

<https://doi.org/10.31533/pubvet.v16n06a1150.1-6>

Hemocromatose e capilariose em tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*)

Gustavo Kutscher Ulgim^{1*}, Helton Fernandes dos Santos², Paulo Dilkin², Leonardo Santos Marques³, Laurete Murer³, Elisandro Oliveira dos Santos⁴

¹Discente do Curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria -RS Brasil.

²Docente de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Medicina Veterinária, Santa Maria -RS Brasil.

³Residente de Medicina da Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Santa Maria -RS Brasil.

⁴Doutorando de Medicina da Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, Santa Maria -RS.

*Autor para correspondência, E-mail: gustavo.ulgim@acad.ufsm.br

Resumo. O objetivo deste trabalho é relatar a ocorrência de hemocromatose e capilariose em um espécime de tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) atendido pelo Núcleo de Estudos de Patologias em Animais Selvagens (NEPAS) da UFSM. O tucano em estado debilitado foi encaminhado para o laboratório para o diagnóstico de enfermidade. Foi realizada coletas de sangue para realização de exames bioquímicos e amostragem de fezes para exame coproparasitológico. Após o óbito do animal, realizou-se a necropsia e coletas de amostras de tecidos para exames histopatológicos e parasitológicos. Com os resultados dos exames realizados o quadro foi definido como hemocromatose hepática, resultado do alto teor de ferro na alimentação, associado com parasitismo por *Capillaria*, recorrente em animais silvestres mantidos em cativeiro. Portanto, o caso demonstra a necessidade de se obter o conhecimento necessário sobre as características fisiológicas de cada espécie ao mantê-las em cativeiro, com intuito de evitar danos à saúde e bem-estar dos animais.

Palavras-chave: Capillaria, conservação, dieta, hemocromatose, tucano

Hemochromatosis and capillariosis in green-billed toucan (*Ramphastos dicolorus*)

Abstract. The objective of this work is to report the occurrence of hemochromatosis and capillariosis in a specimen of the Green-billed Toucan (*Ramphastos dicolorus*) attended by the Nucleus for the Study of Pathologies in Wild Animals (NEPAS) at UFSM. The toucan in a weakened state was sent to the laboratory for the diagnosis of illness. Blood samples were collected for biochemical tests and stool samples for coproparasitological examination. After the death of the animal, necropsy and tissue samples were collected for histopathological and parasitological examinations. With the results of the tests performed, the condition was defined as hepatic hemochromatosis, a result of the high iron content in the diet, and associated with parasitism by *Capillaria*, recurrent in wild animals kept in captivity. Therefore, the case demonstrates the need to obtain the necessary knowledge about the physiological characteristics of each species when keeping them in captivity, in order to avoid damage to the health and well-being of the animals.

Keywords: Capillaria, conservation, diet, hemochromatosis, toucan

Introdução

O tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) é uma ave pertencente à família *Ramphastidae*, que apresenta como característica a predisposição a desenvolver hemocromatose hepática devido a eficiente capacidade de absorção de ferro (West et al., 2001). Essa predisposição ocorre por consequência dos

hábitos dessas aves de viver em ambientes com baixa disponibilidade de ferro, assim apresentam como pontos de compensação evolutiva uma elevada absorção de ferro e o hábito de ingerir alimentos com ácido cítrico para intensificar a absorção ([Harrison & McDonald, 2006](#); [Harrison et al., 2006](#)). Além desses fatores, os tucanos não apresentam mecanismos de bloqueio de absorção na mucosa intestinal e as regiões do duodeno e da porção inicial do jejuno apresentam maior acidez, consequentemente facilitando a dissociação do ferro, que pode ser até 90% absorvido em casos de aves predispostas ([Faccioni et al., 2014](#)).

Após absorção o ferro se liga a apoferritina, formando a ferritina, que se liga à transferrina que a distribui à medula óssea para formação de hemoglobina, e aos órgãos estoque e músculos para formação de mioglobina ([Cubas, 2008](#); [Massarotto & Marietto-Gonçalves, 2010](#)). Quando o ferro se separa da hemoglobina por hemólise ou desintegração da hemoglobina do sistema retículo endotelial, devido as condições fisiológicas ([Pereira et al., 2010](#)) esse se deposita nas células dos tecidos do organismo sob forma de micélios que formam grânulos de ferritina insolúvel em água, conhecida como hemossiderina, que por sua vez acumula-se nos tecidos, principalmente fígado, causando processos patológicos ([Cubas, 2008](#); [Massarotto & Marietto-Gonçalves, 2010](#)).

