

Leucemia linfocítica crônica em periquito-de-colar (*Psittacula krameri*): primeiro relato de caso

Chronic lymphocytic leukemia in ring-necked parakeet (Psittacula krameri): first case report

João Vitor Janesko **Zaions**^{1*} , Gabrielle França **Ribeiro**² , Gabriela Oliveira da Paz Augusto **Pinto**³ , Maritza Nunes **Severiano**⁴ , Thiago Francisco Costa **Solak**⁴ , Alaina Maria **Correia**⁴ , Rosangela Locatelli **Dittrich**⁵ 

¹Programa de Residência em Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba- PR, Brasil.

²Programa de Residência em Medicina Veterinária, Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina- PR, Brasil.

³Médica-Veterinária Autônoma, Curitiba- PR, Brasil.

⁴Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba- PR, Brasil.

⁵Departamento de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba-PR, Brasil.

*Autor para correspondência: joaozaions@ufpr.br

Informações do artigo

Palavras-chave

Neoplasia linfoproliferativa
Psittaciformes
Leucocitose
Citologia
Linfocitose

DOI

10.26605/medvet-v19n4-7746

Citação

Zaions, J. V. J., Ribeiro, G. F., Pinto, G. O. P. A., Severiano, M. N., Solak, T. F. C., Correia, A. M., & Dittrich, R. L. (2025). Leucemia linfocítica crônica em Periquito-de-colar (*Psittacula krameri*): primeiro relato de caso. *Medicina Veterinária*, 19(4), 303-309. <https://doi.org/10.26605/medvet-v19n4-7746>

Recebido: 29 de abril de 2025

Aceito: 22 de setembro de 2025



Resumo

O presente relato descreve um caso de leucemia linfocítica crônica (LLC) em periquito-de-colar (*Psittacula krameri*) fêmea, de 9 anos, encaminhada pelo Laboratório de Criação e Incubação de Animais Alternativos, Silvestres e Exóticos (LACRIAS-UFPR) ao Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná (HV-UFPR) para exames de rotina. O diagnóstico de LLC foi estabelecido com base na identificação de linfocitose persistente, com número de linfócitos superior a 900 mil, e, na medula óssea, predomínio de linfócitos maduros com morfologia uniforme e características compatíveis com LLC. Após o diagnóstico da neoplasia, foram realizadas mais duas coletas para acompanhamento clínico através de hemograma e testes bioquímicos, em que se verificou anemia arregenerativa, hiperfosfatemia, e aumento da enzima lactato desidrogenase (LDH), possivelmente associados ao quadro neoplásico. Sem apresentar sinais clínicos, a ave veio a óbito antes do início do manejo terapêutico, sete meses após o diagnóstico inicial. Esse caso destaca a raridade do diagnóstico da LLC em psitacídeos e reforça a importância do hemograma e da citologia de medula óssea como ferramentas diagnósticas essenciais. Por sua vez, a escassez de dados referentes ao quadro ressalta a necessidade de mais estudos para compreender a epidemiologia, a patogênese e o manejo dessa neoplasia hematopoiética, contribuindo para o avanço da medicina de aves.

Abstract

This report describes a case of Chronic Lymphocytic Leukemia (CLL) in a ring-necked parakeet (*Psittacula krameri*), a 9-year-old female, referred by the Laboratory for the Breeding and Incubation of Alternative, Wild, and Exotic Animals (LACRIAS-UFPR) to the Veterinary Hospital of the Federal University of Paraná (HV-UFPR) for routine examinations. The diagnosis of CLL was established based on the identification of persistent lymphocytosis, with a lymphocyte count exceeding 900,000, and, in the bone marrow, a predominance of mature lymphocytes with uniform morphology and characteristics compatible with CLL. After the neoplasia was diagnosed, two additional collections were performed for clinical monitoring through blood count and biochemical tests, which revealed non-regenerative anemia, hyperphosphatemia, and elevated lactate dehydrogenase (LDH) levels, possibly associated with the neoplastic condition. Despite showing no clinical signs, the bird died before therapeutic management could begin, seven months after the initial diagnosis. This case highlights the rarity of CLL diagnosis in psittacines and reinforces the importance of blood count and bone marrow cytology as essential diagnostic tools. Furthermore, the scarcity of data regarding the condition underscores the need for further studies to understand the epidemiology, pathogenesis, and management of this hematopoietic neoplasm, contributing to the advancement of avian medicine.

