

Análise Hematológica e Bioquímica das Aves do Zoo Sonho de Criança

Autores: Mariana Caetano Puga¹, Andréa Cristina Frizzas de Lima²

Colaboradores: Luiza Zapotocny Palmeiro³, Ana Paula Massae Nakage

Canesin⁴

^{1,2,4} Centro Universitário Barão de Mauá

³ Zoológico Sonho de Criança

⁴ Hemolabvet - Laboratório de Patologia Clínica, Microbiologia e Hemocentro Veterinário

¹mariana.caetano.puga@gmail.com - Medicina Veterinária, ²andrea.lima@baraodemaua.br

Resumo

Com a crescente procura de aves silvestres e exóticas como animais de companhia e a expansão da ornitocultura, evidencia-se a importância de exames complementares, como o hemograma e o perfil bioquímico, visando à saúde, qualidade de vida e bem-estar desses animais. No estudo, foram coletadas amostras de sangue de 12 aves *ex situ* para a realização das análises hematológicas e bioquímicas, sendo analisadas e avaliadas estatisticamente. Os resultados possibilitaram concluir que as alterações bioquímicas foram mais significativas quando comparadas às alterações hematológicas.

Introdução

Os exames hematológicos e bioquímicos são de suma importância na análise clínica do paciente, este é capaz de detectar início de doenças antes mesmo do animal apresentar sinais clínicos.

Nas aves, as doenças costumam apresentar sinais clínicos inespecíficos. Em vista disso, é necessária a realização de exames para a causa destas (CÂNDIDO, 2008).

É de relevância o estudo realizado nas aves das 4 famílias, como as araras, marrecos, cisne negro e faisões, posto que são animais que cada vez mais estão aparecendo nos consultórios veterinários, devido a ampliação da ornitocultura no território brasileiro nos últimos anos. Em consequência da expansão da criação de aves, estas estão frequentando gradativamente cada vez mais a clínica veterinária para exames de rotina e, também, em casos de enfermidades.

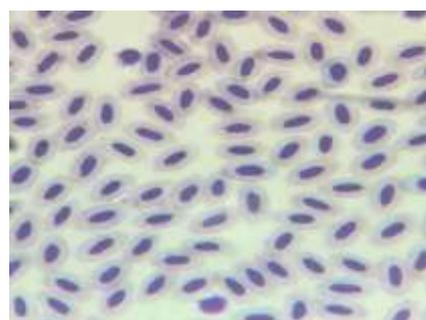
Dessa maneira, torna-se necessário obter mais estudos visando a busca de valores de referência para estes animais, dado que as literaturas são escassas. Assim, é preciso de maior quantidade de estudos nessa área, para que se obtenha valores de referências para as análises

hematológicas e bioquímicas dessas aves sejam mais fidedignas.

As aves possuem variações de seus valores hematológicos devido a fatores como ambientação e práticas de manejo, e estes são capazes de influenciar na resposta fisiológica. A coleta de sangue em aves deve ser feita de maneira rápida e segura, com o mínimo de estresse envolvido, posto que esse fator pode prejudicar a saúde do animal e, por sua vez, afetar a amostra hematológica (CAMPBELL, 2022). A hematologia tem como função a monitoração da saúde do animal, avaliação da capacidade do transporte de oxigênio, funcionamento do sistema imune e o papel de defesa contra patógenos (SCHMIDT, 2007).

A quantidade de sangue que pode ser retirada do corpo da ave corresponde a 1% ou menos de seu peso. Essa quantidade não prejudica a saúde do animal. Em geral, por meio de uma amostra com 0,2 ml de sangue, é possível a realização de exame hematológico (CAMPBELL, 2022). As morfologias das células sanguíneas das aves são semelhantes à dos répteis, ambos possuem hemácias nucleadas (Figura 1).

