

# Alterações hematológicas relacionadas ao diagnóstico e tratamento de aves atendidas no Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná – setor Palotina\*

## Hematological changes related to the diagnosis and treatment of birds treated at the Veterinary Hospital of the Universidade Federal do Paraná – Setor Palotina

Luana Canavessi,\*\* Lilian Freire Lima Carneiro,\*\*\* Nelson Dias Lucas,\*\* Alessandra da Cruz,\*\*  
Françoze Caroline Obrzut,\*\* Marcella Prates Ricci,\*\* Marilene Machado Silva\*\*

### Resumo

O objetivo do presente relato foi descrever as alterações encontradas em hemogramas de aves com heterófilos tóxicos, correlacionando com as possíveis causas e prognóstico. Foram selecionados casos de sete aves, atendidas no Hospital Veterinário Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná, setor Palotina-PR, que apresentaram heterófilos tóxicos em hemograma, sendo a presença destes quantificada como raros, moderados ou acentuados. Os resultados dos hemogramas foram discutidos e associados a resultados de exames complementares como coproparasitológico, citologia, necropsia e exames radiográficos. Dos casos descritos, quatro apresentaram moderados heterófilos tóxicos, dos quais dois evoluíram ao óbito, e dois apresentaram melhora clínica; outros três pacientes apresentaram raros heterófilos tóxicos, e dentre eles todos obtiveram alta médica. Como ponto em comum entre os pacientes com quantificação de moderada toxicidade que sobreviveram, destaca-se a ocorrência de desvio à esquerda e basofilia, que são indicativos de inflamação aguda em aves, enquanto os que foram a óbito apresentaram monocitose, fator que pode estar associado a cronicidade das afecções. Quanto às etiologias, estas variaram entre infecções bacterianas, protozoose, traumas, parasitismo e hepatopatia aguda. Concluiu-se que a presença de heterófilos tóxicos esteve relacionada a diferentes causas, que apresentaram mau prognóstico quando classificado como moderado, especialmente associado a alterações sugestivas de cronicidade, enquanto quando classificado como raro, demonstrou bom prognóstico.

*Palavras-chave:* basofilia, cronicidade, desvio à esquerda, monocitose.

### Abstract

The aim of this report was to describe the alterations found in blood counts of birds with toxic heterophils, correlating them with possible causes and prognosis. Were selected cases of seven birds, assisted at the Veterinary Hospital of the Universidade Federal do Paraná, departament of Palotina-PR, which presented toxic heterophils in their hemogram, and their presence were quantified as rare, moderate or severe. The blood count results were discussed and associated with the results of complementary tests such as coproparasitological tests, cytology, necropsies and radiographs exams. Of the cases described, four of them had moderately toxic heterophils, two of these evolved to death, and two showed clinical improvement; another three patients had rare toxic heterophils, all of whom were medical released. As a common point among patients with quantification of moderate toxicity who survived the occurrence of left shift and basophilia stands out, which are indicative of acute inflammation in birds, while those who died had monocytosis, a factor that may be associated the chronicity of the conditions. As for the etiologies, they ranged from bacterial infections, protozooisis, trauma, parasitism and acute liver disease. It was concluded that the presence of toxic heterophils was related to different causes, which presented a poor prognosis when classified as moderate, especially associated with changes suggestive of chronicity, while when classified as rare, it showed a good prognosis.

*Keywords:* basophilia, chronicity, left shift, monocytosis.

\*Recebido em 6 de novembro de 2023 e aceito em 28 de maio de 2024.

\*\*Universidade Federal do Paraná; Setor Palotina; Programa de residência multiprofissional; Palotina; Paraná – Brasil. Autor para correspondência: luana\_canavessi@hotmail.com.

\*\*\*Médica Veterinária no LABVET – Econserv; Pontal do Paraná, Paraná – Brasil.

