

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Veterinária
Programa de Pós-Graduação em Veterinária



Dissertação

**Estudo retrospectivo das doenças de aves silvestres e exóticas na região sul
do Rio Grande do Sul, no período de 2012 a 2022**

Mariana Accorsi Teles

Pelotas, 2023

Mariana Accorsi Teles

**Estudo retrospectivo das doenças de aves silvestres e exóticas na região sul
do Rio Grande do Sul, no período de 2012 a 2022**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Veterinária da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (área de concentração: Reprodução e Patologia Animal).

Orientadora: Dr^a. Eliza Simone Viégas Sallis

Coorientador: Dr. Mauro Pereira Soares

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

T269e Teles, Mariana Accorsi

Estudo retrospectivo das doenças de aves silvestres e exóticas na região sul do Rio Grande do Sul, no período de 2012 a 2022 [recurso eletrônico] / Mariana Accorsi Teles ; Eliza Simone Viégas Sallis, orientador ; Mauro Pereira Soares, coorientador. — Pelotas, 2023.
60 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Doenças infecciosas. 2. Patologia veterinária. 3. Medicina da conservação. 4. Patologia de aves. I. Sallis, Eliza Simone Viégas, orient. II. Soares, Mauro Pereira, coorient. III. Título.

CDD 636.60896072

Mariana Accorsi Teles

Estudo retrospectivo das doenças de aves silvestres e exóticas na região sul do Rio Grande do Sul, no período de 2012 a 2022

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 11/08/2023

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Eliza Simone Viégas Sallis (Orientadora)
Doutora em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Santa Maria

Prof^a. Dr^a. Renata Osorio de Faria
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dr^a. Marlete Brum Cleff
Doutora em Ciências Veterinárias pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof^a. Dr^a. Tainá dos Santos Alberti
Doutora em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Pelotas

**Para meus pais, Dani Accorsi Teles
e Luis Antônio Saud Teles.**

Agradecimentos

À minha Orientadora, Prof^a. Dr^a. Eliza Simone Viégas Sallis, pela oportunidade de construir em conjunto e realizar o presente trabalho. Sua paixão pela patologia e seus ensinamentos, me inspiraram a superar meus limites e buscar constante aprimoramento.

Ao meu Coorientador Mauro Pereira Soares, por todos os ensinamentos em patologia de animais silvestres ao longo dessa trajetória.

Aos meus estimados professores, minha mais profunda admiração. A sabedoria, paciência e dedicação incansáveis moldaram não apenas a profissional que sou hoje, mas também a que aspirei me tornar. Cada lição ensinada permanecerá gravada e serei eternamente grata por terem compartilhado seus conhecimentos.

Aos meus queridos colegas de trabalho e amigos, que compartilharam as trilhas acadêmicas e os desafios diários, agradeço por serem meus companheiros nesta jornada. Compartilhamos risos, aprendizados e até mesmo momentos de ansiedade, mas enfrentamos cada obstáculo juntos, o que tornou uma jornada ainda mais significativa.

À minha família, o porto seguro da minha vida, é impossível mensurar o quanto sou grata por todo o amor e apoio incondicional que me deram ao longo dos anos. Cada incentivo, cada palavra encorajadora e cada abraço foram pilares fundamentais em meu caminho rumo a esta conquista. Vocês são a razão pela qual meus sonhos ganharam asas e voaram alto.

Aos meus amigos queridos, minha segunda família, obrigado por estarem sempre presentes. Suas palavras de encorajamento, seus conselhos e sua amizade me apoiaram quando a jornada pareceu árdua demais. A vida é mais bonita quando compartilhada com aqueles que amamos.

Aos meus peludos, por todo o amor, apoio, principalmente nos dias mais difíceis e carinho entre um estudo e outro. Vocês fazem a alegria dos meus dias.

À toda a equipe e colaboradores do Laboratório Regional de Diagnóstico. Todos vocês contribuíram de forma essencial para a chegada desse momento.

À UFPel e ao programa de Pós-Graduação em Veterinária, pela oportunidade de pós-graduação de qualidade e à Capes/CNPq pela concessão da bolsa.

A cada um de vocês, eu agradeço de todo o coração. O significado desta dissertação transcende as palavras escritas, é uma expressão de amor e reconhecimento. Cada um de vocês tornou esta conquista possível e serei eternamente grata por terem feito parte dela.

Minha mais pura gratidão.

***“What you do makes a difference, and you have to decide
what kind of difference you want to make”
Jane Goodall***

Resumo

TELES, Mariana Accorsi. **Estudo retrospectivo das doenças de aves silvestres e exóticas na região sul do Rio Grande do Sul, no período de 2012 a 2022.** 2023. 60f. Dissertação Mestrado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

A presente dissertação trata-se de um estudo retrospectivo das enfermidades de aves silvestres e exóticas diagnosticadas no Laboratório Regional de Diagnóstico da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (LRD/FV/UFPel), em um período de 10 anos. Para desenvolvimento do presente trabalho foi realizado um levantamento nos protocolos de necropsia das doenças diagnosticadas nessas espécies na região sul do Rio Grande do Sul, entre os anos de 2012 e 2022. Ao total foram contabilizados 662 laudos de necropsia de aves silvestres e exóticas, referentes a 21 ordens, sendo as principais Passeriformes (46,5%) e Psittaciformes (12,4%). O trabalho demonstrou que durante o período as doenças infecciosas representaram a maior porcentagem dos diagnósticos realizados pelo laboratório, somando 22,5%, seguido pelas doenças de etiologia multifatorial (16,9%) e traumáticas (13,9%). Das doenças infecciosas a maior porcentagem obtida foram doenças de etiologia bacteriana, seguido pelas doenças fúngicas e doenças virais. Os principais diagnósticos encontrados foram de Sepses bacteriana não categorizada e Aspergilose. A partir dos dados avaliados, foi desenvolvido um artigo sobre a ocorrência de Aspergilose em aves silvestres, devido à relevância desta enfermidade para a medicina e conservação de aves silvestres, salientando os aspectos importantes da doença. Assim como, foi apresentado o primeiro registro da Síndrome do Fígado Gorduroso e Hemorrágico (SFGH) em canários domésticos (*Serinus canaria*) no Brasil, ocorrido em Pelotas/RS, onde observou-se surto em cinco aves de um mesmo plantel. Esse trabalho permitiu concluir que as doenças mais prevalentes em aves silvestres e exóticas no período foram principalmente infecciosas, multifatoriais e traumáticas, com destaque para as de origem bacteriana e fúngica. A aspergilose aviária e patologias associadas à *Escherichia coli* foram as mais relevantes para a medicina veterinária, representando a maior porcentagem no estudo. Além disso, doenças metabólicas e nutricionais, como a Síndrome do Fígado Gorduroso e Hemorrágico, foram identificadas como importantes na criação de aves em cativeiro, especialmente em Canários belga na região Sul do Rio Grande do Sul.

Palavras-chave: doenças infecciosas; medicina da conservação; patologia de aves; patologia veterinária

Abstract

TELES, Mariana Accorsi. **Retrospective study of diseases of wild and exotic birds in the southern region of Rio Grande do Sul, from 2012 to 2022.** 2023. 60f. Dissertation (Master degree in Sciences) - Programa de Pós-Graduação em Veterinária, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023.

This dissertation is a retrospective study of diseases of wild and exotic birds diagnosed at the Regional Diagnostic Laboratory of the Veterinary Faculty of the Federal University of Pelotas (LRD/FV/UFPel), over a period of 10 years. To develop this work, a survey was carried out on the necropsy protocols of diseases diagnosed in these species in the southern region of Rio Grande do Sul, between the years 2012 and 2022. In total, 662 necropsy reports of wild and exotic birds were recorded, referring to 21 orders, the main ones being Passeriformes (46.5%) and Psittaciformes (12.4%). The work demonstrated that during the period, infectious diseases represented the highest percentage of diagnoses carried out by the laboratory, totaling 22.5%, followed by diseases of multifactorial etiology (16.9%) and traumatic (13.9%). Of the infectious diseases, the highest percentage obtained were diseases of bacterial etiology, followed by fungal diseases and viral diseases. The main diagnoses found were uncategorized bacterial sepsis and aspergillosis. Based on the evaluated data, an article was developed on the occurrence of Aspergillosis in wild birds, due to the relevance of this disease for medicine and conservation of wild birds, highlighting the important aspects of the disease. Likewise, the first record of Fatty and Hemorrhagic Liver Syndrome (SFGH) in domestic canaries (*Serinus canaria*) in Brazil was presented, which occurred in Pelotas/RS, where an outbreak was observed in five birds from the same flock. This work allowed us to conclude that the most prevalent diseases in wild and exotic birds during the period were mainly infectious, multifactorial and traumatic, with emphasis on those of bacterial and fungal origin. Avian Aspergillosis and pathologies associated with *Escherichia coli* were the most relevant to veterinary medicine, representing the highest percentage in the study. Furthermore, metabolic and nutritional diseases, such as Fatty and Hemorrhagic Liver Syndrome, have been identified as important in the breeding of birds in captivity, especially in Belgian Canaries in the southern region of Rio Grande do Sul.

Keywords: conservation medicine; infectious diseases; veterinary pathology; pathology of birds

Lista de Figuras

Artigo 2

- Figura 1 *Serinus canaria*. Ave apresentando abaloamento da cavidade celomática, com área avermelhada. Note os depósitos de gordura no subcutâneo e as patas e bico extremamente pálidas... 52
- Figura 2 *Serinus canaria*. O coágulo ao lado da ave estava aderido ao fígado, recobrando parcialmente o órgão. A superfície capsular do fígado está irregular, com nodulações. O coração está globoso. Ave após fixação em formol tamponado a 10%..... 52
- Figura 3 (A) *Serinus canaria*. Fígado congesto e hemorrágico, pequena porção do lobo com degeneração. Material fixado em formol. (B) *Serinus canaria*. Superfície capsular do fígado irregular com a formação de nodulações. Área focalmente extensiva com degeneração. Coração globoso. Material fixado em formol tamponado a 10%..... 53
- Figura 4 (A) *Serinus canaria*. Fígado. Extensa área de acúmulo de sangue delimitada pela cápsula de Glisson. HE 20X. Inset. Detalhe da cápsula de Glisson delimitando a área. HE 40X. (B) *Serinus canaria*. Fígado. Formação de trombos ocupando extensas áreas do parênquima hepático. HE 20X Inset. Linhas de Zahn. HE 40X.. 53
- Figura 5 *Serinus canaria*. Fígado. Hepatócitos com citoplasma vacuolizado e infiltrado inflamatório no parênquima hepático. HE 40x..... 54

Lista de Tabelas

Tabela 1	Origem das aves enviadas ao Laboratório Regional de Diagnóstico (LRD/UFPeI), nos anos de 2012 a 2022.....	26
Tabela 2	Aves silvestres e exóticas recebidas no Laboratório Regional de Diagnóstico (LRD/UFPeI), entre janeiro de 2012 e dezembro de 2022 de acordo com a ordem.....	27
Tabela 3	Doenças e/ou lesões das aves silvestres e exóticas enviadas ao Laboratório Regional de Diagnóstico (LRD/UFPeI), nos anos de 2012 a 2022.....	28
Tabela 4	Distribuição das doenças infecciosas de acordo com o agente, diagnosticadas no Laboratório Regional de Diagnóstico (LRD/UFPeI), durante os anos de 2012 a 2022.....	29
Tabela 5	Diagnósticos referente as doenças infecciosas de aves silvestres e exóticas, diagnosticadas no Laboratório Regional de Diagnóstico (LRD/UFPeI), durante os anos de 2012 a 2022.....	30

Sumário

1	Introdução.....	12
2	Revisão da Literatura.....	14
2.1	Classificação, Origem e Caraterísticas Anatômicas das Aves.....	14
2.2	Nutrição e Manejo.....	16
2.3	Enfermidades de Aves Silvestres e Exóticas.....	18
2.4	Sanidade e Zoonoses.....	19
2.5	Diagnóstico das Enfermidades.....	20
2.6	Diagnóstico <i>Post mortem</i>.....	22
3.	Material e Métodos.....	24
4.	Resultados e Discussão.....	26
5	Artigos.....	32
5.1	Artigo 1.....	32
5.2	Artigo 2.....	41
6	Considerações Finais.....	55
	Referências.....	56

1 Introdução

A medicina de animais silvestres e exóticos vem se desenvolvendo de forma significativa nos últimos anos, em especial no que diz respeito à medicina de aves, em virtude do aumento significativo da aquisição das mesmas como animais de companhia, devido a beleza e canto exuberantes que apresentam (GONDIM et al., 2006). As aves possuem características anatômicas, fisiológicas e comportamentais, que requerem conhecimentos específicos por parte dos profissionais da Medicina Veterinária. Além disso, as patologias que afetam as aves, muitas vezes se apresentam de formas distintas em função às referidas particularidades, o que torna ainda mais essencial a atuação do Médico veterinário especializado na área (CUBAS, 1996; GONDIM et al., 2006; SANTOS et al., 2008).