Figura 1 - Eritrócitos de Arara Canindé (*Ara ararauna*)



Fonte: O autor

Entretanto, os linfócitos e monócitos das aves são similares aos dos mamíferos, morfologicamente (REAGAN, 2019). As principais diferenças entre a hematologia aviária e humana são a presença de hemácias nucleadas, trombócitos e granulócitos heterófilos no sangue das aves (CAMPBELL, 2022). A realização das análises bioquímicas é feita no plasma, preferencialmente, e também no soro. Este coagula logo após a coleta, dificultando a examinação da amostra gelatinosa; assim, prefere-se o plasma para a análise do perfil bioquímico. Não é necessário o jejum para a coleta de sangue. Em algumas espécies de aves, o plasma apresenta-se em coloração amarelada devido à ingestão de alimentos com carotenóides (SCHMIDT, 2007).

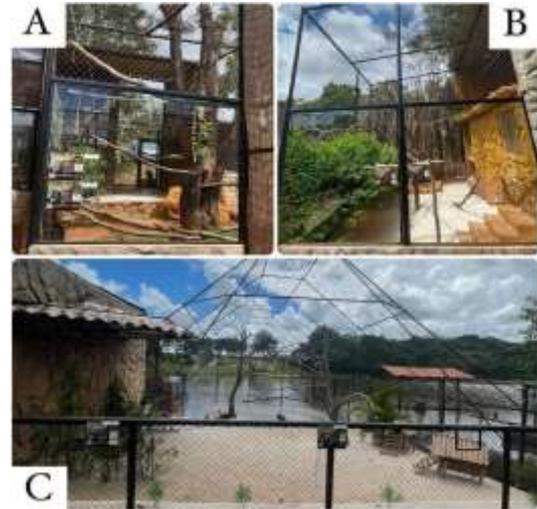
Objetivos

Buscou-se, por meio deste trabalho, avaliar os parâmetros hematológicos e bioquímicos das aves *ex situ* das famílias: *Psittacidae*, *Phasianidae* e *Anatidae*, em função da escassez desses parâmetros é o maior inserimento na clínica veterinária.

Materiais e Métodos

Elencaram-se, para o estudo, doze aves das ordens anseriformes, galliformes e psittaciformes, considerando-se, em relação às espécies, um marreco mandarim (*Aix galericulata*), um cisne negro (*Cygnus atratus*), um marreco carolina (*Aix sponsa*), uma arara macau (*Ara macao*), duas araras canindé (*Ara ararauna*), dois faisões canário (*Chrysolophus pictus luteus*), um faisão lady (*Chrysolophus amherstiae*), dois faisões dourados (*Chrysolophus pictus*) e um faisão prateado (*Lophura nycthemera*). Conduziu-se o trabalho no Zoo Sonho de Criança, no município de Pitangueiras - um zoológico privado no estado de São Paulo, que atua em relação à reprodução e conservação de espécies que não estão aptas a voltarem para a natureza. A Comissão de Ética em Pesquisa Animal (CEPAN) aprovou o estudo por meio do processo n. 500/23. As aves utilizadas neste trabalho estavam alojadas em recintos distintos (Figura 2).

Figura 2 - A: Recinto dos psitacídeos; B: Recinto dos galliformes; C: Recinto dos anatídeos.



Fonte: O autor

O primeiro grupo foi formado pelo marreco mandarim, marreco carolina e cisne negro, localizados em área seca, tendo areia como substrato, e com acesso à água doce, visto que o recinto está diretamente ligado à represa. Os visitantes conseguem observar os animais em virtude da presença da rede de proteção esportiva recobrando o teto e as laterais e na parte mais distal eram cobertas de tela de alambrado galvanizado, para uma maior estabilidade. No recinto dos Psitacídeos, também havia o faisão prateado e um faisão canário fêmea 1. Nessa área, localizava-se uma árvore no centro - cada uma das araras possuía, no topo desta, uma caixa para autoproteção. Sua estrutura é similar à do recinto dos anatídeos - os visitantes veem a fachada frontal com vidro e as laterais são feitas de tela de alambrado galvanizado. O mesmo se repete no recinto que estavam o faisão lady, faisão canário fêmea 2 e os outros dois faisões dourados. A dieta dos psitacídeos era baseada em frutas, legumes e ração extrusada diariamente e duas vezes na semana eram ofertadas sementes. Enquanto nos anatídeos e galliformes a alimentação era composta por quirera, ração de manutenção, folhas e legumes.