## Introdução

O hemograma é um exame utilizado rotineiramente como forma de detectar alterações no estado de saúde dos animais. Alterações em contagem total e diferencial de leucócitos, além de alterações morfológicas visualizadas em esfregaços sanguíneos, podem levantar a suspeita de infecção e/ou inflamação. Animais silvestres costumam mascarar a severidade das doenças (Beinzle et al., 1997), manifestações de anemia e inflamação nem sempre são clinicamente aparentes em aves, portanto, dados hematológicos podem desempenhar papel importante no direcionamento clínico em busca do diagnóstico, na instituição de terapias, determinar a eficácia de tratamentos e indicar a severidade da doença (Jaensch e Clark, 2004). Os achados laboratoriais podem variar de acordo com o estágio da doença, presença de afecções concomitantes e diferenças entre espécies, e, além disso, muitas vezes é importante a realização de hemogramas seriados para elucidação do caso (Campbell e Grant, 2022).

Os heterófilos correspondem a mais abundante célula de defesa na maioria das aves, considerados como a primeira linha de defesa do sistema imune inato, são funcionalmente equivalentes aos neutrófilos de mamíferos, têm propriedades microbicidas e realizam fagocitose de organismos invasores (especialmente bactérias) (Stacy et al., 2022). São liberados na corrente sanguínea em maior número em casos de inflamação por causas infecciosas e não infecciosas. Heterofilia com células maduras geralmente está presente quando o número de heterófilos presentes na circulação, nos pools marginais, e a reposição de células pela medula óssea são suficientes para combater a inflamação. Em casos agudos, ou mais graves de inflamação, onde os reservatórios são esgotados, ocorre liberação de células imaturas, caracterizando o desvio à esquerda. Estas células possuem núcleos não segmentados, enquanto os heterófilos maduros apresentam núcleos segmentados. Em mamíferos uma pequena quantidade de neutrófilos imaturos circulantes pode ser normal, já em aves, a presença de heterófilos imaturos pode indicar inflamação grave (Stacy et al., 2022).

Outra alteração que pode estar presente em estímulos inflamatórios intensos é a presença de granulações tóxicas em heterófilos, que ocorrem devido à produção acelerada que causa a liberação destas células em estágios mais jovens, com retenção de grânulos primários. A retenção dessas organelas faz com que os heterófilos apresentem basofilia e vacuolização citoplasmática, granulações anormais ou número de grânulos diminuídos. O número de heterófilos tóxicos pode ser graduado como: raro (5-10%), moderado (11-30%) e acentuado (>30%). Também se pode graduar a toxicidade em escala de uma a quatro cruzes, sendo uma cruz caracterizada como maior basofilia citoplasmática, duas cruzes como basofilia citoplasmática intensa e degranulação parcial, três cruzes como moderada degranulação, vacuolização citoplasmática, presença de grânulos anormais e basofilia citoplasmática intensa, e quatro cruzes como moderada à acentuada degranulação, vacuolização citoplasmática, presença anormal de grânulos, cariólise e cariorrexe (Campbell e Grant, 2022). A observação de alterações tóxicas vem se mostrando ferramenta útil para determinar o prognóstico em algumas espécies, sendo associado a maior tempo de hospitalização em gatos, e menor taxa de sobrevivência em cães e cavalos (Stacy et al., 2022).

O objetivo deste trabalho foi correlacionar a presença de heterófilos tóxicos a outras alterações encontradas em hemograma de aves e possíveis causas de inflamação, prognóstico e tempo de hospitalização.