Keywords: lymphoproliferative neoplasia; Psittaciformes; leukocytosis; cytology; lymphocytosis.

1 | Introdução

A leucemia linfocítica crônica (LLC) é uma neoplasia hematopoiética rara em aves, caracterizada pela proliferação clonal de linfócitos maduros no sangue periférico, medula óssea e órgãos linfoides. Em aves, a ocorrência dessa condição é esporádica e pouco documentada (Sinclair et al., 2015; Gosbell et al., 2021;). Até o momento, existem três relatos de casos descritos em psitacídeos, em calopsita (*Nymphicus hollandicus*), papagaio-de-cabeça-amarela (*Amazona ochrocephala oratrix*) e arara-vermelha (*Ara chloropterus*) (Hammond et al., 2010; Osofsky et al., 2011; Gosbell et al., 2021).

As neoplasias hematopoiéticas em aves apresentam ampla diversidade de manifestações clínicas e laboratoriais, podendo comprometer diretamente a medula óssea, a produção de células sanguíneas e a função imunológica. Embora relativamente comuns em cães, gatos e seres humanos, essas doenças ainda são pouco exploradas em espécies aviárias, dificultando a compreensão de sua fisiopatologia, prognóstico e resposta terapêutica (Workman e Vernau, 2003; Kipps et al., 2017).

O presente trabalho descreveu o primeiro relato de leucemia linfocítica crônica em periquito-de-colar (*Psittacula krameri*), abordando os principais achados hematológicos e bioquímicos, bem como a evolução clínica da ave.

2 | Descrição do Caso

Em abril de 2019, um periquito-de-colar (*Psittacula krameri*) fêmea, com 9 anos de idade, foi encaminhado ao Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná, aparentemente hígido, sem histórico prévio de enfermidades, para a realização de exames de rotina (exame físico, hemograma e perfil bioquímico). A ave pertencia ao plantel do Laboratório de Criação e Incubação de Animais Alternativos, Silvestres e Exóticos (LACRIAS), onde era mantida em galpão fechado de alvenaria com ventilação natural, compartilhando o espaço com aproximadamente 20 outras aves da mesma espécie. A alimentação era fornecida à vontade, consistindo em ração, diariamente, complementada com frutas e legumes, três vezes por semana, e sementes, duas vezes por semana.

Durante o exame físico não foram observadas anormalidades. Em seguida, procedeu-se à coleta de

sangue periférico, através da punção percutânea da veia jugular, utilizado seringas de 1,0mL e agulhas de calibre 26G (0,45 × 13mm). As amostras de sangue foram coletadas em seringas com heparina sódica bovina, acondicionadas em microtubos de 1,5mL e armazenadas a 6°C até o transporte ao laboratório. Foram feitas as extensões sanguíneas e em seguida o hemograma. A extensão sanguínea foi corada com May-Grünwald-Giemsa. Nos ensaios bioquímicos foram utilizados kits comerciais Bioclin®. Foram realizadas as análises de gama-glutamyltransferase (GGT), com o método modificado de SZASZ (IFCC); aspartato aminotransferase (AST), creatina quinase (CK) e lactato desidrogenase (LDH), pelo método cinético UV. A proteína total, pelo método do Biureto e a albumina, pelo método do verde de bromocresol, sendo as globulinas calculadas pela diferença entre a proteína total e a albumina. Os triglicerídeos foram dosados por método enzimático colorimétrico. As concentrações de cálcio foram determinadas pelo método colorimétrico.

No dia 0 foi realizado o primeiro exame, anterior ao diagnóstico da neoplasia. Nesse exame os resultados estavam dentro dos intervalos de referência à espécie (Pinto, 2024).

