

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA – UNESP
Faculdade de Medicina Veterinária - Campus de Araçatuba

FELIPE SUEO DE FREITAS SUZUKI

**OSTEOSSARCOMA EM ULNA DE *AGAPORNIS ROSEICOLLIS* COM
METÁSTASE PULMONAR**

ARAÇATUBA
2025



FELIPE SUEO DE FREITAS SUZUKI

**OSTEOSSARCOMA EM ULNA DE *AGAPORNIS ROSEICOLLIS* COM
METÁSTASE PULMONAR**

Trabalho de Conclusão de Residência apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba, para obtenção do título de Residente em Medicina Veterinária (Área de concentração: Diagnóstico por Imagem).

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Del Rio Pinoti

ARAÇATUBA

2025

S968o Suzuki, Felipe Sueo de Freitas.
Osteossarcoma em ulna de *Agapornis roseicollis* com metástase pulmonar /
Felipe Sueo de Freitas Suzuki. -- Araçatuba, 2025
32 f. : il., fotos

Trabalho de Conclusão de Curso (residência em Medicina Veterinária) -
Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Medicina Veterinária,
Araçatuba
Orientadora: Luciana Del Rio Pinoti

1. Animais silvestres. 2. Aves. 3. Osteossarcoma. I. Título.

Elaborada pela Biblioteca da Faculdade de Medicina Veterinária, Araçatuba.
Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

CERTIFICO, para os fins devidos, que **Felipe Sueo de Freitas Suzuki**, portador da Cédula de Identidade R.G. 38.341.629-2/SSP-SP, cumpriu todas as atividades do Programa de Residência em Área Profissional da Saúde da UNESP, denominado Residência Integrada em Medicina Veterinária, desta Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba, no período de 01/03/2023 a 28/02/2025, na subárea de Diagnóstico por Imagem.

Certifico, também, que o interessado apresentou, em 11/02/2025, o Trabalho de Conclusão de Residência (TCR) intitulado "OSTEOSSARCOMA EM ULNA DE AGAPORNIS ROSEICOLLIS COM METÁSTASE PULMONAR", tendo sido APROVADO diante de Comissão Examinadora constituída pelos seguintes membros: Profa. Dra. Luciana Del Rio Pinoti, Prof. Dr. Igor Luiz Salardani Senhorello, Prof. Dr. Alexandre Lima de Andrade.

Araçatuba, 28 de fevereiro de 2025.



DANIELA BERNADETE ROZZA
Coordenadora do Programa



Ato de Autorização de Funcionamento do Programa: Despacho nº: 210/2013-CCPG/SG

Ato de Reconhecimento do Programa: Parecer nº 1055/2018/CGRS/DEES/SESU/MEC de acordo com a Resolução CNRMS nº 07/2014

LMK/lmk.

AGRADECIMENTOS

Ao **Criador do Universo**, por ser o meu maior incentivador e conselheiro, sempre estando ao meu lado em todos os momentos e decisões, bem como à minha família, em especial meus pais **Mara Suzuki** e **David Suzuki**, meu irmão **Pedro Suzuki**, meus avós **Masami Suzuki** (*in memorian*) e **Emerenciana Wingerter** (*in memorian*), e meus tios **Orlando Rangel** (*in memorian*) e **Ester Suzuki**.

À professora **Luciana Del Rio Pinoti**, pelas inúmeras oportunidades e orientação. Agradeço principalmente o acolhimento e os ensinamentos proporcionados durante esses dois anos.

Ao professor **Alexandre Lima de Andrade**, exemplo de pessoa e profissional que almejo ser um dia. Agradeço por toda orientação, conselhos, oportunidades e principalmente por me proporcionar momentos extremamente importantes para minha formação acadêmica e profissional.

Ao professor **Igor Luiz Salardani Senhorello**, excelente profissional que tive a oportunidade de conhecer. Sou grato pelos incentivos e conversas que o senhor proporcionou durante esse período de residência, bem como as diversas aventuras nas citologias guiadas.

Ao professor **Paulo Sergio Patto dos Santos**, incrível pessoa e professor que tive o privilégio de conhecer. Agradeço por todas as conversas, histórias e risadas proporcionadas durante os cafés da manhã, que sem dúvidas tornaram os dias mais leves e descontraídos.

À professora **Flávia de Almeida Lucas** e ao professor **Wagner Luís Ferreira**, pela ótima gestão do Hospital e por fazerem parte do meu aperfeiçoamento profissional e acadêmico. Professora, não posso deixar de mencionar meu agradecimento pelo melhor café do Hospital (o da senhora).

Ao professor **Sérgio Diniz Garcia**, pelas oportunidades, conversas e conselhos ofertados. Fica a minha menção às diversas histórias contadas, que sempre trazem descontração e experiência.

À professora **Flávia de Rezende Eugênio**, principalmente pelas trocas de experiências e discussões de casos. Agradeço ainda pelas palavras de apoio e encorajamento que a senhora me disse no dia em que eu mais precisei.

À professora **Maria Gisela Laranjeira**, responsável pela Coordenação da Residência no período que estive. Obrigado ainda pelas conversas sobre “O Senhor dos Anéis”, sempre prazerosas.

Aos professores **Luiz Cláudio Nogueira Mendes** e **Juliana Regina Peiró**, pelas diversas conversas e conselhos ofertados. Sou grato principalmente pela confiança depositada. Não posso deixar de mencionar o queridíssimo **Sir Lewis**, marcante em minha trajetória profissional.

A todos os professores que passaram pela minha vida e que contribuíram para minha formação.

Aos funcionários da **UNESP-FMVA**, por sempre cuidarem e zelarem da instituição que se tornou minha verdadeira segunda casa. Em especial, agradeço a dona **Marina, Celso, Rafael, Hudson, Beatriz, Mauro, Éder, Almir, Paulão, Cléo, Silvinha, Jamil, Almir e Tiago**, por todas as conversas, conselhos e diversão. Aos meus colegas e amigos, em especial **Matheus Serrano, Vinícius Comin, Bruno Criado, Hugo Cavalari, Sarah Lacerda, Ana Martins, Daniela Borges, Rafael Araújo, Tabata Rocha, Beatriz Condessa e Victória Gabriel**.

Ao **setor de Diagnóstico por Imagem** e meus colegas da área, por toda troca de experiência e aprendizagem. Agradeço todas as equipes de residentes que fizeram parte dessa minha jornada.

Às médicas veterinárias **Laís Rigon, Jady Franciele e Daniela Denadai**, profissionais extraordinárias as quais tive o privilégio de conhecer.

Às médicas veterinárias **Marcela Moretti e Giovanna Giuffrida**, por toda orientação, conselhos e parceria.

“É melhor ter paz do que ter razão”

P. S. P. SANTOS

RESUMO

O osteossarcoma é uma neoplasia óssea maligna de origem mesenquimal caracterizada pela proliferação de osteoblastos, sendo considerado o principal tumor ósseo primário nas espécies animais, entretanto de rara ocorrência em aves. Este trabalho discorre sobre o primeiro relato de osteossarcoma em asa com metástase pulmonar em um exemplar de *Agapornis roseicollis* atendido no Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira”, localizado na Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba (UNESP-FMVA). O animal foi encaminhado ao Setor de Animais Silvestres, com histórico de prostração e asa esquerda caída há dois dias. Após realizar exame radiográfico do membro acometido e da cavidade celomática, foi possível visibilizar achados de lesão óssea de caráter agressivo em terço proximal de ulna esquerda associada à presença de neoformação de radiopacidade mineral adjacente, bem como sinais de fratura patológica em rádio ipsilateral, enquanto na cavidade celomática identificou-se nodulação focal em campo pulmonar esquerdo. No exame citológico da neoformação em asa foram verificados sinais de proliferação celular neoplásica maligna infiltrativa e não encapsulada de osteoblastos, compatíveis com neoplasia mesenquimal maligna. Após três dias, o paciente veio a óbito, onde os achados do exames *post-mortem* e histopatológico das lesões supracitadas foram consistentes com osteossarcoma em asa associado à metástase pulmonar. Este relato de caso destaca uma rara ocorrência de osteossarcoma com metástase pulmonar em *Agapornis roseicollis*, ressaltando a importância do desenvolvimento de estudos na área em virtude da ascensão da popularidade das aves no mercado pet e conseqüentemente da casuística no âmbito veterinário.

