



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**DISTÚRBIOS LOCOMOTORES ASSOCIADOS A DESORDENS NUTRICIONAIS
EM GALINHAS DE FUNDO DE QUINTAL – RELATO DE CASO**

JOÃO PAULO GOMES DA SILVA

RECIFE-PE

2023

JOAO PAULO GOMES DA SILVA

**DISTÚRBIOS LOCOMOTORES ASSOCIADOS A DESORDENS NUTRICIONAIS
EM GALINHAS DE FUNDO DE QUINTAL – RELATO DE CASO**

Relatório de Estágio Supervisionado Obrigatório,
apresentado ao Curso de Medicina Veterinária da
Universidade Federal Rural de Pernambuco,
como parte dos requisitos exigidos para obtenção
do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Fábio de Souza Mendonça

RECIFE-PE

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal Rural de Pernambuco
Sistema Integrado de Bibliotecas
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S586d Silva, João Paulo Gomes da
Distúrbios locomotores associados a desordens nutricionais em galinhas de fundo de quintal – Relato de caso /
João Paulo Gomes da Silva. - 2023.
38 f. : il.
- Orientador: Prof. Dr. Fabio de Souza Mendonca.
Inclui referências.
- Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Bacharelado em
Medicina Veterinária, Recife, 2023.
1. deficiência mineral. 2. hipovitaminose. 3. perna bamba. 4. perna torta. 5. aves. I. Mendonca, Fabio de Souza,
orient. II. Título

**DISTÚRBIOS LOCOMOTORES ASSOCIADOS A DESORDENS NUTRICIONAIS
EM GALINHAS DE FUNDO DE QUINTAL – RELATO DE CASO**

JOAO PAULO GOMES DA SILVA

Aprovado em 04 / 09 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Fábio de Souza Mendonça

Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal – UFRPE

Dra. M.V. Telma de Sousa Lima

Programa de pós-graduação em Medicina Veterinária – UFRPE

Me. M.V. Givaldo Bom da Silva Filho

Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária – UFRPE

DEDICATÓRIA

À minha Mãe e Senhora, a qual, através da misericórdia do seu Filho, me sustentou por anos enquanto a vida parecia intolerável. Vosso escravo por amor, indigno e ingrato, Vos agradece pela Vossa paciência e Vosso sacrifício.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, nosso Pai, Criador das coisas visíveis e invisíveis, O qual nos enviou seu único filho para que não perecêssemos, mas para que tivéssemos a vida eterna. Sem Vós, Altíssimo, não haveria a beleza e o cântico dos pássaros na terra, nem a Medicina, ciência que Vós mesmo criastes e amais, da qual nos servimos para acalmar as dores e curar (Eclo 38).

À minha família, pais e irmãs, aos quais sou grato pela força de viver e pela generosidade da vida. Espero imensamente que vocês desfrutem a vida como um dom divino, único, intransferível e irreversível, sabendo que o passageiro dará lugar ao eterno. O desejo de um mundo melhor, para os próximos que hão de vir, é o que move minha alma.

A todos os professores e ex-professores que passaram pela minha existência, aos quais, em nome da minha professora do primário, Maria Henrique (*in memoriam*), quero agradecer imensamente pelo conhecimento adquirido. Graças a vós todos, que trouxeram luz às minhas trevas, tornei-me professor e sigo com o mesmo desejo, e graças aos vossos ombros gigantes continuo a enxergar mais longe.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fábio de Souza Mendonça, ao qual sou grato por todas as oportunidades oferecidas, momentos de descontração e todas as situações críticas que me tornaram um profissional melhor. Agradeço a todos do Laboratório de Diagnóstico Animal, professores, graduandos e pós-graduandos, que de maneira direta e indireta contribuíram com minha formação, em especial a Dra. Telma de Sousa Lima, com a qual criei um profundo carinho. Aos professores orientadores, Dr. Jeann Leal (LAMCON-UFPB), Dr. Ricardo Barbosa de Lucena (LPV-UFPB), Dr. Joaquim Evêncio Neto (LDA-UFRPE), Dra. Mme. Ksenia Semenovskaya (AgroParisTech) e Dra. Mme. Veronica Risco-Castillo (Biopôle-EnvA), os quais me orientaram em momentos distintos, me ensinando a ser um bom profissional e uma pessoa mais humana. Tenham certeza que levarei um pedaço de vocês por onde passar.

Aos amigos que fiz na França e no Brasil, com os quais partilhei bons momentos de aprendizado, tanto na UFRPE (Recife) e UFPB (Areia) quanto na AgroParistech (Paris) e École Nationale Vétérinaire d'Alfort (Paris). Desejo a todos vocês muito sucesso e saúde, que vocês possam viver com o equilíbrio que nossa alma almeja. Agradeço em especial a Mateus dos Prazeres Ferreira, Yasmin Almeida, Carol Rosa e Natália Gabriela, que foram minha fortaleza nos momentos difíceis do intercâmbio na França. Aos amigos Maria Luísa Lagoa, Rodrigo Pontes, Elizandra Melo, Givaldo Bom, Silvio Miguel, Marina Rocha, Kléber Pessoa, Família Brasileiro e Família Lima, externo profunda gratidão pelos conselhos, ajudas e momentos de felicidade. Em momentos difíceis, ter vocês por perto foi valioso.

“Nós lamentamos nossos pecados,
mas nós selamos nosso próprio destino...”

Lisa Gerrard (*Now we are free* - 1998)

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

% – Percentagem

® - Marca registrada

AFA - (Álcool 70%, Formol P.A. e Ácido acético P.A.)

B3 - Niacina

B7 - Biotina

B8 - Colina

B9 – Ácido fólico

B12 – Cianocobalamina (cobalamina)

Ca+ - Cálcio

CAHFS – *California Animal Health and Food Safety Lab*

CBPV – Congresso Brasileiro de Patologia veterinária

CEC – Carcinoma Espinocelular

CETAS - Centro de Triagem de Animais Silvestres

CETRAS – Centro de Triagem e Reabilitação de Animais Silvestres

CEUA - Comitê de Ética no Uso de Animais

Cu – Cobre

D₃ - Colecalciferol

DMFA – Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal

ECC – Escore de Condição Corporal

Eclo – Eclesiástico

ENAPAVE – Encontro Nacional de Patologia Veterinária

EnvA - *École Nationale Vétérinaire d'Alfort*

ESO – Estágio Supervisionado Obrigatório

Fe - Ferro

FeLV - *Feline Leukemia Virus*

Fig. – Figura

HE – Hematoxilina e Eosina

HV – Hospital Veterinário

JPC – *Joint Pathology Center*

LAMCON – Laboratório de Medicina da Conservação

LDA – Laboratório de Diagnóstico Animal

LPV – Laboratório de Patologia Veterinária

Mn – Manganês

M.V. – Médico Veterinário

NaCl – Cloreto de Sódio

ONG – Organização não Governamental

P – Fósforo

PA- Puro para Análise

PB - Paraíba

PE – Pernambuco

PEDI – Parque Estadual Dois Irmãos

Se - Selênio

SNC – Sistema Nervoso Central

sp. - Espécie

spp. – Espécies

TVT – Tumor Venéreo Transmissível

UFPB - Universidade Federal da Paraíba

UFRPE – Universidade Federal Rural de Pernambuco

WSC - *Wednesday Slide Conference*

Zn – Zinco

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Laboratório de Diagnóstico Animal: **(A)** Sala de necropsia experimental, LDA-DMFA, UFRPE. **(B)** Avaliação de lâminas histológicas sob microscopia óptica. **(C)** Capela de exaustão com bateria de coloração de lâminas histológicas em HE. **(D)** Laboratório de diagnóstico animal, área de processamento.....16

Figura 2 - Animais necropsiados pelo Laboratório de Diagnóstico Animal do DMFA/UFRPE, separados por classe e ordem, no período de 1º de junho a 30 de junho de 2023. As colunas azuis representam aves e colunas amarelas representam os mamíferos.....19

Figura 3 – Universidade Federal da Paraíba: **(A)** Hospital Veterinário (HV), CAMPUS II, Areia-PB. **(B)** Laboratório de Patologia Veterinária. **(C)** Micrótomo semiautomático de processamento histológico. **(D)** Encontro Journal Club (13 de julho de 2023) promovido pelo LAMCON e grupo de pesquisa em Medicina da conservação.....21

Figura 4 - Animais necropsiados pelo LPV e LAMCON, separados por classe e ordem, no período de 3 de julho a 14 de agosto de 2023. Com as colunas azuis representando as Aves, colunas vermelhas representando os Mamíferos e colunas verdes representando os Répteis....23

Figura 5: Distúrbios locomotores em aves de fundo de quintal. Aves com idades entre 3 meses [A] a 4 meses de vida [B]. **(A)** Aves 4 e 5, mestiças, em decúbito látero-lateral prolongado, apresentando pernas estendidas. **(B)** Aves 2, mestiça, em posição de cócoras, flexionando e apoiando-se no jarrete e no metatarso, mantendo o corpo ereto paralelo ao chão (direita). Ave 1, de pé, em posição normal (esquerda). **(C)** Ave 1, de pé, com dificuldade de manter-se em estação, apoiando seu peso sobre as falanges, mas com pernas estendidas e corpo paralelo ao chão. **(D)** Ave 1 de cócoras enquanto ingere água (*squatting position*).....31

Figura 6: Distúrbios locomotores em aves de fundo de quintal. **(A)** Ave 6. Pintainho com 2 semanas de vida manifestando discreto aumento bilateral das articulações tibiotársicas (jarretes). **(B)** mesmo animal. Deslocamento do tendão gastrocnêmio para fora de sua fossa intercondilóide na dissecação (cabeça de seta).....32

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Diagnóstico presuntivo dos animais necropsiados pelo LDA, no período entre 1º de junho a 30 de junho de 2023.....**20**
- Tabela 2** – Diagnóstico presuntivo dos animais necropsiados pelo LAMCON e LPV, no período entre 3 de julho a 14 de agosto de 2023.....**24**
- Tabela 3** - Ano do surto, idade, raça, sexo e apresentação clínica das aves com desordens locomotoras afetadas nos dois últimos surtos de problema locomotor, Bom Jardim-PE.....**30**