A compreensão e o entendimento sobre as principais patologias de aves silvestres e exóticas é de extrema importância para saúde e conservação de animais cativos e de vida livre, quanto para a saúde humana, uma vez que inúmeras doenças infectocontagiosas são consideradas zoonoses. Nesse sentido, pesquisas que levam em consideração as diferenças regionais, presença de determinadas espécies e principais patologias encontradas nas mesmas, justifica-se pela necessidade de ampliação do conhecimento nas áreas da patologia veterinária, bem como o auxílio na manutenção da saúde coletiva (CUBAS, 1996; CORRÊA & PASSOS, 2001; TORRES et al., 2015; ECHENIQUE et al., 2020).

Com base nos dados obtidos nesse estudo, o presente trabalho teve como objetivo descrever as principais doenças e ou lesões nas espécies de aves silvestres e exóticas encaminhadas ao Laboratório Regional de Diagnósticos da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (LRD/FV/UFPel), através de um estudo retrospectivo de um período de 10 anos (2012-2022). Além disso essa pesquisa proporcionou a elaboração de dois artigos científicos referentes a patologias de importância veterinária, encontradas nesse levantamento.

No que diz respeito ao primeiro artigo, foi realizado um levantamento dos casos de aspergilose aviária, devido a importância dessa patologia para a medicina veterinária e conservação, principalmente de aves silvestres em cativeiro. Simultaneamente, no segundo artigo, foi descrito o primeiro registro da Síndrome do Fígado Gorduroso e Hemorrágico (SFGH) em canários domésticos (*Serinus canaria*) no Brasil. Um surto que ocorreu em cinco aves de um mesmo plantel, na cidade de Pelotas no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Nesse artigo, são abordados dados referentes a epidemiologia, aspectos macroscópicos e microscópicos da patologia, bem como prevenção e tratamento.

2 Revisão da Literatura

2.1 Classificação, Origem e Características Anatômicas das Aves

As aves são pertencentes ao grupo dos animais vertebrados endotérmicos e tem como principais características a presença de penas de cobertura, bico córneo e capacidade de voo. Sua origem está ligada diretamente aos dinossauros tetrápodes do período Jurássico (TULLY et al., 2009). Ao longo dos anos, as aves diversificaram-se e adquiriram características anatômicas e fisiológicas específicas que costumam exibir variações entre os grupos taxonômicos conforme seu tipo de alimentação, correlação adaptativa e nicho ecológico (TULLY et al., 2009; ARENT, 2010).

A variedade da avifauna é enorme, são cerca de 9.700 espécies reconhecidas atualmente em todo o mundo, divididas em 29 ordens, 187 famílias e mais de 2.000 gêneros. Somente no Brasil são encontradas mais de 1.600 espécies (SANTOS, 2012). As ordens mais comuns são dos Passeriformes, Psittaciformes, Columbiformes, Falconiformes e Strigiformes. Sendo encontradas em uma ampla variedade de habitats, desde florestas tropicais até regiões polares e exibem uma diversidade impressionante de tamanhos, formas, cores e comportamentos (ARENTE, 2010).

O bico varia entre as espécies de aves e possui funções importantes como apreensão de alimento, preparo do ninho, acasalamento, alimentação dos filhotes e locomoção. Possuem uma base óssea recoberta por uma lâmina queratinizada, com crescimento contínuo devido ao desgaste natural. A parte superior do bico é denominada rinoteca e a inferior gnatoteca, juntas formam a ranfoteca (TULLY et al., 2009; ARENT, 2010; DYCE et al., 2010).

As penas, além de fornecerem isolamento térmico, também auxiliam no voo e desempenham um papel importante na comunicação e no comportamento inter e intraespecífico. São divididas em rêmiges primárias, secundárias e terciárias (penas de voo), retrizes (penas da cauda), penas de cobertura, plumas e outras penas com

funções especiais. As rêmiges em aves que voam possuem uma assimetria natural, o que facilita a elevação durante o processo do voo (TULLY et al., 2009). Áreas de apteria, ausência de penas, são fisiológicas e esperadas em algumas espécies. A piloereção das penas tem finalidade de reter o calor corporal, mecanismo importante para a termorregulação (ARENT, 2010).

O esqueleto das aves possui características específicas que auxiliam tanto o voo como a mobilidade dessas espécies. Algumas das principais características apresentadas são a redução no número de ossos, presença de ossos pneumáticos (ausência de matriz óssea interna), redução na densidade óssea, fusão de ossos, presença de asas (modificação do membro torácico que possibilita o voo), sacos aéreos que se estendem até a cavidade medular dos ossos longos (TULLY et al., 2009; ARENT, 2010).

A configuração anatômica do sistema respiratório das aves é marcada por características distintas. Em primeiro lugar, as aves não possuem diafragma, em vez disso possuem uma cavidade única (celomática). Essa cavidade contém uma série de sacos aéreos interconectados, que se ligam tanto aos pulmões quanto a divertículos que se estendem até os ossos pneumáticos. Os pulmões das aves são pequenos e rígidos e estão localizados entre as costelas. Além disso, o abdômen das aves é notavelmente desenvolvido em relação ao tórax, desempenhando um papel importante, como um "fole" que auxilia na circulação do ar através do sistema respiratório (TULLY et al., 2009).

O sistema digestivo apresenta uma grande variação entre as espécies, devido às diferenças na alimentação. Geralmente os órgãos deste sistema são leves e possuem alta eficiência em liberar rapidamente a energia dos alimentos ingeridos, desta forma atribuindo uma alta taxa metabólica para as espécies (DYCE et al., 2010,). O alimento passa pelo esôfago, que se situa no lado direito do pescoço das aves, e permanece no inglúvio (dilatação fisiológica do esôfago), onde é estocado e parcialmente digerido, utilizado, também, pelos pais na alimentação dos filhotes. Logo após, o alimento é direcionado do final do esôfago ao proventrículo (TULLY et al., 2009).

A maioria das espécies aviárias possui o proventrículo (estômago químico), localizado cranialmente, e o ventrículo (estômago mecânico), também conhecido como moela, localizado ventralmente no lado esquerdo da cavidade celomática. Em aves granívoras, o ventrículo possui glândulas com uma parede muscular espessa e

biconvexa que secreta uma substância cuticular proteinácea dura chamada coilina (TULLY et al., 2009; SANTOS, 2012). Essa camada protege o tecido subjacente enquanto o alimento é triturado antes da digestão e absorção no trato intestinal. Algumas espécies de aves possuem areia ou pequenas pedras no interior do ventrículo, que facilitam a quebra dos alimentos. As espécies nectarívoras, ou que consomem alimentos moles, possuem ventrículos pouco desenvolvidos, por outro lado, aves que consomem presas grandes podem ter estômagos de proporções significativas. Durante o processo digestivo normal, corujas e várias outras espécies de aves regurgitam pelotas compostas por restos não digeridos de ossos e pelos de suas presas (TULLY et al., 2009).

O intestino delgado das aves é composto pelo duodeno, jejuno e íleo, localizados no lado direito da cavidade celomática. O pâncreas encontra-se na alça duodenal em forma de "U" e em algumas espécies é acessível para biópsias. O jejuno inicia após a alça ascendente, faz uma curva e termina no divertículo vitelino, enquanto o íleo se estende até a junção cecorretal. Histologicamente, não há diferenças significativas entre as partes do intestino delgado. O fígado, no entanto, é um dos maiores órgãos da cavidade, dividido em dois lobos, os quais se unem em sua parte frontal. Em certas espécies de aves, como psitacídeos e avestruzes, a vesícula biliar está ausente (TULLY et al., 2009; SANTOS, 2012).

2.2 Nutrição e Manejo

Uma nutrição adequada desempenha um papel fundamental na saúde das aves. Assim como os outros animais, para obterem um bom desempenho, dependem de uma dieta equilibrada e nutritiva para suprir suas necessidades nutricionais (OROSZ, 2014). Cada grupo de aves possui suas exigências específicas, que podem variar de acordo com a espécie, idade, estágio reprodutivo e atividade física do animal. A ingestão adequada de nutrientes é essencial para o desenvolvimento e manutenção dos órgãos, crescimento, produção de ovos, sistema imunológico saudável e energia para as atividades diárias (COSTA, 2014). Para uma formulação adequada deve-se buscar conhecimentos e informações sobre a composição dos alimentos que serão utilizados, princípios de estudos nutricionais, informações sobre as espécies, bem como a realização de cálculos específicos para cada grupo (COSTA, 2014).

A dieta das espécies aviárias é composta por uma diversa combinação de alimentos, que pode incluir sementes, grãos, frutas, insetos, néctar e outros materiais orgânicos dependendo da espécie em questão. A seleção e a qualidade dos alimentos são influenciadas por fatores como disponibilidade, palatabilidade e adaptações fisiológicas das aves. Além disso, a forma e o processamento dos alimentos podem afetar a sua digestibilidade e absorção de nutrientes. A suplementação de vitaminas, minerais e aminoácidos, também, pode ser necessária para garantir a correta ingestão de nutrientes, visto que, em cativeiro, a maioria das aves são alimentadas inadequadamente (HARRISON & LIGHFOOT, 2006; GRESPAN & RASO, 2014).

A nutrição incorreta pode levar a problemas de saúde, deficiências nutricionais, baixo desempenho reprodutivo e aumento da suscetibilidade a doenças. Por isso, é essencial que os profissionais da área compreendam as necessidades nutricionais específicas de cada espécie e forneçam uma dieta balanceada e adequada. Além disso, a compreensão dos hábitos alimentares naturais das aves fornece informações valiosas para a criação de dietas enriquecidas que promovam o bem-estar e a saúde das espécies cativas (OROSZ, 2014).

Os distúrbios nutricionais são encontrados com bastante frequência em aves criadas em cativeiro, sendo a obesidade um dos distúrbios mais comuns, principalmente entre as espécies de passeriformes e psitacídeos criados em cativeiro. As aves podem ser consideradas obesas quando apresentam peso corporal superior a 15% do peso ideal, mas o exame físico individual é indispensável para a confirmação do escore. Os efeitos deletérios possuem impacto significativo na saúde e impactam diretamente a vida do indivíduo. Dentre as principais consequências, podemos citar a esteatose hepática, hipertensão arterial, aterosclerose, insuficiência cardíaca congestiva, imunossupressão, aumento na incidência de diabetes mellitus e neoplasias (GRESPAN & RASO, 2014).

O manejo adequado de aves cativas, seja para comercialização, conservação ou como animais de companhia, é essencial para garantir o bem-estar, saúde e comportamento natural do animal. As aves são animais altamente adaptáveis, mas requerem cuidados específicos para se adaptarem ao ambiente de cativeiro. Um aspecto fundamental do manejo de aves cativas é o fornecimento de um ambiente enriquecido, que inclua espaço adequado para voar, poleiros variados, locais para ninho e brinquedos para estimulação mental. Esses elementos proporcionam

atividade física, comportamento de busca de alimentos e entretenimento, promovendo a saúde e o comportamento natural das aves (GRESPLAN & RASO, 2014).

O cuidado sanitário e a atenção com a prevenção de doenças são igualmente importantes no manejo de aves cativas. Por isso, torna-se essencial a implementação de normas de biossegurança para manter as instalações limpas e higienizadas, com o intuito de prevenir a propagação de doenças (SILVA & FELIPPE, 2014). A observação do comportamento e da aparência das aves é fundamental para a detecção precoce de possíveis patologias (GRESPLAN & RASO, 2014).

2.3 Enfermidades em Aves Silvestres e Exóticas

A saúde das aves silvestres e exóticas tem se tornado cada vez mais relevante na prática veterinária, à medida que aumenta a interação entre esses animais e o ambiente humano. A variedade de espécies, habitats e comportamentos dessas aves traz consigo uma ampla gama de enfermidades que podem desafiar os médicos veterinários (CUBAS, 1996; CORRÊA & PASSOS, 2001; TORRES et al., 2015; ECHENIQUE et al., 2020). Com relação às doenças infecciosas, as aves podem ser hospedeiras de diversos agentes patogênicos, incluindo vírus, bactérias, fungos e parasitos. Infecções respiratórias, como a ocasionada pela Aspergilose aviária é um exemplo significativo para animais de cativeiro, apesar de ser considerada uma doença não contagiosa. Além disso, doenças gastrointestinais, como a Colibacilose e Salmonelose, também são observadas com frequência na rotina (GRESPLAN & RASO, 2014).

Afecções traumáticas são outra categoria de enfermidades bastante frequente em levantamento de aves silvestres e exóticas, principalmente de vida livre (SANTOS, et al., 2008). Colisões com edifícios, automóveis, lesões causadas por outros animais e maus tratos, podem resultar em fraturas, lesões traumáticas, incluindo trauma crânio-encefálico e poli traumatismo. A reabilitação desses animais, frequentemente envolve cuidados intensivos, incluindo tratamentos respiratórios, imobilização de fraturas e em certos casos procedimentos cirúrgicos (DISLICH, 2014; GRESPLAN & RASO, 2014).

Problemas nutricionais, também são uma preocupação crescente, especialmente em aves mantidas em cativeiro. Dietas inadequadas podem levar a distúrbios metabólicos, tais como obesidade, deficiência de vitamina A, cálcio e proteínas. O médico veterinário deve estar atento à formulação de dietas equilibradas e à educação dos proprietários sobre a importância da nutrição adequada para essas aves (GRESPLAN & RASO, 2014).