Palavras-chave: animais silvestres; aves; osteossarcoma.

ABSTRACT

Osteosarcoma is a malignant bone neoplasm of mesenchymal origin characterized by the proliferation of osteoblasts, being considered the primary bone tumor in animal species, although it is rarely reported in birds. This paper discusses the first documented case of osteosarcoma in a wing with pulmonary metastasis in a *Agapornis roseicollis* specimen presented at the "Luiz Quintiliano de Oliveira" Veterinary Hospital, located at the School of Veterinary Medicine of Araçatuba (UNESP-FMVA). The animal was referred to the Wildlife Sector with a history of prostration and a drooping left wing for two days. Radiographic examination of the affected limb and the coelomic cavity revealed findings indicative of an aggressive bone lesion in the proximal third of the left ulna, associated with mineral radiopaque neoformation and signs of a pathological fracture in the ipsilateral radius. Additionally, a focal nodular lesion was identified in the left pulmonary field within the coelomic cavity. Cytological examination of the wing neoformation revealed signs of infiltrative, non-encapsulated malignant neoplastic proliferation of osteoblasts, consistent with a malignant mesenchymal neoplasm. Three days later, the patient died, and post-mortem and histopathological examinations of the lesions were consistent with osteosarcoma in the wing associated with pulmonary metastasis. This case report highlights a rare occurrence of osteosarcoma with pulmonary metastasis in *Agapornis roseicollis*, emphasizing the importance of further research in this area due to the increasing popularity of birds in the pet market and, consequently, the rising number of veterinary cases.

Keywords: wild animals; birds; osteosarcoma.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	12
2.1	GENERALIDADES DA OSTEOLOGIA EM AVES.....	12
2.2	AFECÇÕES DO SISTEMA ESQUELÉTICO EM AVES.....	13
2.3	OSTEOSSARCOMA.....	14
2.3.1	<i>SINAIS CLÍNICOS.....</i>	<i>14</i>
2.3.2	<i>DIAGNÓSTICO.....</i>	<i>15</i>
2.3.3	<i>TRATAMENTO.....</i>	<i>15</i>
3	RELATO DE CASO.....	17
4	DISCUSSÃO.....	25
5	CONCLUSÃO.....	28
	REFERÊNCIAS.....	29

1 INTRODUÇÃO

A interação homem e animal está em vigência na sociedade há séculos (Almeida; Oliveira; Mantovani, 2010; Ferreira; Sampaio, 2010). Os seres humanos são extremamente dependentes dos animais, desde nas cadeias de produção, pesquisas e até companhia. Este último tem se destacado nos últimos anos, principalmente no âmbito de pets não convencionais.

A aquisição de aves como animais de companhia vem se popularizando cada vez mais e conseqüentemente, aumentando a demanda e casuística de atendimentos em clínicas e hospitais veterinários. Atualmente, estima-se que haja cerca de 167,6 milhões de animais no Brasil, destacando-se o número de pets exóticos, sendo 41,3 milhões de aves canoras e ornamentais, 22,2 milhões de peixes ornamentais e 2,7 milhões de répteis e pequenos mamíferos (Associação Brasileira da Indústria de Produtos para Animais de Estimação - ABINPET, 2023).

Dentre as aves, as psitacúlídeas do gênero *Agapornis* se destacam por sua característica social e docilidade, bem como a variedade de sua coloração e seu canto característico. Conhecida popularmente como a inseparável-de-faces-rosadas (*Agapornis roseicollis*), esses exemplares são considerados excelentes animais de companhia, podendo chegar até os 10 anos de idade.

Com o crescente interesse nessas aves por parte dos tutores, é possível verificar cada vez mais o número de animais ultrapassando esse limite de faixa etária, conseqüentemente elevando a casuística no âmbito clínico. Tendo em vista este aspecto, ressalta-se a necessidade de estudos e pesquisas nas aves de companhia, a fim de promover qualidade de vida e bem-estar a esses animais. Sendo assim, o objetivo desse trabalho é apresentar uma revisão de literatura e relato de caso de osteossarcoma em asa esquerda com metástase pulmonar em *Agapornis Roseicollis*, com destaque para os aspectos radiográficos e características citológicas que permitiram concluir o diagnóstico.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 GENERALIDADES DA OSTEOLOGIA EM AVES

Diferentemente dos mamíferos, a ossificação nas aves não dispõe de núcleos epifisários independentes durante a osteogênese (Cubo; Casinos, 1994). A estruturação musculoesquelética entre as espécies, está intimamente correlacionada às suas características e comportamento, como a aptidão ao voo. Aves que não voam, como por exemplo o avestruz, não possuem quilha ou, quando existente, é pouco evoluída. Considerando a estruturação geral do osso maduro de uma ave, cerca da metade da matriz óssea extracelular é composta por minerais, estes predominantemente na forma de cristais de hidroxiapatita. A restante composição incluem sódio, magnésio, nitrato, flúor e oligoelementos. Aproximadamente 25% da matriz é composta por macromoléculas orgânicas, principalmente o colágeno. Em virtude da alta proporção de substâncias inorgânicas, os ossos das aves são relativamente frágeis, tornando-os mais susceptíveis aos processos de fraturas (König; Korbel; Liebich, 2016).

A osteologia nas aves é um notável exemplo para a caracterização da evolução das espécies e seu impacto na estruturação de um grupo de animais para a maximização de sua eficiência, adaptabilidade e preservação em um ambiente. A leveza do esqueleto e a presença de ossos pneumatizados são cruciais para a redução do peso corporal, enquanto a estruturação robusta da musculatura do peitoral e a configuração do esterno são cruciais para o voo (König; Korbel; Liebich, 2016; Scanes, 2015). A pneumatização e fusão de ossos nas aves podem ter fornecido maior flexibilidade evolutiva (Gutzwiller; Su; O'Connor, 2013). O primeiro fator está correlacionado a um osso oco que possui forames pneumáticos que permitem comunicação com os sacos aéreos, considerados expansões do sistema respiratório (Currey, 2003; Fastovsky; Weishampel, 2005), garantindo a redução do peso do esqueleto sem prejudicar a resistência, exemplos incluem ossos do crânio, da coluna vertebral, úmero e fêmur. Os locais onde os sacos aéreos se inserem nos ossos são denominados forames pneumáticos. Já o segundo fator, refere-se a fusão de ossos, como por exemplo o sinsacro e tibiotarso (Harcourt-Brown; Chitty, 2005), que por sua vez promove leveza, rigidez e eficiência estrutural ao esqueleto, sendo essencial para o voo e outras formas de locomoção (Dyce; Sack; Wensing, 2010;

Feduccia, 1999).

Adicionalmente, durante o período reprodutivo nas fêmeas, é possível verificar um segundo tipo de osso na cavidade medular, considerado como secundário, estando em maior evidência no esqueleto apendicular, denominado como osso medular. Os ossos medulares em aves são estruturas especializadas encontradas em fêmeas adultas reprodutivas, essenciais para o metabolismo do cálcio necessário para a formação das cascas dos ovos. O osso medular é formado como resposta à ação de estrogênios, sendo um tipo de tecido ósseo esponjoso depositado principalmente nos ossos longos, como fêmures e tíbias, servindo como uma reserva de cálcio que é mobilizada durante a oviposição (Harcourt-Brown; Chitty, 2005; König; Korbelt; Liebich, 2016).

2.2 AFECÇÕES DO SISTEMA ESQUELÉTICO EM AVES

As afecções do sistema esquelético das aves são extremamente frequentes na rotina clínica. Dentre os principais distúrbios destacam-se aqueles de origem traumática, metabólica e degenerativa (Grosso, 2019; Williams, 2002), não havendo distinção do aspecto das lesões em relação aos cães e gatos, apenas em correspondência às diferenças anatômicas entre as espécies.