## Material e métodos

Foram selecionadas sete aves, sendo três papagaios verdadeiros, um araçari-castanho e três corujas, atendidas pelo setor de Medicina e Conservação da Fauna Silvestre do Hospital Veterinário da Universidade Federal do Paraná, setor Palotina-PR, que apresentaram de heterófilos tóxicos em hemograma. As amostras de sangue foram enviadas para o laboratório em tubos com EDTA para realização de hemograma, onde as contagens de eritrócitos e leucócitos foram realizadas de forma manual em câmara de Neubauer, a contagem diferencial de leucócitos e visualização de alterações morfológicas foi realizada pela análise microscópica de esfregaços sanguíneos, em aumento de 1000 x, corados em panótico rápido. A determinação do hematócrito foi realizada por centrifugação de capilar em microcentrífuga na rotação de 10.000 rpm por 5 minutos e leitura em tabela específica. Foram considerados como heterófilos tóxicos, aqueles que apresentaram algumas das seguintes características: basofilia citoplasmática, vacuolização citoplasmática, granulação anormal por retenção de grânulos primários, e degeneração do núcleo celular. A quantidade de heterófilos tóxicos encontrada foi quantificada como raros, moderados ou acentuados heterófilos tóxicos (Campbell e Grant, 2022). Análises de bioquímica sanguínea também foram realizadas a partir de tubos com ativador de coágulo. Em seis destes pacientes foi realizado exame coproparasitológico, pela técnica de Willis Molay, e quatro aves foram submetidos a exames radiográficos. Análises citológicas, bem como a necropsia de animais que foram a óbito foram realizadas pelo setor de Anatomia Patológica do referido hospital. Os resultados obtidos em análises sanguíneas foram comparados aos valores de referência descritos por Carpenter (2018) e Cubas et al. (2017) e estão disponíveis para visualização ao final deste artigo.

## Resultados e discussão

### Caso 1

Um papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*), tutorado, foi atendido com queixa de dificuldade respiratória, apresentando espirros, dispneia, obstrução de narina e alteração na coloração das penas. O exame coproparasitológico mostrou-se negativo e não foram vistas alterações em radiografia de cavidade celomática. Na citologia de ingluvío, foi visualizada grande quantidade de bactérias, que não foram identificadas. A dosagem sérica de bioquímicos de AST (aspartato aminotransferase), albumina e proteínas totais foi realizada inicialmente, e todos se encontraram dentro dos valores de referência para a espécie, segundo Carpenter (2018). Os resultados dos hemogramas podem ser visualizados na tabela 1. Animal então recebeu alta médica após 18 dias.

### Caso 2

Um papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) de vida livre foi recebido com sangramento em cauda e regiões aptéricas, possivelmente devido à predação, dispneico e desidratado.

No momento do atendimento os bioquímicos sanguíneos demonstraram hipoproteinemia e hipoalbuminemia. O exame coproparasitológico evidenciou presença de oocistos de coccídeos e *Giardia spp.* Foi realizado tratamento de feridas e para coccidiose e, após coproparasitológico mostrar-se negativo, o animal foi solto na natureza. Os resultados dos hemogramas realizados estão demonstrados na tabela 1.

### Caso 3

Um papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*) de vida livre foi resgatado com anorexia e caquexia (escore corporal 1,5/ 5), dispneia e crepitação pulmonar. No sétimo dia de internação, foram realizados bioquímicos sanguíneos que apresentaram aumento de AST e da concentração de proteínas totais, e hipoalbuminemia. No coproparasitológico não foram encontrados parasitas e não houve alterações em radiografia celomática. A ave foi a óbito e encaminhada para exame necroscópico, que identificou a causa da morte como choque séptico, apresentando infiltrações granulocíticas em rins, pulmões, sacos aéreos anteriores e coração, com presença de grande quantidade de bactérias em esôfago, além de degeneração gordurosa em fígado. Os resultados dos hemogramas são demonstrados na tabela 1.

### Caso 4

Um araçari-castanho (*Pteroglossus castanotis*) de vida livre foi resgatado após trauma, apresentando ectoparasitas e nódulo firme e ulcerado em musculatura peitoral. O nódulo foi removido cirurgicamente e enviado para realização de exame histopatológico, segundo o exame, se tratava de miosite, que poderia estar associada tanto com processo inflamatório crônico e necrótico, quanto a agentes infecciosos. O exame coproparasitológico mostrou-se negativo e, também não foram encontradas alterações em radiografia celomática. Hemograma pode ser observado na tabela 1. Após resolução do quadro clínico, animal apresentou melhora e foi reintroduzido na natureza.