Além disso, a prevenção e o manejo de zoonoses são aspectos cruciais na prática veterinária com aves silvestres e exóticas. Algumas doenças podem ser transmitidas entre essas aves e seres humanos, destacando a importância da biossegurança e da conscientização pública (GRESPLAN & RASO, 2014). As patologias de aves silvestres e exóticas requerem um amplo conhecimento das enfermidades que sobreviveram a esses animais. O reconhecimento das principais doenças, sua prevenção, diagnóstico e tratamento são fundamentais para garantir o bem-estar dessas aves e a conservação das espécies em ambientes cada vez mais interligados com os seres humanos.

2.4 Sanidade e Zoonoses

As zoonoses são enfermidades transmitidas dos animais aos seres humanos (ACHA & SZYFRES, 2001; KIMURA, 2002). Podem ter causa bacteriana, viral, fúngica ou até mesmo parasitária e estão presentes na vida do ser humano desde o período neolítico, onde ocorreram as primeiras domesticações de animais (KRUZE et al., 2004; MARVULO & CARVALHO, 2014). Apesar dos avanços no controle, a incidência de zoonoses ainda é alta em países em desenvolvimento e ainda é relatado o surgimento de novas doenças, representando ameaças (KIMURA, 2002; MARVULO & CARVALHO, 2014). Nos dias de hoje o número exato de zoonoses é desconhecido, porém na literatura cita-se que 62% dos patógenos humanos são de origem zoonótica (MARVULO & CARVALHO, 2014). A saúde humana e a saúde animal estão interligadas de forma inseparável. Os seres humanos dependem dos animais para nutrição, companhia, desenvolvimento tecnológico, socioeconômico e científico (KIMURA, 2002).

Os animais silvestres desempenham um papel significativo na ecologia e no equilíbrio dos ecossistemas, mas também podem ser portadoras de agentes patogênicos que representam riscos para a saúde humana (KRUZE et al., 2004). A

abordagem integrada das doenças de interesse em saúde pública é essencial para garantir a segurança sanitária, prevenir surtos e garantir uma melhor qualidade de vida para os seres humanos. Neste contexto, é fundamental conhecer as principais zoonoses associadas a aves silvestres e adotar medidas preventivas para minimizar os riscos de infecção (MARVULO & CARVALHO, 2014).

A adoção de medidas preventivas, como a higiene adequada, o uso de equipamentos de proteção individual e o controle sanitário dos plantéis de aves, são fundamentais para reduzir o risco de infecções e proteger a saúde dos animais e dos seres humanos. Além disso, a vigilância epidemiológica contínua e a colaboração entre profissionais multidisciplinares da saúde são essenciais para identificar e controlar eventuais surtos. As zoonoses podem ser classificadas de acordo com o sentido de transmissão em: Antropozoonoses, que são aquelas doenças transmitidas dos animais vertebrados para os humanos; Zooantroponoses, doenças transmitidas do ser humano para os animais vertebrados e Anfixenoses, que são transmitidas tanto dos animais vertebrados para os seres humanos, quanto dos seres humanos para os animais vertebrados (MARVULO & CARVALHO, 2014).

2.5. Diagnóstico das Enfermidades

A realização de diagnósticos precisos e eficientes das enfermidades em aves silvestres e exóticas é uma etapa crítica da medicina veterinária voltada para essas espécies. Essa tarefa envolve uma combinação de atividades clínicas, laboratoriais e patológicas que tem como objetivo identificar as causas subjacentes das condições que afetam esses animais. Para que isso ocorra, os processos de análise de informações e coleta de material biológico deve ser realizado sistematicamente, prezando pela correta coleta e identificação desse material (LATIMER & RAKICH, 1994; CATÃO-DIAS & MIRANDA, 2014).

A avaliação clínica frequentemente é o primeiro passo no processo diagnóstico. Observar as atividades comportamentais, sinais clínicos apresentados pelo animal, tais como dificuldade respiratória, letargia ou alterações na plumagem, auxiliam na identificação de possíveis enfermidades (GRE4SPAN & RASO, 2014). A anamnese é crucial, permitindo ao veterinário entender o histórico do animal, como exposição a agentes infecciosos, mudanças ambientais ou alimentares, bem como interação com outros animais (GRESPLAN & RASO, 2014; SANCHES & GODOY,

2014). O uso de tecnologias de imagem avançada, como radiografia e ultrassonografia, também pode ser utilizado para avaliação de órgãos internos, identificação de fraturas e identificação de problemas reprodutivos (GRESPLAN & RASO, 2014).

O exame pós morte é uma etapa essencial para determinar as causas de morte e doenças, tanto para animais de vida livre, como para animais de cativeiro. A análise macroscópica de órgãos e tecidos pode revelar lesões, anomalias e alterações patológicas que auxiliam na formulação de hipóteses diagnósticas. Posteriormente, uma análise microscópica de amostras de tecidos por meio da histopatologia, permite a identificação de patologias celulares e microscópicas, bem como a identificação de possíveis agentes etiológicos, tais como fungos e bactérias (LATIMER & RAKICH, 1994; CATÃO-DIAS & MIRANDA, 2014).

Exames laboratoriais desempenham um papel fundamental no diagnóstico de enfermidades em aves. O isolamento e identificação de agentes infecciosos, como bactérias, vírus e parasitas, podem ser realizados por culturas microbiológicas, PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) e testes sorológicos. Exames hematológicos e bioquímicos fornecem informações sobre o estado geral de saúde da ave e podem indicar problemas metabólicos (LEVY, 2004; SANTOS & CUBAS, 2014). A colheita dos materiais deve ser realizada corretamente, em seus devidos tubos, identificados, bem como realizar a correta conservação e transporte das mesmas, sob pena de impossibilidade de realização dos exames (LEVY, 2004; SANTOS & CUBAS, 2007; SANTOS & CUBAS, 2014). A coleta de amostras sanguíneas pode ser realizada por meio de seringas, tubos capilares ou microtubos. No caso de venipunção, é aconselhável o ajuste do calibre da agulha para o tamanho do animal. Em aves de menor porte, a coleta de algumas gotas de sangue em tubo capilar pode ser facilitada através do corte de uma unha. Para aves com peso superior a 200 g, a colheita de sangue é preferencialmente conduzida nas veias jugulares. É fundamental observar que o volume de sangue coletado não deve exceder 0,2 mL para cada 50 g de peso (SANTOS & CUBAS, 2014).

Amostras para exames de hematócrito devem ser coletadas em tubos contendo EDTA em animais grandes e heparina para animais pequenos. Deve-se atentar para a proporção adequada do anticoagulante nos tubos, visto que uma quantidade muito grande do mesmo pode causar erros no hematócrito, bem como erros nas hemácias (SANTOS & CUBAS, 2014). Em exames de cultura micológica

ou microbiológica, a coleta e armazenamento adequados são fundamentais, pois erros nesses processos acabam favorecendo o crescimento de microrganismos contaminantes, o que prejudica o isolamento do agente causador da enfermidade (SANTOS & CUBAS, 2014).

O transporte de agentes biológicos exige procedimentos essenciais, que incluem o acondicionamento adequado das embalagens para preservar a integridade das amostras. Além disso, é imperativo aplicar rótulos apropriados nas embalagens, incluindo o símbolo de risco biológico e outros indicativos que alertem os trabalhadores da rede de transporte sobre a natureza perigosa do conteúdo. A declaração explícita do conteúdo perigoso da embalagem, contendo informações essenciais para possíveis situações de emergência, é também uma medida crucial. Complementarmente, é essencial promover o treinamento aos encarregados do transporte (SANTOS & CUBAS, 2014). Estas práticas conjuntas visam assegurar a segurança tanto das amostras quanto dos profissionais envolvidos na manipulação de agentes biológicos.

2.6 Diagnóstico *Post mortem*

O exame *post mortem* é uma parte essencial da medicina veterinária. Geralmente é realizado com o intuito de determinar a *causa mortis*, também, pode ser usado para confirmar diagnóstico clínico, identificar o agente etiológico ou elucidar a falta de resposta ao tratamento (LATIMER & RAKICH, 1994). O fornecimento do histórico clínico e dados epidemiológicos, direciona o patologista para a busca de patógenos, etiologias e a realização de exames complementares que auxiliam na resolução dos casos. Os serviços de suporte auxiliares incluem histopatologia, patologia clínica, microbiologia, parasitologia e toxicologia (LATIMER & RAKICH, 1994; CATÃO-DIAS & MIRANDA, 2014). O conhecimento do histórico prévio do animal é importante para a determinação do diagnóstico, no entanto, é comum que aves provenientes de vida-livre, criadouros ou núcleos de conservação animal cheguem para necropsia sem qualquer informação disponível (CATÃO-DIAS & MIRANDA, 2014), o que dificulta o direcionamento da pesquisa diagnóstica.

Com o objetivo de garantir a precisão da análise, é essencial que a necropsia, a coleta e o processamento de amostras sejam conduzidos de forma adequada e sistematizada (LATIMER & RAKICH, 1994). O tempo desempenha um papel crucial

para o sucesso do diagnóstico e, portanto, sempre que possível, a necropsia deve ser realizada imediatamente após a morte do animal. Caso isso não seja viável, é recomendado conservar o cadáver refrigerado por um período máximo de 24 horas. O congelamento deve ser evitado, preserva apenas os processos patológicos macroscopicamente evidentes, como aqueles resultantes de traumatismos, presença de corpos estranhos, parasitoses por metazoários e malformações visíveis. O ato de congelar o cadáver ocasiona rompimento celular e a formação de cristais de gelo, que se dissolvem no descongelamento, liberando enzimas das células rompidas para o interstício e acelerando o processo de decomposição. Além disso, o congelamento praticamente impossibilita a interpretação histopatológica e a investigação microscópica das lesões devido à ruptura celular. Portanto, para fins anatomopatológicos, é crucial evitar essa prática sempre que possível, sendo justificável apenas em situações em que a realização da necropsia antes da completa decomposição do cadáver não é viável (CATÃO-DIAS & MIRANDA, 2014).

Além do estado de conservação do cadáver, a qualidade das informações obtidas durante a necropsia, depende da habilidade e dedicação dos profissionais responsáveis do departamento, associado ao domínio dos conceitos de patologia e objetividade no emprego dos termos e definições, uma vez que, a inspeção minuciosa, mesmo em condições adversas, pode revelar alterações indicativas da causa da morte do animal (LATIMER & RAKICH, 1994; CATÃO-DIAS & MIRANDA, 2014).

A autólise nos cadáveres representa a principal limitação para determinar a causa da morte das aves, uma vez que impossibilita a identificação de lesões macroscópicas ou histológicas (LATIMER & RAKICH, 1994). O relato das alterações encontradas, junto com a documentação fotográfica da necropsia e o material colhido para análise, é o que efetivamente será utilizado para a obtenção do diagnóstico, bem como base para a constituição de bancos de dados e estudos retrospectivos (CATÃO-DIAS & MIRANDA, 2014).

3 Material e Métodos

Para a execução desse estudo retrospectivo, foi realizado um levantamento dos protocolos de necropsia, referente as espécies de aves silvestres e exóticas que foram encaminhadas ao Laboratório Regional de Diagnóstico da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas (LRD/FV/UFPel), durante os anos de 2012 a 2022. Com o intuito de realizar uma análise das principais doenças e lesões nesses animais, buscando uma maior compreensão da ocorrência das patologias nesse intervalo de tempo.

Neste levantamento, foram resgatados os dados de maior importância epidemiológica, tais como origem dos animais, espécie, sexo, idade, história clínica, sinais clínicos, aspectos macroscópicos e microscópicos, dentre outros. Para a sistematização dos dados obtidos, os mesmos foram transformados em porcentagem, analisados e apresentados na forma de tabelas, para um melhor entendimento das informações obtidas. Com base nisso, os animais foram agrupados fundamentados em sua ordem taxonômica, levando em consideração a identificação de espécie que havia sido realizada anteriormente.

Em relação à faixa etária, as aves foram classificadas como filhotes, juvenis e adultos, levando em consideração as características morfológicas de cada espécie analisada. Com relação à origem desses animais, foi estabelecida a classificação animais de “Vida livre”, aqueles que no histórico constava a procedência, ou aqueles oriundos de resgates pela polícia ambiental sem histórico prévio. Os animais classificados como pertencentes ao cativeiro, foram agrupados conforme constava na ficha clínica do animal, sendo classificados nesse grupo os animais pertencentes ao plantel de centros de reabilitação, animais de companhia, provenientes de criatórios, ou até mesmo criações caseiras. Os animais provenientes do tráfico, foram aqueles que constava em seu histórico clínico a participação em apreensões pela polícia ambiental. Animais cuja procedência não constava no histórico, foram classificados como “Origem não informada”.

As enfermidades diagnosticadas no período descrito, foram agrupadas por etiologias e subdivididas em: Doenças Infecciosas, Inflamatórias, Parasitárias, Nutricionais/Metabólicas, Degenerativas, Neoplásicas e Tóxicas, Multifatoriais e Traumáticas. Os casos que foram inconclusivos, sem etiologia determinada ou apresentaram autólise acentuada foram agrupados e classificados como inconclusivos.