Os principais sinais clínicos resultantes das afecções no sistema esquelético incluem: aumento de volume de tecidos moles adjacentes aos ossos e articulações, crepitações ao exame físico, enfisema de tecido subcutâneo, deformidades dos membros, fraturas, claudicação e assimetria na postura e repouso das asas.

Quando comparado aos mamíferos, as aves possuem uma resposta de osteossíntese diferente (Bush *et al.*, 1976; Macmillan, 1994). Uma fratura simples em uma ave clinicamente saudável, por exemplo, pode se reparar e estabilizar em até três semanas. Entretanto, os sinais radiográficos de uma união ficam atrás da união clínica, exigindo aproximadamente quatro a seis semanas para o desenvolvimento de um calo ósseo radiograficamente visível (Silvenman; Janssen, 1996).

As neoplasias ósseas em aves são pouco relatadas na literatura, sendo mais reportadas àquelas secundárias a neoplasias de tecidos moles, como os fibrossarcomas (Mcmillan, 1994). As neoplasias ósseas primárias mais comuns são o osteossarcoma e o condrossarcoma, sendo os ossos longos os principais sítios de

ocorrência (Robat; Ammersbach; Mans, 2017).

2.3 OSTEOSSARCOMA

O osteossarcoma (OSA) é uma neoplasia óssea maligna de origem mesenquimal, caracterizado pela proliferação de osteoblastos. É considerado o principal tumor ósseo primário em cães e gatos, representando aproximadamente 85% e 70% de todas as neoplasias ósseas primárias, respectivamente (Dimopoulou *et al.*, 2008; Morello; Martano; Buracco, 2011). Os osteossarcomas em cães geralmente ocorrem no esqueleto apendicular, enquanto nos felinos essa distribuição é verificada nos esqueletos apendicular e axial. Diferentemente dos cães e gatos, a ocorrência do osteossarcoma nas aves é considerada rara, entretanto, em um estudo retrospectivo de 41 tumores ósseos primários relatados em aves, observou-se que o OSA era o mais comum entre eles (Dittmer *et al.*, 2012). Embora comumente sejam encontrados sinais de metástase pulmonar em cães decorrentes do osteossarcoma, segundo MacMillan (1994), o desenvolvimento de metástase nas aves é raro. Em 10 casos relatados em outras espécies de aves, apenas quatro havia metástase, sendo somente um para o pulmão, este em um exemplar de *Cochlearius cochlearius* (Dittmer *et al.*, 2012).

2.3.1 SINAIS CLÍNICOS

Dependendo do osso acometido, os tutores geralmente relatam histórico de algia, claudicação e aumento de volume nos pacientes com osteossarcoma. A claudicação pode afetar somente um único membro, porém em raras ocasiões, pode ser generalizada. Em virtude disso, um bom histórico e anamnese devem ser levantados para filtrar a conduta clínica, uma vez que a ocorrência de traumas ou cirurgias prévias podem compartilhar alguns aspectos clínicos locomotores semelhantes. Associado a isso, exames físico e neurológico são realizados para identificação de problemas coexistentes, como déficits neurológicos, artrites ou outro membro com algia. No exame físico, podem ser notados ainda deformidades sutis por meio da palpação simultânea dos membros, a fim de verificar assimetria, atrofia muscular e principalmente demonstração de algia (Endicott, 2003).

2.3.2 DIAGNÓSTICO

O diagnóstico pode ser obtido por meio de múltiplos métodos. Com o exame radiográfico, é possível visibilizar sinais de lesões líticas e/ou proliferativas, sendo o padrão misto considerado o mais comum de ser observado (Krautwald-Junghanns *et al.*, 2011). Reação periosteal pode estar presente, podendo variar o seu tipo de apresentação: irregular, lisa ou colunar. Os aspectos citados compõem as alterações radiográficas características de uma lesão óssea agressiva, incluindo ainda uma zona de transição indistinta na presença de uma lesão lítica (Seiler; Thrall, 2024). Ressalta-se que lesões ósseas agressivas não são patognomônicas para o osteossarcoma ou qualquer outra neoplasia óssea, devendo-se considerar o histórico e a associação clínica. Diante disso, o exame radiográfico pode ser considerado como um exame de triagem, sendo de extrema importância para a caracterização da lesão óssea.

A citologia torna-se uma alternativa de auxílio diagnóstico, sendo considerada um exame rápido, acessível e de baixo custo, extremamente útil para identificar malignidade, entretanto não necessariamente o tipo histológico (Sabattini *et al.*, 2017). Logo, essa modalidade diagnóstica também é considerada como um exame de triagem, sendo adequada para a caracterização dos sarcomas.

Embora a citologia seja um exame rápido e de fácil acesso, um diagnóstico definitivo é obtido mais facilmente pela histopatologia, por meio de uma biópsia. As amostras de biópsia permitem uma avaliação mais holística, fornecendo informações quanto à arquitetura, de extrema importância para o estadiamento. Imuno-histoquímica (IHC) pode ser necessária em alguns casos em que a morfologia celular independente é insuficiente para resultar em um diagnóstico mais assertivo. Entretanto, os anticorpos utilizados para a IHC em cães e gatos podem não apresentar reação cruzada com tecidos aviários, devendo ser avaliados de maneira independente em cada espécie de ave (Robot; Ammersbach; Mans, 2017).

2.3.3 TRATAMENTO

Quando confirmado o osteossarcoma (OSA), a possibilidade de amputação do membro afetado é considerada. Entretanto, as dimensões do tumor, bem como a sua localização, estão diretamente associadas ao prognóstico

(Endicott, 2003). Bryan (2024), descreve o OSA como uma doença de “vida e integridade”. Isso significa que a algia dos membros associada aos tumores primários requer uma intervenção imediata para o conforto do paciente, uma vez que as alternativas medicamentosas orais raramente são suficientes para proporcionar o bem-estar. Logo, a base do tratamento tem sido a amputação, uma vez que alivia a dor gerada pelo tumor primário e garante que o membro não se torne uma complicação futura. Em virtude da importância do OSA, técnicas cirúrgicas de preservação dos membros têm sido desenvolvidas desde a década de 1980 (Kerboeuf *et al.*, 2021; Larue *et al.*, 1989). Em 1990, o uso da radiação foi descrito para o efeito paliativo no controle da dor nos casos de OSA (Heidner *et al.*, 1991). Dentre os métodos quimioterápicos, o padrão atual de quimioterapia por carboplatina após amputação foi definida e novas abordagens de projetos de quimioterapia, imunoterapias e tratamentos radio farmacológicos estão abrindo horizontes para melhorias futuras, principalmente em relação aos casos de metástases, uma vez que a principal problemática do OSA são os focos metastáticos, onde a grande maioria resulta em óbito após a terapêutica somente com amputação (Spodnick *et al.*, 1992). Entretanto, essa realidade em aves não é observada, sendo necessários mais estudos sobre a perspectiva.

3 RELATO DE CASO

Um exemplar de *Agapornis roseicollis*, macho, de 12 anos, foi atendido no Hospital Veterinário “Luiz Quintiliano de Oliveira” da UNESP, FMVA – SP com histórico de prostração, hiporexia e asa esquerda caída há dois dias, sendo perceptível a assimetria entre as asas na inspeção. O animal possuía outro contactante da mesma espécie, o qual residia em recinto separado, sem histórico de alterações. A dieta de ambos consiste na alimentação a base de verdura e ração.

Ao exame físico, foi notada uma estrutura de aspecto nodular cutânea adjacente à região medial da asa esquerda, especificamente no terço proximal da ulna, de coloração avermelhada e consistência firme, com aproximadamente 1 cm x 1 cm. O respectivo nódulo apresentava-se aderido, com sinais de ulceração, alopecia periférica e central, sem secreção (Figura 1). Em virtude dos aspectos observados, o paciente foi encaminhado para o Setor de Diagnóstico por Imagem (UNESP-FMVA) para a realização de exame radiográfico, utilizando o aparelho de raios-x CRX SHF730® com capacidade de 500 mA e 120 kV.