Para este estudo, realizou-se apenas, uma coleta em todos os animais, iniciando em 09/10/2023 e terminando em 06/11/2023.

Para a captura dos animais utilizou-se o puçá de contenção, promovendo proteção tanto ao animal quanto à pessoa que realizou a contenção.

As coletas iniciaram-se pelos anseriformes, e utilizou-se a veia metatársica medial e lateral. Especialmente no cisne negro, realizou-se a coleta pela veia jugular direita, sendo mais calibrosa e visível que à esquerda. Nos psitaciformes, devido à forma de contenção (Figura 3), que deve esticar

a cabeça e pescoço, utilizaram-se as veias da asa, como a veia ulnar e basílica.

Figura 3 - Contenção física de psitacídeos.



Fonte: O autor

Já nos galliformes, preferiu-se a veia metatarso medial e lateral, assim como nos anseriformes (Figura 4).

Figura 4 - Veia metatársica medial de Faisão Canário (*Chrysolophus pictus luteus*).



Fonte: O autor

Após a coleta, distribuíram-se as amostras em 3 (três) tubos: um para a realização do hemograma, um para glicose e outro para os bioquímicos.

Coletaram-se, no total de 2,5 ml de sangue de cada animal, sendo 0,5 ml destinado ao hemograma, colocado em tubo com EDTA, 0,5 ml para a glicose e 1,5 ml para os bioquímicos.

Escolheu-se o EDTA como o anticoagulante, pois as células adquirem boa coloração e não causa agrupamento dos leucócitos (CAMPBELL, 2022). Armazenam-se essas últimas amostras em tubo sem EDTA para a obtenção do soro utilizado na análise bioquímica.

As amostras coletadas foram encaminhadas para a Hemolabvet - Laboratório de Patologia Clínica, Microbiologia e Hemocentro Veterinário em Ribeirão Preto, no estado de São Paulo, para análises.

Realizou-se a análise hematológica da seguinte forma: contagem manual de hemácias, concentração de hemoglobina (método de cianometahemoglobina a 540 nm), taxa de hematócrito, contagem manual global de leucócitos, contagem manual diferencial de leucócitos e contagem manual de trombócitos.

Realizaram-se, então os exames bioquímicos albumina (g/dL), aspartato aminotransferase (U/L), alanina aminotransferase (U/L), fosfatase alcalina (U/L), creatinina (mg/dL), proteína total (mg/dL), colesterol (mg/dL), cálcio (mg/dL), fósforo (mg/dL), glicose (mg/dL) e ácido úrico (mg/dL).

No laboratório, foram processadas amostras relativas à parte hematológica em contagem manual, enquanto no perfil bioquímico, considerou-se o analisador semiautomático, Bio-200, por meio do uso de reagentes da Labtest.

A estatística realizada neste estudo aplicou-se ao teste não paramétrico na comparação da distribuição dos dados, utilizando-se como teste para a comparação das medianas o teste de Kruskal-Wallis. Eventualmente, detectou-se diferença considerável entre as medianas das 4 famílias, com isso, realizou-se o teste de *post-hoc* de Dunn, visando a identificação entre quais pares de família estava presente a diferença relevante de medianas.