### Caso 5

Uma corujinha-do-mato (*Megascops choliba*) de vida livre foi resgatada, com suspeita de trauma, apresentava fratura em asa, evidenciada em radiografia. Escore corporal baixo (2/5), hifema em bulbo ocular, ataxia, desidratação, diarreia aquosa e esverdeada, e penas com aparência de “dentes”. Exame coproparasitológico demonstrou presença de oocistos de coccídeos. O resultado do hemograma pode ser visualizado na Tabela 1. Foi realizada correção de fratura e tratamento para coccidiose e após alta, foi reintroduzido na natureza.

### Caso 6

Uma coruja suindara (*Tyto furcata*) de vida livre foi encontrada enrolada em fios e resgatada, apresentava-se desidratada e com placas caseosas em cavidade oral, que após exame citológico mostrou ser tricomoníase. Iniciou-se o tratamento e foram realizados exames de acompanhamento (Tabela 1), até que foi realizada a soltura do paciente.

### Caso 7

Uma coruja-buraqueira (*Athene cunicularia*) de vida livre foi resgatada incapaz de voar. Apresentou coproparasitológico negativo, o resultado do hemograma pode ser visto na tabela 1.

O animal foi a óbito e foi realizada necropsia, sendo visualizada hepatopatia necrótica aguda, podendo ser causada por agentes infecciosos ou tóxicos, além da presença de parasita da classe trematoda em ducto biliar.

Heterófilos fazem fagocitose, agem em processos inflamatórios e têm propriedades bactericidas. A heterofilia é uma resposta leucocitária relativamente inespecífica em aves, tem sido relacionada com infecções bacterianas, infecção por parasitas, inflamação por causas não infecciosas e administração de glicocorticoides (Jaensch e Clark, 2004). Em experimentos realizados, a heterofilia pode ser identificada após 6 horas da indução de inflamação, tendo seu pico em 12 horas e persistindo de 7 a 14 dias após um único episódio de inflamação (Jaensch e Clark, 2004).

A morfologia celular é uma ferramenta importante na determinação do prognóstico de aves doentes com leucocitose por heterofilia. Alterações morfológicas que podem ser encontradas em heterófilos durante avaliação de esfregaço sanguíneo são as granulações tóxicas e a presença de formas imaturas, os chamados heterófilos bastões. Ambas as alterações já foram associadas a inflamação e infecção graves, mas também foram relatadas em inflamação aguda sem risco à vida. O grau das alterações é um indicador mais sensível da gravidade da inflamação. Além disso, a presença de heterófilos tóxicos pode ser útil para diferenciar a heterofilia por inflamação ou por infecção, de um aumento devido a estresse, já que a heterofilia por estresse não apresenta heterófilos tóxicos (Jaensch e Clark, 2004). Em cães, gatos e cavalos, a presença de granulações tóxicas está relacionada a tempo mais longo de hospitalização e menor taxa de sobrevivência (Stacy et al., 2022), a toxicidade pode ser graduada de um a quatro, sendo o grau quatro o mais grave, as alterações de grau três e quatro indicam mau prognóstico em aves (Mitchell e Johns, 2008).

Heterofilia com presença de granulação tóxica ocorreu nos casos 2, 3, 5 e 7, tais achados são indicativos de doença sistêmica grave, independente da contagem de leucócitos total estar aumentada ou não (Mitchell e Johns, 2008). Embora a graduação de toxicidade não tenha sido utilizada nos casos relatados, a presença de heterófilos tóxicos foi quantificada como rara, moderada ou acentuada, e dentre os pacientes com heterofilia e toxicidade de heterófilos, foram a óbito aqueles que apresentaram moderados heterófilos tóxicos (casos 3 e 7), enquanto nos que apresentaram heterofilia com raros heterófilos tóxicos houve resolução do quadro e tiveram alta médica.