Figura 1 – Apresentação clínica de nódulo único ulcerativo, com sinais de alopecia periférica e central, sem secreção, em asa esquerda de um exemplar de *Agapornis roseicollis*.



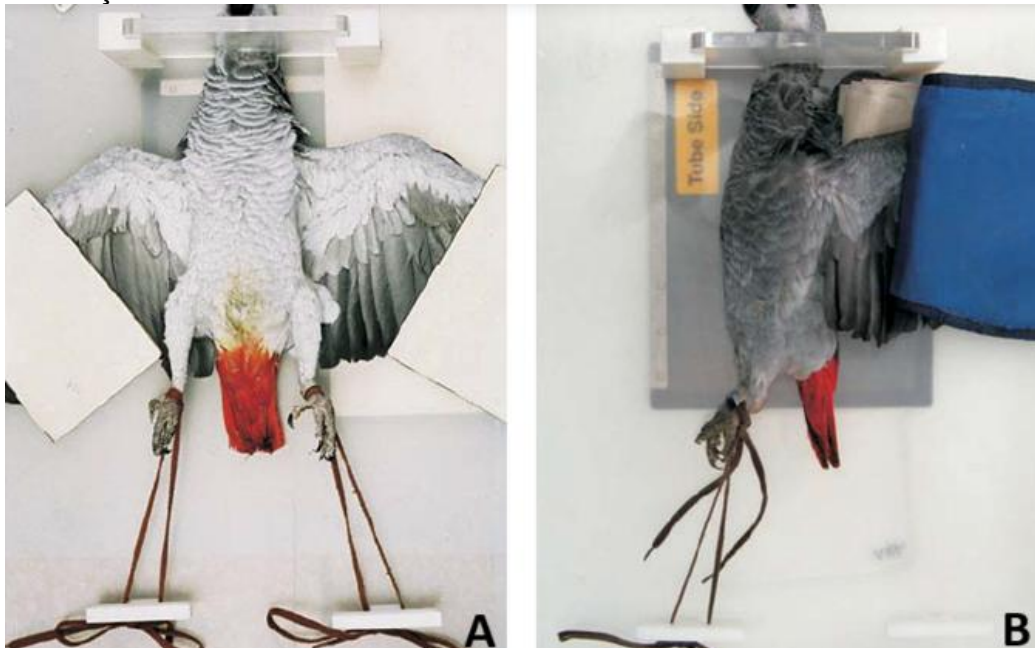
Fonte: Imagem cedida pelo Setor de Clínica de Animais Silvestres, UNESP-FMVA.

O paciente foi encaminhado para o Setor de Diagnóstico por Imagem para avaliações da cavidade celomática e membro torácico esquerdo com a suspeita de osteomielite e como triagem para prostração. Para a realização do estudo

radiográfico, foram realizadas as projeções da cavidade celomática e do membro torácico esquerdo utilizando-se a contenção física e posicionamento do animal que seguiu os preceitos de Cubas, Silva e Catão-Dias (2014), uma vez que a anestesia não foi cogitada devido a idade avançada para a referida espécie.

No estudo radiográfico da cavidade celomática, foram obtidas duas projeções ortogonais, uma ventrodorsal e outra laterolateral direita. Com o auxílio de duas pessoas, o animal foi posicionado em decúbito dorsal sobre um cassete radiográfico de 18 cm x 24 cm, sendo contidas ambas as asas e tracionadas em abdução, bem como os membros pélvicos, que foram tracionados caudalmente, enquanto a cabeça foi posicionada lateralmente (Figura 2A). Para a obtenção da projeção laterolateral, o paciente foi posicionado sob a respectiva placa em decúbito lateral direito, tracionando os membros pélvicos caudalmente e as asas em extensão total (Figura 2B). Para avaliação do membro torácico esquerdo, apenas optou-se a realização de uma projeção mediolateral devido à instabilidade clínica e estresse apresentado na contenção, permanecendo o paciente em decúbito dorsal e estendendo-se a respectiva asa de forma a abduzir o membro sobre a placa (Figura 3). Após a sensibilização dos cassetes pela radiação ionizante, as placas foram escaneadas utilizando aparelho digitalizador de imagem Carestream DirectView Classic CR®. As imagens radiográficas foram então tratadas e disponibilizadas por meio do sistema MobileMed® para serem avaliadas.

Figura 2 – Imagem ilustrativa do posicionamento radiográfico para avaliação de cavidade celomática em um Papagaio-cinzento (*Psittacus erithacus*) com auxílio de placa de fixação.



Fonte: Krautwald-Junghanns *et al.*, 2011.

Legenda: A – Decúbito dorsal para obtenção da projeção ventrodorsal. B – Decúbito lateral direito para obtenção da projeção laterolateral direita.

Figura 3 – Imagem ilustrativa do posicionamento radiográfico para avaliação de asa em uma Águia-de-asa-redonda (*Buteo buteo*) com auxílio de placa de fixação, para obtenção da projeção mediolateral.



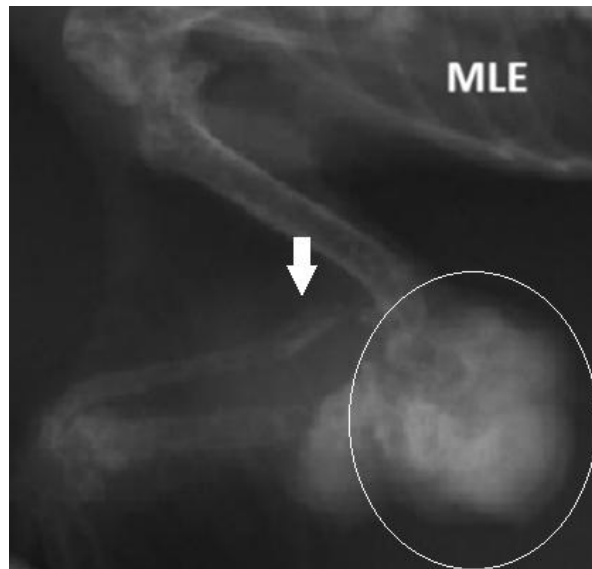
Fonte: Krautwald-Junghanns *et al.*, 2011.

Por meio da avaliação radiográfica, foi possível verificar uma lesão óssea de caráter agressivo em topografia de terço proximal da ulna esquerda, com neoformação de radiopacidade predominantemente mineral medindo aproximadamente 1,4 cm x 1,1 cm, além de sinais compatíveis com linha de fratura

em terço proximal de rádio associado a sinais de reabsorção óssea, sugestivo de fratura patológica (Figura 4). Achados de doença articular degenerativa nas articulações escapuloumeral e úmero-rádio-ulnar bilateral foram observados, bem como fratura em coracoide direito, cujos bordos encontravam-se remodelados e sem alinhamento, compatível com não união óssea em coracoide (Figura 5).

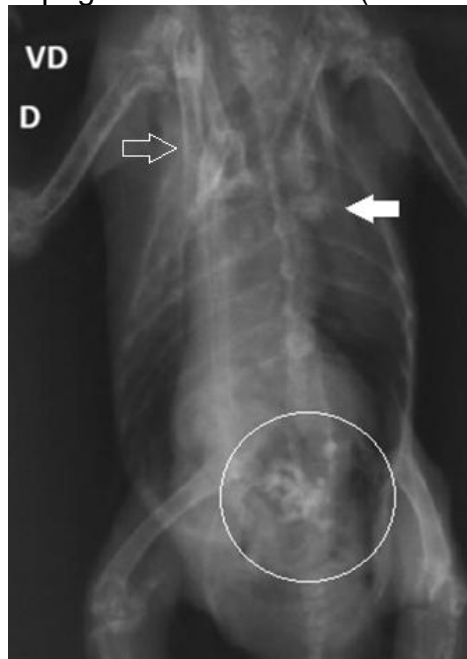
Analisando a cavidade celomática, foi visibilizada uma estrutura nodular bem definida de radiopacidade tecidos moles em topografia de campo pulmonar esquerdo, medindo cerca de 0,2 cm x 0,2 cm, além de múltiplas estruturas de radiopacidade mineral em topografia de ventrículo (Figuras 5-6). À luz do histórico e sinais radiográficos, foi sugerida a possibilidade de processo neoplásico em asa esquerda com possível metástase pulmonar, bem como corpos estranhos minerais.