Resultados e Discussão

Os valores de referência utilizados como parâmetros contemplam a 6ª edição do *Exotic Animal Formulary* (CARPENTER, 2023). Devido à ausência de referência para algumas espécies de animais, recorreu-se a valores de referência de animais do mesmo gênero. No caso do Cisne Negro, utilizou-se o Ganso-do-Canadá como comparação, ambos da mesma subfamília *Anserinae*, porém de gêneros distintos. Normalmente, baseiam-se nos valores de referência existentes em um número limitado de animais, dificultando a presença de resultados mais específicos.

Devido ao pequeno número de aves em cada família, inclusive o cisne possui apenas 1 exemplar, não foi possível comparar as médias dos parâmetros laboratoriais entre as famílias. Dessa maneira, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis, capaz de identificar as diferenças relevantes entre as medianas das 4 famílias. Também se realizou o teste de *post-hoc* de Dunn, com o intuito de detectar quais pares de famílias apresentavam diferenças expressivas entre as medianas (Tabelas 1 e 2).

Os testes de Kruskal-Wallis detectaram diferenças significativas apenas entre os valores medianos de AST ($p = 0,0234$), de Colesterol ($p = 0,0291$) e de Leucócitos ($p = 0,0250$). Nos três casos, o teste *post-*

post-hoc de Dunn identificou que as diferenças significativas entre as medianas residiam apenas de faisões e marrecos, sendo as medianas dos valores AST maiores entre os faisões do que entre

os marrecos, e as medianas dos valores de Colesterol e Leucócitos maiores entre os marrecos do que entre os faisões.

Tabela 1 - Comparação dos valores dos hemogramas.

Família	Arara (n=3)		Faisão (n=6)		Marreco (n=2)		Cisne (n=1)		p
Hemograma	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
He	3,21	0,35	2,98	0,51	4,60	0,52	3,33	-	0,1180
Hb	4,23	0,60	4,88	0,75	4,85	0,78	4	-	0,4001
Ht	45,00	2,00	45,17	4,71	50,00	7,07	40	-	0,3707
Leucócitos	14500,00	2500,00	8333,33	2041,24	24250,00	9545,94	24000	-	0,0250
Heterófilo	36,00	5,29	27,00	15,11	15,00	7,07	24	-	0,4023
Eosinófilo	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	-	0,0879
Monócito	2,00	3,46	1,83	4,02	0,00	0,00	0	-	0,7547
Linfócito	60,00	3,46	62,83	19,13	61,50	23,33	76	-	0,9012
Basófilo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	-	-
Trombócitos	188006,67	86186,94	77320,00	39940,45	51565,00	16807,93	73260	-	0,1635

Fonte: Os autores

Tabela 2 - Comparação dos valores dos bioquímicos.

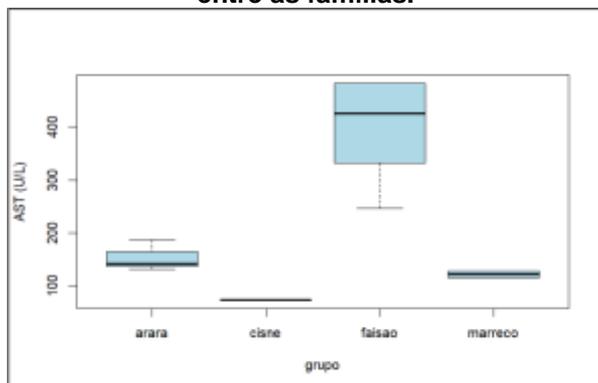
Família	Arara (n=3)		Faisão (n=6)		Marreco (n=2)		Cisne (n=1)		p
Bioquímicos	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	
Albumina	1,33	0,23	1,25	0,45	1,60	0,14	1,3	-	0,4958
ALT	85,33	27,23	79,00	21,04	69,50	7,78	70	-	0,8605
AST	154,00	29,87	398,67	97,41	122,00	8,49	74	-	0,0234
FA	163,33	122,41	57,67	50,49	64,00	41,01	46	-	0,2844
Creatinina	0,22	0,12	0,24	0,07	0,90	0,71	0,3	-	0,1476
Proteína	3,11	0,49	3,11	0,44	3,45	0,64	3,9	-	0,4535
Colesterol	150,67	20,21	105,50	10,84	249,50	24,75	117	-	0,0291
Cálcio	9,07	0,32	10,17	2,74	10,20	1,98	10,4	-	0,3841
Fósforo	3,33	1,80	5,27	1,70	2,90	1,56	2	-	0,1369
Glicose	280,00	26,51	301,17	56,32	246,50	26,16	186	-	0,2376
Ácido úrico	5,56	1,55	3,65	1,53	2,73	0,55	1,82	-	0,1831