Nos casos 1 e 6, onde a presença de heterófilos tóxicos foi também classificada como moderada, as aves apresentaram maior tempo de hospitalização, porém tiveram melhora clínica. Um fator em comum foi que não apresentaram heterofilia e apresentaram desvio à esquerda e basofilia, um fator que pode ter sido determinante para a melhora destes pacientes é que as alterações provavelmente eram recentes, já que basofilia em aves geralmente está associada a inflamações agudas (Mitchell e Johns, 2008), e a liberação de heterófilos imaturos em aves costuma estar presente nas primeiras 12 a 24 horas após estímulo inflamatório (Latimer et al., 1988). A presença de heterófilos bastões é incomum em aves, e sua liberação ocorre quando a demanda do processo inflamatório é muito alta e costumam estar presentes em inflamações agudas (Latimer et al., 1988). Foram visualizados heterófilos

bastões nos casos 1 e 6, de infecção bacteriana e protozoose em cavidade oral e orofaringe, sendo que em ambos os casos a presença de bastões esteve acompanhada de basofilia e moderados heterófilos tóxicos, e no caso de infecção bacteriana acompanhou leucopenia por heteropenia e eosinofilia. Ambos os animais obtiveram melhora clínica.

As aves que foram a óbito apresentaram monocitose, fator que geralmente está associado a inflamações crônicas (Campbell e Grant, 2022), além disso, apresentaram, em algum momento, linfopenia associada à monocitose. Tal achado foi definido por Jaensch e Clark (2004) como uma resposta inflamatória significativa, e demonstraram pior prognóstico nas aves relatadas.

A monocitose pode ocorrer tanto em inflamações agudas quanto crônicas e geralmente está associada a inflamação e infecção, principalmente granulomatosas como nos casos de infecções por *Mycobacterium*, *Chlamydia* e *Aspergillus* (Campbell e Grant, 2022). A monocitose também esteve presente nos casos de processo séptico (caso 3), inflamação crônica (caso 4), hepatopatia (caso 7), e na evolução do caso 2, que se tratava de uma lesão cutânea, demonstrando que a monocitose esteve mais associada a fases crônicas das afecções.

Pouco se sabe sobre a função exata dos basófilos das aves, acredita-se que eles participem de respostas inflamatórias iniciais e reações alérgicas (Mitchell e Johns, 2008). A basofilia tem sido relatada em aves com problemas respiratórios ou danos teciduais e infecções ativas por clamídia (Jones, 2015), além de casos de tricomoníase (Sadr et al. 2022). Neste estudo, foi visualizada nos casos de infecção bacteriana (caso 1), no caso de trauma e infecção por coccídeos (caso 5) e no caso de tricomoníase (caso 6).

A leucopenia geralmente está associada a infecções bacterianas ou virais graves, doenças crônicas e toxemia (Jones, 2015). A redução do número total de leucócitos geralmente está associada heteropenia, por serem os heterófilos, os leucócitos de predominância na corrente sanguínea da maioria das espécies de aves. Foi observado leucopenia nos casos 1 e 3, que foram casos de infecção bacteriana corroborando os achados de Jones (2015). Já no caso 2, que se tratava de um trauma com lesão cutânea, ocorreu leucopenia, após quatro dias de leucocitose intensa (46.400 u/L), acredita-se que a resposta inflamatória inicial tenha sido tão exacerbada que esgotou os reservatórios de heterófilos, pois apresentou também heteropenia. Embora Jaensch e Clark (2004) associem heteropenia a infecções e pior prognóstico, pois podem refletir resposta inadequada ou sobrecarga da medula óssea, o número de leucócitos voltou à normalidade nos casos 1 e 2 e ambos receberam alta médica.

Um fator em comum visto nas infecções bacterianas dos casos relatados foi a presença de leucopenia por heteropenia e linfopenia, além da quantidade de heterófilos tóxicos que foram classificados como moderados em algum momento da evolução do paciente. Segundo Campbell e Grant (2022), linfopenia pode acompanhar monocitose e heterofilia em casos de infecções bacterianas e fúngicas, porém somente no caso 3 ocorreu monocitose e heterofilia, que posteriormente evoluiu para heteropenia e óbito.