Figura 4 – Radiografia em projeção mediolateral do membro torácico esquerdo. Nota-se lesão óssea agressiva em ulna associada à presença de neoformação adjacente de radiopacidade mineral (circulado) e fratura patológica em rádio (seta branca).



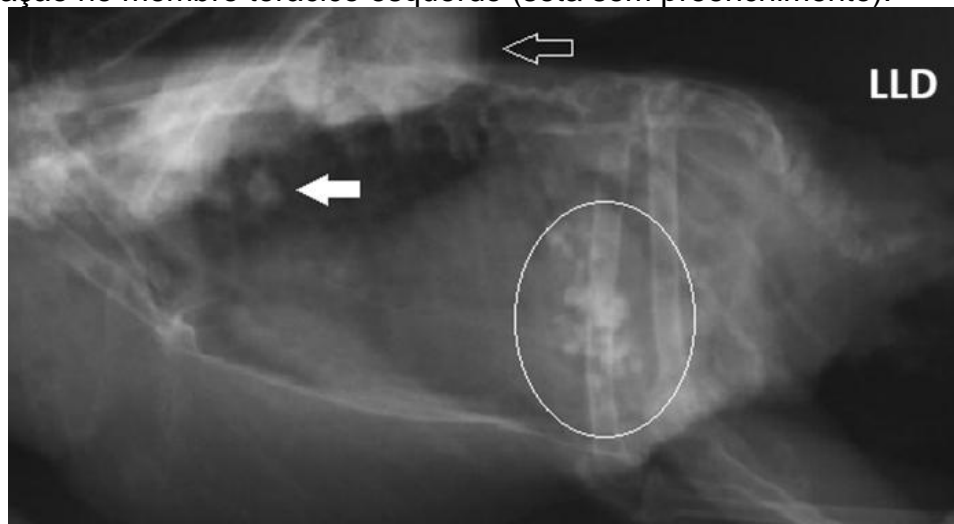
Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem (UNESP-FMVA).

Figura 5 – Projeção ventrodorsal de cavidade celomática, com evidência de nódulo de radiopacidade tecidos moles em pulmão (seta preenchida), não união de coracoide direito (seta sem preenchimento) e presença de múltiplas estruturas de radiopacidade mineral em topografia de ventrículo (circulado).



Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem (UNESP-FMVA).

Figura 6 – Projeção laterolateral direita de cavidade celomática, onde observa-se nódulo de radiopacidade tecidos moles (seta preenchida), múltiplas estruturas de radiopacidade mineral em topografia de ventrículo (circulado) e aspecto distal da neoformação no membro torácico esquerdo (seta sem preenchimento).

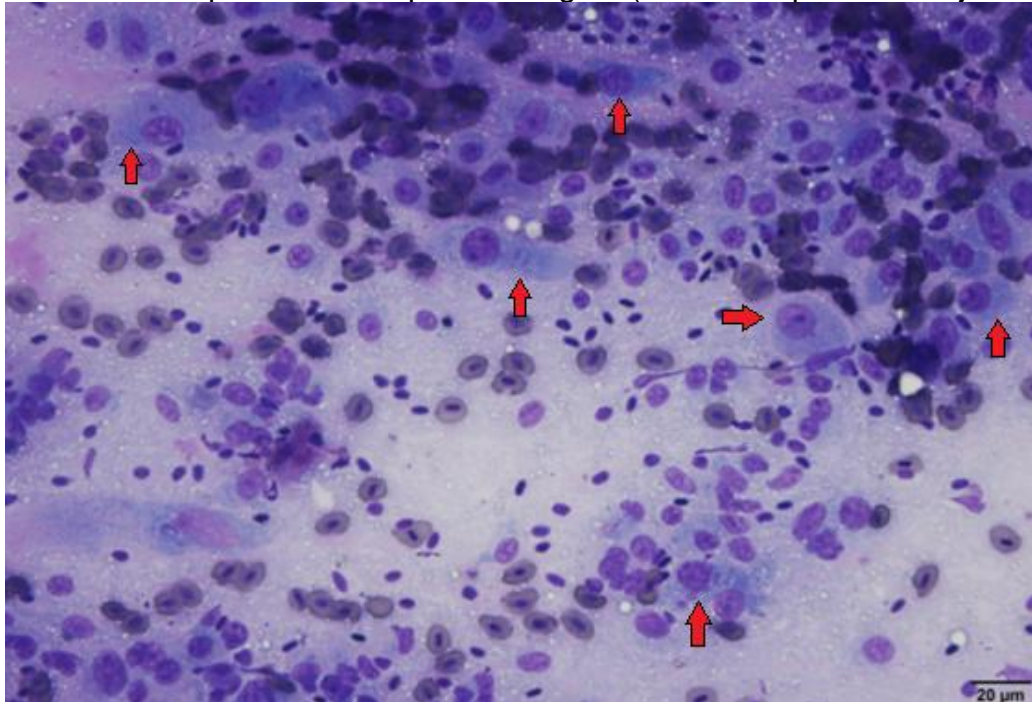


Fonte: Setor de Diagnóstico por Imagem (UNESP-FMVA).

Após o exame radiográfico, o paciente foi liberado com prescrição de gabapentina (3 mg/kg) e dipirona (25 mg/kg) para controle de dor, preconizando o retorno no dia seguinte para a realização de citologia da formação em asa. No

retorno, foi realizado o exame citológico por meio de punção aspirativa por agulha fina (PAAF), corado por panóptico rápido, cuja amostra apresentou células fusiformes atípicas, dispostas isoladamente, de citoplasma levemente basofílico e bem delimitado, núcleo oval, excêntrico, de cromatina pontilhada e múltiplos nucléolos evidentes. Ainda foram observados critérios de malignidade, como anisocitose, anisocariose e pleomorfismo celular moderado a acentuado, bem como cariomegalia (Figura 7). Em virtude do aspecto macroscópico da lesão, juntamente com os achados dos exames radiográfico e citológico, o principal diagnóstico diferencial considerado foi de osteossarcoma. O tratamento prescrito anteriormente foi mantido, solicitando retorno em sete dias para o planejamento terapêutico.

Figura 7 – Avaliação citológica obtida por punção aspirativa por agulha fina (PAAF), corado por panóptico rápido, apresentando células mesenquimais neoplásicas dispostas isoladamente, com citoplasma fusiforme, bem delimitado, basofílico, núcleo excêntrico, cromatina pontilhada e múltiplos nucléolos evidentes (setas). Compatível com neoplasia mesenquimal maligna. (Barra = 20µm / 40x objetiva).



Fonte: Imagem cedida pelo Setor Patologia Veterinária, UNESP-FMVA.