Fonte: O autor

As distribuições dos valores de AST entre as famílias não foram todas iguais. O teste *post-hoc* de Dunn evidenciou que os valores de AST de Faisões tiveram distribuição significativamente diferente dos valores de AST de marrecos (apresentaram valores mais altos de AST – Figura 5).

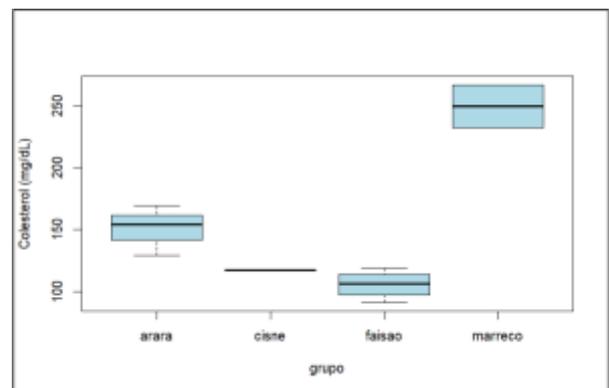
As distribuições dos valores de Colesterol entre as famílias não foram todas iguais. O teste *post-hoc* de Dunn evidenciou que os valores de Colesterol de Faisões tiveram distribuição significativamente diferente dos valores de Colesterol de marrecos (Figura 6).

Figura 5 - Distribuições dos valores de AST entre as famílias.



Fonte: Os autores

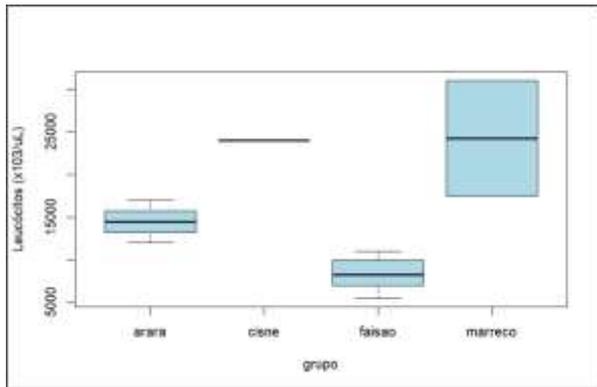
Figura 6 - Distribuições dos valores de Colesterol entre as famílias.



Fonte: O autor

As distribuições dos valores de Leucócitos entre as famílias não foram todas iguais. O teste *post-hoc* de Dunn evidenciou que os valores de Leucócitos de Faisões tiveram distribuição significativamente diferente dos valores de Leucócitos de marrecos (Figura 7).

Figura 7 - Distribuições dos valores de Leucócitos entre as famílias.