Nos animais 2 e 5, que apresentaram algum tipo de trauma e infecção por coccídeos, um fator em comum foi a presença de leucocitose por heterofilia, com presença de raros heterófilos

tóxicos. Os coccídeos são protozoários pertencentes ao filo Apicomplexa, os principais são os gêneros *Eimeria spp.*, *Sarcocystis spp.*, *Isospora spp.* e *Avispora*, sendo que os do gênero *Eimeria* possuem tropismo pelo intestino, podendo induzir alterações nas vilosidades intestinais, levando à destruição do epitélio intestinal, reduzindo a capacidade de absorção, acompanhada por hemorragia e susceptibilidade a outras doenças (Siqueira e Leite, 2022). Ao contrário de Siqueira e Leite (2022) que relataram uma leucocitose por linfocitose e monocitose em aves com coccidiose, talvez por, nesses casos, outro fator, o trauma, estar associado, pode também estar relacionado à fase da infecção, ou ao agente etiológico envolvido, já que existem gêneros diferentes de coccídeos, e nos casos relatados não foi possível identificar o gênero específico. Embora ambas as aves que apresentaram coccídeos tenham chegado por conta de trauma, fatores como o estresse e imunossupressão podem fazer com que um quadro assintomático de coccidiose se torne agudo, o que pode ter ocorrido no caso 5, onde a ave apresentou diarreia, ataxia, desidratação e alterações em penas, manifestações comumente encontradas em quadros agudos de coccidiose (Siqueira e Leite, 2022). No caso 2, houve também infecção por *Giardia spp.*, dentre as espécies que infectam aves, estão descritas *G. ardea*, *G. psittaci* e *G. duodenalis* (Cunha et al., 2017). Jones (2015) citou giardíase como causa de eosinofilia, e Mendes (2018) associou linfopenia a parasitismo em aves, porém tais alterações não foram vistas nesse estudo.

A função dos eosinófilos não é bem elucidada nas aves e parecem se comportar de maneira diferente quando comparado a mamíferos, eosinofilia em aves tem sido relatada em casos de infecção por nematódeos, condições alérgicas, infecção aguda por *Mycoplasma spp.* (Campbell e Grant, 2022), lesões de pele, além de alguns autores, como Jones (2015), citarem em infecção por parasitas como *Giardia spp.*, cestódeos e *Ascaridia spp.* Foi observado eosinofilia no caso 1, de origem bacteriana, no caso de miosite (caso 4), podendo estar relacionada a lesão em pele e presença de ectoparasitas, e no caso de infecção por parasita biliar (caso 7), podendo estar associada a presença do trematoda. Nos casos de coccidiose e de giardíase, as aves não apresentaram contagens elevadas de eosinófilos. É provável que diferentes espécies reajam de forma diferente a diferentes parasitas, visto que muitos não são patogênicos para certas espécies de aves, portanto um estudo mais aprofundado sobre a resposta à infecção por parasitas em aves se faz necessário.

Policromatófilos correspondem a eritrócitos mais jovens, possuem aparência mais arredondada, bem como seus núcleos são mais arredondados, possuem cromatina mais frouxa que os eritrócitos maduros e citoplasma mais basófilo. São indicativos de regeneração de células vermelhas por parte da medula óssea. Como a meia vida dos eritrócitos das aves é relativamente curta (28 – 45 dias), é normal que se veja uma pequena quantidade de eritroblastos em circulação, mesmo em animais sem anemia (Jones, 2015), fato que ocorreu na maioria dos casos descritos no presente estudo. A presença de anisocitose, que é a variação de tamanho dos eritrócitos, e geralmente ocorre pela presença destas células imaturas, segue a mesma linha de pensamento, sendo anisocitose discreta um achado insignificante em aves.

Das aves descritas que apresentaram anemia, em todas houve a presença de policromatófilos e/ou anisocitose, indicando anemia regenerativa. No caso 6 também foram visualizadas hemácias

binucleadas, que podem estar associadas à diseritropoese ou produção acelerada de eritrócitos (Mitchell e Johns, 2008), como a binucleação estava associada à presença de policromatófilos, acredita-se que se tratava de produção acelerada de eritrócitos. Quanto às causas de anemia, pode estar relacionada à hemorragia no caso 2, devido à lesão em pele e à diminuição de produção de eritrócitos por parte da medula óssea, devido à presença de inflamação nos casos 1 e 6, tanto que, após tratamento e diminuição dos indicativos inflamatórios, houve melhora no hematócrito dos pacientes.