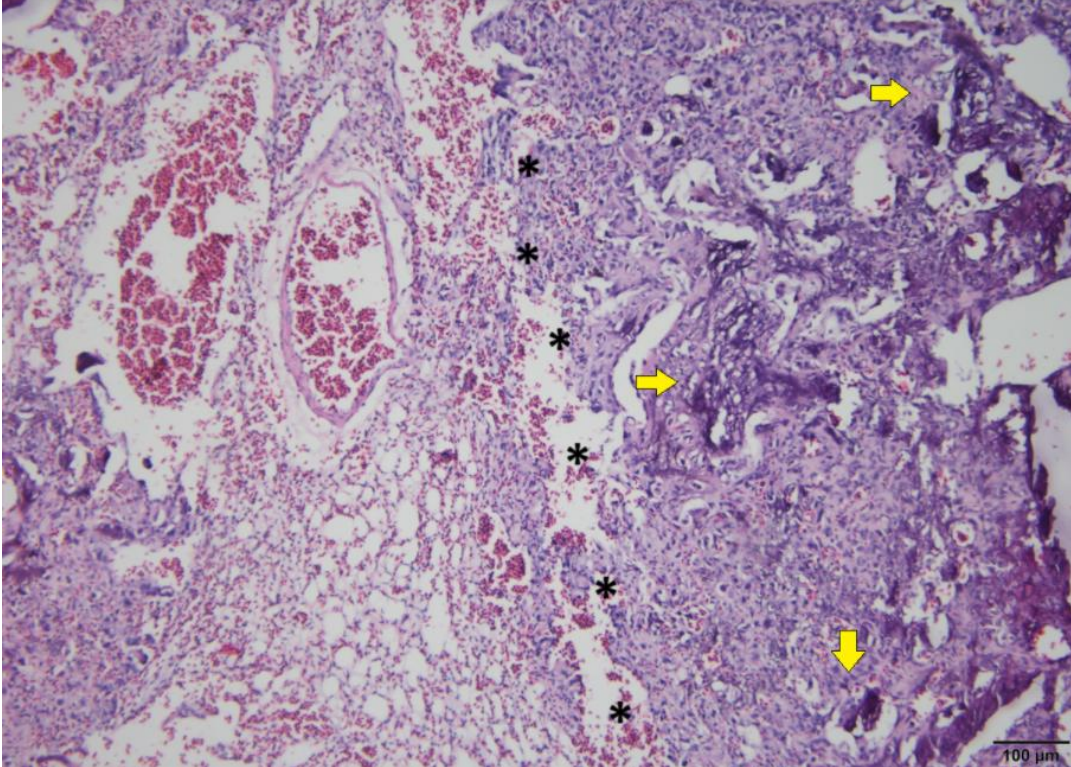
Depois de dois dias, a tutora encontrou o paciente no fundo da gaiola com dificuldade respiratória, juntamente com outro exemplar, o qual não compartilhava o mesmo recinto. A mudança do ambiente foi justificada pela manutenção do ambiente em que o paciente se situava, sendo necessária a realocação para outro, o qual já se encontrava um exemplar. Foi levantada a possibilidade de briga entre eles.

Diante disso, o retorno foi antecipado, onde o paciente apresentava importante dispneia no atendimento. Como conduta inicial, foi realizada oxigenoterapia (Stout, 2016), porém o animal veio a óbito secundário a uma parada cardiorrespiratória. Diante disso, o paciente foi encaminhado para o setor de Patologia Veterinária (UNESP-FMVA) para a realização de necrópsia e avaliação histopatológica corada com hematoxilina e eosina.

Na necrópsia, foi possível identificar a presença de nodulação focal no parênquima pulmonar. Na histopatologia, foi visibilizada proliferação celular neoplásica infiltrativa de distribuição multifocal no parênquima pulmonar, com células semelhantes às observadas na imagem abaixo (Figura 8), apresentando atipia acentuada, associada a acentuada mineralização multifocal. Secundariamente, observou-se hemorragia e congestão difusas.

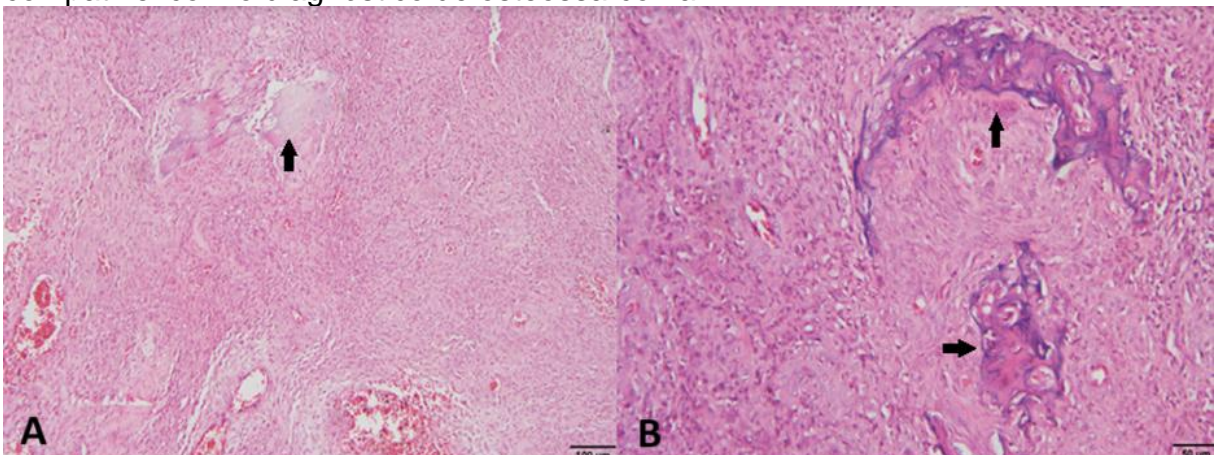
Na avaliação histopatológica do membro acometido, observou-se proliferação celular neoplásica maligna infiltrativa e não encapsulada de osteoblastos, distribuídos em feixes multidirecionais entrepostas por estroma fibrovascular delgado, por vezes formando matriz osteoide compacta e hipereosinofílica, bem como matriz condroide, ambos bem diferenciados. As células neoplásicas apresentaram citoplasma amplo, eosinofílico e alongado, núcleo amplo, redondo a oval, cromatina frouxa e nucléolo proeminente. Anisocitose, anisocariose e pleomorfismo nuclear acentuado ainda foram visibilizados (Figura 9).

Figura 8 – Avaliação histopatológica de pulmão com metástase de osteossarcoma, corada com hematoxilina e eosina. Parênquima pulmonar apresentando proliferação celular neoplásica infiltrativa com atipia acentuada e nodular, associado a mineralização multifocal (setas). Transição do parênquima pulmonar com proliferação celular neoplásica (asteriscos) (Barra = 100 µm / 10x objetiva).



Fonte: Imagem cedida pelo Setor Patologia Veterinária, UNESP-FMVA.

Figura 9 – Avaliação histopatológica de neoformação em ulna esquerda, evidenciando lesão proliferativa, nodular, corada com hematoxilina e eosina, compatível com o diagnóstico de osteossarcoma.



Fonte: Imagem cedida pelo Setor Patologia Veterinária, UNESP-FMVA.

Legenda: (A) Corte longitudinal de ulna apresentando proliferação celular neoplásica maligna, densa, infiltrativa, formando feixes multidirecionais e entreposto por estroma delgado fibrovascular e matriz osteóide focal (seta). (Barra = 100 µm / 10x objetiva). (B) Maior aumento evidenciando células alongadas a fusiformes de citoplasma amplo, eosinofílico e núcleo redondo a oval com cromatina frouxa e nucléolo proeminente. Anisocitose, anisocariose e pleomorfismo nuclear acentuado. Ainda se observa matriz condroide multifocal (seta). (Barra = 50 µm / 20x objetiva).

4 DISCUSSÃO

Este é o primeiro relato de OSA em um exemplar de *Agapornis roseicollis* com evidências de metástase pulmonar diagnosticado até o presente. Ressalta-se que o OSA em aves é considerado uma neoplasia de baixa ocorrência e até mesmo rara, entretanto a mais prevalente dentre os tumores ósseos primários e com maior envolvimento do esqueleto apendicular (Dittmer *et al.*, 2012), corroborando para os achados do relato em questão, o qual evidenciou-se em membro torácico esquerdo, especificamente em terço proximal da ulna. Relatos anteriores descrevem ocorrência em ossos longos, como o rádio, úmero, fêmur, tibiotarso e tarsometatarso, com predomínio nas regiões proximal e distal dos referidos ossos (Filippich, 2004; Latimer, 1994; Reavill, 2004; Schimidt; Quesenberry, 1997). Outros locais onde o OSA foi identificado em aves incluem mandíbula (Hartup; Steinberg, 1996), órbita e região intraocular (Fordham *et al.*, 2010).