4 Resultados e Discussão

Durante o referido período, foram recebidos 621 cadáveres, 25 suaves, 12 biópsias/órgãos, duas amostras de fezes, uma amostra de pena e uma amostra de crosta de pele, totalizando 662 protocolos de necropsia, referentes a 134 espécies de aves silvestres e exóticas. Os materiais recebidos, foram referentes a 21 ordens de aves (Tabela 1). Destas, as mais frequentes foram a Passeriformes (46,5%) e Psittaciformes (12,4%). A maioria dos levantamentos com aves silvestres e exóticas retratam as espécies de psitacídeos como as mais frequentes (LENNOX, 2006). A ocorrência em grande quantidade de outras espécies, tais como as espécies de passeriformes encontradas nesse estudo, que podem estar relacionadas com a presença das mesmas como animais de estimação, criações ou em núcleos de reabilitação (LENNOX, 2006; GRESPLAN & RASO, 2014), localizados próximos a área de atuação do laboratório.

Tabela 1. Distribuição das aves silvestres e exóticas recebidas no Laboratório Regional de Diagnóstico (LRD), entre janeiro de 2012 e dezembro de 2022 de acordo com a ordem.

(continua)

Ordem das aves	Número de animais	Porcentagem (%)
Passeriformes	308	46,53%
Psittaciformes	82	12,39%
Anseriformes	54	8,16%
Strigiformes	52	7,85%
Pelecaniformes	32	4,83%
Columbiformes	27	4,08%
Gruiformes	21	3,17%
Piciformes	16	2,42%
Falconiformes	12	1,81%
Charadriiformes	10	1,51%
Cuculiformes	8	1,21%
Accipitriformes	8	1,21%
Coraciiformes	5	0,76%
Rheiformes	4	0,60%
Podicipediformes	4	0,60%
Não Informado	4	0,60%

(conclusão)

Ordem das aves	Número de animais	Porcentagem (%)
Tinamiformes	3	0,45%
Caprimulgiformes	3	0,45%
Apodiformes	3	0,45%
Galliformes	2	0,30%
Ciconiiformes	2	0,30%
Sphenisciformes	1	0,15%
Casuariiformes	1	0,15%
Total	662	100%

Os resultados obtidos mediante esse estudo, demonstraram que a maior porcentagem do total de aves analisadas no levantamento correspondeu a animais provenientes de cativeiro, representando 35,5% do total. Em seguida, os animais cuja origem não foi identificada pelo Médico Veterinário ou proprietário compreenderam 28,6% da amostra. As aves provenientes de vida livre representaram 25,8% do total de animais analisados, enquanto as provenientes do tráfico de animais corresponderam a 10,1% do total (Tabela 2). A maior porcentagem de aves cativas, pode estar relacionada à proximidade de um centro de reabilitação e triagem de animais, presente nas imediações da Universidade, bem como a presença de criadouros de animais exóticos no município, o que vai ao encontro das informações levantadas no estudo de Lennox, (2006).

Tabela 2. Distribuição da origem das aves diagnosticadas no Laboratório Regional de Diagnósticos, nos anos de 2012 a 2022.

Origem dos animais	Número de casos	Porcentagem (%)
Cativeiro	235	35,5%
Origem Não Informada	189	28,6%
Vida livre	171	25,8%
Tráfico	67	10,1%
Total geral	662	100,00%

Na tabela 3, são apresentadas as principais patologias das espécies aviárias analisadas nesse período. Dos 662 diagnósticos levantados, 149 (22,5%) corresponderam a doenças infecciosas, 112 (16,9%) a doenças multifatoriais, 92 (13,9%) a traumas, 53 (8%) a doenças inflamatórias, 40 (6%) a doenças nutricionais/metabólicas, 30 (4,5%) a doenças parasitárias e 15 (2,3%) a outras

doenças que não se encaixaram em nenhuma das demais categorias. Ainda, nos casos onde não foi possível determinar a etiologia, apresentaram autólise acentuada ou foram inconclusivos somaram 171 (25,9%). Os dados epidemiológicos, sinais clínicos, informações sobre espécie, idade, sexo do animal, bem como os achados macroscópicos e histológicos referente a cada caso, também foram analisados.

Tabela 3. Distribuição das doenças e/ou lesões das aves silvestres e exóticas enviadas ao Laboratório Regional de Diagnóstico, nos anos de 2012 a 2022.

Classificação. Etiológica	Número de casos	Porcentagem (%)
Doenças Infecciosas	149	22,5%
Doenças Multifatoriais	112	16,9%
Traumáticas	92	13,9%
Doenças Inflamatórias	53	8,0%
Doenças Nutricionais/Metabólicas	40	6,0%
Doenças Parasitárias	30	4,5%
Doenças Degenerativas, Neoplásicas e Tóxicas	15	2,3%
Inconclusivo	171	25,9%
Total geral	662	100%

As doenças infecciosas representaram a principal causa de morte das aves, durante o período de dez anos. Na tabela 4 foi demonstrado que os principais agentes etiológicos dessas infecções, em ordem de maior ocorrência, foram os bacterianos contabilizando 99 (66,4%) casos, os fúngicos com 42 (28,2%) casos e os virais que somaram 8 (5,4%) casos. As doenças infecciosas têm especial importância na medicina veterinária, devido a capacidade de infecção de um ou mais animais (TORRES et al., 2015), bem como para a saúde pública (KIMURA, 2002). Em um estudo realizado por ECHENIQUE et al. (2020), demonstraram que as doenças nutricionais e metabólicas foram importantes causas de mortes em aves silvestres da região sul do Rio Grande do Sul. Já em um levantamento de aves silvestres na região do Paraná, realizado por SANTOS et al. (2008), demonstrou que as principais casuísticas encontradas foram as doenças traumáticas.

Tabela 4. Distribuição das doenças Infecciosas de acordo com o agente, diagnosticadas no Laboratório Regional de Diagnóstico (LRD/UFPel), durante os anos de 2012 a 2022.

Processos	Número de casos	Porcentagem (%)
Bacterianos	99	66,4%
Fúngicos	42	28,2%
Virais	8	5,4%
Total geral	149	100%

Na tabela 5 foram as doenças foram agrupadas conforme o processo infeccioso identificado e seu agente etiológico. De acordo com os dados obtidos, os diagnósticos que apresentaram maior número de casos nesse estudo foram Sepses bacteriana não categorizada (28,3% das patologias bacterianas) e Aspergilose aviária (66,6% das patologias fúngicas). As afecções bacterianas e fúngicas, são de extrema importância para a medicina de animais silvestres e exóticos. Segundo LEVY (2004), o grupo de maior importância para a saúde humana são as bactérias. O segundo grupo de importância médica nas infecções hospitalares são os fungos, responsáveis por cerca de 8% das infecções hospitalares, sendo a *Candida albicans* e o *Aspergillus spp* os patógenos mais frequentemente isolados (LEVY, 2004).

Referente às doenças bacterianas, foram registradas com maior interesse para a medicina veterinária, as patologias envolvendo a bactéria *Escherichia coli*, somando 20 casos (20,2%), envolvendo *Staphylococcus sp* (16,2%), e *Pseudomonas sp* totalizando 7% dos casos bacterianos, sendo 3 desses identificados como *Pseudomonas fluorescens*. Segundo estudos realizados por MARQUES (2014), as enterobactérias mais comumente isoladas em aves são *Escherichia coli*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Citrobacter spp.*, *Klebsiella spp.*, *Enterobacter spp.*, dentre outras, porém sem associação à doença clínica. As enterobactérias pertencem à microbiota normal das aves, porém podem atuar como agentes oportunistas em situações de imunodepressão.

As patologias fúngicas de maior importância identificadas nesse trabalho foram a Aspergilose somando 28 casos (66,6%), seguido pela Megabacteriose, 7 casos (16,6%), doença que ocorre devido à presença do fungo *Macrorhabdus ornithogaster*, que possui formato de bactéria bacilar que afeta principalmente o sistema gastrointestinal das aves (PAULA et al., 2018) e, a Aflatoxicose, totalizando 5 casos (12% das patologias fúngicas). A Aflatoxicose, é uma doença que ocorre principalmente devido a contaminação fúngica do alimento oferecido a aves cativas

e é um importante diagnóstico diferencial para patologias que envolvam problemas hepáticos, principalmente proliferação de ductos (LOVATO & SANTOS, 2014).

Os diagnósticos com agentes virais que obtiveram maior relevância nesse estudo foram os envolvendo Boubá aviária, somando 6 casos (75% referente às patologias virais). A Boubá aviária, ou Poxvirose, é uma importante patologia viral, principalmente para aves cativas, que pode ocasionar um quadro cutâneo, diftérico e sistêmico, dependendo da virulência da cepa, via de infecção, espécie, idade, condição física e suscetibilidade do animal (GRESPLAN & RASO, 2014). Apesar do pequeno número de casos relacionados a patologias virais, elas possuem uma grande importância em relação ao impacto dos ecossistemas e capacidade de transmissão entre humanos e animais (ECHENIQUE et al., 2020). Inúmeros vírus afetam as aves silvestres, sendo alguns espécie específicos. Como o tratamento das doenças virais é bastante difícil, a abordagem de suporte, utilizando imunostimulantes, vitaminas, fluidos eletrolíticos, antibióticos ou antifúngicos, desempenha um papel crucial na melhoria do estado clínico do paciente (GRESPLAN & RASO, 2014).

Tabela 5. Diagnósticos referente as doenças infecciosas de aves silvestres e exóticas, diagnosticadas no Laboratório Regional de Diagnóstico (LRD/UFPEL), durante os anos de 2012 a 2022.

(continua)		
Classif. do Agente	Diagnóstico	Número de casos
Bacteriano	<i>Bacillus sp</i>	1
	Bacteria gram negativa não coagulase	1
	Botulismo	1
	<i>Corinobacterium sp</i>	1
	Enterite bacteriana	3
	<i>Escherichia coli</i>	20
	Glomerulonefrite bacteriana	1
	Granuloma inespecífico	1
	<i>Klebsiella sp</i>	2
	Miosite necrosante por <i>Clostridium sp</i>	1
	Piodermite crônica	1
	Pneumonia bacteriana não categorizada	4
	Poliflora bacteriana	6
	<i>Pseudomonas sp</i>	7
	Salmonelose	2
	Sepse bacteriana	28

		(conclusão)
Classif. do Agente	Diagnóstico	Número de casos
	<i>Streptococcus sp</i>	2
	Tuberculose	1
Fúngico	Aflatoxicose	5
	Aspergilose	28
	Candidíase	2
	Megabacteria - <i>Macrorhabdus</i>	7
Viral	Bouba aviária	6
	Doença de Marek	1
	Herpes vírus aviário	1
Total		149

Com base na relevância das informações de diagnósticos obtidas, foram realizados dois artigos científicos para melhor expor os dados mais relevantes encontrados no estudo. Apresentando os casos principal doença fúngica encontrada, a Aspergilose aviária, bem como o primeiro registro descrito de Síndrome do Fígado Hemorrágico em Canários Belga. Ambos artigos apresentados anexados no final deste documento.

5 Artigos

5.1 Artigo 1

Aspergilose em aves silvestres na região sul do Rio Grande do Sul

Mariana Accorsi Teles; Giovanna Sato Sommaggio; Marta Santos de Moraes;
Joanna Vargas Zillig Echenique; Carolina Oliveira Bonfada; Mauro Pereira Soares e
Eliza Simone Viégas Sallis

Submetido à revista Ciência Rural

1 **Aspergillosis in wild birds in the southern region of Rio Grande do Sul**

2 **Aspergilose em aves silvestres na região sul do Rio Grande do Sul**

3 **Mariana Accorsi Teles^{1*} Giovanna Sato Sommaggio¹ Marta Santos de Moraes¹**

4 **Joanna Vargas Zillig Echenique¹ Carolina Oliveira Bonfada¹ Mauro Pereira Soares¹**

5 **Eliza Simone Viégas Sallis¹**

6 **-NOTA-**

7 **ABSTRACT**

8 A retrospective study of cases of Aspergillosis in wild birds was carried out in the archives of
9 the Regional Diagnostic Laboratory of the Veterinary Faculty of the Federal University of
10 Pelotas, over a period of 10 years. Of the 42 cases referring to fungal diseases analyzed from
11 2012 to 2022, 28 (66.6%) corresponded to Avian Aspergillosis. In this work, it was
12 demonstrated that aspergillosis is an important fungal disease for wild birds in the region.
13 Furthermore, the results obtained demonstrated that captivity had an important correlation
14 with cases of the pathology, largely due to the characteristics of the causative agent,
15 associated with the favorable climatic conditions in the region for its development.