Eritrocitose ou policitemia, diz respeito ao aumento da quantidade de eritrócitos em relação ao plasma, pode ser classificada como relativa, quando na verdade ocorre diminuição na quantidade de plasma, comumente por conta de desidratação; ou classificada como absoluta, quando há aumento na produção de eritrócitos, seja por um distúrbio mieloproliferativo (policitemia vera), ou em resposta à hipóxia tecidual (policitemia secundária). Em relação às causas mais comuns citam-se: afecções cardíacas, renais, pulmonares crônicas ou resposta fisiológica à altitude (Jones, 2015). No caso 4, houve apenas eritrocitose, sem nenhum sinal indicativo de hipóxia tecidual, portanto, a causa mais provável dessa alteração foi a desidratação. Já no caso

3, tratava-se de uma policitemia secundária, já que o paciente apresentava histórico de dificuldade respiratória, e na necropsia foram visualizadas infiltrações granulocíticas em pulmão, sacos aéreos anteriores e rins, fatores que podem levar à hipóxia e induzir a produção de eritropoietina e, conseqüentemente, de eritrócitos, causando aumento do hematócrito.

## Conclusão

A hematologia de aves é uma ferramenta que agrega muito no diagnóstico e na tomada de decisões terapêuticas, porém é uma área que ainda precisa ser muito estudada. Entender como diferentes espécies reagem a diferentes estímulos é o caminho para diagnósticos cada vez mais precoces e precisos, refletindo na qualidade e no sucesso do tratamento das afecções. O presente trabalho demonstra que a presença de moderados heterófilos tóxicos esteve relacionada a maior tempo de hospitalização nos pacientes com indicativos de inflamação aguda (presença de bastonetes e basofilia), e mau prognóstico nos pacientes com indicativos de infecção crônica (monocitose), enquanto a presença de raros heterófilos tóxicos esteve relacionada a bom prognóstico.

## Referências

- BIENZLE, D.; PARE, J.A.; SMITH, D.A. Leucocyte changes in diseased non-domestic birds. *Veterinary clinical pathology*, v. 26, p. 76 – 84, 1997.
- CAMPBELL, T.W.; GRANT, K.R. *Exotic animal hematology and cytology*. 5 ed. United States of America: Wiley, 2022, 696 p.
- CARPENTER, J.W. *Exotic Animal Formulary*. 5 ed. Elsevier Inc. 2018, 1104 p.
- CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; CATÃO-DIAS, J.L. *Tratado de animais selvagens*. 2 ed. Editora Roca LTDA. 2017, 9467 p.
- CUNHA, M.J.R.; CURY, M.C.; SANTÍN, M. Molecular identification of *Enterocytozoon bieneusi*, *Cryptosporidium*, and *Giardia* in Brazilian captive birds. *Parasitology Research*, v.116, p. 487-493, 2017.
- HARRISON G.J.; LIGHTFOOT T.L. *Clinical avian medicine*. 1 ED. United States of America: Spix publishing, 2011,
- JAENSCH, S.; CLARK, P. Haematological characteristics of response to inflammation or traumatic injury in two species of black cockatoos: *Calyptorhynchus magnificus* and *C. funereus*. *Comparative clinical pathology*, v. 13, p. 9 – 13, 2004.
- JONES, M.P. Avian hematology. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, v. 35, n. 3, p. 649-659, 2015.
- LATIMER, K.S.; TANG, K.N.; GOODWIN, M.A.; STEFFENS, W. L.; BROWN, J. Leukocyte Changes Associated with Acute Inflammation in Chickens. *Avian Diseases*, v. 32, n. 4, p. 760-772, 1988.
- SADR, S.; GHAFOURI, S.A.; GHANIEL, A.; MOHARRERI, D.J.; ZEINALI, M.; QAEMIFAR, N.; JAFROODI, P.P.; HAJIANNEZHAD, Z.; ATAZADE, A.H. Treatment of Avian Trichomoniasis by Tannin-based Herbal mixture (*Artemisia Annu*, *Quercus infectoria*, and *Allium Sativum*). *Journal of World's Poultry Science*, v.1, n.2, p. 32-39, 2022.
- SIQUEIRA, V.C.F.; LEITE, A.K.R.M. Gastroenterite causada por parasitas em calopsita: relato de dois casos. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v. 16, n. 1, p. 1-8, 2022.
- STACY, N.I.; HOLLINGER, C.; ARNOLD, J. E.; CRAY, C.; PENDL, H.; NELSON, J.P.; HARVEY, J. W. Left shift and toxics change in heterophils and neutrophils of non-mammalian vertebrates: A comparative review, image atlas, and practical considerations. *Veterinary clinical pathology*, v. 51, p. 18 – 44, 2022.