Em diversas espécies, o OSA costuma metastizar precocemente e preferencialmente para os pulmões (Thompson, 2007), mas esta não é a realidade representada nas aves (Arnall, 1961). Entretanto, com a associação da neoformação nodular focal em pulmão, identificada pelo exame radiográfico, aos achados histopatológicos do relato descrito, foi possível caracterizar a presença de metástase pulmonar, evidenciando um cenário atípico na espécie. Refere-se que o OSA em aves possui uma baixa taxa de desenvolvimento de metástase e há evidências que apontam para tal aspecto (Fordham *et al.*, 2010; Liu; Dolensak; Tappe, 1982).

Os achados radiográficos visibilizados no sítio primário são compatíveis com lesão óssea agressiva. Seiler e Thrall (2024) classificam uma lesão óssea agressiva a partir da presença de qualquer um dos seguintes critérios: (1) presença de destruição de cortical óssea; (2) presença de reação periosteal ativa; e (3) pela diferenciação do limite entre a lesão óssea e o osso normal, denominada como zona de transição. No relato em questão foi possível visibilizar os três achados. Ruano-Feo *et al.* (2024) descrevem um caso de sarcoma indiferenciado na mesma espécie, em membro torácico direito, onde foram visibilizados achados radiográficos similares ao observados no presente relato. Outros trabalhos ainda mencionam osteossarcoma em demais espécies de aves, como em *Gallus domesticus* (Dittmer *et al.*, 2012), *Cacatua galerita* (Hastain *et al.*, 2023) e *Streptopelia risoria* (Lamb *et al.*, 2014), onde neste último encontrava-se em tibiotarso e com possível metástase

pulmonar. Em todos eles, os achados radiográficos foram compatíveis com lesão óssea agressiva.

Hastain *et al.* (2023) e Ruano-Feo *et al.* (2024) descrevem características morfológicas em aspirados citológicos corados com Wright Giemsa, similares a observada neste estudo, como células dispostas isoladamente, citoplasma fusiforme a ovais, basofílico, núcleo excêntrico, de cromatina pontilhada, múltiplos nucléolos proeminentes e critérios de malignidade, como anisocitose e anisocariose marcante. Entretanto, esses achados são morfolologicamente consistentes com sarcomas e podem ser sugestivos de osteossarcoma, não sendo possível a sua confirmação. Vale ressaltar características semelhantes às células plasmocitoides, como núcleo excêntrico e área clara perinuclear no aspirado citopatológico identificado por Hastain *et al.* (2023). Contudo, esses achados não foram encontrados neste estudo. Lamb *et al.* (2014) e Hastain *et al.* (2023) observaram, em exemplares de *Streptopelia risoria* e *Cacatua galerita* respectivamente, características histológicas semelhantes às observadas neste trabalho, as quais são descritas por Meuten (2017), sendo, a proliferação infiltrativa de osteoblastos neoplásicos malignos, formando densos feixes multidirecionais de células fusiformes e eosinofílica, associados a focos de matriz osteoide. No relato em questão, não houve a necessidade da realização da IHC para fechar o diagnóstico de OSA, uma vez que a apresentação histológica foi suficiente. Entretanto, nos casos em que a morfologia celular independente é insuficiente para a confirmação do diagnóstico, os anticorpos utilizados para a IHC em cães e gatos podem não apresentar reação cruzada com tecidos aviários, devendo ser avaliados de maneira independente em cada espécie de ave (Robat; Ammersbach; Mans, 2017). A produção de matriz pelas células neoplásicas pode variar destacando as subclassificações de osteossarcoma em osteoblástico, condroblástico e fibroblástico (Meuten, 2017), no entanto, essa subclassificação não foi assumida neste trabalho devido à falta de estudos caracterizando morfolologicamente na espécie em questão.

Atualmente existem diversas possibilidades terapêuticas para o osteossarcoma canino. A amputação seguida por protocolos de quimioterapia é preconizada, onde os resultados apontam maior sobrevida quando comparada à realização de somente o procedimento cirúrgico. Dentre os quimioterápicos utilizados destacam-se a cisplatina e doxorubicina (Dernell; Straw; Withrow, 2001; Szewczyk; Lechowski; Zabielska, 2014). Condutas terapêuticas como radioterapia

paliativa com preservação dos membros também são relatadas (Ehrhart; Fan, 2009; Szewczyk; Lechowski; Zabielska, 2014). Embora o paciente do relato tenha vindo ao óbito antes do estabelecimento de um protocolo terapêutico, as recomendações atuais para o tratamento do osteossarcoma nas espécies aviárias é a amputação da área acometida seguida de quimioterapia. Doxorrubimicina, carboplatina e pamidronato já foram utilizados (Doolen, 1994; Filippich, 2004; Mayer *et al.*, 2009; Reavill, 2004). Em um relato de OSA em *Amazona aestiva aestiva* (Doolen, 1994), foi realizada citorredução cirúrgica seguida pela administração de doxorrubimicina, onde remissão completa foi alcançada.

5 CONCLUSÃO

Em virtude da ascensão da popularidade das aves no mercado pet, a demanda dos atendimentos clínicos tem cada vez mais aumentado, ressaltando a importância de novas perspectivas e estudos na área, tendo em vista a escassez de trabalhos no âmbito dos pets exóticos. Esta apresentação representa o primeiro relato de osteossarcoma em asa de um exemplar *Agapornis roseicollis* com metástase pulmonar, identificado a partir da associação de múltiplas modalidades diagnósticas, evidenciando a importância do exame radiográfico na caracterização da lesão óssea definida como agressiva a partir dos critérios citados, assim como dos exames citológico e histopatológico, onde foi possível a determinação da presença de células mesenquimais malignas nos locais de ocorrência e a sua repercussão pulmonar.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE PRODUTOS PARA ANIMAIS DE ESTIMAÇÃO (ABINPET). **Mercado Pet Brasil**. São Paulo, 2023. 11 p.

ALMEIDA, P. A.; OLIVEIRA, J. R.; MANTOVANI, M. M. Determinantes da interação homem-animal. **PUBVET Medicina Veterinária e Zootecnia**, Londrina, v. 4, n. 38, art. e942, p. 1-8, 2010. DOI: 10.31533/pubvet.v04n39e972.

ARNALL, L. Further experiences with cagebirds. **The Veterinary Record**, Oxford, v. 73, p. 1146-1154, 1961.

BRYAN, J. N. Updates in Osteosarcoma. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 54, n. 3, p. 523-539, 2024. DOI: 10.1016/j.cvsm.2023.12.007.

BUSH, M. *et al.* The healing of the avian fractures: a histologic xeroradiographic study. **Journal of American Animal Hospital Association**, Lakewood, v. 12, p. 768-776, 1976.

CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. **Tratado de animais selvagens: medicina veterinária**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014. 2 v.

CUBO, J.; CASINOS, A. Scaling of skeletal element mass in birds. **Belgian Journal of Zoology**, Brussels, v. 124, p. 127-137, 1994.

CURREY, J. D. The many adaptations of bone. **Journal of Biomechanics**, New York, v. 36, n. 10, p.1487-1495, 2003. DOI: 10.1016/s0021-9290(03)00124-6.

DERNELL, W. S.; STRAW, R. C.; WITHROW S. J. Tumors of the skeletal system. *In*: WITHROW, S. J.; MACEWEN, E. G. (Eds.). **Small animal clinical oncology**. 3. ed. Philadelphia: Saunders, 2001. p. 378-417.

DIMOPOULOU, M. *et al.* Histologic prognosticators in feline osteosarcoma: a comparison with phenotypically similar canine osteosarcoma. **Veterinary Surgery**, Philadelphia, v. 37, n. 5, p. 466-471, 2008. DOI: 10.1111/j.1532-950X.2008.00409.x.

DITTMER K. E. *et al.* Primary bone tumors in birds: a review and description of two new cases. **Avian Diseases**, Ithaca, v. 56, n. 2, p. 422-426, 2012. DOI: 10.1637/9854-071911-Case.1.

DOOLEN, M. Adriamycin chemotherapy in a bluefronted Amazon with osteosarcoma. **Proceedings of the Annual Conference on Association Avian Veterinarian**, Blacksburg, p. 89-91, 1994.

DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 834 p.

EHRHART, N. P.; FAN, T. M. Osteosarcoma. *In*: BONAGURA, J. D.; TWEDT, D. C. (Eds.) **Current veterinary therapy**. 14. ed. St Louis: Saunders, 2009. p. 358-362.

ENDICOTT, M. Principles of treatment for osteosarcoma. **Clinical Techniques in Small Animal Practice**, Philadelphia, v. 18, n. 2, p. 110-114, 2003. DOI: 10.1053/svms.2003.36626.

FASTOVSKY, D. E.; WEISHAMPEL, D. B. **The evolution and extinction of the dinosaurs**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. 485 p.

FEDUCCIA, A. **The origin and evolution of birds**. Yale: Yale University Press, 1999. 480 p.

FERREIRA, S. A.; SAMPAIO, I. B. M. Relação homem-animal e bem-estar do cão domiciliado. **Archives of Veterinary Science**, v. 15, n. 1, p. 22-35, 2010.

FILIPPICH, L. J. Tumor control in birds. **Seminars in Avian and Exotic Pet Medicine**, Philadelphia, v. 13, n. 1, p. 25-43, 2004. DOI: 10.1053/S1055-937X(03)00055-0.

FORDHAM, M. *et al.* Intraocular osteosarcoma in an Umbrella Cockatoo (*Cacatua alba*). **Vet Ophthalmology**, Osney Mead, v. 13, p. 103-108, 2010. Supl. DOI: 10.1111/j.1463-5224.2010.00798.x.

GROSSO, F. V. Orthopedic diagnostic imaging in exotic pets. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 22, n. 2, p. 149-173, 2019. DOI: 10.1016/j.cvex.2019.01.003.

GUTZWILLER, S. C.; SU, A.; O'CONNOR P. M. Postcranial pneumaticity and bone structure in two clades of neognath birds. **Anatomical Record**, Hoboken, v. 296, n. 6, p. 867-876, 2013. DOI: 10.1002/ar.22691.

HARCOURT-BROWN, N.; CHITTY, J. **BSAVA Manual of psittacine birds**. 2. ed. Gloucester: British Small Animal Veterinary Association, 2005.

HARTUP, B. K.; STEINBERG, H. Osteosarcoma in an American robin (*Turdus migratorius*). **Avian Diseases**, Ithaca, n. 40, v. 4, p. 938-940, 1996.

HASTAIN, S. A. *et al.* Osteosarcoma of the wing in a sulfur-crested cockatoo. **Veterinary Clinical Pathology**, Baton Rouge, v. 53, n. 1, p. 111-115, 2024. DOI: 10.1111/vcp.13322.

HEIDNER, G. L. *et al.* Treatment of canine appendicular osteosarcoma using cobalt 60 radiation and intraarterial cisplatin. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Philadelphia, v. 5, n. 6. p. 313-316, 1991. DOI: 10.1111/j.1939-1676.1991.tb03143.x.

KERBOEUF, M. *et al.* Early immunohistochemical detection of pulmonary micrometastases in dogs with osteosarcoma. **Acta Veterinaria Scandinavica**, London, v. 63 n. 1, art. 41, p. 1-10, 2021. DOI: 10.1186/s13028-021-00608-9.

KÖNIG, H. E.; KORBEL, R.; LIEBICH, H. G. (Eds.). **Avian anatomy: textbook and colour atlas**. 2. ed. Essex: 5m Publishing, 2016. 360 p.

- KRAUTWALD-JUNGHANNS, M. E. *et al.* **Diagnostic imaging of exotic pets: birds, small mammals, reptiles.** Hannover: Schluetersche, 2011. 460 p.
- LAMB, S. *et al.* Osteosarcoma of the tibiotarsus with possible pulmonary metastasis in a ring-necked dove (*Streptopelia risoria*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, Boca Raton, v. 28, n. 1, p. 50-56, 2014. DOI: 10.1647/2012-064.
- LARUE, S. M. *et al.* Limb-sparing treatment for osteosarcoma in dogs. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 195, n. 12, p. 1734-1744, 1989. DOI: 10.2460/javma.1989.195.12.1734.
- LATIMER, K, S. Oncology. *In*: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. (Eds.). **Avian medicine: principles and application.** High Springs: Wingers Publishing, 1994. p. 640–672.
- LIU, S. K.; DOLENSAK, E. P.; TAPPE, J. P. Osteosarcoma with multiple metastases in a Panama boat-billed heron. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 181, n.11, p. 1396-1398, 1982.
- MAYER, J. *et al.* Management of osteosarcoma in a grey goose. **Proceedings of the Annual Conference on Association Avian Veterinarian**, Blacksburg, p. 335, 2009.
- MCMILLAN, M. C. Imaging techniques. *In*: RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. (Eds.). **Avian medicine: principles and application.** High Springs: Wingers Publishing, 1994. p. 246-326.
- MEUTEN, D. J. (Ed.). **Tumors in domestic animals.** 5. ed. Ames: John Wiley & Sons, 2017. 989 p.
- MORELLO, E.; MARTANO, M.; BURACCO, P. Biology, diagnosis and treatment of canine appendicular osteosarcoma: similarities and differences with human osteosarcoma. **Veterinary Journal**, London, v. 189, n. 3, p. 268-277, 2011. DOI: 10.1016/j.tvjl.2010.08.014.
- REAVILL, D. R. Tumors of pet birds. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 7, n. 3, p. 537-560, 2004. DOI: 10.1016/j.cvex.2004.04.008.
- ROBAT, C. S.; AMMERSBACH, M.; MANS, C. Avian oncology: diseases, diagnostics, and therapeutics. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 20, n. 1, p. 57-86, 2017. DOI: 10.1016/j.cvex.2016.07.009.
- RUANO-FEO, I. *et al.* undifferentiated wing sarcoma in a peach-faced lovebird (*Agapornis roseicollis*). **Journal of Comparative Pathology**, Elsevier, v. 199, p. 81-85, 2024. DOI: 10.1016/j.jcpa.2022.09.006.
- SABATTINI, S. *et al.* Comparative assessment of the accuracy of cytological and histologic biopsies in the diagnosis of canine bone lesions. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, Malden, v. 31, n. 3, p. 864-871, 2017. DOI: 10.1111/jvim.14696.

SCANES, C. G. **Sturkie's avian physiology**. 6. ed. Amsterdam: Elsevier, 2015. 1056 p.

SCHMIDT, R. E.; QUESENBERRY, K. Neoplasia. *In*: ALTMAN, R. B. (Eds.). **Avian medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders, 1997. p. 590-603.

SEILER, G. S.; THRALL D. E. **Thrall's textbook of veterinary diagnostic radiology**. 8. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2024.

SILVERMAN, S.; JANSSEN, D. L. Diagnostic imaging. *In*: MADER, D. R. (Ed.). **Reptile medicine and surgery**. Philadelphia: Saunders, 1996. p. 258-264.

SPODNICK G. J. *et al.* Prognosis for dogs with appendicular osteosarcoma treated by amputation alone: 162 cases (1978-1988). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Schaumburg, v. 200, n. 7, p. 995-999, 1992.

STOUT, J. D. Common emergencies in pet birds. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 19, n. 2, p. 513-541, 2016. DOI: 10.1016/j.cvex.2016.01.002.

SZEWCZYK, M.; LECHOWSKI, R.; ZABIELSKA, K. What do we know about canine osteosarcoma treatment? Review. **Veterinary Research Communications**, Amsterdam, v. 39, n. 1, p. 61-67, 2014. DOI: 10.1007/s11259-014-9623-0.

THOMPSON, K. G. Bones and joints. *In*: MAXIE, M. G. (Ed.). **Jubb, Kennedy, and Palmer's pathology of domestic animals**. 5. ed. Philadelphia: Elsevier Saunders, 2007. p. 1-184.

WILLIAMS, J. Orthopedic radiography in exotic animal practice. **Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice**, Philadelphia, v. 5, n. 1, p. 1-22, 2002. DOI: 10.1016/s1094-9194(03)00043-4.