Vinte meses após a primeira coleta (dia 1), foi realizado outro hemograma, que revelou intensa leucocitose ($9,36 \times 10^5$ leucócitos/ μ L) por linfocitose (99% - 926.640 linfócitos/ μ L), com predomínio de população monomórfica de linfócitos pequenos, maduros, com cromatina densa, alta relação núcleo-citoplasma e sem nucléolos visíveis (Figura 1). A elevada leucocitose e linfocitose associadas às características morfológicas dos linfócitos observados, sugeriram o quadro de leucemia linfocítica crônica (LLC).

Na terceira coleta (dia 90), o hemograma apresentou leucocitose marcante ($1,008 \times 10^6$ leucócitos/ μ L), sendo compostos 100% de linfócitos. Posteriormente, no quarto hemograma (dia 210), observou-se leucocitose ainda mais acentuada, contabilizando $1,415 \times 10^6$ leucócitos/ μ L. Os resultados dos hemogramas, referentes a todas as coletas, estão apresentados na Tabela 1.

A anemia foi constatada a partir do segundo hemograma (hematócrito de 40% no dia 1; 37% no dia 90 e 25% no dia 210). A anemia foi classificada em normocítica e normocrômica, com um a seis policromatófilos por campo, características indicativas de processo não regenerativo.

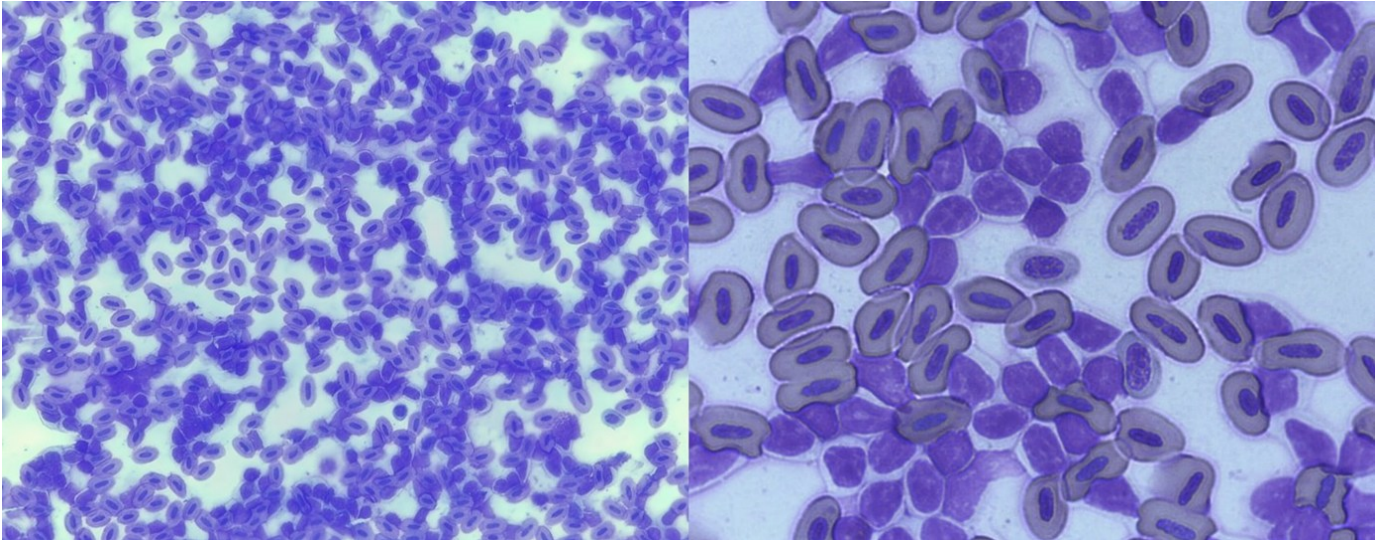


Figura 1. Extensões sanguíneas em *Psittacula krameri* com leucemia linfocítica crônica. (A) Observa-se grande quantidade de linfócitos e algumas hemácias, 40x. (B) Abundante população linfocítica, notar discretas atípias nucleares e citoplasmáticas, 100x. Coloração de May-Grünwald-Giemsa.