Hemocromatose é um processo patológico que apresenta consequências morfológicas e/ou funcionais, assim se diferenciando de hemossiderose, que apesar de ser um processo patológico caracterizado pelo acúmulo de ferro, não evidencia lesões ([Matiazzo et al., 2019](#); [Pereira et al., 2010](#)). O ferro auxilia no transporte de oxigênio dos pulmões para as células, mas em excesso começa a ser armazenado nos pulmões e no coração levando a morte ([Kim et al., 2013](#)).

Os sinais clínicos são inespecíficos, podendo ocorrer apatia, perda de peso, ascite, dispneia, anorexia, cardiomegalia, hepatomegalia, má aparência das penas e morte ([Cubas, 2008](#); [Lowestine & Munson, 1999](#)). O diagnóstico *antimorte* é difícil. A biópsia hepática apresenta melhor elucidação diagnóstica, mas é um procedimento muito invasivo (considerando também o estado imperfeito de saúde do animal) ([Massarotto & Marietto-Gonçalves, 2010](#)).

Exames radiológicos e ultrassonográficos não invasivos podem fornecer informações úteis, indicando hepatomegalia, cardiomegalia e ascite ([Whiteside, 2001](#)). Exames hematológicos e testes de bioquímica sérica apresentam limitado valor no diagnóstico, pois nem sempre se elevam. Os ácidos biliares também se apresentam inalterados na maioria dos casos ([Fudge, 2000](#)).

A hemocromatose pode decorrer ou ser intensificada também por fatores como a prevalência de infecções, neoplasma, hepatopatias e parasitoses ([Cubas, 2008](#); [Pereira et al., 2010](#)), importante informação pois a vivência de um animal em cativeiro cercado por outros animais pode favorecer a disseminação de doenças, principalmente, as causadas por nematoides e protozoários ([Ayres et al., 2016](#); [Matiazzo et al., 2019](#); [Panayotova-Pencheva, 2016](#)) e a capilariose é uma das principais causas de óbito entre as aves da família *Ramphastidae* quando mantidas em cativeiro ([Cubas et al., 2014](#)). A transmissão de *Capillaria* spp. ocorre pela ingestão de alimentos e água contaminados com ovos do nematoide que é eliminado do organismo animal pelas fezes e pode permanecer no ambiente durante meses em condições adequadas ([Matiazzo et al., 2019](#); [Rennó et al., 2008](#)). O local em que o parasita se desenvolve varia conforme a espécie, em aves sendo mais comum espécies como *Capillaria annulata*, *Capillaria caudinflata* e *Capillaria obsignata*, que se instalam no sistema digestório dos hospedeiros, sendo que as duas primeiras espécies necessitam de hospedeiros intermediários para poderem continuar seu ciclo evolutivo ([Matiazzo et al., 2019](#); [Panayotova-Pencheva, 2016](#)).

Os helmintos geram um difícil caso clínico, pois apresentam resistência aos fármacos geralmente utilizados, devido ao rápido trânsito intestinal dos fármacos e a permanência das formas larvais na submucosa intestinal ([Cubas et al., 2014](#)). Os sinais clínicos são inespecíficos e somente em casos de grande parasitismo ocorrem reações inflamatórias originadas pela inserção profunda da porção anterior do parasito na mucosa, podendo resultar em óbito devido a caquexia decorrente da má absorção de nutrientes e infecções secundárias nas feridas abertas pelos parasitos nas mucosas ([Brown, 2010](#); [Cubas et al., 2014](#); [Harcourt-brown, 2010](#)).

Material e métodos

Foi encaminhado ao Laboratório Central de Diagnóstico de Doenças Aviárias (LCDPA) um espécime de tucano-de-bico-verde (*Ramphastos dicolorus*) vindo de um mantenedouro de fauna local. A ave apresentava estado apático, penas arrepiadas e diarreia.