RESUMO

O Estágio Supervisionado Obrigatório foi realizado em dois locais diferentes, com a primeira parte realizada durante o período de 1º a 30 de junho (2023), no Laboratório de Diagnóstico Animal (LDA-UFRPE), perfazendo 176 horas. A segunda parte, realizada entre 3 de julho a 14 de agosto (2023), ocorreu no Laboratório de Patologia Veterinária (LPV) e no Laboratório de Medicina da Conservação (LAMCON), ambos na Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus II, perfazendo 248 horas. Os estágios basearam-se no diagnóstico de doenças em animais domésticos, silvestres e exóticos, com ênfase na patologia de aves e animais silvestres. Durante esse período realizou-se atividades de necropsias, citologias e biópsias, tendo sido realizado necropsias importantes de animais silvestres em risco de extinção ou de animais domésticos com doenças zoonóticas, e demonstra a relevância do papel da patologia na conservação das espécies e o seu valor na saúde pública. As doenças metabólicas e nutricionais representam uma importante parcela das enfermidades de aves domésticas, constituindo uma considerável causa de abate precoce em criações comerciais. A deficiência de vitaminas e minerais estão associados a desordens locomotoras em aves, podendo provocar síndromes que impactam na mobilidade desses animais. Aves sem nutrição adequada costumam manifestar síndromes conhecidas como “fraqueza das pernas” e a síndrome da “perna torta”, característicos de deficiências de Niacina (B3), Colina (B8), Manganês, Cálcio ou Zinco, principalmente. O objetivo deste estudo foi descrever os achados clínicos e anatomopatológicos dessas duas condições em aves de fundo de quintal. Seis aves, de diferentes idades e provenientes da região Agreste de Pernambuco, foram examinadas clinicamente, devido a manifestação de problemas locomotores progressivos. Uma ave foi encaminhada para necropsia, os órgãos fixados em formol tamponado a 10% e processados rotineiramente para histopatologia. Clinicamente, os animais exibiam desequilíbrio, dificuldade de manter-se de pé, quedas e dificuldade de se levantar. Uma das aves apresentava discreto desvio de uma das pernas, com jarretes levemente espessados e subluxação unilateral do tendão gastrocnêmio da perna afetada. Os ossos não ofereceram resistência ao corte. As doenças do sistema locomotor possuem variados agentes etiológicos, sendo preciso analisar os aspectos macroscópicos, microscópicos e o histórico animal para realizar o diagnóstico. A presença de surtos na propriedade e as lesões encontradas refletem uma possível deficiência, única ou sinérgica, de componentes dietéticos essenciais como vitaminas do complexo B, Cálcio, Zinco ou Manganês, os quais são responsáveis pela integridade dos tecidos conjuntivos e ósseos, e cuja carência promove surgimento de lesões condrodistróficas.

Palavras chave: deficiência mineral, hipovitaminose, perna bamba, perna torta, aves.

ABSTRACT

The Mandatory Supervised Internship was carried out in two different locations, with the first part performed during the period from June 1st to 30th (2023), at the Animal Diagnostic Laboratory (LDA-UFRPE), totaling 176 hours. The second part, held between July 3rd and August 14th (2023), took place at the Veterinary Pathology Laboratory (LPV) and the Conservation Medicine Laboratory (LAMCON), both at the Federal University of Paraíba (UFPB), Campus II, totaling 248 hours. The internships were based on diagnosing diseases in domestic, wild, and exotic animals, emphasizing the pathology of birds and wild animals. During this period, necropsies, cytology, and biopsies were carried out, with important necropsies of wild animals at risk of extinction or domestic animals with zoonotic diseases being carried out, and highlights the relevance of the role of pathology in the conservation of species and its value in public health. Metabolic and nutritional diseases represent an important

portion of illnesses in poultry, constituting a considerable cause of early slaughter in commercial farms. Vitamin and mineral deficiencies are associated with locomotor disorders in poultry, which can cause syndromes that impact the mobility of these animals. Chickens without adequate nutrition often manifest syndromes known as “leg weakness” and “twisted leg” syndrome, characteristic of deficiencies in Niacin (B3), Choline (B8), Manganese, Calcium or Zinc, mainly. This study aimed to describe the clinical and anatomopathological findings of these two conditions in backyard poultry. Six chickens, of different ages and from the Agreste region of Pernambuco, were clinically examined due to the manifestation of progressive locomotor problems. One bird was sent for necropsy, the organs were fixed in 10% buffered formalin and routinely processed for histopathology. Clinically, the animals exhibited imbalance, difficulty standing, falls, and difficulty getting up. One of the birds presented a slight deviation of one of the legs, with slightly thickened hocks bilaterally and unilateral subluxation of the gastrocnemius tendon on the affected leg. The bones offered no resistance to cutting. Diseases of the locomotor system have different etiological agents, and it is necessary to analyze the macroscopic and microscopic aspects and the animal history to make a diagnosis. The occurrence of outbreaks on the property and the lesions found reflect a possible deficiency, unique or synergistic, of essential dietary components such as B vitamins, Calcium, Zinc, or Manganese, which are responsible for the integrity of connective and bone tissues, and whose lack promotes the emergence of chondrodystrophic lesions.

Keywords: mineral deficiency, hypovitaminosis, leg weakness, twisted leg, poultry.

RÉSUMÉ

Le Stage Encadré Obligatoire s'est déroulé dans deux lieux différents, la première partie étant réalisée entre le 1er et le 30 juin (2023), au Laboratoire de Diagnostic Animal (LDA-UFRPE), totalisant 176 heures. La deuxième partie, réalisée entre le 3 juillet et le 14 août (2023), s'est déroulée au Laboratoire de Pathologie Vétérinaire (LPV) et au Laboratoire de Médecine de Conservation (LAMCON), tous les deux situés à l'Université Fédérale de Paraíba (UFPB), Campus II, totalisant 248 heures. Les stages étaient basés sur le diagnostic des maladies des animaux domestiques, sauvages et exotiques, en mettant l'accent sur la pathologie des oiseaux et des animaux sauvages. Au cours de cette période, des nécropsies, des cytologies et des biopsies ont été réalisées, avec d'importantes nécropsies d'animaux sauvages en danger d'extinction ou d'animaux domestiques atteints de maladies zoonotiques, soulignant l'importance du rôle de la pathologie dans la conservation des espèces et sa valeur en santé publique. Les maladies métaboliques et nutritionnelles représentent une part importante des maladies chez les volailles, constituant une cause considérable d'abattage précoce dans les élevages commerciaux. Les carences en vitamines et minéraux sont associées à des troubles locomoteurs chez les volailles, pouvant provoquer des syndromes impactant la mobilité de ces animaux. Les poulets sans nutrition adéquate manifestent souvent des syndromes appelés « faiblesse des pattes » et syndrome des « pattes tordues », caractéristiques des carences en Niacine (B3), Choline (B8), Manganèse, Calcium ou Zinc, principalement. Cette étude visait à décrire les résultats cliniques et anatomopathologiques de ces deux affections chez les volailles de basse-cour. Six poulets, d'âges différents et originaires de la région d'Agreste, Pernambuco, ont été examinés cliniquement en raison de la manifestation de problèmes locomoteurs progressifs. Un oiseau a été envoyé à l'autopsie, les organes ont été fixés dans du formol tamponné à 10 % et systématiquement traités pour l'histopathologie. Cliniquement, les animaux présentaient un déséquilibre, des difficultés à se tenir debout, des chutes et des difficultés à se relever. L'un des oiseaux présentait une légère déviation d'une des pattes, avec des jarrets légèrement épaissis bilatéralement et une subluxation unilatérale du tendon gastrocnémien de

la patte affectée. Les os n'offraient aucune résistance à la coupe. Les maladies de l'appareil locomoteur ont différents agents étiologiques et il est nécessaire d'analyser les aspects macroscopiques et microscopiques ainsi que l'histoire de l'animal pour poser un diagnostic. La survenue d'épidémies sur la propriété et les lésions constatées traduisent une possible carence, unique ou synergique, de composants alimentaires essentiels tels que les vitamines B, le Calcium, le Zinc ou le Manganèse, responsables de l'intégrité des tissus conjonctifs et osseux, et dont le manque favorise l'émergence de lésions chondrodystrophiques.

Mots clés : carence minérale, hypovitaminose, patte faible, patte tordue, volaille.

SUMÁRIO

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO I – LABORATÓRIO DE DIAGNÓSTICO ANIMAL – UFRPE (SEDE) | 16 |
| 1.1 Características do local do estágio | 16 |
| 1.2 Atividades desenvolvidas | 18 |
| 1.3 Apresentação dos casos acompanhados durante a vigência do estágio..... | 19 |
| CAPÍTULO II – LABORATÓRIO DE PATOLOGIA VETERINÁRIA E LABORATÓRIO DE MEDICINA DA CONSERVAÇÃO – UFPB (AREIA) | 20 |
| 2.1 Características do local do estágio | 21 |
| 2.2 Atividades desenvolvidas..... | 22 |
| 2.3 Apresentação dos casos acompanhados durante a vigência do estágio..... | 22 |
| CAPÍTULO III – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: RELATO DE CASO | 25 |
| | |
| Resumo | 26 |
| Abstract..... | 27 |
| 1. INTRODUÇÃO..... | 27 |
| 2. RELATO DO CASO | 29 |
| 3. RESULTADOS | 30 |
| 4. DISCUSSÃO | 32 |
| 5. CONCLUSÕES | 35 |
| REFERÊNCIAS..... | 35 |

CAPÍTULO I – LABORATÓRIO DE DIAGNÓSTICO ANIMAL – UFRPE (SEDE)

1.1 Características do local do estágio

O Estágio Supervisionado Obrigatório (ESO) foi realizado durante o período de 1º de junho a 30 de junho de 2023, no Laboratório de Diagnóstico Animal (LDA) (Fig.1) na área de histologia do Departamento de Morfologia e Fisiologia Animal (DMFA), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na cidade de Recife (PE).

Figura 1 – Laboratório de Diagnóstico Animal: (A) Sala de necropsia experimental, LDA-DMFA, UFRPE. (B) Avaliação de lâminas histológicas sob microscopia óptica. (C) Capela de exaustão com bateria de coloração de lâminas histológicas em HE. (D) Laboratório de diagnóstico animal, área de processamento.



Fonte: Silva (2023).

O LDA foi fundado em 2008 pelo professor Dr. Fábio de Souza Mendonça, iniciado com o intuito de pesquisa e rotina para o diagnóstico de doenças de animais de produção da região e, a partir de 2018, passou a atender também animais silvestres, tendo na sua rotina uma gama de espécies domésticas e silvestres como bovinos, ovinos, caprinos, suínos, equídeos, quelônios, roedores, répteis, aves, dentre outros. Atualmente o laboratório possui parcerias com o Zoológico de Dois Irmãos (PEDI); ONG Ecoassociados (Ipojuca-PE), especializada no atendimento clínico de quelônios do litoral pernambucano; e com o CETRAS Tangará, que

recebe animais silvestres do estado de Pernambucano, sobretudo animais silvestres apreendidos através de operações de resgate e combate ao tráfico de animais.