Os ensaios bioquímicos realizados na terceira coleta (dia 90) revelaram hipoproteïnemia por hipoglobulinemia e aumento da aspartato aminotransferase (AST). Os resultados do perfil bioquímico plasmático referentes às quatro coletas de sangue, estão apresentados na Tabela 2.

Os níveis plasmáticos da enzima lactato desidrogenase (LDH) elevam-se a partir do dia 1, permanecendo assim até a última coleta. Além disso, foi observada hiperfosfatemia na segunda (dia 1) e quarta (dia 210) coletas.

Tabela 1. Valores hematológicos e de proteína plasmática total de Periquito-de-colar (*Psittacula krameri*) fêmea, com leucemia linfocítica crônica

Parâmetros hematológicos	Dia 0 (Abr/19)	Dia 1 (Dez/20)	Dia 90 (Fev/21)	Dia 210 (Jun/21)	Intervalo de referência*
RBC (10 ⁶ /μL)	2,29	2,06	1,88	1,55	2,0 - 3,5
Hgb (g/dL)	12,6	8,30	10,30	6,60	8 - 16
Hct (%)	44	40	37	25	41 - 54
VCM (μm ³)	192	194	196,8	161	128 - 211
CHCM (g/dL)	29	20	27,84	26	19 - 31,60
Policromatófilos (/campo)	4	<1	2	<1	1 - 6
WBC (/μL)	2.000	936.000	1.008.000	1.415.000	1.000 - 8.000
Heterófilos (/μL)	700	9.360	10.080	9.120	134 - 4.678
Linfócitos (/μL)	760	926.640	997.920	1.405.280	369 - 3.214
Eosinófilos (/μL)	0	0	0	0	-
Basófilos (/μL)	12	0	0	0	0 - 760
Monócitos (/μL)	15	0	0	0	34 - 1.440
Trombócitos (/μL)	Agregados	Agregados	Agregados	Agregados	7.389 - 28.489**
PPT (g/dL)	4,00	2,80	3,40	3,40	3,30 - 5,10

*Valores de referência adaptados de Pinto (2024) e **Amador et al. (2023). RBC: Eritrócitos; Hgb: Hemoglobina; Hct: Hematócrito; VCM: Volume corpuscular médio; CHCM: Concentração de hemoglobina corpuscular média; WBC: Leucócitos; PPT: Proteínas plasmáticas totais.

Não havia sido instituído tratamento até o momento e a ave permanecia sem sinais clínicos. Devido à leucocitose e ao diagnóstico presuntivo de LCC, procedeu-se à coleta de medula óssea através

de punção por aspiração em tibiotarso com agulha de calibre 24G (055 x 20mm) e realização do mielograma. Na análise do aspirado de medula óssea observou-se predomínio absoluto de linfócitos com

morfologia semelhante à encontrada no sangue periférico, raros eritrócitos maduros, e poucos precursores eritroides e mieloides, sendo sugestivo de LLC. Duzentos e dez dias após o diagnóstico inicial

do processo neoplásico, a ave veio a óbito. A necropsia e o exame histopatológico não foram realizados.

Tabela 2 Valores bioquímicos plasmáticos de periquito-de-colar (*Psittacula krameri*) fêmea, com leucemia linfocítica crônica