Fonte: Os autores

Observando a Tabela 1 e Figura 7, podemos considerar que o número de leucócitos entre os faisões e os marrecos foram distintos. Pode-se afirmar que a leucocitose, segundo os valores de referência observados por Carpenter (2023), estava presente com ambos os grupos. A priori, é necessário recordar que o estresse pode causar alterações no leucograma, visto que produz uma leucocitose fisiológica sendo identificada como o quadro de leucograma de estresse (VILA, 2013). A leucocitose, com presença de heterofilia e linfopenia, aponta resposta ao estresse junto ao excesso de glicocorticoide, este pode ser liberado em casos de estresse, por exemplo, durante a contenção do animal para a colheita do sangue. Dessa maneira, é capaz de apresentar alteração no leucograma decorrente do estresse, resultando em leucocitose fisiológica, representando um fenômeno momentâneo. Contudo, em casos de resposta inflamatória o leucograma também pode sofrer alterações, como a leucocitose (CUBAS, 2014). Na Tabela 2 e nas Figuras 5 e 6, notou-se elevação da enzima AST (aspartato aminotransferase) e do colesterol, ambos são capazes de auxiliar na avaliação da função hepática das aves. Estudos relatam que alta atividade da enzima no fígado das aves, também foi observada no músculo esquelético e cardíaco, cérebro e rins. Considera-se aumento da AST quando for superior a 275 UI/L. Enquanto, acima de 800 UI/L é considerado muito elevado, indicando grave lesão hepática, sobretudo se possuir biliverdinúria ou biliverdinemia (SCHMIDT, 2007; CUBAS, 2014). A AST é uma enzima de

extravasamento, a qual pode estar relacionada tanto a distúrbios hepáticos como musculares, sendo sensível para o fígado e músculo esquelético, podendo ser complementado para a identificação de doença hepática a análise de creatinoquinase (CK) - avaliação específica de lesão muscular - junto com a AST, para que seja possível uma identificação mais apurada sobre a lesão. Estudos relatam que nas aves a atividade da AST possuem diferenças, conforme a espécie e idade (CUBAS, 2014). Nas aves a concentração normal de colesterol está estabelecida entre 100 a 250 mg/dL; seu aumento na corrente sanguínea se deve a fibrose hepática, obstrução biliar e dieta com alta concentração de gordura. Observa-se hipercolesterolemia em aves fêmeas que estão se preparando para a oviposição. A hipercolesterolemia é vista em casos de inanição, má observação e em doença hepática terminal (THRALL *et al.*, 2014).

Conclusão

Com o trabalho apresentado, concluiu-se que as alterações bioquímicas foram mais significativas em relação às hematológicas. As principais variações foram em relação à AST e colesterol, ambas avaliam a função hepática. Enquanto que a elevação do número dos leucócitos, possivelmente está relacionada ao estresse durante a contenção, ocasionando quadro de leucocitose com neutrofilia, principalmente nos anatídeos.

Referências

- CAMPBELL, T.W. *et al.* **Veterinary Hematology, Clinical Chemistry, and Cytology**. 3 ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2022.
- CÂNDIDO, M.V. **Hematologia, bioquímica sérica e nutrição em aves: Cracidae**. 2008. 49 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.
- CARPENTER, J.W.; HARMS, CRAIG, A.H. **Exotic Animal Formulary**. 6 ed. Missouri: Elsevier, 2023.
- CUBAS, Z.S.; SILVA, J.C.R.; DIAS, J.L.C. **Tratado de Animais Selvagens**. 2 ed. São Paulo: Rocca, 2014. 2470 p.
- REAGAN, W.J. *et al.* **Veterinary Hematology: Atlas of Common Domestic and Non-Domestic Species**. 3 ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc., 2019.

SCHMIDT, E.M.S. *et al.* Patologia clínica em aves de produção – uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola – revisão. **Archives of Veterinary Science**, Jaboticabal, v. 12, n. 3, p. 9-20, 2007.

THRALL, M.A. *et al.* **Hematologia e Bioquímica Clínica Veterinária**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2014. 688 p.

VIEIRA, S. **Bioestatística: tópicos avançados**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2018. 267 p.

VILA, L.G. **Hematologia em aves: Revisão de literatura**. 2013. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/67/o/2013_Laura_Garcia_Seminario1corrig.pdf. Acesso em: 21 jan. 2024.