A equipe do LDA é composta por dois professores orientadores, Professor Dr. Fábio de Souza Mendonça e o Professor Dr. Francisco de Assis Leite Souza, além de estudantes de graduação e pós-graduação e pesquisadores do programa de Pós-doutorado. Todos os membros participam de viagens à campo em busca de avaliar surtos de doenças que possam impactar a produção animal ou a saúde pública. Nesses momentos, os estudantes tem a oportunidade de analisar as doenças com maior propriedade, entendendo desde o histórico, sintomatologia clínica e fatores epidemiológicos relacionados à ocorrência das enfermidades até a prática de colheita de amostras para exames rotineiros complementares, sendo fundamental para a formação de um profissional completo.

À campo, quando animais de produção são acometidos por doenças infecciosas, degenerativas, traumas ou outras afecções que impeça um tratamento eficaz ao próprio animal e seguro à saúde pública, opta-se pela eutanásia desses animais, levando-se em consideração, também, que o bem-estar animal seja priorizado em detrimento da dor e sofrimento. Essa prática é seguida por normas de bem-estar animal produzidas por comissões de ética no uso de animais (CEUA) e por comitês governamentais que estabelecem diretrizes para esse tipo de ato extremo.

Após o exame clínico, colheita de sangue e eutanásia, os animais foram submetidos ao processo de necropsia e avaliação macroscópica, assim como os animais que morreram naturalmente, coletando-se fragmentos dos órgãos, os quais são colocados em solução de formalina a 20% (em caso de órgãos do SNC) ou a 10% (demais órgãos), sempre na proporção de volume de formol de 1:10. Em caso de achados de parasitas, estes foram colocados em solução AFA (Álcool 70%, Formol P.A. e Ácido acético P.A) para posterior identificação, e em caso da doença da Gota úrica os órgãos são coletados em glutaraldeído. Para os olhos foi utilizado o fixador ocular do tipo *Bouin* ou *Davidson*. Todo material colhido é remetido para o próprio LDA e laboratórios parceiros a fim de se fazer testes moleculares, bioquímicos ou exames histopatológicos para o estudo das possíveis enfermidades.

Com seu suporte de diagnóstico animal, o LDA consegue atingir uma vasta área territorial no Estado de Pernambuco, desde a Zona da Mata, Agreste e Sertão, até alguns outros estados da região Nordeste, como Paraíba e Alagoas, sempre trabalhando em parceria com diversos outros médicos veterinários à campo, laboratórios de diagnóstico veterinário, como o LAMCON, e instituições de ensino. Além das instituições parceiras no Brasil, o LDA também possui parcerias internacionais, estreitando laços com grandes centros de ensino de veterinária nos Estados Unidos da América, e, através do seu esforço científico, conseguiu tornar-se

membro contribuidor do *Wednesday Slide Conference* (WSC), programa ligado ao *The Joint Pathology Center* (JPC), permitindo acesso e troca de materiais histopatológicos de diversas doenças com laboratórios do mundo, aumentando a qualificação profissional dos seus membros.

Parcerias internacionais estratégicas abrangem o *California Animal Health and Food Safety Lab* (CAHFS), órgão ligado a *UC Davis School of Veterinary Medicine*, no Estado da Califórnia; também o *Poisonous Plant Research Lab* (Utah State University) para os casos de dosagens de toxinas em plantas; e profissionais ligados a *Davis Thompson Foundation* e outros centros americanos de veterinária. Como resultado dessas parcerias, e através de proposta de cooperação científica, professores têm participado de eventos acadêmicos para estudantes de pós-graduação e graduandos membros do LDA, como o professor Dr. Francisco Uzal (*UC Davis*), a professora Dra. Rachel Rubia Rech (*Texas A&M University*), e, recentemente, o Dr. Aníbal Armien (CAHFS), o qual ministrou o curso intitulado “Treinamento em diagnóstico de doenças de animais silvestres”, durante o período de 17 a 30 de junho do corrente ano.

1.2 Atividades desenvolvidas

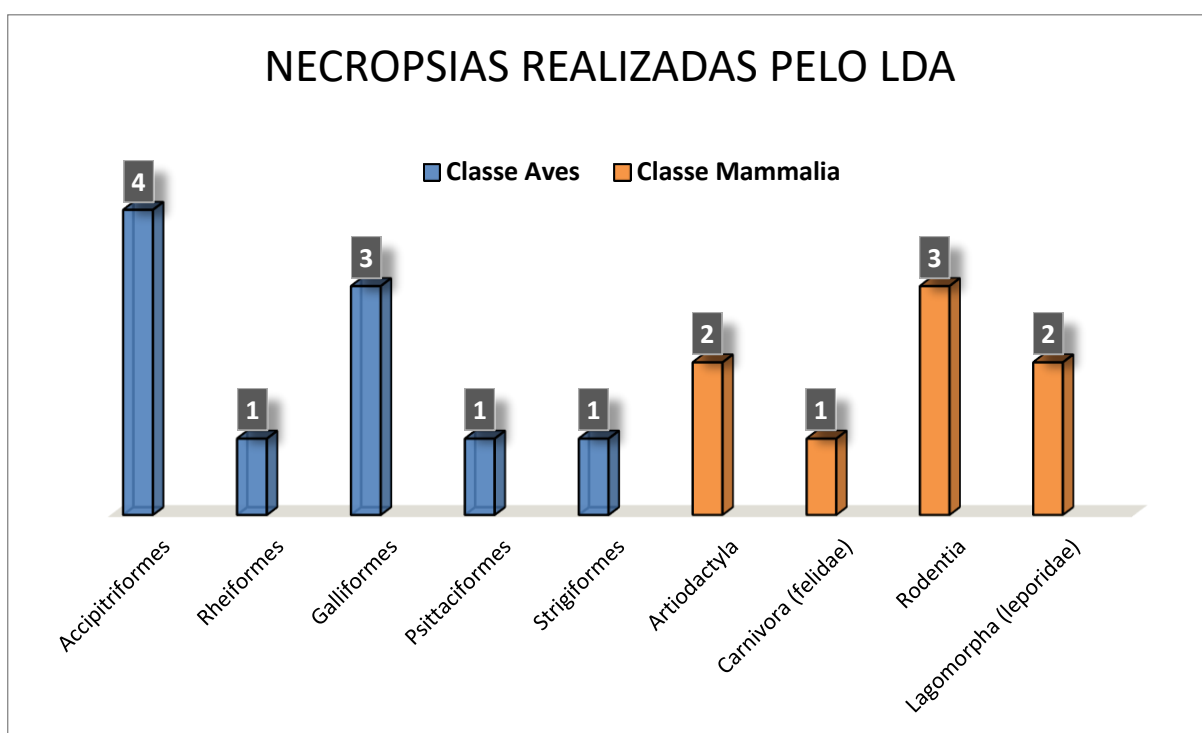
No Laboratório, além de acompanhar viagens à campo, colheita, remessa de material e atividades de formação profissional, pôde-se acompanhar casos de rotina e de pesquisa laboratorial, participando de necropsias na sala de necropsia experimental, além de clivagens de amostras tissulares, descalcificação de materiais, atividades de coloração em HE, colorações especiais (histoquímicas), exames moleculares e bioquímicos, hemogramas, leitura de lâminas histológicas, produção de laudos histopatológicos, resumos e artigos para publicação.

Semanalmente, os estudos de lâminas da WSC (*Wednesday Slide Conference*) ocorreram na rotina do laboratório, tratando-se de reuniões caracterizadas para treinamento de descrição histopatológica. Os estagiários também possuem a responsabilidade de escrever trabalhos para publicação quando solicitado, além de participar de encontros, congressos ou simpósios relacionados à patologia veterinária. Em junho de 2023, durante o período de ESO, os membros do LDA submeteram diversos trabalhos direcionados ao 7º Congresso Brasileiro de Patologia Veterinária (CBPA) e XXI Encontro Nacional de Patologia veterinária (ENAPAVE), ocorridos durante os dias de 17 a 20 de julho de 2023 (João Pessoa-PB), os quais foram aceitos e apresentados sob forma de pôster, dentre os quais destacam-se “Hemocromatose em tucanos - relato de dois casos” e “Lipoma em galinha doméstica - relato de caso”, os quais serão publicados nos anais do congresso pela revista *Medicina Veterinária (UFRPE)*.

1.3 Apresentação dos casos acompanhados durante a vigência do estágio

Os levantamentos apresentados a seguir provêm dos registros feitos nos livros oficiais do laboratório, bem como das anotações realizadas diariamente, observados através de gráficos, com as espécies acometidas (Fig. 2) durante o período oficial de ESO. Um total de 18 necropsias foram realizadas entre os dias 1º e 30 de junho, as quais abrangeram animais domésticos e silvestres e foram classificadas de acordo com a classe e ordem pertencentes.

Figura 2 – Animais necropsiados pelo Laboratório de Diagnóstico Animal do DMFA/UFRPE, separados por classe e ordem, no período de 1º de junho a 30 de junho de 2023. As colunas azuis representam aves e colunas amarelas representam os mamíferos.



Fonte: Silva (2023).

Algumas espécies atendidas pelo LDA possuíam diminuição de sua população com real ameaça de extinção, como é o caso da coruja (Strigiforme) Murucututu de garganta preta (*Pulsatrix perspicillata*) e do Gato do mato (*Leopardus tigrinus*), felino habitante do nordeste brasileiro. Nas demais espécies necropsiadas pelo LDA e descritas na tabela 1, incluíram-se as aves da ordem Accipitriformes, dois Gaviões carijó (*Rupornis magnirostris*), um Gavião galinha (*Accipiter cooperii*) e um Carcará (*Carcara plancus*), além de aves da ordem Rheiformes, como a Ema (*Rhea americana*). Da ordem dos Galliformes foram necropsiadas três aves domésticas jovens (*Gallus gallus domesticus*), além de um papagaio verdadeiro (*Amazona aestiva*) pela ordem dos Psittaciformes. Dentre a classe dos mamíferos, foram necropsiados animais da ordem Artiodactyla, como dois caprinos (*Capra aegagrus hircus*), três

roedores (Rodentia), sendo uma Capivara (*Hydrochoerus hydrochoeris*), um rato selvagem (*Rattus rattus*) e um Porquinho da Índia (*Cavia porcellus*) e, por fim, dois Coelhos domésticos, animais da ordem Lagomorpha e família Leporidae (*Oryctolagus cuniculus*).