Parâmetros bioquímicos	Dia 0 (Abr/19)	Dia 1 (Dez/20)	Dia 90 (Fev/21)	Dia 210 (Jun/21)	Intervalo de referência*
AST (U/L)	379,4	441,5	740,5	327,9	62,99 - 485,76
Triglicerídeos (mg/dL)	57,3	282,8	220,1	176,3	41,10 - 502,02
Colesterol total (mg/dL)	365,1	268,4	211,4	335,4	191,15 - 446,49
Proteína total (g/dL)	2,9	2,8	2,6	2,9	2,7 - 4,2
Albumina (g/dL)	1,4	1,7	2,2	1,8	1,04 - 2,64
Globulina (g/dL)	1,5	1,1	0,4	1,1	1,12 - 2,05
CK (U/L)	2.374,7	521	2.184,8	1.119,9	321 - 3.279,51
Cálcio (mg/mL)	7,8	7,7	9,2	9,7	6,79 - 10,18
LDH (U/L)	578	2.157,4	1.321,7	1.269,7	213,78 - 768,60
Ácido úrico (mg/dL)	2,2	9,1	7,5	12,6	1,51 - 15,33
Fósforo (mg/dL)	4,1	10,8	NR	10,2	2,67 - 8,05
GGT (mg/dL)	NR	21,9	22,2	27,5	7,2 - 29,37

*Valores de referência adaptados de Pinto (2024). AST: Aspartato aminotransferase; CK: Creatina quinase; LDH: Lactato desidrogenase; GGT: Gama-glutamil transferase; NR: Não realizado.

3 | Discussão

A LLC em aves é uma neoplasia hematopoiética rara, com escassos relatos disponíveis na literatura, especialmente em psitacídeos (Hammond et al., 2010; Osofsky et al., 2011; Gosbell et al., 2021). No presente caso, o diagnóstico foi estabelecido por meio da detecção de linfocitose persistente associada à citologia da medula óssea, que revelou predomínio de linfócitos maduros e morfologicamente homogêneos, achados compatíveis com LLC (Workman e Vernau, 2003; Schmidt et al., 2015).

A evolução clínica observada nesse caso, caracterizada pela ausência de sinais clínicos até o óbito da ave, corrobora descrições anteriores de que a LLC em aves pode apresentar curso assintomático ou oligossintomático. Das três publicações disponíveis sobre LLC em psitacídeos, duas reportaram a presença de sinais clínicos, em calopsita e em papagaio-de-cabeça-amarela (Osofsky et al., 2011; Gosbell et al., 2021). Esse padrão também é relatado em cães e gatos, nos quais a doença é frequentemente diagnosticada de maneira acidental durante avaliações hematológicas (Workman e Vernau, 2003).

A anemia, de característica arregenerativa, está frequentemente associada ao quadro, tendo sido descrita previamente em papagaio-de-cara-amarela (*Amazona ochrocephala*) por Osofsky et al. (2011) e em arara-vermelha (*Ara chloropterus*) por Hammond et al. (2010). Em humanos, esse achado também é notório, constantemente acompanhado de trombocitopenia, devido ao comprometimento medular (Kipps et al., 2017).

Na bioquímica plasmática, em aves, a elevação da LDH pode indicar a presença de tumores, uma vez que a enzima é liberada em decorrência da alta atividade metabólica, da destruição celular e por necrose ou apoptose das células neoplásicas (Hall, 2011). Em humanos, o aumento dessa enzima demonstrou estar associado ao pior prognóstico em pacientes com LLC, resultando em menor sobrevida. (Autore et al., 2019) O aumento dos níveis de fósforo plasmático pode também estar associado a neoplasias através de mecanismos de destruição óssea, disfunção renal ou liberação de fosfato causado pela lise celular em tumores de rápido crescimento. Além disso, neoformações que comprometam a função renal podem reduzir a excreção de fósforo, levando à hiperfosfatemia (Howard et al., 2011; Bohn, 2015). O aumento da AST pode ocorrer devido a variados fatores, uma vez que

a enzima está distribuída em diversos tecidos, como músculos e fígado, não sendo, portanto, um analito específico. A elevação de AST e LDH, com valores normais de CK, sugerem dano hepatocelular, entretanto, a normalização dos valores de aspartato aminotransferase nos exames posteriores indica que o acometimento hepático foi pontual (Lumeij, 2008).