16 **Keywords:** avian aspergillosis, *Aspergillus* spp., wild birds, fungal diseases, avian pathology

17
18 **RESUMO**

19 Foi realizado um estudo retrospectivo dos casos de Aspergilose em aves silvestres, nos
20 arquivos do Laboratório Regional de Diagnóstico da Faculdade de Veterinária da
21 Universidade Federal de Pelotas, em um período de 10 anos. Dos 42 casos referentes a
22 doenças fúngicas analisados nos anos de 2012 a 2022, 28 (66,6%) corresponderam à
23 Aspergilose aviária. Neste trabalho, ficou evidenciado que aspergilose é uma enfermidade

¹Departamento de Patologia Animal, Faculdade de Veterinária, Universidade Federal de Pelotas, Av. Eliseu Maciel, s/n, Campus Universitário, Capão do Leão, RS 96160-000, Brasil.

E-mail: mariaccteles@gmail.com *Corresponding author

1 fúngica de importância para as aves silvestres da região. Ainda, os resultados obtidos
2 demonstraram que o cativeiro teve uma importante correlação com os casos da patologia,
3 muito devido às características do agente causador, associado às condições climáticas
4 favoráveis da região ao seu desenvolvimento.

5 **Palavras chave:** aspergilose aviária, *Aspergillus spp.*, aves silvestres, doenças fúngicas,
6 patologia aviária

7

8

9 *Aspergillus* são fungos filamentosos e de natureza saprofítica, comumente encontrados
10 em ambientes naturais, próximos ao solo (SEYEDMOUSAVI et al., 2015; MELO et al.,
11 2020; ARNÉ et al., 2021). Pertencentes a ordem dos Ascomycetes, possuem micélio dividido
12 por partições e se reproduzem na forma de esporos, que se formam no interior das células-
13 mãe, através de divisão parcial (NEUMANN, 2016). Apresentam grande potencial para
14 infectar hospedeiros vivos, desde plantas, insetos até aves e mamíferos, incluindo humanos
15 (MELO et al., 2020; ARNÉ et al., 2021). Essa infecção fúngica, nos animais, afeta
16 predominantemente o sistema respiratório, podendo eventualmente disseminar-se para outros
17 órgãos e tecidos. A predileção tecidual da infecção varia entre as espécies hospedeiras
18 (MELO et al., 2020; ARNÉ et al., 2021). A falta de higiene adequada e a ventilação
19 insuficiente são fatores que contribuem para a proliferação do *Aspergillus*, devido aos altos
20 níveis de umidade que favorecem o seu desenvolvimento. A adoção de medidas de manejo
21 apropriadas é fundamental para prevenir a ocorrência da Aspergilose, principalmente em aves
22 mantidas em cativeiro. Isso inclui a realização regular de limpeza nos ambientes, o controle
23 efetivo da umidade e o uso de materiais de qualidade (MELO et al., 2020; ARNÉ et al.,
24 2021).

1 Nas espécies aviárias essa patologia é caracterizada como uma infecção oportunista,
2 não contagiosa, causada principalmente pela inalação de esporos do fungo no ambiente. Uma
3 vez inalados, podem se alojar nos pulmões e sacos aéreos, onde encontram condições ideais
4 para seu desenvolvimento (MELO et al., 2020; ARNÉ et al., 2021). A doença pode afetar
5 muitas espécies aviárias, podendo ocasionar impactos significativos na conservação da fauna
6 silvestre, no manejo das populações em cativeiro e na saúde humana (MELO et al., 2020;
7 ARNÉ et al., 2021). É considerada a doença fúngica com maior morbidade e mortalidade em
8 aves (XAVIER & MADRID, 2014).

9 Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo descrever, através de um estudo
10 retrospectivo, a ocorrência dos casos de Aspergilose em aves silvestres, diagnosticadas no
11 Laboratório Regional de Diagnóstico da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de
12 Pelotas (LRD/FV/UFPel), em um período de 10 anos (2012 a 2022), buscando evidenciar a
13 importância dessa enfermidade para a conservação de aves silvestres.

14 Foi realizado um levantamento nos protocolos de necropsia do LRD/FV/UFPel, de
15 materiais remetidos ao laboratório, referentes às aves silvestres no período de 2012 a 2022.
16 Para a sistematização dos dados, as doenças foram agrupadas com base na sua etiologia. Os
17 casos diagnosticados como Aspergilose aviária foram selecionados, agrupados e analisados.

18 Através dos protocolos mencionados, resgataram-se os dados referentes a 42 casos de
19 doenças fúngicas, dos quais 28 (66,6%) correspondiam à diagnósticos de Aspergilose aviária.
20 Desses casos foram analisados os dados epidemiológicos, espécie aviária, origem das aves,
21 idade, sexo, sinais clínicos, bem como, informações sobre alterações macroscópicas e
22 histológicas, exames complementares e seus respectivos resultados.

23 Na maioria dos protocolos de necropsia analisados, havia a descrição de lesões
24 macroscópicas multinodulares, branco-amareladas e firmes no parênquima pulmonar. Em
25 alguns casos havia também o comprometimento dos sacos aéreos, com lesões similares às

1 observadas no pulmão. Histologicamente foi observada pneumonia granulomatosa, com
2 necrose multifocal a coalescente e presença de inúmeras hifas septadas intralesionais,
3 morfológicamente compatíveis com *Aspergillus* spp. As lâminas histológicas foram coradas
4 com as técnicas de Hematoxilina e Eosina (HE), Grocott e Ácido Periódico de Schiff (PAS),
5 para evidenciar as hifas intralesionais.

6 Das ordens de aves acometidas, as mais frequentes foram as Passeriformes (25%),
7 Anseriformes (17,8%) e Strigiformes (17,8%). Os animais provenientes de cativeiro foram os
8 mais afetados pela doença, cerca de 43% das aves infectadas eram animais de estimação ou
9 estavam em centros de reabilitação por um longo período. As aves oriundas de vida livre
10 somaram um total de 25%. Já os animais vítimas de tráfico acometidos pela doença, somaram
11 um total de 14,2%. As aves que não tiveram a sua origem determinada ou a mesma não foi
12 informada previamente no histórico do animal, foram agrupadas e classificadas como origem
13 indeterminada.

14 Relacionado ao sexo dos animais, na análise dos dados, os machos representaram
15 42,86% dos casos e as fêmeas 17,86% da doença. Em alguns casos não foi possível identificar
16 o sexo devido a idade precoce dos indivíduos, sendo identificados como indefinidos. Os casos
17 onde as informações sobre o sexo não estavam presentes nos laudos, foram identificados
18 como não informado.

19 Consoante ao surgimento de casos por ano, houve um aumento de casos, destacando-
20 se os anos de 2016, com seis casos e 2020 com nove casos. Uma análise mais detalhada
21 revelou que os meses de maior ocorrência foram janeiro, fevereiro e setembro, nos quais
22 foram diagnosticados quatro casos em cada mês.

23 As infecções por fungos do tipo *Aspergillus* representam uma das principais causas de
24 morbidade e mortalidade em aves, com consequências econômicas e ecológicas significativas,
25 podendo inclusive impactar negativamente espécies aviárias silvestres em processo de

1 reabilitação (SEYEDMOUSAVI et al., 2015; MELO et al., 2020; ARNÉ et al., 2021). As aves
2 são particularmente suscetíveis a esta patologia devido a suas características específicas,
3 como a presença de sacos aéreos com vascularização limitada e função mucociliar reduzida, o
4 que cria um ambiente propício para o desenvolvimento fúngico (MELO et al., 2020). Essas
5 informações foram comprovadas no presente estudo, no qual a aspergilose representou um
6 grande percentual de ocorrência entre as doenças infecciosas diagnosticadas em aves
7 silvestres no LRD em um período de 10 anos.

8 A análise da ordem das aves neste estudo, apontou resultado com uma maior
9 porcentagem de animais da ordem dos Passeriformes acometidos pela doença, seguido pelas
10 ordens Anseriformes e Strigiformes. Alguns estudos demonstraram que as aves da ordem dos
11 Anseriformes são mais suscetíveis à patologia, tanto em ambientes de cativeiro quanto em
12 vida livre (KARSTAD & SILEO, 1971).

13 Quanto à predisposição sexual, observou-se que a maioria dos animais afetados no
14 presente estudo eram machos. Em um trabalho realizado por SOUZA & DEGERNES (2005),
15 foi verificado uma maior suscetibilidade de cisnes machos em relação às fêmeas no
16 desenvolvimento de doenças fúngicas. Os autores descreveram que provavelmente os cisnes
17 machos têm uma menor eficiência dos sistemas imunes dos machos em relação às fêmeas.

18 A presença de materiais orgânicos, como substratos e alimentos em decomposição,
19 produz um ambiente propício para o crescimento do fungo, predispondo uma maior
20 vulnerabilidade aos animais cativos para a ocorrência da aspergilose (MELO et al., 2020). Os
21 esporos liberados no ambiente são facilmente inalados pelas aves, resultando, muitas vezes,
22 em uma infecção respiratória (CEOLIN et al., 2011). No presente trabalho, o cativeiro teve
23 uma porcentagem significativa em relação ao surgimento da aspergilose. Cerca de 42,9% dos
24 animais analisados eram oriundos de cativeiro, concordando com as pesquisas realizadas por
25 CUBAS (1996), onde citam que a exposição constante das aves a microrganismos

1 potencialmente patogênicos aumenta a chance de infecção e doenças, além disso, animais
2 debilitados apresentam maior susceptibilidade a infecções secundárias.

3 Com relação à ocorrência de Aspergilose aviária ao longo dos anos, podemos notar um
4 aumento do aparecimento da mesma nos anos de 2016 e 2020. Provavelmente esse aumento
5 de casos pode estar relacionado com as condições climáticas locais no referido período.
6 Estudos apontam que a temperatura ambiental e umidade influenciam no desenvolvimento
7 fúngico, pois os *Aspergillus* se reproduzem nos períodos úmidos, resultando em grande
8 quantidade de esporos, que são dispersos no ambiente quando as condições ambientais se
9 tornam mais secas (KARSTAD & SILEO, 1971; ARNÉ et al., 2011). No presente
10 levantamento, os meses de maior ocorrência dos casos deste levantamento, as temperaturas
11 encontravam-se relativamente altas, bem como, com um índice pluviométrico moderadamente
12 elevado (WEATHER SPARK, 2023), o que justifica o maior número de casos da doença.

13 Este estudo demonstrou a importância da Aspergilose aviária, não apenas como agente
14 oportunista, mas como causa de mortalidade em aves silvestres da região Sul do Rio Grande
15 do Sul. Representando uma porcentagem significativa das doenças infecciosas registradas
16 nessas espécies durante o período de 2012 a 2022. Outro fato importante verificado no
17 presente artigo, foi que o cativeiro proporcionou o aparecimento dos casos de Aspergilose
18 aviária, associado às condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento fúngico nesse
19 período.

20

21 **AGRADECIMENTOS**

22 Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
23 (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela
24 bolsa dos autores.

25

1 **DECLARAÇÃO DE CONFLITO DE INTERESSES**

2 Os autores declararam não ter nenhum conflito de interesse.

3

4 **CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES**

5 Todos os autores contribuíram igualmente para a concepção e redação do manuscrito.

6 Todos os autores revisaram criticamente o manuscrito e aprovaram a versão final.

7

8 **REFERÊNCIAS**

9 ARNÉ, P. *et al.* Aspergillosis in wild birds. **Journal of Fungi**, v. 7, n. 3, p. 241, 2021.

10 Available from: <<https://www.mdpi.com/2309-608X/7/3/241>>. Accessed: Jun. 02, 2023. doi:
11 10.3390/jof7030241.

12 ARNÉ, P. *et al.* *Aspergillus fumigatus* in Poultry. **International Journal of Microbiology**, v.

13 2011, p. 1-14, 2011. Available from: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21826144/>>.

14 Accessed: Mar. 20, 2023. doi: 10.1155/2011/746356.

15 CEOLIN, L.V. *et al.* Macroscopic and microscopic diagnosis of aspergillosis in poultry. **Acta**

16 **Scientiae Veterinariae**, v.40, n.3, p.1-4, 2012. Available from:

17 <<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=289023557016>>. Accessed: Jul. 12, 2023.

18 CUBAS, Z.S. Special challenge of maintaining wild animals in captivity in South America.

19 **Revue Scientifique Et Technique de L'Oie**, v. 15, n. 1, p. 267-287, 1996. Available from:

20 <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8924710/>>. Accessed: Jul. 08, 2023. doi:

21 10.20506/rst.15.1.918.

22 KARSTAD, L.; SILEO, L. Causes of death in captive wild Waterfowl in the Kortright

23 Waterfowl Park, 1967–1970. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 7, n. 4, p. 236-241, 1971.

24 Available from: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5163738/>>. Accessed: Jun. 12, 2023. doi:

25 10.7589/0090-3558-7.4.236.

