 4 de dezembro de 2007*. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1152449158>>. [Accessed online in June 2017].
- 7 Brasil. Secretaria de Defesa Agropecuária do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2007. *Instrução Normativa Nº 8, de 17 de fevereiro de 2017*. Disponível em: <<http://www.aged.ma.gov.br/files/2017/02/IN-n%C2%BA-8-2017-SECRETARIA-DE-DEFESA-AGROPECU%C3%81RIA-1-1.pdf>> [Accessed online in June 2017].
- 8 Deam A.G., Deam J.A., Coulmobier D., Brendel K.A., Smith D.C., Burton A.H., Dicker R.C., Sullivan K., Fagan R.F. & Arner T.J. 1994. Epi Info Version 6.0 A word processing, database, and statistics program for epidemiology on microcomputers. *Centers for Disease Control and Prevention (Atlanta, U.S.A.)*. Disponível em: <<https://www.cdc.gov/epiinfo/support/downloads/prevversions.html>>. [Accessed online in June 2017].
- 9 Galha V., Bondan E.F. & Lallo M.A. 2008. Relação entre imunossupressão e coccidiose clínica em frangos de corte criados comercialmente. *Revista do Instituto de Ciências da Saúde*. 26(4): 432-437.
- 10 Guahyba A. 2000. Disciplina de Medicina de Aves. *Polígrafo do Centro de diagnóstico e pesquisa em patologia aviária da UFRGS. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul*, 148p. Disponível em: <<http://www.guahyba.vet.br/documentos/poligrafo2000vet122.pdf>>. [Accessed online in April 2017].
- 11 Ishizuka M.M. 1999. Manual Epidemiologia e Profilaxia da Infecção pelo Vírus da Doença da Bursa/Doença de Gumboro em Frangos de Corte e Poedeiras Comerciais. *Manual Técnico*. São Paulo: Bioret, Coopers, Fort Dodge, Intervet e Merial, pp.2-31.
- 12 Islam M.T. & Samad M.A. 2004. Clinico-pathological studies on natural and experimental infectious bursal disease in broiler chickens. *Bangladesh Journal of Veterinary Medicine*. 2(1): 31-35.
- 13 Kalokhoran A.Y., Ghalyanchilangeroudi A., Hosseini H., Madadgar O., Karimi V., Hashemzadeh M., Hesari P., Zabihi Petroudi M.T. & Najafi H. 2017. Co-circulation of three clusters of 793/B-like avian infectious bronchitis virus genotypes in Iranian chicken flocks. *Archives of Virology*. 162(10): 3183-3189.

- 14 Kneipp C.A.F. 2000. Doença de Gumboro no Brasil. In: *Resumos do II Simpósio de Sanidade Avícola*. (Santa Maria, Brasil). pp.79-88.
- 15 Landman W.J.M. & Verschuren S.B.E. 2003. Titration of Marek's disease cell associated vaccine virus (CVI 988) of reconstituted vaccine and vaccine ampoules from dutch hatcheries. *Avian Diseases*. 47(4): 1458-1465.
- 16 Lojkić I., Bić Z. & Pokrić B. 2003. Differentiation of infectious bursal disease viruses isolated in Croatia. *Avian Diseases*. 47(1): 59-65.
- 17 Manzan R.M., Baccaro M.R., Ferreira A.J.P. Sinhorini I.L. & Moreno A.M. 2006. Histopathological and ultrastructural characteristics of myeloid leukosis in broiler chicken. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. 58(5): 757-761.
- 18 Marks F.S., Barnasque T.O., Loureiro F.C. & Santos D.V. 2014. Panorama da avicultura no Rio Grande do Sul. *Informativo Técnico*. Nº6/05. Disponível em: < <http://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201612/02101319-inftec-51-panorama-da-avicultura-no-rio-grande-do-sul.pdf>>. [Accessed online in April 2017].
- 19 Nascimento B., Comerlato J. & Spilki F.R. 2013. Detecção molecular de vírus da bronquite infecciosa em plantéis de avós, matrizes e frangos de corte no Rio Grande do Sul e Mato Grosso. *Ciência Rural*. 43(3): 474-479.
- 20 Neto W.S., Marks F., Costa E., Machado G., Machado V.S.L. & Santos D.V. 2014. Notificações de doenças de frangos recebidas pelo Serviço Oficial Veterinário do RS nos anos de 2011 e 2012. *Informativo Técnico*. Nº1/05. Disponível em: <<http://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/201611/24165542-see-artigo-4notificacoes-de-doencas-de-frangos.pdf>>. [Accessed online in April 2017].
- 21 Pattison M., McMullin P.F., Bradbury J.M. & Alexander D.J. 2008. *Poultry Diseases*. 6th edn. Philadelphia: Saunders Elsevier, pp.258-266.