No primeiro hemograma (dia 0), não foram encontradas alterações. Todavia, a partir do segundo hemograma (dia 1), identificou-se o desenvolvimento de anemia, com agravamento progressivo, acompanhando a evolução da doença e a severidade da leucocitose. A presença de trombocitopenia não pôde ser confirmada, uma vez que as amostras de sangue foram acondicionadas utilizando heparina, um anticoagulante que causa agregação de trombócitos (Baker, 2015).

Em relação à magnitude da leucocitose na LLC, de acordo com os dados disponíveis na literatura vigente, o número total de leucócitos varia de 20.000 até mais de 1.000.000/ μ L de sangue, sendo essa população composta por 81% a 100% de linfócitos (Hammond et al., 2010; Osofsky et al., 2011; Gaharan et al., 2012; Sinclair et al., 2015; Gosbell et al., 2021). No presente caso, evidenciou-se leucocitose a partir do dia 1, iniciando em 936.000/ μ L com 99% de linfócitos, persistindo até o último hemograma realizado, 210 dias após o diagnóstico inicial, quando o número de leucócitos totais atingiu 1.415.000/ μ L, fato que corrobora com os achados dos autores supracitados.

No presente relato, a ave foi a óbito com 11 anos. Nos casos anteriormente descritos em psitacídeos, a idade dos animais variou de 13 a 32 anos (Hammond et al., 2010; Osofsky et al., 2011; Gosbell et al., 2021). Em humanos, essa neoplasia é mais comum em pessoas acima de 60 anos e em cães com 10 a 12 anos (Workman e Vernau, 2003; Kipps et al., 2017).

O diagnóstico da LLC em aves a partir da avaliação hematológica e da medula óssea baseia-se na identificação da população aumentada e anormal de linfócitos maduros. No esfregaço de sangue periférico, é possível observar linfocitose marcante e persistente (com duração superior a três meses), em que os linfócitos exibem características morfológicas como tamanho uniforme, núcleos redondos e citoplasma escasso (Gosbell et al., 2021). A infiltração por linfócitos maduros na medula óssea pode ser confirmada através de aspirados ou biópsias, que revelam substituição parcial ou total das células

hematopoiéticas normais por células neoplásicas. O mielograma possibilita distinguir a LLC de outras condições linfoproliferativas, como reações inflamatórias crônicas ou outras neoplasias hematopoiéticas, sendo fundamental para o diagnóstico definitivo. Nos casos em que não é possível estabelecer um diagnóstico definitivo, técnicas complementares, como a imuno-histoquímica (IHC), podem ser empregadas para caracterizar as células fenotipicamente e confirmar a natureza clonal da população linfocitária (Brooks et al., 2022). Entretanto, em aves, a aplicação da IHC é limitada pela escassez de anticorpos comerciais validados para a espécie, o que dificulta a caracterização fenotípica precisa dos linfócitos neoplásicos (Kurokawa e Yamamoto, 2023). Dessa forma, a indisponibilidade desses recursos, em termos de acesso e custo, torna o diagnóstico mais dependente de achados citológicos e clínicos, como a linfocitose persistente e a morfologia celular (Gosbell et al., 2021).

Em algumas espécies de aves, a infecção pelo vírus da leucose aviária (VLA) está associada ao desenvolvimento de neoplasias e, até o momento, os táxons afetados pertencem principalmente às ordens Galliformes e Anseriformes, havendo apenas registros ocasionais em Passeriformes. Psitacídeos não são listados como hospedeiros naturais ou suscetíveis. O VLA pode ser classificado em diferentes subgrupos (A a K), os quais se distinguem pelas propriedades intrínsecas ao patógeno e pelo espectro de suscetibilidade dos hospedeiros (Fandiño et al., 2023). O subgrupo J é o mais disseminado no Brasil, responsável pelo desenvolvimento da leucose mieloide, diferente do presente caso, em que se observou leucemia linfocítica crônica (Sousa, 2015).