Tabela 1 – Diagnóstico presuntivo dos animais necropsiados pelo LDA, no período entre 1º de junho a 30 de junho de 2023.

| Animal | Quantidade | Nome popular | Ordem | Diagnóstico (Presuntivo) |
|----------------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------|---|
| <i>Accipiter cooperii</i> | 1 | Gavião galinha | Accipitriformes | Em processamento |
| <i>Amazona aestiva</i> | 1 | Papagaio verdadeiro | Psittaciformes | Em processamento |
| <i>Carcara plancus</i> | 1 | Carcará | Accipitriformes | Em processamento |
| <i>Capra aegagrus hircus</i> | 2 | Cabra doméstica | Artiodactyla | I - Fibrose cardíaca; II - em processamento |
| <i>Cavia porcellus</i> | 1 | Porquinho da Índia | Rodentia | Em processamento |
| <i>Gallus gallus domesticus</i> | 3 | Galinha | Galliformes | I, II e III - Tifocolite associado a eimeriose |
| <i>Hydrochoerus hydrochoeris</i> | 1 | Capivara | Rodentia | Degeneração esponjosa (<i>status spongiosus</i>) no SNC |
| <i>Leopardus tigrinus</i> | 1 | Gato do mato | Carnivora | Colangiocarcinoma associado a obstrução biliar |
| <i>Oryctolagus cuniculus</i> | 2 | Coelho doméstico | Lagomorpha | I- Luteoma e sarcoma estromal endometrial; II - em processamento |
| <i>Pulsatrix perspicillata</i> | 1 | Murucutu de garganta preta | Strigiforme | Em processamento |
| <i>Rattus rattus</i> | 1 | Rato selvagem | Rodentia | Pneumonia mononuclear associado a edema pulmonar |
| <i>Rhea americana</i> | 1 | Ema | Rheiformes | Luxação da articulação femuroacetabular e compactação de ventrículo |
| <i>Rupornis magnirostris</i> | 2 | Gavião Carijó | Accipitriformes | I e II - Em processamento |

Fonte: Silva (2023).

Os sistemas mais afetados nos animais necropsiados foram o digestório e cardiorrespiratório. O diagnóstico de doenças nesses dois sistemas, e nos demais, é importante, pois permite identificar e compreender as condições de saúde de um indivíduo ou de uma população. Várias doenças podem afetar o sistema digestório e cardiorrespiratório em animais domésticos e silvestres, como gastrite, úlceras, pancreatite, pneumonia, insuficiência cardiorrespiratória, entre outras, e os estudos diagnósticos destas doenças, principalmente em animais silvestres, estão, cada vez mais, desempenhando um papel fundamental na pesquisa científica. Ao estudar as doenças que afetam esses animais, dados valiosos sobre ecologia, epidemiologia e evolução das doenças orientam o desenvolvimento de estratégias de prevenção e controle das mesmas, tanto em animais silvestres quanto em animais domésticos.

CAPÍTULO II – LABORATÓRIO DE PATOLOGIA VETERINÁRIA E LABORATÓRIO DE MEDICINA DA CONSERVAÇÃO – UFPB (AREIA/CAMPUS II)

2.1 Características do local do estágio

Dos dias 3 de julho a 14 de agosto de 2023, o ESO passou a ser vivenciado na UFPB, situado no município de Areia (Campus II), Brejo Paraibano, através da parceria com os professores Dr. Jeann Leal (LAMCON) e Dr. Ricardo Barbosa (LPV), professores de Patologia aviária e Patologia I, II e de suínos, respectivamente. O estágio foi realizado no Laboratório de Patologia Veterinária (LPV) (Fig. 3B e C), o qual encontra-se dentro do Hospital Veterinário (HV) da UFPB (Fig. 3A), existindo há 10 anos, sob a atual coordenação do professor Dr. Ricardo Barbosa de Lucena. Atualmente, o LPV atende toda a demanda do HV-UFPB, executando atividades como citologia, biópsias, necropsias (incluindo necropsias à campo), atendendo tanto a clínica de pequenos animais, como a de grandes animais e animais silvestres.

Figura 3 – Universidade Federal da Paraíba: (A) Hospital Veterinário (HV), CAMPUS II, Areia-PB. (B) Laboratório de Patologia Veterinária. (C) Micrótomo semiautomático de processamento histológico. (D) Encontro Journal Club (13 de julho de 2023) promovido pelo LAMCON e grupo de pesquisa em Medicina da conservação.



Fontes - A, B e C: Silva (2023); D: Instagram @medicinadaconservacao (13 jul 2023).

Já o LAMCON é um laboratório recente, existindo desde 2021, sob a orientação do professor Dr. Jeann Leal e utiliza-se da estrutura do HV-UFPB e do LPV para suas atividades científicas. Atua em parceria com o Parque Zoobotânico Arruda Câmara (PB), Zoológico de Dois irmãos (PE), CETRAS Tangará (PE), CETAS de Cabedelo (PB), LDA e criadores autônomos da região. Em parceria com o projeto de extensão “Medicina de animais silvestres e pets não convencionais”, coordenado pelo M.V. Rafael Lima, o LAMCON atende animais silvestres e exóticos de rotina ou animais apreendidos e encaminhados ao HV-UFPB pela Polícia ambiental, os quais, em caso de morte, passam por exame *post mortem* na sala de necropsia.

De modo geral, o LAMCON atua na conservação de animais silvestres através do programa de extensão “Conhecer para conservar” e empenha-se na sensibilização da conservação das espécies silvestres da região do brejo paraibano. Seus membros, de graduação e pós-graduação, atuam na promoção e compartilhamento do conhecimento, publicando trabalhos científicos e reunindo-se rotineiramente para estudo de artigos relevantes através do “Journal Club” (Fig. 3D), que é aberto ao público. O LAMCON também conta com parcerias internacionais junto com o professor Dr. Aníbal Armien (CAHFS), Dr. Francisco Uzal (*UC Davis*), Dra. Rachel Rubia Rech (*Texas A&M University*) e Dra. Aline Hoffmann (*University of Florida*).

2.2 Atividades desenvolvidas

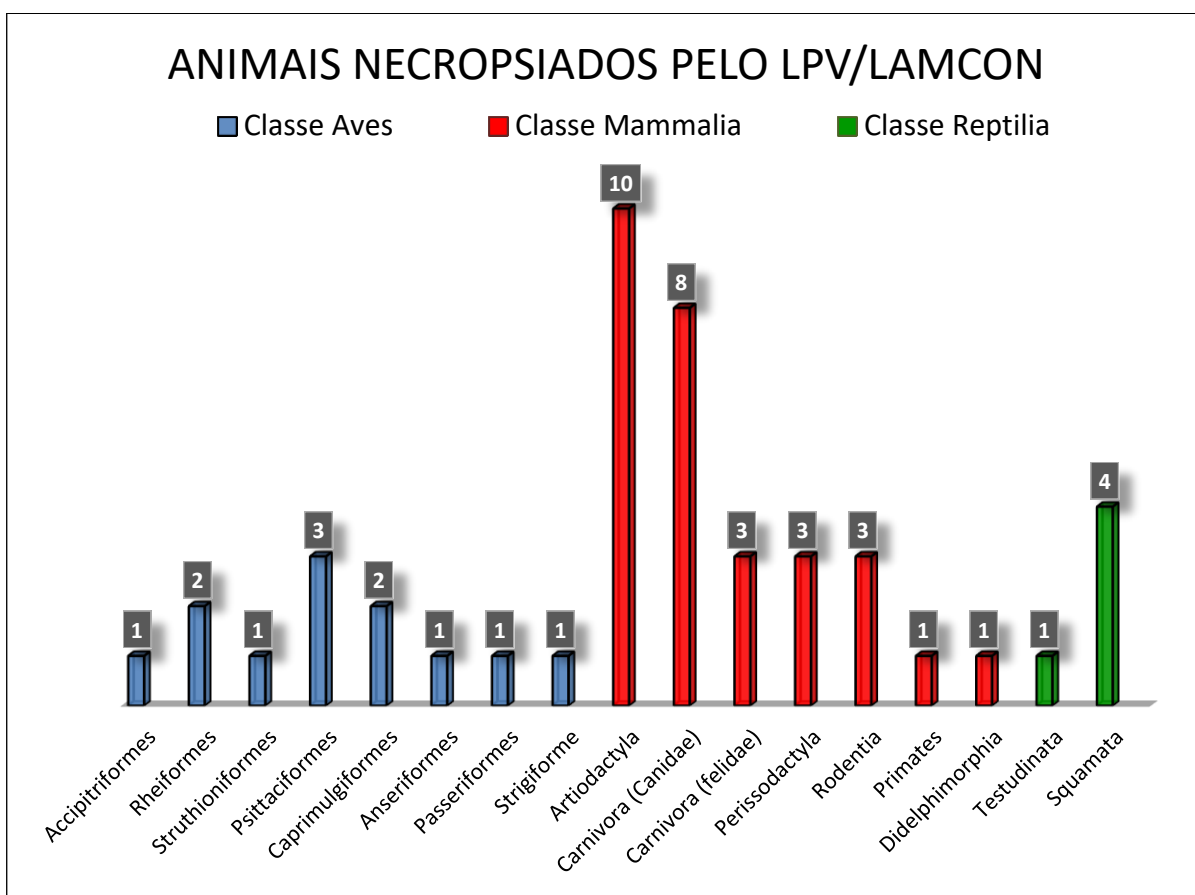
Durante o período do ESO, o LPV produziu 77 amostras de citologia e 35 exames de biópsias através dos casos atendidos pelo HV-UFPB, registrados em livros oficiais. Os exames citológicos foram bastantes úteis na triagem de doenças como carcinomas, lipomas, tumor venéreo transmissível (TVT), hemangioma e outras alterações. As biópsias também atuaram como uma importante ferramenta confirmatória para várias doenças da rotina cirúrgica do HV, como carcinoma espinocelular (CEC), mastocitoma, linfoma, esporotricose, hemangiopericitoma, entre outros.

2.3 Apresentação dos casos acompanhados durante a vigência do estágio

Além dos exames de citologia e biópsia realizados pelo LPV, esse laboratório, junto ao LAMCON, efetuaram, juntos, 46 necropsias de animais domésticos, silvestres e exóticos (Fig. 4), dentre os quais citam-se equinos, bovinos, aves, roedores, répteis, dentre outros. Algumas espécies atendidas pelo LPV e LAMCON também possuem diminuição de sua população e real ameaça de extinção, como é o caso do Passeriforme Pintassilgo do Nordeste (*Spinus yarrellii*).