- 1 MELO, A.M. *et al.* Aspergillosis, avian species and the one health perspective: The possible
2 importance of birds in azole resistance. **Microorganisms**, v. 8, n. 12, p. 2037, 2020. Available
3 from: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33352774/>>. Accessed: Jun. 10, 2023. doi:
4 10.3390/microorganisms8122037.
- 5 NEUMANN. Aspergillosis in domesticated birds. **Journal of Comparative Pathology**, v.
6 155, n. 2–3, p. 102-104, 2016. Available from:<<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27470272/>>.
7 Accessed: Jul. 02, 2023. doi:10.1016/j.jcpa.2016.07.003.
- 8 SEYEDMOUSAVI, S. *et al.* *Aspergillus* and aspergillosis in wild and domestic animals: a
9 global health concern with parallels to human disease. **Medical Mycology**, v. 53, n. 8, p. 765-
10 797, 2015. Available from:<<https://academic.oup.com/mmy/article/53/8/765/982881>>.
11 Accessed: Jul. 02, 2023. doi: 10.1093/mmy/myv067.
- 12 SOUZA, M.J.; DEGERNES, L.A. Mortality due to aspergillosis in wild swans in Northwest
13 Washington State, 2000–02. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 19, n. 2, p. 98–
14 106, 2005. Available from:<<https://www.jstor.org/stable/27823416>>. Accessed: Jul. 02, 2023.
15 doi:10.1647/2004-001.
- 16 XAVIER, M.O.; MADRID, I.M. Doenças fúngicas em aves *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C.
17 R.; CATÃODIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2 ed. São
18 Paulo: Roca, 2014. p. 1399-1426.
- 19 WEATHER SPARK. **Condições meteorológicas de Pelotas e Região**. 2023. Online.
20 Available from: <<https://pt.weatherspark.com/>>. Accessed: Jun, 12, 2023.

5.2 Artigo 2

Síndrome do fígado gorduroso e hemorrágico em canários domésticos (*Serinus canaria*)

Mariana Accorsi Teles; Mauro Pereira Soares; Joanna Vargas Zillig Echenique;
Rafael Pires Lima; Marta Santos de Moraes; Carolina Gonçalves de Sousa; Eliza
Simone Viegas Sallis

Será submetido à revista Avian Pathology

1 **Síndrome do Fígado Gorduroso e Hemorrágico em Canários domésticos (*Serinus***
2 ***canaria*)**

3

4 Mariana Accorsi Teles^a, Mauro Pereira Soares^a, Joanna Vargas Zillig Echenique^a, Rafael
5 Pires Lima^a, Marta Santos de Moraes^a, Carolina Gonçalves de Sousa^a and Eliza Simone
6 Viegas Sallis^a

7 ^aDepartamento de Reprodução e Patologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária,
8 Universidade Federal de Pelotas, Avenida Eliseu maciel s/n, Pelotas, RS 96160-000, Brazil E-
9 mail: mariaccteles@gmail.com

10

11 **ABSTRACT**

12 Fatty Liver Hemorrhagic Syndrome (FLHS) is a metabolic disease that mainly affects
13 domestic and captive birds. This condition is characterized by excessive accumulation of fat
14 in the liver, associated with internal bleeding due to liver rupture. Its etiology is
15 multifactorial, with emphasis on nutritional imbalance, poor environmental management,
16 genetic and hormonal factors. The clinical signs observed are difficult to identify and the
17 diagnosis is often made through necropsy examination. The main macroscopic findings
18 include excessive abdominal fat, an enlarged liver with a pale yellow color, subcapsular
19 hematomas and internal hemorrhages of hepatic origin. The aim of this article is to report the
20 clinical and anatomopathological findings of SFGH in domestic canaries (*Serinus canaria*)
21 from the same flock. Five birds underwent necropsy, where they underwent macroscopic and
22 histological evaluations. The diagnosis of FLHS was based on the clinical history and
23 macroscopic and histopathological findings of the cases. The hypercaloric diet, with increased
24 honey intake, was identified as one of the contributing factors for the appearance of the
25 pathology in the herd.

26 **KEYWORDS:** avian pathology; nutritional and metabolic diseases in birds; fatty and
27 hemorrhagic liver syndrome; *Serinus canária*

28

29 **RESUMO**

30 A Síndrome do Fígado Gorduroso e Hemorrágico (SFGH) é uma doença metabólica que afeta
31 principalmente aves domésticas e de cativeiro. Essa condição é caracterizada pelo acúmulo
32 excessivo de gordura no fígado, congestão e dilatação dos sinusóides hepáticos, associada a
33 hemorragia interna devido à ruptura hepática. Sua etiologia é multifatorial, com destaque para
34 desequilíbrio nutricional, manejo ambiental deficiente, fatores genéticos e hormonais. Os
35 sinais clínicos observados são inespecíficos e frequentemente o diagnóstico é realizado
36 através da necropsia. Os principais achados macroscópicos incluem gordura abdominal
37 excessiva, fígado aumentado de volume e amarelo-pálido, hematomas subcapsulares e
38 hemorragias internas. O objetivo deste artigo é relatar os achados clínicos e
39 anatomopatológicos da SFGH em canários domésticos (*Serinus canária*) provenientes de um
40 mesmo plantel. O diagnóstico da SFGH foi baseado no histórico clínico e nos achados
41 macroscópicos e histopatológicos dos casos. A dieta hipercalórica, com aumento da ingestão
42 de mel, foi um dos fatores contribuintes para a ocorrência da patologia.

43 **PALAVRAS-CHAVE:** doenças nutricionais e metabólicas em aves; patologia aviária;
44 síndrome do fígado gorduroso e hemorrágico; *Serinus canária*

45

46 **DESTAQUES DA PESQUISA**

47 A SFGH foi identificada como uma doença relevante em canários domésticos.

48 Dieta hipercalórica foi identificada como fator desencadeante da SFGH em canários.

49 Entendimento dos fatores de risco associados à SFGH em canários.

50

51 **Introdução**

52

53 A Síndrome do Fígado Gorduroso e Hemorrágico (SFGH) é uma enfermidade metabólica que
54 afeta principalmente aves comerciais de postura de alta produção (Trott *et al.*, 2014). A
55 doença cursa com acúmulo excessivo de gordura no fígado, que pode levar a um quadro de
56 ruptura hepática e hemorragia interna. O quadro clínico geralmente é agudo com rápida
57 evolução para choque hipovolêmico. A literatura relata, que nas aves de postura ocorre queda
58 abrupta na produção e cursa com mortalidade inferior a 5% (Butler, 1976). A etiologia da
59 SFGH é considerada multifatorial. O desbalanceamento nutricional, superlotação de aves,
60 fatores genéticos e hormonais são considerados fatores predisponentes e, a interação de um ou
61 mais desses fatores desencadeia a doença (Wolford & Polin, 1972; Hansen & Walzen, 1993).
62 Na maioria das vezes não são observados sinais clínicos ou são inespecíficos, devido seu
63 curso agudo, sendo essa condição metabólica frequentemente diagnosticada na necropsia
64 (Rozenboim *et al.*, 2016).

65 Surtos da doença são atribuídos a diferentes causas, porém em nenhum deles foi
66 estabelecido um agente comum. Em alguns surtos a causa foi atribuída a dietas com minerais
67 quelatados (Branton *et al.*, 1995), enquanto em outros foi atribuída a uma toxicose por
68 alimentação com colza (canola) (Pearson *et al.*, 1978). Outra hipótese sugeriu que a
69 infiltração gordurosa no fígado desencadeou danos no sistema reticulínico, enfraquecendo a
70 estrutura do parênquima ocorrendo a enfermidade nas aves. Em trabalhos experimentais os
71 autores não conseguiram comprovar a sua hipótese (Trott *et al.*, 2014). A temperatura elevada
72 também foi identificada como um fator predisponente a doença (Wolford & Polin, 1972;
73 Pearson *et al.*, 1978). O tipo de criação das aves foi cogitado como um problema e se
74 acreditava que galinhas em gaiolas tinham maior propensão à doença (Butler, 1976;
75 Weitzenburger *et al.*, 2005).

76 Na necropsia é observado reservas de gordura na cavidade celomática, fígado
77 aumentado de volume, frequentemente amarelado e com hemorragias subcapsulares. Na
78 maioria dos casos ocorre a ruptura capsular e formação de coágulos, que recobrem o fígado,
79 consequentemente a ave se apresenta pálida nas regiões aptéricas como barbelas, crista, bico e
80 patas (Rozenboim *et al.*, 2016). No exame histológico observa-se vacuolização de hepatócitos
81 de leve a moderada, hemorragias subcapsulares e intralesionais associada à desorganização e
82 dilatação dos capilares sinusóides (Trott *et al.*, 2014). Achados adicionais incluem fibrose,
83 macrófagos repletos de hemossiderina, regeneração nodular e infiltrados inflamatórios
84 periportais (Trott *et al.*, 2014). Há poucos relatos de Síndrome do Fígado Graxo e
85 Hemorrágico (FLSH) em galinhas de produção e, até o momento não foi descrita no Brasil.

86 Baseado nisso, o objetivo deste artigo foi relatar a ocorrência de Síndrome do Fígado
87 Gorduroso e Hemorrágico em canários domésticos (*Serinus canaria*) de um mesmo plantel do
88 sul do Brasil, bem como, descrever as lesões macroscópicas e histológicas da síndrome nesta
89 espécie.

90

91 **Material e métodos**

92 **Estudo local e contextualização**

93 Foram avaliados os prontuários de aves com suspeita clínica de SFGH no Laboratório
94 Regional de Diagnóstico da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal de Pelotas
95 (LRD/FV/UFPel). Os casos foram incluídos no presente estudo com base nos seguintes
96 critérios: diagnóstico de SFGH *post morte*, dados epidemiológicos, achados macroscópicos e
97 histopatológicos.

98

99 **Recebimento de amostras**

100 Cinco canários domésticos (*Serinus canaria*), adultos, de cativeiro foram encaminhados ao
101 LRD para necropsia. Fragmentos de órgãos foram coletados e fixados em formalina 10%
102 tamponada, processados rotineiramente e corados pela hematoxilina e eosina (HE).

103

104 **Resultados**

105 **Dados epidemiológicos**

106 Segundo relato do médico veterinário, em um canaril com aproximadamente 346 aves,
107 localizado no município do Capão do Leão, Rio Grande do Sul, ocorreu a morte súbita de
108 cinco canários, três fêmeas e dois machos, num período de três semanas. Clinicamente foi
109 observado palidez acentuada das patas e diminuição da movimentação na gaiola seguido de
110 morte. Uma ave que apresentava os mesmos sinais clínicos foi tratada com uma única dose
111 (0,02ml) de vitamina K (Monovin K® 30mg/20ml) via intracelomática, a qual se recuperou.

112 **Achados macroscópicos**

113 No exame externo das aves observou-se aumento de volume na cavidade celomática, com
114 área escurecida e a presença de gordura no tecido subcutâneo, as patas e o bico estavam
115 extremamente pálidos (Figura 1). Na abertura da cavidade celomática havia extensa coleção
116 de sangue. Nesse processo foi notado um grande coágulo de sangue ao redor do fígado das
117 aves analisadas (Figura 2). Todos os animais apresentaram discreto aumento do fígado, que
118 continha nodulações escuras de 2 a 3 mm, dispersas pelo órgão e extensas áreas de
119 hemorragia, comprometendo mais da metade de um lóbulo hepático (Figura 3). Após fixação
120 do órgão pode-se notar a formação de pequenas saculações que se projetavam sobre a
121 superfície capsular do órgão (Figura 3). As aves estavam em boa condição corporal com
122 abundantes depósitos de gordura no tecido subcutâneo, seio coronário e nas demais regiões e
123 órgãos da cavidade celomática. Ainda, todas as aves apresentaram o coração globoso (Figura
124 2, 3) e as patas e o bico extremamente pálidos (Figura 1, 2).

125 **Achados histopatológicos**

126 No fígado foi observado áreas com dilatação dos sinusóides hepáticos que estavam rodeados
127 por células inflamatórias polimorfonucleares e mononucleares. Aparentemente a confluência
128 de vários sinusóides dilatados resultou em extensas áreas de acúmulo de sangue (Figura 4).
129 Observou-se, também, formações de trombos com linhas de Zahn (Figura 4). Grandes
130 acúmulos de sangue foi observado próximo a superfície do órgão, com apenas a cápsula de
131 Glisson recobrando a área (Figura 4). Em três aves verificou-se áreas multifocais de
132 degeneração gordurosa, caracterizada por hepatócitos tumefeitos, com citoplasma
133 apresentando vacúolos bem delimitados e arredondados que, por vezes, deslocavam o núcleo
134 para periferia da célula (Figura 5) e infiltrado inflamatório de mononucleares dispersos
135 aleatoriamente.

136

137 **Discussão**

138 Nos casos abordados neste estudo, o diagnóstico de SFGH foi estabelecido com base no
139 histórico dos animais, bem como em achados macroscópicos e histopatológicos. Durante a
140 necropsia, observou-se a presença de hemorragias na forma de coágulos na cavidade
141 celomática, originados a partir da ruptura da cápsula de Glisson. Acredita-se que o acúmulo
142 de sangue tenha ocorrido devido à confluência de vários capilares, sendo possível notar
143 grupos de hepatócitos aprisionados entre as lacunas sanguíneas em diferentes regiões.
144 Provavelmente com a progressão da doença, ocorre no fígado a confluência de múltiplos
145 capilares e a formação de trombos contendo linhas de Zahn. Esses acúmulos foram
146 observados em mais da metade do lobo hepático, ocasionando a destruição de hepatócitos.
147 Em muitos casos, o acúmulo de sangue foi visto próximo a cápsula de Glisson, levando a
148 formação de nodulações na superfície do órgão, local onde provavelmente ocorreu a ruptura
149 do fígado e subsequente hemorragia.