No presente relato, verificou-se linfocitose (99% - 926.640 linfócitos/ μ L), com predomínio de população monomórfica de linfócitos pequenos, maduros, com cromatina densa, alta relação núcleo-citoplasma e sem nucléolos visíveis, ou seja, sem linfoblastos. Segundo Palmer e Stauber (1981), Payne (1996), Martins et al. (2004), na leucose linfóide os tumores localizam-se, principalmente, na bursa de Fabricius e as células neoplásicas são morfológicamente classificadas como linfócitos grandes ou linfoblastos. No hemograma das aves com leucose observa-se acentuada leucocitose com linfocitose, sendo os linfócitos imaturos e com pseudopodia (Harrison, 1986; Martins et al., 2004).

Considerando essas informações, a leucose aviária foi descartada como diagnóstico diferencial.

O curso clínico da leucemia linfocítica crônica em psitacídeos permanece insuficientemente caracterizado na literatura. No presente caso, a ave sobreviveu por sete meses após o diagnóstico, mesmo sem intervenção terapêutica, contrastando com a leucose aviária, cujo desenvolvimento é tipicamente rápido, com relatos de óbito em até 48 horas (Martins et al., 2004). Os protocolos terapêuticos empregados se fundamentam em esquemas quimioterápicos para o tratamento de seres humanos, contudo, os desfechos clínicos demonstram baixa sobrevida (geralmente inferior a 17 meses), sendo frequentemente necessária a eutanásia devido à má condição clínica do paciente (Hammond et al., 2010; Osofsky et al., 2011; Gosbell et al., 2021).

Os critérios de diferenciação entre LLC e linfoma em aves não são claramente definidos. Contudo, de acordo com Workman e Vernau (2003), uma população leucocitária composta por mais de 30% de linfócitos maduros na medula óssea é um robusto indicador de LLC. Nesse relato, a avaliação citológica da medula óssea revelou uma população leucocitária constituída por mais de 90% de linfócitos maduros, morfológicamente homogêneos, com núcleos de formato arredondado e citoplasma diminuto, características compatíveis com LLC (Osofsky et al., 2011; Schmidt et al., 2015; Sinclair et al., 2015).

No exame do aspirado de medula óssea foi observada a diminuição do número de precursores de origem mieloide e eritroide, com predomínio de linfócitos neoplásicos que substituíram o tecido hematopoiético, sendo indicativo de mielofitose (Hammond et al., 2010). A ausência de outras células inflamatórias ou neoplásicas no sangue periférico, aliada à persistência dos achados em análises seriadas, sustentou o diagnóstico de LLC.

O presente relato descreveu o primeiro caso documentado de leucemia linfocítica crônica em *Psittacula krameri*, reforçando a raridade dessa neoplasia em psitacídeos e a relevância de seu diagnóstico diferencial em aves de vida longa. A persistência de linfocitose extrema associada às alterações observadas na medula óssea, permitiu a confirmação do quadro. Esses achados ressaltam a importância do hemograma seriado e da citologia de medula óssea como ferramentas diagnósticas fundamentais, além de evidenciar a necessidade de

maior investigação sobre a epidemiologia, evolução clínica e possíveis abordagens terapêuticas da LLC em aves, de modo a ampliar o conhecimento disponível e fornecer subsídios para a medicina aviária.

4 | Declaração de Conflito de Interesse

Os autores declaram não existir conflito de interesse.

5 | Referências

Amador, Z.P. et al. Valores de referências para hemograma de psitacídeos exóticos. **Pubvet**, 17(2): 1-5, 2023.

Autore, F. et al. Elevated lactate dehydrogenase has prognostic relevance in treatment-naïve patients affected by chronic lymphocytic leukemia with trisomy 12. **Cancers**. 11(7): 896, 2019.

Baker, D.C. Diagnóstico das Anormalidades de Hemostasia. In: Thrall, M.A.; Weiser, G.; Allison, R.W.; Campbell, T.W. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2nd ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 159-176.

Bohn, A.A. Avaliação Laboratorial dos Eletrólitos. In: Thrall, M.A.; Weiser, G.; Allison, R.W.; Campbell, T.W. **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2nd ed. Rio de Janeiro: Roca, 2015. p. 457-472.