Nas demais espécies da classe das Aves, ainda, incluem-se das ordens Strigiformes, como a Corujinha-do-mato (*Megascops choliba*), ordem Accipitriformes, como o Falcão relógio (*Micrastur semitorquatus*), ordem Anseriformes, como Pato doméstico (*Anas platyrhynchos domesticus*), ordem Caprimulgiformes, como o Bacurau (*Nyctidromus* sp.), ordem Rheiforme, como a Ema (*Rhea americana*), ordem Struthioniformes, como o Avestruz (*Struthio camelus*) e ordem dos Psittaciformes, com duas *Amazona aestiva* (Papagaio verdadeiro) e uma *Amazona farinosa* (Papagaio moleiro).

Figura 4 – Animais necropsiados pelo LPV e LAMCON, separados por classe e ordem, no período de 3 de julho a 14 de agosto de 2023. Com as colunas azuis representando as Aves, colunas vermelhas representando os Mamíferos e colunas verdes representando os Répteis.



Fonte: Silva (2023).

Na classe dos mamíferos destacam-se a ordem dos Artiodactyla, englobando os bovinos (*Bos* spp.), caprinos (*Capra aegagrus hircus*), ovinos (*Ovis aries*) e suínos (*Sus scrofa domesticus*); ordem Carnívora, incluindo a família dos felídeos (*Felis silvestris catus*) e canídeos (*Canis lupus familiaris*); ordem dos Perissodactyla (*Equus ferus caballus*); ordem Rodentia, com Anão russo (*Phodopus campbelli*), Gerbil (*Meriones unguiculatus*) e Twister (*Rattus norvegicus*); ordem Primates, com o Sagui (*Callithrix* sp.) e ordem Didelphimorphia, Cuíca (*Gracilinanus microtarsus*). Por fim, a classe Reptilia foi representada pelos

Testudinatas, Jabuti (*Chelonoidis* sp.), e Squamatas, como *Iguana* sp., Píton albina (*Python molurus bivittatus*), Dragão barbudo (*Pogona vitticeps*) e Teiú (*Salvator merianae*). Os diagnósticos presuntivos dessas necropsias podem ser acompanhados na tabela 2.

Tabela 2 – Diagnóstico presuntivo dos animais necropsiados pelo LAMCON e LPV, no período entre 3 de julho a 14 de agosto de 2023.

| Animal | Quantidade | Nome popular | Ordem | Diagnóstico (Presuntivo) |
|--------------------------------------|------------|-------------------------|-----------------------------|---|
| <i>Amazona aestiva</i> | 2 | Papagaio verdadeiro | Psittaciformes | I e II - Estado avançado de autólise |
| <i>Amazona farinosa</i> | 1 | Papagaio moleiro | Psittaciformes | Em processamento |
| <i>Anas platyrhynchos domesticus</i> | 1 | Pato doméstico | Anseriforme | Estado avançado de autólise |
| <i>Bos</i> spp. | 4 | Bovino doméstico | Artiodactyla (fam. Bovidae) | I, II e III – Raiva; IV - obstrução uretral |
| <i>Callithrix</i> sp. | 1 | Macaco sagui | Primates | Trauma e herpesvírus |
| <i>Canis lupus familiaris</i> | 8 | Cão doméstico | Carnivora | I, II e III – Neoplasia; IV, a VIII - em processamento |
| <i>Capra aegagrus hircus</i> | 1 | Cabra doméstica | Artiodactyla (fam. Bovidae) | Verminose |
| <i>Chelonoidis</i> sp. | 1 | Jabuti | Testudinata | Em processamento |
| <i>Equus ferus caballus</i> | 3 | Cavalo doméstico | Perissodactyla | I e II - Herpesvírus; III - Trauma |
| <i>Felis silvestris catus</i> | 3 | Gato doméstico | Carnivora | I - Hérnia diafragmática; II - Choque hipovolêmico; III - Pneumonia |
| <i>Gracilinanus microtarsus</i> | 1 | Cuíca | Didelphimorphia | Em processamento |
| <i>Iguana</i> sp. | 1 | Iguana | Squamata | Estado avançado de autólise |
| <i>Megascops choliba</i> | 1 | Corujinha do mato | Strigiformes | Trauma e parasitose |
| <i>Meriones unguiculatus</i> | 1 | Gerbil | Rodentia | Em processamento |
| <i>Micrastur semitorquatus</i> | 1 | Gavião relógio | Accipitriformes | Em processamento |
| <i>Nyctidromus</i> sp. | 2 | Bacurau | Caprimulgiforme | I e II -Estado avançado de autólise |
| <i>Ovis aries</i> | 2 | Ovelha doméstica | Artiodactyla (fam. Bovidae) | I e II - Em processamento |
| <i>Phodopus campbelli</i> | 1 | Rato anão russo | Rodentia | Em processamento |
| <i>Pogona vitticeps</i> | 1 | Dragão barbudo | Squamata | Pneumonia bacteriana |
| <i>Python molurus bivittatus</i> | 1 | Píton albina | Squamata | Pneumonia bacteriana |
| <i>Rhea americana</i> | 2 | Ema | Rheiforme | I - Clostridiose; II - Boubá aviária |
| <i>Rattus norvegicus</i> | 1 | Rato twister | Rodentia | Parasitose |
| <i>Salvator merianae</i> | 1 | Teiú; Teju | Squamata | Trauma |
| <i>Spinus yarrellii</i> | 1 | Pintassilgo do Nordeste | Passeriforme | Estado avançado de autólise |
| <i>Struthio camelus</i> | 1 | Avestruz | Struthioniforme | Infecção da gema por <i>Klebsiella</i> sp. |
| <i>Sus scrofa domesticus</i> | 2 | Suíno doméstico | Artiodactyla (fam. Suidae) | I e II - Circovirose suína |

Fonte: Silva (2023).

Grande parte da casuística do LPV é baseada em animais domésticos, sobretudo animais de produção. Muitas das enfermidades diagnosticadas em bovinos dessa região continua sendo a Raiva, doença viral grave que afeta mamíferos, incluindo seres humanos, gerando impacto na saúde dos rebanhos bovinos e na saúde pública. Por se tratar de uma doença altamente contagiosa, o diagnóstico rápido e preciso é fundamental para o tratamento precoce, vigilância e controle dessa zoonose, e o LPV, nesse caso, atua como principal ferramenta no monitoramento dessa enfermidade e demais zoonoses de importância pública local.

Além das zoonoses em animais domésticos de produção, doenças neoplásicas em cães e gatos também possuem uma alta casuística no LPV, já que, com o aumento da expectativa de vida desses animais e uso indiscriminado de anticoncepcionais injetáveis, essas enfermidades tornam-se mais comuns na rotina clínica e cirúrgica dos hospitais veterinários. Outros fatores que também influenciam no surgimento dessas enfermidades são a exposição às substâncias químicas domésticas ou ambientais, que podem ter ação carcinogênicas, promovendo o surgimento dessas neoplasias. Cada vez mais comuns, essas doenças frequentemente acometem as regiões das mamas de cães e gatos, sistema digestório, sistema cardiorrespiratório, dentre outros, sendo importante o conhecimento e correta caracterização de cada tipo neoplásico para o tratamento clínico eficaz.

A região do brejo paraibano é um local onde residem muitos passeriformes, incluindo espécies vulneráveis como o Pintassilgo do Nordeste (*Spinus yarrellii*) e o Pintor verdadeiro (*Tangara fastuosa*), pássaros brasileiros ameaçados de extinção. A atuação do LAMCON com essa ordem de animais, e em diversas outras classes de animais silvestres, são de fundamental importância na identificação e monitoramento das principais doenças existentes na região, sendo uma ferramenta chave para a conservação da biodiversidade, sobretudo das aves, que são as maiores casuísticas nas necropsias de animais silvestres do HV-UFPB. As lesões traumáticas em animais silvestres também se configuram como condições comuns na casuística do HV-UFPB. Essas lesões, originadas por predação, redes elétricas, edificações humanas ou tráfico de animais, devem ser bem estudadas, servindo como apoio na preservação desses animais.

O trabalho do LPV e LAMCON, além de ser fundamental na proteção da saúde humana ao diagnosticar doenças de caráter zoonótico como a “raiva”, é indispensável no estudo das doenças dos animais silvestres locais, atuando como uma base científica na proteção, vigilância e conservação dessas espécies.

CAPÍTULO III – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: RELATO DE CASO

Este artigo será submetido à Revista Medicina Veterinária (UFRPE).

DISTÚRBIOS LOCOMOTORES ASSOCIADOS A DEFICIÊNCIA NUTRICIONAL EM AVES DE FUNDO DE QUINTAL

Locomotion problems associated with nutritional disorders in backyard chickens

Resumo- As doenças metabólicas e nutricionais representam uma importante parcela das enfermidades de aves domésticas, constituindo uma considerável causa de abate precoce em criações comerciais. A deficiência de vitaminas e minerais estão associados a desordens locomotoras em aves, podendo provocar síndromes que impactam na mobilidade desses animais. Em aves sem nutrição adequada costuma-se ocorrer síndromes conhecidas como “fraqueza das pernas” e a síndrome da “perna torta”, características de deficiências de Niacina (B3), Colina (B8), Manganês, Cálcio ou Zinco, principalmente. O objetivo deste estudo foi descrever os achados clínicos e anatomopatológicos dessas duas condições em aves de fundo de quintal. Seis aves, de diferentes idades e provenientes da região Agreste de Pernambuco, foram examinadas clinicamente, devido a manifestação de problemas locomotores progressivos. Uma ave foi encaminhada para necropsia, os órgãos fixados em formol tamponado a 10% e processados rotineiramente para histopatologia. Clinicamente, cinco animais exibiam desequilíbrio, dificuldade de manter-se de pé, quedas, relutância em se levantar e caminhar, quadro compatível com a “*Shaky-Leg Lameness*” (síndrome da perna bamba) e “fraqueza das pernas”. Uma das aves apresentava discreto desvio de uma das pernas, com jarretes levemente espessados bilateralmente e subluxação unilateral do tendão gastrocnêmio da perna afetada, compatível com a Síndrome da perna torta. Os ossos não ofereceram resistência ao corte. Os surtos de distúrbios locomotores ocorrem desde o ano de 2013 nessa propriedade. Nos surtos de 2019 e 2020, cinco aves foram diagnosticadas com a síndrome da perna bamba (8,3%) enquanto um pintainho foi acometido pela síndrome da perna torta (1,7%). Além dessas afecções, problemas como deformidade óssea, baixa taxa de postura e eclodibilidade, além de raros ovos sem casca, foram relatados pelo produtor. As doenças do sistema locomotor possuem variados agentes etiológicos, sendo preciso analisar os aspectos macroscópicos, microscópicos e o histórico animal para realizar o diagnóstico. A presença de surtos de distúrbios locomotores associadas lesões encontradas refletem uma possível deficiência, única ou sinérgica, de componentes dietéticos essenciais como vitaminas do complexo B, Cálcio, Zinco, Cobre ou Manganês, os quais são responsáveis pela integridade dos tecidos conjuntivos e ósseos, e cuja carência promove surgimento de lesões condrodistróficas.