150 Com relação ao manejo alimentar dos canários foi constatado que as aves foram
151 alimentadas com mistura de grãos contendo 84 % de alpiste e 16% de colza e “farinhada”
152 (mistura alimentar composta basicamente por flocão de milho, arroz e outros ingredientes)
153 não comercial, feita pelo criador e adicionada de mel para melhorar a palatabilidade do
154 alimento. Esta farinhada já estava sendo utilizada durante três anos e nunca havia ocorrido
155 problemas, porém nos últimos 3 meses o criador aumentou a quantidade de mel ofertada, em
156 um terço a mais do que o usual. O aumento da dosagem de mel na farinhada resultou em uma
157 dieta hipercalórica, desencadeando a doença.

158 Quimicamente, o mel é uma solução saturada de açúcares (70-80%) com
159 predominância de glicose e frutose. O carbono proveniente do excesso de carboidratos da
160 dieta se transforma em ácidos graxos (lipídeos) pelo processo de lipogênese, depositando-se
161 em forma de gordura nos órgãos e tecidos (Welke *et al.*, 2008). Dietas com alto aporte
162 energético desencadearam a doença em galinhas de postura e frangos de corte (Trott *et al.*,
163 2014).

164 Em decorrência de um desequilíbrio nutricional com maior aporte energético, a
165 atividade metabólica do fígado aumentou, levando ao acúmulo de gordura no interior dos
166 hepatócitos. Esse acúmulo gorduroso gera disfunção hepática e por consequência a uma
167 diminuição na síntese dos fatores de coagulação produzidos pelos hepatócitos, contribuindo
168 para a hemorragia extra-hepática e a formação de trombos no fígado (Butler, 1976; Lim *et al.*,
169 2015). Esses efeitos nos fatores de coagulação foram evidenciados no presente relato, baseado
170 na melhora de um canário que foi submetido ao tratamento à base de vitamina K, o qual
171 acelera a formação de protrombina.

172 SFGH em alguns surtos em galinhas foram atribuídas a uma toxicidade por alimentação
173 com colza (Pearson *et al.*, 1978). No presente relato, era administrado aos canários esta
174 semente, porém a quantidade de colza na mistura de grãos era baixa e sempre foi usada nesta

175 proporção, não sendo feitas mudanças, portanto descartou-se que o uso da semente tenha
176 desencadeado a SFGH. Como orientação de manejo alimentar o proprietário do canaril foi
177 instruído a reduzir a quantidade de mel em 1/3 na composição do produto a fim de diminuir o
178 teor calórico da farinhada e restaurar sua formulação original. A recomendação foi
179 implementada no plantel e não houve novos registros da enfermidade.

180 A terminologia amplamente adotada para a descrição desta patologia é Síndrome do
181 Fígado Gorduroso e Hemorrágico (SFGH). No entanto, estudos realizados em aves de quintal
182 revelaram que, uma proporção significativa de casos (22,4%) apresentou pouca ou nenhuma
183 vacuolização lipídica (Trott *et al.*, 2014). Dados similares foram observados no presente
184 estudo, no qual duas das cinco aves não manifestaram esteatose hepática.

185

186 **Conclusão**

187 Este trabalho relatou a ocorrência da Síndrome do Fígado Gorduroso e Hemorrágico (SFGH)
188 em canários domésticos (*Serinus canaria*) no sul do Brasil, alertando-se que a administração
189 de uma dieta hipercalórica, pode desencadear a doença em pássaros criados em cativeiro.

190 SFGH deve ser levada em consideração no diagnóstico diferencial de outras
191 enfermidades de aves que causam morte súbita e, também, com lesões hepáticas como
192 aflatoxicose.

193

194 **Agradecimentos**

195 Este estudo foi financiado pelo Laboratório Regional de Diagnósticos da Universidade
196 Federal de Pelotas (LRD/UFPel), Pelotas/RS.

197

198 **Conflitos de interesse**

199 Os autores declararam que não há conflitos de interesse.

200 **Referências**

- 201 Branton, S.L., Lott, B.D., Maslin, W.R., Day, E.J. (1995). Fatty liver-hemorrhagic syndrome
202 observed in commercial layers fed diets containing chelated minerals. *Avian Diseases*, 39,
203 631-635.
- 204 Butler, E. (1976). Fatty liver diseases in the domestic fowl--a review. *Avian Pathology*, 5, 1-
205 14.
- 206 Hansen, R.J. & Walzem, R.L. (1993). Avian fatty liver hemorrhagic syndrome: a comparative
207 review. *Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine*, 37, 451-468.
- 208 Lim, S., Oh, T.J., Koh, K.K. (2015) Mechanistic link between nonalcoholic fatty liver disease
209 and cardiometabolic disorders. *International Journal of Cardiology*, 201, 408–414.
- 210 Pearson, A.W., Butler, E.J., Curtis, R.F., Fenwick, G.R., Hobson-Frohock, A., Land, D.G.,
211 Hall, S.A. (1978). Effects of rapeseed meal on laying hens (*Gallus domesticus*) in relation to
212 fatty liverhaemorrhagic syndrome and egg taint. *Research in Veterinary Science*, 25, 307-313.
- 213 Rozenboim, I., Mahato, J., Cohen, N.A. & Tirosh, O. (2016). Low protein and high-energy
214 diet: a possible natural cause of fatty liver hemorrhagic syndrome in caged White Leghorn
215 laying hens. *Poultry Science*, 95, 612-625.
- 216 Spurlock, M. E. & Savage, J. E. (1993). Effect of dietary protein and selected antioxidants on
217 fatty liver hemorrhagic syndrome induced in Japanese quail. *Poultry Science*, 72, 2095-2105.
- 218 Trott, K.A.; Giannitti, F.; Rimoldi, G.; Hill, A.; Woods, L.; Barr, B.; Anderson, M. & Mete,
219 A. (2014). Fatty liver hemorrhagic syndrome in the backyard chicken: a retrospective
220 histopathologic case series. *Veterinary Pathology*, 51, 4, 787-795.
- 221 Weitzenburger, D., Vits, A., Hamann, H., Distl, O. (2005). Effect of furnished small group
222 housing systems and furnished cages on mortality and causes of death in two layer strains.
223 *British Poultry Science*, 46, 553-559.

- 224 Wolford, J.H. & Polin, D. (1972). Lipid accumulation and hemorrhage in livers of laying
225 chickens. A study on fatty liver-hemorrhagic syndrome (FLHS). *Poultry Science*, 51, 1707-
226 1713.
- 227 Welke, J.E., Reginatto, S., Ferreira, D., Vicenzi, R. & Soares, J.M. (2008). Caracterização
228 físico-química de meix de *Apis mellífera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do
229 Sul. *Ciência Rural*, 38, 6, 1737-741.



230

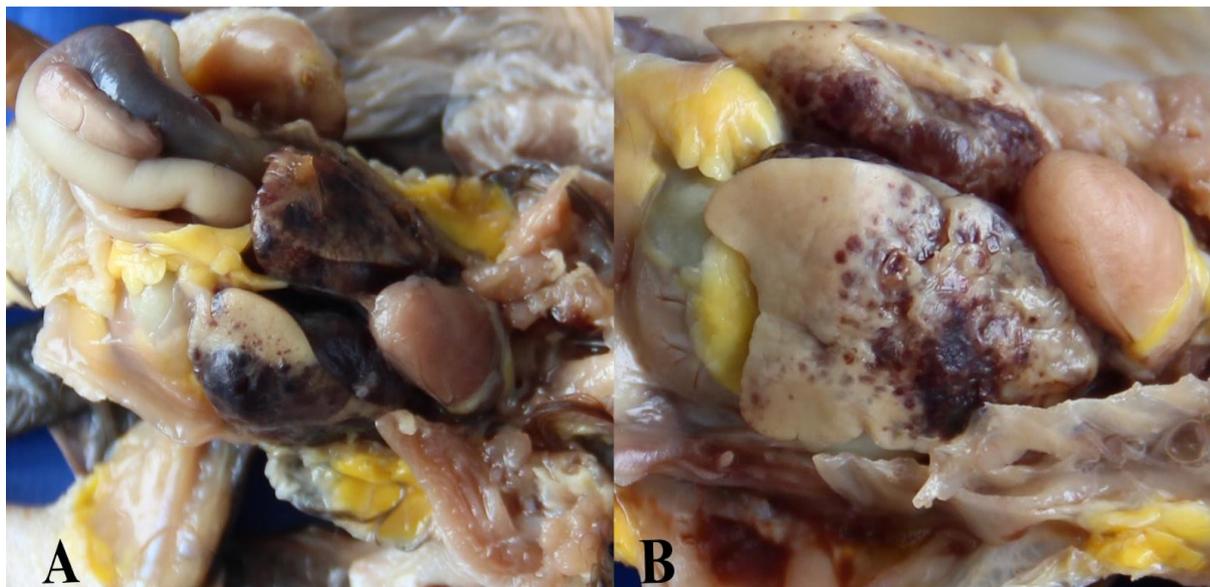
231 **Figura 1.** *Serinus canaria*. Ave apresentando abaloamento da cavidade celomática, com área avermelhada. Note
 232 os depósitos de gordura no subcutâneo e as patas e bico extremamente pálidos.

233

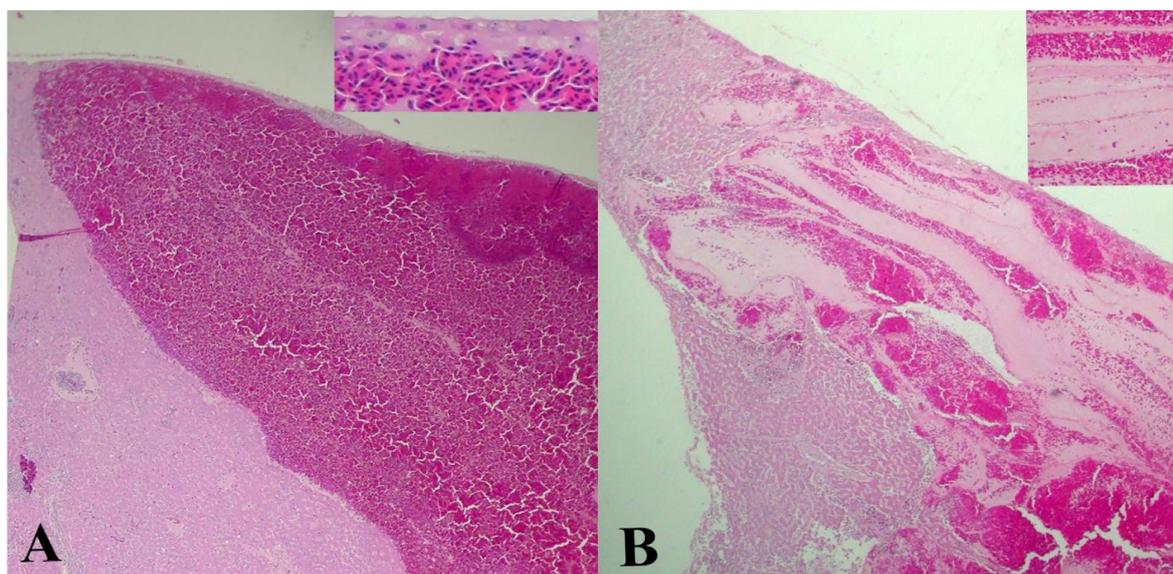


234

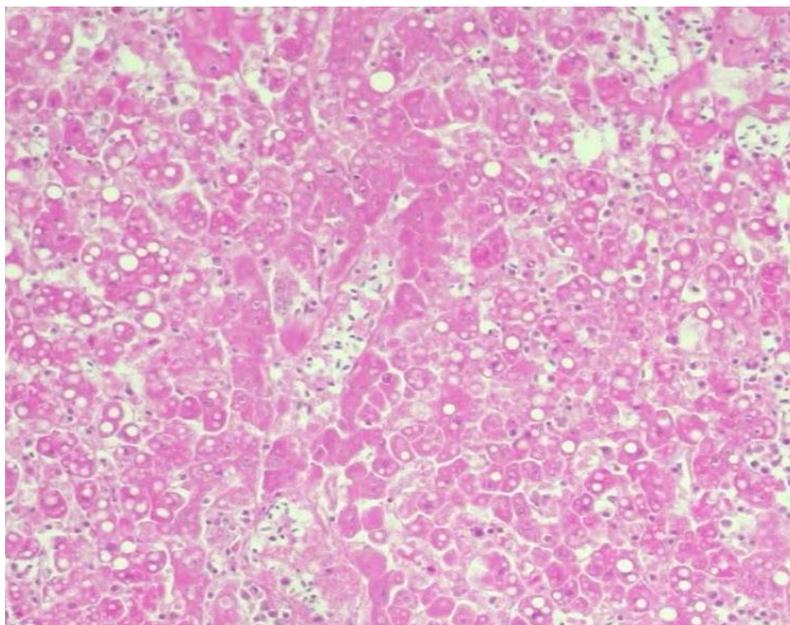
235 **Figura 2.** *Serinus canaria*. Os coágulos ao lado de cada ave foram encontrados aderidos ao fígado, recobrimdo
 236 parcialmente o órgão. A superfície capsular do fígado está irregular, com nodulações. O coração está globoso.
 237 Ave após fixação em formol.