Brooks, M.B.; Harr, K.E.; Seelig, D.M.; Wardrop, K.J.; Weiss, D.J. **Schalm's Veterinary Hematology**. 7th ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2022. 1456 p.

Fandiño, S. et al. Avian leukosis: will we be able to get rid of it? **Animals**, 13(14): 2358, 2023.

Gaharan, S. et al. What is your diagnosis? Chronic lymphocytic leukemia. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, 26(1): 45-48, 2012.

Gosbell, M.; Luk, K.; Macwhirter, P. Chronic Lymphocytic Leukemia in a Cockatiel (*Nymphicus hollandicus*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, 35(3): 341-349, 2021.

Hall, R.L. Muscle. In: Latimer, K. S. **Duncan & Prasse's veterinary laboratory medicine: clinical pathology**. 5th ed. Ames: John Wiley & Sons, 2011. p.283-296.

Hammond, E.E. et al. Long-term Treatment of Chronic Lymphocytic Leukemia in a Green-winged Macaw (*Ara chloroptera*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, 24(4): 330-338, 2010.

Harrison, G.J. Disorders of the integument. In: Harrison G.J., Harrison L.R., Ritchie B.W., eds. **Clinical avian medicine and surgery**. Philadelphia: W.B. Saunders. 509-524, 1986.

Howard, S.C.; Jones, D.P.; Pui, C.H. The tumor lysis syndrome. **New England Journal of Medicine**, 364(19): 1844-1854, 2011.

Kipps, T.J. et al. Chronic lymphocytic leukaemia. **Nature Reviews Disease Primers**, 3(1): 1-22, 2017.

Kurokawa, A; Yamamoto, Y. Immunohistochemical identification of T and B lymphocytes in formalin-fixed, paraffin-embedded tissues of 53 avian species using commercial antibodies. **The Journal of Veterinary Medical Science**, 85(10): 1121-1130, 2023.

Lumeij, J.T. Avian Clinical Biochemistry. In: Kaneko, J.J.; Harvey, J.W.; Bruss, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6th ed. Elsevier Academic Press, 2008. p.839-872.

Martins, A.M.C.R.P.F et al. Leucose linfóide em canários (*Serinus canarius*-Linn, 1748). **Arquivos do Instituto Biológico**, 71(4): 503-506, 2004.

Osofsky, A. et al. T-Cell Chronic Lymphocytic Leukemia in a Double Yellow-headed Amazon Parrot (*Amazona ochrocephala oratrix*). **Journal of Avian Medicine and Surgery**, 25(4): 286-294, 2011.

Palmer, G.H.; Stauber, E. Visceral lymphoblastic leukemia in an African grey parrot. **Veterinary**

Medicine & Small Animal Clinician, 76(9): 1355-1356, 1981.

Payne, L.N. Leukosis/Sarcoma. In: Jordan, F.T.W.; Pattison, M. (Eds.) **Poultry diseases**. 4^a ed. London: W.B. Saunders, 1996. p.123-133.

Pinto, G.O.D.P.A et al. Healthy Captive Rose-ringed Parakeets (*Psittacula krameri*)-Hematological and Biochemical Values. **Acta Scientiae Veterinariae**, 52(1): 1948, 2024.

Schmidt, R.E.; Reavill, D.R.; Phalen, D.N. Lymphatic and Hematopoietic System **Pathology of pet and aviary birds**. 2nd ed. Wiley Blackwell, 2015. p.175-197.

Sinclair, K.M., et al. Chronic T-cell Lymphocytic Leukemia in a Black Swan (*Cygnus atratus*): diagnosis, treatment, and pathology. **Journal of Avian Medicine and Surgery**, 29(4): 326-335, 2015.

Sousa, E. Registro da doença de Marek, leucose aviária e doença infecciosa da bolsa na região do Triângulo Mineiro, no período de 1999 a 2003. **Pubvet**, 27(4), 2015.

Workman, H.C.; Vernau, W. Chronic lymphocytic leukemia in dogs and cats: the veterinary perspective. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, 33(6): 1379-1399, 2003.