Palavras chave: deficiência mineral, hipovitaminose, perna bamba, perna torta, aves.

Abstract- Metabolic and nutritional diseases represent an important portion of illnesses in poultry, constituting a considerable cause of early slaughter in commercial farms. Vitamin and mineral deficiencies are associated with locomotor disorders in poultry, which can cause syndromes that impact the mobility of these animals. Chickens without adequate nutrition often manifest syndromes known as “leg weakness” and “twisted leg” syndrome, characteristic of deficiencies in Niacin (B3), Choline (B8), Manganese, Calcium or Zinc, mainly. This study aimed to describe the clinical and anatomopathological findings of these two conditions in backyard chickens. Six birds, of different ages and from the Agreste region of Pernambuco, were clinically examined due to the manifestation of progressive locomotor problems. One bird was sent for necropsy, the organs were fixed in 10% buffered formalin and routinely processed for histopathology. Clinically, five animals exhibited imbalance, difficulty standing, falls, and reluctance to get up and walk, a condition compatible with “Shaky-Leg Lameness” and “leg weakness”. One of the birds presented a slight deviation of one of the legs, with slightly thickened hocks bilaterally and unilateral subluxation of the gastrocnemius tendon of the affected leg, a condition compatible with twisted leg syndrome. The bones offered no resistance to cutting. Locomotor disorders outbreaks have occurred since 2013 on this property. In 2019 and 2020 outbreaks, five birds were diagnosed with Shaky-Leg syndrome (8.3%) while one chick was affected by twisted leg syndrome (1.7%). In addition to these conditions, problems such as bone deformity, low egg laying and hatchability rate, as well as rare eggs without shells, were reported by the chicken breeder. Diseases of the locomotor system have different etiological agents, and it is necessary to analyze the macroscopic and microscopic aspects and the animal history to make a diagnosis. The occurrence of locomotor disorders outbreaks associated with the injuries found reflects a possible single or synergistic deficiency of essential dietary components such as B vitamins, Calcium, Zinc, Copper or Manganese, which are responsible for the integrity of connective and bone tissues, and whose lack promotes the emergence of chondrodystrophic lesions.

Keywords: mineral deficiency, hypovitaminosis, leg weakness, twisted leg, poultry.

1. INTRODUÇÃO

A expressão “aves de fundo de quintal” ou frango caipira refere-se à produção não industrial de galinhas domésticas que está presente em cerca de 80% das propriedades rurais no Brasil, sobretudo nas regiões Norte e Nordeste do Brasil (Santana Filho e Lima, 2012; Leite, 2018; Albuquerque et al., 1998). Assim como em granjas comerciais, essas aves necessitam de

aproximadamente 36 componentes dietéticos para manter a saúde e bom desenvolvimento, destacando-se a Metionina, Cloreto de sódio (NaCl), Cálcio (Ca⁺), Fósforo (P), Zinco (Zn), Manganês (Mn), Cobre (Cu), Ferro (Fe), Selênio (Se) e vitaminas essenciais, os quais são adicionados às dietas à base de farelo de milho misturado com proteína vegetal. Em geral, erros na suplementação desses nutrientes são as causas mais prováveis de desordens nutricionais (Klasing, 2013), os quais podem representar até 9,7% das mortes de aves (Cadmus et al., 2019). Uma vez detectados, esses distúrbios constituem uma importante causa de abate precoce e prejuízos econômicos e do bem-estar animal (Paz, 2008; Applegate e Fowler, 2021; Gonçalves et al., 2013).

Síndrome da perna torta (condrodistrofia, osteopatia de pintos e perus, doença do jarrete, tendão deslocado, “*slipped tendon*” ou perose) (Santos, 1979; Andreatti Filho, 2007; Guérin et al, 2018; Abdul-Aziz, Fletcher e Barnes, 2016), refere-se a distúrbios locomotores desencadeados, dentre outros fatores, por deficiência de minerais e vitaminas que participam da constituição tecidual de músculos, articulações e ossos (Bradshaw, Kirkden e Broom, 2002; Andreatti Filho, 2007; Santos, 1979; Bordin, 1949). Já a Síndrome da perna bamba (*Shaky-Leg lameness*) é uma doença pouco descrita na literatura, mas relatada em criação de Perus com 4 meses de idade no Canadá (Julian e Bhatnagar, 1985), tendo sido associada a dor intensa e lesões da cartilagem articular do tibiotarso. Diante dessas condições, assim como na “fraqueza das pernas”, as aves têm dificuldade de manter-se em pé e se locomover, prostradas ou apoiadas sobre os jarretes e metatarso (Santos e Lovato, 2018; Wise e Rawnaweera, 1978).

Na síndrome da “perna bamba”, como é comumente chamada pelos produtores e similar a síndrome da “fraqueza das pernas”, os animais apresentam um quadro clínico de astasia e abasia (Vercueil, 2010), caracterizado pela relutância em ficar de pé e caminhar, preferindo manter-se apoiadas sobre jarretes e metatarso grande parte do dia (Julian e Bhatnagar, 1985). Ao ser forçado a caminhar, os animais desenvolvem tremor nas pernas, caminham alguma distância e caem, utilizando, com frequência, as asas como apoio de equilíbrio durante a movimentação. Trata-se de uma condição pouco descrita e com dados etiológicos incipientes (Julian e Bhatnagar, 1985; Laing, 1976; Sanger et al., 1974; Wise e Rawnaweera, 1978).

O diagnóstico dessas condições pode ser feito através dos sinais clínicos, lesões macroscópicas e microscópicas e histórico do lote (Vegad, 2007), no entanto, a semelhança no comportamento clínico dessas enfermidades bem como a dificuldade de se determinar, precisamente, sua etiologia, pode dificultar o diagnóstico desses distúrbios nos criatórios de fundo de quintal. A síndrome da “fraqueza das pernas” e a síndrome da “perna torta” foram

reportadas principalmente em aves comerciais nos Estados Unidos da América (Titus, 1932; Gallup e Norris, 1939; Carver, McGinnis e Evans, 1947; Lilburn, 2021), já a síndrome da perna bamba (*Shaky-Leg lameness*), descrita por Julien e Bhatnagar (1985), é pouco descrita na literatura, não tendo sido relatada em *Gallus gallus domesticus*. A real casuística dessas condições no Brasil permanece desconhecida. Nesse sentido, o objetivo deste estudo foi caracterizar os achados clínicos e anatomopatológicos de distúrbios locomotores secundários a deficiência nutricional em galinhas de fundo de quintal.

2. RELATO DO CASO

Este estudo foi realizado em um criatório de aproximadamente 60 galinhas poedeiras mestiças, não vacinadas, de diferentes idades, que apresentaram distúrbios locomotores recorrentes, localizado na região Agreste de Pernambuco, Nordeste do Brasil (7°47'55.3"S 35°35'06.3"W). As aves eram mantidas juntas com cães e gatos, em um criatório de 500 m², e tinham livre acesso a uma área de esgotamento domiciliar e a terrenos vizinhos. A alimentação era fornecida de uma a duas vezes ao dia em comedouros improvisados, e constituía-se de grãos de milho comercial inteiros, sobras alimentares e frutos sazonais e não recebiam suplementação mineral ou vitamínica; a água da rede pública de abastecimento era fornecida *ad libitum*.

Além dos distúrbios locomotores, alterações na ovipostura, baixa taxa de eclodibilidade, deformação óssea e raros ovos sem casca foram relatados no criatório. Segundo o proprietário, o primeiro surto de distúrbios locomotores ocorreu no ano de 2013, quando aves jovens e pintainhos, subitamente, começaram a apresentar dificuldades em manter-se de pé e caminhar. Outros dois surtos sucederam entre 2014 a 2018, sempre nas estações secas. Em abril de 2019, no terceiro surto, três aves afetadas (1, 2 e 3), com idade entre três e quatro meses, foram examinadas clinicamente. No início de 2020, um novo surto afetou duas novas aves jovens (4 e 5) e um pintainho de 15 dias (6), o qual morreu foi submetido a exame *post mortem* para um estudo aprofundado.

As informações referentes ao histórico clínico foram obtidas em entrevista com o proprietário do criatório. Cinco aves (1, 2, 3, 4 e 5), com idade entre três a quatro meses, e um pintainho (6) com duas semanas de vida foram examinadas clinicamente segundo Rupley (1999), observando-se estado geral, comportamento, atitude, coordenação, movimento, apetite, cor da mucosa e aparência física das fezes, urina, empenamento e alterações dos membros inferiores. As aves jovens (1 a 5) foram abatidas pelo proprietário antes da idade adulta, não sendo possível realizar exame necroscópico das mesmas. O pintainho (6) com sinais da síndrome da perna torta, após morrer, foi encaminhado ao Laboratório de Diagnóstico Animal

para avaliação anatomopatológica. Fragmentos do coração, pulmões, fígado, baço, rins, intestino delgado e grosso, articulações e ossos, foram coletados. Do sistema nervoso central (SNC), fragmentos de encéfalo, tronco cerebral, cerebelo, medula espinal e nervo ciático foram obtidos. As amostras foram fixadas em solução de formalina tamponada a 10% para órgãos rotineiros e 20% para órgãos do SNC. Todas as amostras foram processadas rotineiramente e coradas com hematoxilina-eosina (HE).