238
 239 **Figura 3.** (A) *Serinus canaria*. Fígado congesto e hemorrágico, pequena porção do lóbulo com degeneração.
 240 Material fixado em formol. (B) *Serinus canaria*. Superfície capsular do fígado irregular com a formação de
 241 saculações. Área focalmente extensiva com degeneração. Coração globoso. Material fixado em formol.
 242



243
 244 **Figura 4.** (A) *Serinus canaria*. Fígado. Extensa área de acúmulo de sangue delimitada pela cápsula de Glisson.
 245 HE 20x. Inset. Detalhe da cápsula de Glisson delimitando a área. HE 40x. (B) *Serinus canaria*. Fígado.
 246 Formação de trombos e ocupando extensas áreas do parênquima hepático. HE. 20x. Inset. Linhas de Zahn. HE
 247 40x.



248

249 **Figura 5.** *Serinus canaria*. Fígado. Hepatócitos com citoplasma vacuolizado e infiltrado inflamatório no
250 parênquima hepático. HE 40x.

6 Considerações Finais

Os principais resultados obtidos nos estudos que compõem esta dissertação permitiram concluir que as doenças de aves silvestres e exóticas mais prevalentes no período foram as doenças infecciosas, multifatoriais e traumáticas. Dentre as doenças infecciosas, aquelas de origem bacteriana e fúngicas foram mais ocorrentes em aves silvestres e exóticas na área de influência do Laboratório Regional de Diagnóstico.

As doenças infecciosas de maior relevância para a medicina veterinária foram a Aspergilose aviária, cuja porcentagem foi a maior dentro do estudo e patologias envolvendo a bactéria *Escherichia coli*.

Nesse trabalho também foi verificado que as doenças metabólicas e nutricionais também são de grande importância para a criação de aves em cativeiro. A Síndrome do Fígado Gorduroso e Hemorrágico, demonstrou ser uma das patologias existentes nas espécies de Canários belga (*Serinus canaria*) na região Sul do Rio Grande do Sul.

Referências

ARENT, L. R. Anatomia e Fisiologia das Aves. In: COLVILLE, T.; BASSERT, J. M. **Anatomia e Fisiologia Clínica para Medicina Veterinária**. 2 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Saunders, 2010, p. 414 - 454.

ARNÉ, P.; THIERRY, S.; WANG, D.; DEVILLE, M.; LE LOC'H, G.; DESOUTTER, A.; FÉMÉNIA, F.; NIEGUITSI, A.; HUANG, W.; CHERMETTE, R.; GUILLOT, J. *Aspergillus fumigatus* in Poultry. **International Journal of Microbiology**, v. 2011, p. 1-14, 2011.

ARNÉ, P.; RISCO-CASTILLO, V.; JOUVION, G.; LE BARZIC, C.; GUILLOT, J. Aspergillosis in wild birds. **Journal of Fungi (Basel, Switzerland)**, v. 7, n. 3, p. 241, 2021.

BRANTON, S. L.; LOTT, B. D.; MASLIN, W. R.; DAY, E. J. Fatty liver-hemorrhagic syndrome observed in commercial layers fed diets containing chelated minerals. **Avian Diseases**, v. 39, p. 631-635, 1995.

BUTLER, E. Fatty liver diseases in the domestic fowl--a review. **Avian Pathology**, v. 5, p. 1-14, 1976.

CEOLIN, L. V.; FLORES, F.; ISADORA MAINIERI DE OLIVEIRA CORRÊA, I. O. C.; LOVATO, M.; GALIZA, C. J. N.; KOMMERS, G. K.; RISSO, N.; SANTURIO, J. M. Macroscopic and microscopic diagnosis of aspergillosis in poultry. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 40, n. 3, p. 1-4, 2012.

CORRÊA, S. H. R.; PASSOS, E.C. Wild animals and public health. In: FOWLER, M. E.; CUBAS, Z. S. **Biology, Medicine, and Surgery of South American Wild Animals**. Ames: Iowa University Press, 2001. p. 493 - 499.

COSTA, M. E. L. T. Planejamento Nutricional. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 2144 - 2151.

CUBAS, Z.S. Special challenge of maintaining wild animals in captivity in South America. **Revue Scientifique Et Technique de L'Oie**, v. 15, n. 1, p. 267-287, 1996.

CUBAS, Z.S. Special challenge of maintaining wild animals in captivity in South America. **Revue Scientifique Et Technique de L'Oie**, v. 15, n. 1, p. 267 - 287, 1996.

- DISLICH, M. Piciformes (Tucanos, Araçarís e Pica-paus). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2 ed. São Paulo: Roca. 2014. p. 665 - 697.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier Saunders, 2010. p. 834.
- ECHENIQUE, J. V. Z.; SOARES, M. P.; ALBANO, A. P. N; BANDARRA, P. M; SHILD, A. L. Diseases of wild birds in southern Rio Grande do Sul, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 40, n. 2, p. 121-128, 2020.
- GONDIM, L. S. Q.; GOMES, D. M.; MAIA, P. C. C. Casuística de aves selvagens atendidas de 2002 a 2004 na Escola de Medicina Veterinária da Universidade Federal da Bahia. **26º Congresso Brasileiro de Zoologia**, Londrina, p. 86-87, 2006.
- GRESPLAN, A. & RASO, T. F. Psittaciformes (Araras, papagaios, periquitos, calopsitas e cacatuas). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2 ed. São Paulo: Roca. 2014. p. 550 - 589.
- HANSEN, R. J.; WALZEM, R. L. Avian fatty liver hemorrhagic syndrome: a comparative review. **Advances in Veterinary Science and Comparative Medicine**, v. 37, p. 451-468, 1993.
- HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. L. **Clinical Avian Medicine**. Florida. Spix Publishing, 2006.
- KARSTAD, L.; SILEO, L. Causes of death in captive wild Waterfowl in the Kortright Waterfowl Park, 1967–1970. **Journal of Wildlife Diseases**, v. 7, n. 4, p. 236-241, 1971.
- KIMURA, L. M. S. Principais zoonoses. In: ANDRADE, A.; PINTO, S. C.; OLIVEIRA, R. S. **Animais de Laboratório: criação e experimentação [online]**. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002. p. 388.
- LATIMER, K. S.; RAKICH, P. M. Necropsy Examination. In: BRANSON W. RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. **Avian Medicine: Principles and Application**, p. 355-376. 1994.
- LENNOX, A. M. Common procedures in other avian species. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v. 9, n. 2, p. 303-319. 2006.
- LEVY, C. E. **Manual de Microbiologia Clínica para o Controle de Infecção em Serviços de Saúde: Edição Comemorativa para o IX Congresso Brasileiro de Controle de Infecção e Epidemiologia Hospitalar - Salvador, 2004 - Versão Preliminar**. 1. ed. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2004.
- LIM, S.; OH, T. J.; KOH, K. K. Mechanistic link between nonalcoholic fatty liver disease and cardiometabolic disorders. **International Journal of Cardiology**, v. 201, p. 408–414, 2015.

LOVATO, M. & SANTOS, E. O. Rheiformes (Ema) e Struthioniformes (Avestruz, Emu e Casuar). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2 ed. São Paulo: Roca. 2014. p. 310 - 342.

MARQUES, M. V. R. Tinamiformes (Codorna, Inhambu, Macuco, Jaó e Perdiz). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2 ed. São Paulo: Roca. 2014. p. 343 – 375

MELO, A. M.; STEVENS, D. A.; TELL, L. A.; VERÍSSIMO, C.; SABINO, R.; XAVIER, M. O. Aspergillosis, avian species and the one health perspective: The possible importance of birds in azole resistance. **Microorganisms**, v. 8, n. 12, p. 2037, 2020.

NEUMANN. Aspergillosis in domesticated birds. **Journal of Comparative Pathology**, v. 155, n. 2–3, p. 102-104, 2016.

OROSZ, S. E. Nutrição Clínica Aviária. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, v. 17, n. 3, p. 397–413, 2014.

PAULA, I. H. D. P.; LINHARES, F. P. L.; KANAYAMA, C. Y. K.; BITTAR, J. ferreira figueredo bittar; CARVALHO, S. P. de C. Megabacteria (*Macrorhabdus ornithogaster*) em psitacídeos mantidos em estabelecimentos comerciais do município de Uberaba – MG. **Pubvet**, v. 12, n. 02, 2018.

PEARSON, A. W.; BUTLER, E. J.; CURTIS, R. F.; FENWICK, G. R.; HOBSON-FROHOCK, A.; LAND, D. G.; HALL, S. A. Effects of rapeseed meal on laying hens (*Gallus domesticus*) in relation to fatty liverhaemorrhagic syndrome and egg taint. **Research in Veterinary Science**, v. 25, p. 307-313, 1978.

ROZENBOIM, I.; MAHATO, J.; COHEN, N. A.; TIROSH, O. Low protein and high-energy diet: a possible natural cause of fatty liver hemorrhagic syndrome in caged White Leghorn laying hens. **Poultry Science**, v. 95, p. 612-625, 2016.

SANCHES, T. C. & GODOY, S. N. Passeriformes (Canário, Sabiá, Pássaro-preto e Trinca ferro) In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2 ed. São Paulo: Roca. 2014. p. 698 - 757.

SANTOS, A. L. Q.; SOUZA, R. R.; MENEZES, L. T.; FERREIRA, C. H.; OLIVEIRA S. R. P.; KAMINISHI, P. S.; ANDRADE, M. B.; NASCIMENTO, L. R. Anatomia comparada do tubo digestório de diferentes aves da ordem Psittaciformes. **Pubvet**, v. 6, n. 13, p. 1344, 2012.

SANTOS, G. G. C.; MATUELLA, G. A.; CORAIOLA, A. M.; SILVA, L. C. S.; LANGE, R. R.; SANTIN, E. Doenças de aves selvagens diagnosticadas na Universidade Federal do Paraná (2003-2007). **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, n. 11, p. 565-570, 2008.

SANTOS, L. C. & CUBAS, P. H. Colheita e Conservação de Amostras Biológicas. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens**. 2 ed. São Paulo: Roca. 2014. p. 1690 - 1702.

SANTOS, L. C.; CUBAS, P. H. Coleta e conservação de amostras biológicas. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. São Paulo: Roca, 2007.

SEYEDMOUSAVI, S.; GUILLOT, J.; ARNÉ, P.; DE HOOG, G. S.; MOUTON, J. W.; MELCHERS, W. J.; VERWEIJ, P. E. *Aspergillus* and aspergillosis in wild and domestic animals: a global health concern with parallels to human disease. **Medical Mycology**, v. 53, n. 8, p. 765-797, 2015.

SILVA, J. C. R.; FELIPPE, P. A. N. Biossegurança. In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 2152- 2177.

SOUZA, M. J.; DEGERNES, L. A. Mortality due to aspergillosis in wild swans in Northwest Washington State, 2000–02. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, v. 19, n. 2, p. 98–106, 2005.

SPURLOCK, M. E. & SAVAGE, J. E. Effect of dietary protein and selected antioxidants on fatty liver hemorrhagic syndrome induced in Japanese quail. **Poultry Science**, v. 72, p. 2095-2105, 1993.

TORRES, A. C. D.; D'APARECIDA, N. S.; HAAS, D. J. Principais zoonoses víricas, fúngicas e parasitárias de aves domésticas e silvestres. **Veterinária em Foco**, v. 13, n. 1, p. 44-45, 2015.

TROTT, K. A.; GIANNITTI, F.; RIMOLDI, G.; HILL, A.; WOODS, L.; BARR, B.; ANDERSON, M.; METE, A. Fatty liver hemorrhagic syndrome in the backyard chicken: a retrospective histopathologic case series. **Veterinary Pathology**, v. 51, n. 4, p. 787-795, 2014.

TULLY, T. N. Birds. In: MITCHELL, M. A.; TULLY, T. N. **Manual of Exotic Pet Practice**. Elsevier Saunders, 2009, p. 250-298.

WEATHER SPARK. **Condições meteorológicas de Pelotas e Região**. 2023. Online. Disponível em: <<https://pt.weatherspark.com/>>. Acesso: Jun, 12, 2023.

WEITZENBURGER, D.; VITS, A.; HAMANN, H.; DISTL, O. Effect of furnished small group housing systems and furnished cages on mortality and causes of death in two layers strains. **British Poultry Science**, v. 46, p. 553-559, 2005.

WELKE, J. E.; REGINATTO, S.; FERREIRA, D.; VICENZI, R.; SOARES, J. M. Caracterização físico-química de meis de *Apis mellífera* L. da região noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, v. 38, n. 6, p. 1737-741, 2008.

WOLFORD, J. H. & POLIN, D. Lipid accumulation and hemorrhage in livers of laying chickens. A study on fatty liver-hemorrhagic syndrome (FLHS). **Poultry Science**, v. 51, p. 1707-1713, 1972.

XAVIER, M. O. & MADRID, I.M. Doenças fúngicas em aves *In*: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de Animais Selvagens: Medicina Veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2014. p. 1399-1426.