Tabela 1: Hemogramas dos casos 1 a 7

	Eritrócito (10 <sup>6</sup> /µl)	Hematócrito (%)	Leucócito (/µl)	Bastonete (/µl)	Heterófilo (/µl)	Linfócito (/µl)	Eosinófilo (/µl)	Basófilo (/µl)	Monócito (/µl)	Morfologia
Caso 1 (dia 1)	2.57	51	1700↓	*	*	*	*	*	*	Raros policromatófilos Presença de heterófilos tóxicos e monócitos ativado
Caso 1 (dia 5)	2.34 ↓	40↓	4700↓	94↑	3102 ↓	752↓	658↑	94 ↑	0	Anisocitose discreta, raros policromatófilos Moderados heterófilos tóxicos
Caso 1 (dia 10)	2.45	43	9000	180↑	5400	3240	180	0	0	Anisocitose discreta, raros policromatófilos Raros heterófilos tóxicos e raros linfócitos reativos
Caso 1 (dia 15)	2.97	48	10300	0	8652	1545 ↓	0	0	103	Sem alterações
Caso 2 (dia 1)	2.8	45	46400 ↑	0	41760 ↑	4640	0	0	0	Raros heterófilos tóxicos
Caso 2 (dia 5)	2.17 ↓	32 ↓	5300↓	0	2112 ↓	2756	0	0	424 ↑	Raros policromatófilos
Caso 2 (dia 7)	2.25 ↓	33 ↓	19600↑	0	14700 ↑	4700	0	0	196	Anisocitose discreta, raros policromatófilos Raros heterófilos tóxicos e raros linfócitos reativos
Caso 3 (dia 1)	2.62	46	16400	0	14596 ↑	984	164	0	656 ↑	Raros policromatófilos Moderados heterófilos tóxicos
Caso 3 (dia 7)	3.24 ↑	59 ↑	4000 ↓	0	2400 ↓	1040 ↓	240	0	320 ↑	Raros heterófilos tóxicos
Caso 4 Dia 1)	2.71 ↑	41 ↑	14600	0	9636	1752 ↓	2628 ↑	0	584 ↑	Anisocitose discreta, moderados policromatófilos Raros heterófilos tóxicos
Caso 5 (dia 1)	1.51	34	16600 ↑	0	11786 ↑	1328	2158	332 ↑	996	Raros policromatófilo Raros heterófilos tóxicos
Caso 6 (dia 1)	1.74 ↓	38 ↓	13300	266 ↑	5320	2384	2261	532 ↑	257 ↑	Raros policromatófilos Moderados heterófilos tóxicos e moderados
Caso 6 (dia 5)	1.72 ↓	36 ↓	12600	0	10962	756 ↓	504 ↓	0	252	monócitos ativados Raras hemácias binucleadas, raros policromatófilos Moderados heterófilos tóxicos
Caso 6 (dia 12)	1.62 ↓	37 ↓	14600	0	11680	1752 ↓	292 ↓	0	876 ↑	Moderados policromatófilos Raros heterófilos tóxicos
Caso 7 (dia 1)	2.24	39	20700 ↑	0	16974 ↑	2070 ↓	828 ↑	0	828 ↑	Raros policromatófilos Moderados heterófilos tóxicos, raros linfócitos reativos

\*contagem diferencial não realizada devido leucopenia intensa

↑ acima dos valores de referência

↓ abaixo dos valores de referência