3. RESULTADOS

Os períodos de ocorrência dos quatro surtos aconteceram, principalmente, no período de estação seca, que varia entre setembro a abril (Tabela 3). Entre 2019 e 2020, seis indivíduos jovens (1, 2, 3, 4, 5 e 6) com idades entre duas semanas a quatro meses de vida, sendo cinco machos (83%) e uma fêmea (17%), foram afetados. No presente estudo, distúrbios locomotores compatíveis com “fraqueza das pernas” e “perna bamba” foram observados em cinco animais do criatório (8,3%), enquanto a síndrome da “perna torta” foi observada em apenas um (1,7%). Os sinais notados incluíam desequilíbrio, fraqueza progressiva dos membros posteriores e quedas, com evolução para persistente decúbito látero-lateral ou apoio em jarrete e metatarso (de cócoras) e, após quinze dias de iniciado os distúrbios, eram abatidas. As aves possuíam Escore de Condição Corporal entre 2 e 3 (ECC 1-5). Um animal apresentava uma das pernas com discreto desvio lateral.

Tabela 3 – Ano do surto, idade, raça, sexo e apresentação clínica das aves com desordens locomotoras afetadas nos dois últimos surtos de problema locomotor, Bom Jardim-PE.

| Aves | Ano (Surto) | Idade (Dias) | Raça | Sexo | Apresentação clínica |
|----------|-------------|--------------|---------|----------------|---|
| 1, 2 e 3 | 2019 | 90 | Mestiço | F (1) M (2) | Dificuldade em manter-se de pé e deambular; Posição de cócoras; Intolerância à locomoção. |
| 4 e 5 | 2020 | 60 | Mestiço | M | Dificuldade em manter-se de pé e deambular; Decúbito látero-lateral; Intolerância à locomoção; Pernas estendidas. |
| 6 | 2020 | 15 | Mestiço | M | Dificuldade em manter-se de pé e deambular; Discreto desvio lateral do membro inferior esquerdo. |

Fonte: Silva (2023).

Indivíduos mais afetados permaneciam em decúbito lateral por mais tempo (Fig. 5A) e mantinham as pernas estendidas em sentidos opostos, mesmo quando suspensas do chão pela região do peitoral. No momento da alimentação, alguns adotavam, também, a posição de cócoras (Fig. 5B e D), mantendo os membros flexionados, de modo a encostar e apoiar o jarrete no chão. Outra ave, quando de pé e de maneira frequente, apoiava-se apenas com as pontas dos dedos no solo (Fig. 5C).

Figura 5: Distúrbios locomotores em aves de fundo de quintal. Aves com idades entre 3 meses [A] a 4 meses de vida [B]. **(A)** Aves 4 e 5, mestiças, em decúbito látero-lateral prolongado, apresentando pernas estendidas. **(B)** Aves 2, mestiça, em posição de cócoras, flexionando e apoiando-se no jarrete e no metatarso, mantendo o corpo ereto paralelo ao chão (direita). Ave 1, de pé, em posição normal (esquerda). **(C)** Ave 1, de pé, com dificuldade de manter-se em estação, apoiando seu peso sobre as falanges, mas com pernas estendidas e corpo paralelo ao chão. **(D)** Ave 1 de cócoras enquanto ingere água (*squatting position*).

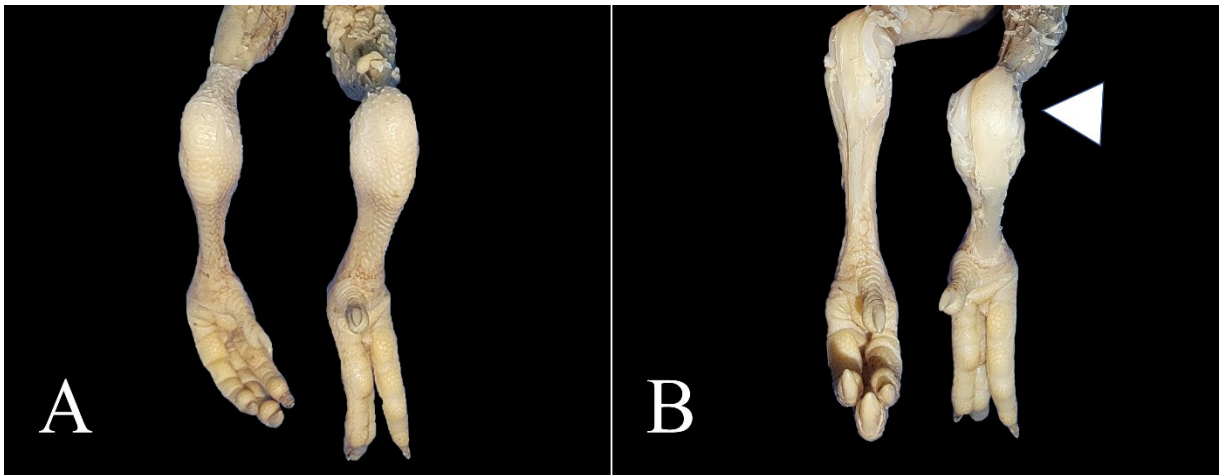


Fonte: Silva (2023).

As aves 1, 2, 3, 4 e 5 costumavam apresentar relutância em levantar-se e caminhar, e quando estimuladas a ficar de pé, batiam as asas, utilizando-as como forma de apoio e equilíbrio. Após dar alguns passos trêmulos, as aves perdiam o controle e voltavam ao chão. Em ocasiões esporádicas elas conseguiam andar com maior normalidade por um breve período. No exame físico, notou-se discreto aumento das articulações dos membros inferiores (articulação tibiotársica e das falanges), sem dor evidente às palpações.

No pintainho com duas semanas de vida, além da posição látero-lateral constante que impossibilitava sua movimentação, adicionalmente, notou-se discreto aumento bilateral à altura do jarrete (articulação tibiotársica), desvio discreto de uma das pernas em sentido lateral e moderada subluxação do tendão do gastrocnêmio na perna desviada (Fig.6B) além de discreto aumento de volume nas articulações falangeanas.

Figura 6: Distúrbios locomotores em aves de fundo de quintal. **(A)** Ave 6. Pintainho com 2 semanas de vida manifestando discreto aumento bilateral das articulações tibiotársicas (jarretes). **(B)** mesmo animal. Deslocamento do tendão gastrocnêmio para fora de sua fossa intercondilóide na dissecação (cabeça de seta).



Fonte: Silva (2023).

Após o último surto, no ano de 2020, o produtor relatou ter modificado a alimentação de todas as aves da criação, produzindo a própria ração com suplementação de vitaminas e minerais. Foi fornecido às aves uma ração composta de 60% de farelo de milho, 27,6% de farelo de soja, 8% de calcário calcítico, 0,4% de sal e 4% de núcleo mineral e vitamínico (®Aminoaves), específico para alimentação de aves de produção, composto por minerais (Cu, Zn, Fe, Mn, Se, dentre outros), vitamina D₃, vitaminas do complexo B, Metionina e diversos outros componentes dietéticos balanceados para atender as necessidades da espécie. Após a implementação dessa nova dieta, que era fornecida duas vezes ao dia, o produtor relatou um aumento nas taxas de postura e eclodibilidade dos ovos, bem como a ausência de ovos sem cascas, ausência de deformidades ósseas em novas aves ou de problemas locomotores em aves de qualquer idade.

4. DISCUSSÃO

Os diagnósticos das síndromes da fraqueza das pernas, da perna bamba e da perna torta foram estabelecidos com base no histórico e sinais clínicos dos animais, adicionalmente, o diagnóstico da síndrome da pena torta baseou-se nos achados anatomopatológicos. A síndrome da perna bamba foi observada em três animais (5,0%), a síndrome da fraqueza das pernas afetou duas aves (3,3%) e a síndrome da perna torta foi observada em apenas uma (1,7%). Diferiram quanto ao acometimento dos tendões, lesão observada apenas no pintainho de quinze dias de vida com subluxação do tendão gastrocnêmio, e na manifestação clínica, já que as aves 1, 2 e 3 possuíam um quadro clínico de astasia e abasia mais acentuados em comparação com as aves 4 e 5 do surto posterior.

A condrodistrofia acomete pintainhos entre duas e nove semanas de idade e pode atingir até 5% do plantel (Japanese Society on poultry diseases, 2000). Nessa condição, há

alteração no tecido cartilaginoso e disco epifisário de ossos longos, progredindo para deformação (varo-valgo), desvio ou torção da articulação tibiometatarsiana (tibiotársica) e deslizamento do tendão gastrocnêmio para fora de seus côndilos (Guérin et al, 2018). Ou, apenas uma diminuição do osso metatarso com deslocamento do tendão gastrocnêmio, causado por deficiência de biotina (B7) (Andreatti Filho et al, 2020), que é o possível fator nutricional envolvido na subluxação do tendão gastrocnêmio da ave 6.

No presente estudo, tanto o aumento de volume da articulação quanto o deslocamento de tendão na ave 6 foram notados de forma discreta, o que pode ser atribuído à progressão inicial da doença ou ao fator nutricional deficiente envolvido. Para mais, o tipo e a severidade da doença dependem da idade, peso e concentração de vários nutrientes na dieta (Rizk, Stake e Simmons III, 1978). O Manganês (Mn) também é um dos principais fatores relacionados às pernas encurtadas e deslocamento do tendão gastrocnêmio (Abdul-Aziz, Fletcher e Barnes, 2016) devido sua participação como co-fator essencial na produção de proteoglicanos da matriz cartilaginosa (Santos, Moreira e Dias, 2008) e na mineralização óssea através da síntese e ativação da fosfatase alcalina (Santos, 1979). Outros nutrientes, quando deficientes, envolvidos na condrodistrofia de aves podem ser a Niacina (B3), Colina (B8), Ácido fólico (B9), Cianocobalamina (B12), Metionina, Betaína, Cobre (Cu) ou Zinco (Zn) (Carvalho et al., 2016; Andreatti Filho et al, 2020; Applegate e Fowler, 2021; Santos, Moreira e Dias, 2008).

Apesar da ausência de um exame mais profundo nas aves 4 e 5, a falta de uma alimentação balanceada acarreta em crescimento e manutenção ósseas anormais, justificando a observação de fraqueza das pernas (Brugere-picoux et al., 2012; Japanese Society on poultry diseases, 2000), com conseqüente postura anormal como a posição de cócoras ou decúbito látero-lateral nos indivíduos aqui descritos. A deficiências de Cálcio (Ca⁺), fósforo (P) ou vitamina D₃ são as mais suspeitas nesse caso, podendo provocar quadros de hiper ou hipofosfatemia e hipocalcemia, levando a ave a um quadro de fraqueza seguida por imobilidade prolongado (Andreatti Filho et al, 2020).