- 22 Pena L.J., Santos B.M., Roberti R.P. & Marin S.Y. 2005. Bronquite infecciosa das galinhas. Artigo de revisão. *Arquivos do Instituto Biológico*. 72(3): 397-404.
- 23 Pestka J.J. & Bondy G.S. 1990. Alteration of immune function following dietary mycotoxin exposure. *Canadian Journal of Physiology and Pharmacology*. 68(7): 1009-1016.
- 24 Pier A.C. 1992. Major biological consequences of aflatoxicosis in animal production. *Journal of Animal Science*. 70(12): 3964-3967.
- 25 Pinto M.V., Mateus T., Seixas F., Fontes M.C. & Martins C. 2003. O papel da inspeção sanitária post mortem em matadouro na detecção de lesões e processos patológicos em aves. Quatro casos de lesões compatíveis com a doença de Marek em carcaças de aves rejeitadas. *Revista Portuguesa de Medicina Veterinária*. 98(547): 145-148.
- 26 Rosmaninho J.F., Oliveira C.A.F. & Bittencourt A.B.F. 2001. Efeitos das micotoxicoses crônicas na produção avícola. *Arquivos do Instituto Biológico*. 68(2): 107-114.
- 27 Rupley A.E. 1999. *Manual de clínica aviária*. São Paulo: Roca, 582 p.
- 28 Sani N.A., Aliyu H.B., Musa I.W., Wakawa A.M., Abalaka S.E., Oladele S.B., Sai'du L. & Abdu P.A. 2017. A nine - year retrospective study of avian neoplastic diseases in Zaria, Kaduna state, Nigeria. *Sokoto Journal of Veterinary Sciences*. 15(1): 36-41.
- 29 Santos H.F.D., Lovato L.T., Flôres M.L., Trevisol I.M., Mazzutti K.C. & Pan K.A. 2008. Anticorpos contra vírus em galinhas de terreiro do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Ciência Rural*. 38(7): 1932-1937.
- 30 Sesterhenn R., Tramontini D., Argenta F.F., Pianta C., Esmeraldino A.T. & Fallavena L.C.B. 2011. Lesões ulcerativas cutâneas em frangos de corte—diagnóstico histopatológico. *Revista de Iniciação Científica da ULBRA*. 23: 15-21.
- 31 Sharma J.M., Witter R.L. & Burmester B.R. 1973. Pathogenesis of Marek's disease in old chickens: lesion regression as the basis for age-related resistance. *Infection and Immunity*. 8(5): 715-724.
- 32 Silva P.L. 2015. Doença de Marek: Neoplasia e Imunossupressão. *Boletim Ceva World Edição Especial*. Disponível em: <<https://www.ceva.com.br/Noticias/Ceva-no-Brasil/Publicada-mais-uma-edicao-do-Informativo-Ceva-World>>. [Accessed online in June 2017].
- 33 Silva P.S., Sales T.S., Luz I.R., Maia P.C.C., Fernandes L.M.B. & Mendes C.O. 2012. Antibodies anti-infectious bursal disease virus and viral genome detection in broilers and chickens backyard at Bahia's poultry production area. *Ciência Rural*. 42(6): 1044-1050.
- 34 Soncini R.A. & Mores N. 1989. Importância da relação peso da bursa/peso corporal na identificação de frangos com bursa lesada pelo vírus da Doença de Gumboro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*. 24(1): 59-61.

- 35 **Sousa E. 2010.** Registro da Doença de Marek, Leucose aviária e Doença Infecciosa da bolsa na região do Triângulo Mineiro, no período de 1999 a 2003. *PUBVET*. 4(27): 893-898.
- 36 **Tessari E.N.C., Castro A.G.M., Cardoso A.L.S.P. & Kanashiro A.M.I. 2001.** Ocorrência da Doença de Gumboro em aves de postura causadas por cepas hipervirulentas. *Arquivos do Instituto Biológico*. 68(1): 115-117.
- 37 **Turra F. 2017.** Mensagem do Presidente Executivo. *Relatório Anual 2017*. São Paulo: ABPA. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf>. [Accessed online in January 2017].
- 38 **Uddin M.M., Islam M.S., Basu J. & Khan M.Z.I. 2012.** Distribution and quantification of lymphocytes in the major lymphoid organs of naturally Gumboro infected broilers. *International Journal of Morphology*. 30(4): 1585-1589.
- 39 **Wajid S.J., Katz M.E., Renz K.G. & Walkden-Brown S.W. 2013.** Prevalence of Marek's disease virus in different chicken populations in Iraq and indicative virulence based on sequence variation in the EcoRIQ (meq) gene. *Avian Diseases*. 57(2s1): 562-568.
- 40 **Zhao S., Jia Y., Han D., Ma H., Shah S.Z.A., Ma Y. & Teng K. 2016.** Influence of the structural development of bursa on the susceptibility of chickens to infectious bursal disease virus. *Poultry Science*. 95(12): 2786-2794.