Problemas do rebanho relatado pelo produtor como baixa taxa de postura e eclodibilidade, deformações ósseas e ovos sem casca são sinais característicos de deficiências de Ca⁺, P, vitaminas do complexo B, Mn, Niacina, vitamina D entre outros (Andreatti Filho et al, 2020), refletindo a necessidade de maior atenção ao manejo nutricional e sanitário de aves de fundo de quintal do Nordeste do Brasil. Problemas como traumas, doenças infecciosas ou degenerativas devem servir como diagnósticos diferenciais para fraqueza nas pernas em aves domésticas.

Julian e Bhatnagar (1985), após estudos com perus, e em consonância com Laing

(1976), Sanger e colaboradores (1974) e Wise e Rawnaweera (1978), afirmam que a etiologia da *Shaky-Leg lameness* é imprecisa. O quadro clínico descrito nas aves 1, 2 e 3 é fortemente compatível com a síndrome da perna bamba (*Shaky-Leg lameness*), porém, observando as duas condições, tanto a *Shaky-Leg lameness* (perna bamba) quanto a “fraqueza das pernas” podem apresentar similaridades, e até mesmo confundam-se entre si, já que ambos são termos genéricos que refletem condições clínicas semelhantes. A ausência de exame necroscópico nesses animais, assim, impossibilita um diagnóstico mais preciso e não descarta-se a possibilidade das aves 1, 2 e 3 estarem acometidas pela fraqueza das pernas de origem nutricional.

Distúrbios locomotores em aves possuem etiologia complexa (Bradshaw, Kirkden e Broom, 2002), mas nutrição e manejo inadequados são os principais responsáveis por sua ocorrência (Cadmus et al., 2019). Neste estudo, o fornecimento de alimentação de baixa qualidade e ausência de suplementação são fatores suspeitos no desenvolvimento da condrodistrofia e fraqueza das pernas. A falta de suplementação, por si só, é um fator determinante no desenvolvimento de diversas doenças carenciais em animais (Tokarnia, Döbereiner e Peixoto, 2000), e, embora o presente estudo não tenha definido quais vitaminas e minerais estavam deficientes na dieta das aves, é possível estimar que possíveis deficiências de Niacina e Colina, Ca⁺, Zn, Mn ou outras vitaminas do complexo B tenham exercido um importante papel no desenvolvimento dos distúrbios locomotores nessas aves.

Com a adoção de uma nova dieta animal, suplementada com minerais e vitaminas balanceadas para as necessidades da espécie, houve uma melhora nas taxas de postura e eclodibilidade e uma descontinuidade no surgimento de deformidades ósseas, ovos sem casca, e de alterações locomotoras de condrodistrofia e fraqueza nas pernas, reforçando que tais alterações, no cenário em questão, foram de natureza nutricional. De modo geral, uma ração composta por fonte energética e proteica, aliada a uma suplementação mineral e vitamínica balanceadas, além de ser uma ferramenta que auxilia nos diagnósticos dessas condições, tem papel fundamental na interrupção do surgimento de novos casos de “fraqueza das pernas”, “perna bamba” ou de deslocamento do tendão gastrocnêmio.

Dentre as condições que afetam o sistema locomotor das aves e que devem ser inseridas no diagnóstico diferencial da síndrome da perna torta, pode-se citar condrodistrofia por infecção de *Mycoplasma* spp. ou a Doença de Marek, já na síndrome da perna bamba e fraqueza das pernas pode-se citar a Discondroplasia tibial, necrose da cabeça do fêmur e Raquitismo como diferenciais (Abdul-Aziz, Fletcher e Barnes, 2016; Bradshaw, Kirkden e Broom, 2002; Dinev, 2012). Outras desordens em membros posteriores ou em articulações que

impeçam a devida locomoção das aves incluem doenças infecciosas (tenossinovite e artrite), doenças do desenvolvimento (condrodistrofia e espondilolítase), doenças degenerativas (ostecondrose e degeneração femoral), ingestão de micotoxinas, ou traumas, como a ruptura do tendão gastrocnêmio (Bradshaw, Kirkden e Broom, 2002; Verma, 2006).

5. CONCLUSÕES

A síndrome da “perna torta” e a “fraqueza das pernas” podem decorrer em diferentes grupos de aves de um mesmo criatório que não recebem suplementação mineral e vitamínica, e reflete a necessidade de uma atenção ao manejo nutricional e sanitário desses animais. A “fraqueza das pernas” e a síndrome da “perna bamba” possuem características semelhantes, sendo necessário mais estudos para a caracterização da sua etiologia e alterações anatomopatológicas, e devem ser incluídas como diagnóstico diferencial de desordens locomotoras que afetam aves domésticas. Esse trabalho contribuiu de forma sistemática para a literatura atualmente escassa dessas síndromes em galinhas domésticas.

REFERÊNCIAS

- ABDUL-AZIZ, T.; FLETCHER, O. J. e BARNES, H. J. **Avian Histopathology**, 4ed. Flórida: AAAP, 2016, p.73-106.
- ALBUQUERQUE, N.I. et al. **Manual sobre criação de galinha caipira na agricultura familiar: noções básicas**. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1998. p.1-28.
- ANDREATTI FILHO, R. L. et al. **Doença das aves**, 3ed. Campinas: FACTA, 2020, p.1124-1143.
- ANDREATTI FILHO, R. L. **Saúde aviária e doenças**. São Paulo: Editora Roca, 2007, p.288-301.
- APPLEGATE, J.J.T. e FOWLER, J. Backyard poultry nutrition. In: GREENACRE C.B.E MORISHITA, T.Y. (ORG.) **Backyard Poultry Medicine and Surgery: A Guide for Veterinary Practitioners**, 2nd Edition. Londres: John Wiley & Sons Inc, 2021, p. 117-129.
- BORDIN, E.L. **Tratado de ornitopatologia sistêmica**, São Paulo, NOBEL, 1949, p.181-194.
- BRADSHAW, R.H.; KIRKDEN, R.D. e BROOM, D.M. A review of the etiology and pathology of leg weakness in broilers in relation to welfare. **Avian and poultry biology reviews**, v.3, n. 2, p. 45-104, 2002.

- BRUGERE-PICOUX, L. et al. **Manual of poultry diseases**. AFAS, 2012, p.457-458.
- CADMUS, K.J. et al. Causes of mortality in backyard poultry in eight states in the United States. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, 31(3), p.318-326. 2019.
- CARVALHO, L.S.S. et al. Qualidade de ovos e desempenho produtivo de poedeiras em segundo ciclo de postura alimentadas com microminerais quelatados a aminoácidos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, p. 491-500, 2016.
- CARVER, J.S.; MCGINNIS, J. e EVANS, R.J. The occurrence of perosis in day-old chicks. **Poultry Science**, v. 26, n. 1, p. 91-93, 1947.
- DINEV, I. Leg weakness pathology in broiler chickens. **The Journal of Poultry Science**, v. 49, n. 2, p. 63-67, 2012.
- GALLUP, W.D. e NORRIS, L.C. Assimilation and storage of manganese in the developing embryo and growing chick. **Poultry Science**, v.18, n.2, p.99-105, 1939.
- GONÇALVES, F.M. et al. Nutrição in ovo: estratégia para nutrição de precisão em sistemas de produção avícola. **Archivos de Zootecnia**, v. 62, p. 54-55, 2013.
- GUÉRIN, J. et al. **Maladies des volailles**, 4ed. Paris: Éditions France Agricole, Cité Paradis, 2018, p.135-136.
- JAPANESE SOCIETY ON POULTRY DISEASES. **Colour Manual: Diseases of Birds**. JRA: International agricultural council, 2000, p.126-129.
- JULIAN, R.J. e BHATNAGAR, M.K. Cartilage lesions associated with shaky-leg lameness in turkeys. **Avian Diseases**, p. 218-232, 1985.
- KLASING, K.C. Nutritional diseases. In: SWAYNE, D. E. (org.) **Diseases of poultry**, 13ed., Londres: John Wiley & Sons, Inc, 2013, p. 1203-1232.
- LAING, P.W. Lameness and leg weakness in rapidly growing turkeys associated with hip lesions. **Vet. Rec.** 99:391-392. 1976.
- LEITE, L.F.C. Sistema Alternativo de Criação de Galinhas Caipiras. **Embrapa–Sistema de Produção**, v. 4, 2018.

- LILBURN, M.S. Centennial Review: Trace mineral research with an emphasis on manganese. **Poultry Science**, v.100, n.8, p.1-14, 2021.
- PAZ, I.C.L.A. Problemas locomotores em frangos de corte-revisão. **Revista Brasileira de Engenharia de Biosistemas**, v.2, n.3, p. 263-272, 2008.
- RIZK, S.W.; STAKE, P.E. e SIMMONS III, R.W. Curled toes and perosis-like leg abnormalities in cage reared broilers. **Poultry Science**, v.59, n.2, p.308-315, 1978.
- RUPLEY, A.E. **Manual de Clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 1999.
- SANGER, V.L. et al. Skeletal disease and locomotor problems in turkeys. **Avian Dis.** 18, p378-393, 1974
- SANTANA FILHO, E.P. e LIMA, D.J. **Criação de aves semiconfinadas**, Ilhéus: Ceplac/Cenex, 2012, p.1-48.
- SANTOS, B.M.; MOREIRA, M.A.S. e DIAS, C.C.A. **Manual de doenças avícolas**. UFV, 2008, p195-222.
- SANTOS, H.F. e LOVATO, M. **Doenças das aves**. Lexington: Kindle Direct Publishing, 2018.
- SANTOS, J.A. **Patologia especial dos animais domésticos (mamíferos e aves)**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1979, p.253-291.
- TITUS, H.W. Perosis, or deforming leg weakness, in the chicken. **Poultry Science**, v.11, n.2, p.117-125, 1932.
- TOKARNIA, C.H.; DÖBEREINER, J. e PEIXOTO, P.V. Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. **PVB**, v.20, p.127-138, 2000.
- VEGAD, J.L. **A colour atlas of poultry diseases – an aid to farmers and poultry professionals**. Charbagh, Lucknow: International Book Distributing Company, 2007, p.85-89.
- VERCUEIL, L. Astasie-abasie: causes psychogènes et non psychogènes. **Revue neurologique**, v. 166, n. 2, p. 221-228, 2010.
- VERMA, D.S. Mycotoxins affect bone structure and leg weakness. **World Poultry**, v.22, n.11, p.35-37, 2006.

WISE, D.R. e RAWNAWEERA, K.N.P. Shaky leg syndrome and hip lesions in turkeys. **Vet. Rec.** 103:206-209. 1978.