Durante a estadia, sua alimentação foi constituída de frutas (mamão, banana e maçã), clara de ovo cozido e ração formulada para tucanos. Foi administrado chá verde na água (meio saco para cada 200 ml de água) e silimarina (150 mg/kg via oral 2 vezes ao dia).

Conhecendo o histórico alimentar do espécime, que incluía gema de ovos e ração para cães, ambos os alimentos ricos em ferro, e as características fisiológicas específicas da ave, suspeitou-se tratar-se de um caso de hemocromatose, realizando então um exame externo para se obter o diagnóstico correto.

Foi possível observar que o fígado não apresentava modificação em seu tamanho, e seu estado alimentar estava regular, em seguida foram coletados 0.5 ml de sangue da ave pela veia jugular na região da artéria do pescoço e após a coleta foi feita a reidratação da ave, a qual foi administrada 10 ml de solução fisiológica subcutânea na região inguinal.

O sangue coletado foi enviado para se realizar hemograma no Laboratório de Patologia Clínica da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA).

Após sete dias internada, tendo perdido oitenta gramas de peso nesse tempo, a ave veio a óbito. Após a realização da técnica de necropsia foram coletadas amostras de coração, baço, pulmões, intestinos e encéfalo para o banco de órgãos do LCDPA. Também foram coletadas amostras de coração, encéfalo e músculos do peito para Laboratório de Doenças Parasitárias/UFSM.

Foram enviadas amostras do fígado e dos intestinos para o Departamento de Patologia Clínica Veterinária, vinculado a Universidade Federal do Rio Grande do Sul, onde realizou-se um exame histopatológico, em que foi realizado uma descrição macroscópica e microscópica do fígado e intestino e a técnica histoquímica de Perls na amostra de fígado.

Resultado e discussão

O resultado do hemograma indicou um leve aumento de eritrócitos, um aumento significativo de eosinófilos e basófilos, ainda apresentou um aumento muito grande de monócitos. O aumento dessas células indica a presença de infecção, basófilos sendo indicadores de processo inflamatório ou alérgico (como a enterite causada por *Capillaria* sp. na mucosa como relatado na necropsia), monócitos podem indicar infecção crônica e neutrófilos também são indicadores de infecção. O resultado do exame bioquímico indicou um aumento pouco significativo de ácido úrico como indicado na [Tabela 1](#). Esse aumento está relacionado ao excesso de proteínas ingeridas devidas a uma alimentação não balanceada.

Tabela 1. Resultados de exame bioquímico de amostras de tucano-de-bico-verde.

Bioquímicos	Resultado	Valor de referência
AST (UI/L)*	197,8	141 – 340
Ácido Úrico (mg/dL)**	14,6	4,0 – 14,0
Ferro sérico (mcg/dL)***	90	88 – 119

Metodologia cinética, processamento por SB 190 CELM, BA-BBA Mindray. *Aspartato Aminotransferas em unidade internacional por litro ** miligrama por decilitro ***microgramas por decilitro.

Durante o exame externo da necropsia observou-se a presença de penas sujas ao redor da cloaca e o estado nutricional afetado da ave. No exame interno, notou-se que traqueia, coração e pâncreas apresentaram-se sem alterações visíveis, os pulmões estavam congestos, o esôfago possuía presença de alimento livre na porção média, o proventrículo estava vazio, o ventrículo estava com membrana coelínea aderida e verde, sem conteúdo alimentar, os intestinos com mucosas hemorrágicas, presença de formas adultas e ovos de *Capillaria* sp. e com dilatação do reto, o fígado com coloração cobre, a vesícula estava repleta de bile, o baço estava congesto, os rins com padrão glomerular acentuado, a medula óssea alaranjada, o saco aéreo abdominal direito apresentava um parasita redondo livre. Ao final da necropsia o diagnóstico clínico foi o tamponamento de cloaca, enterite e suspeita de hemocromatose.

O resultado do exame histopatológico apresentava a descrição macroscópica do fígado (consistência firme, coloração variando de castanho-claro ao alaranjado de maneira difusa moderada na superfície natural e superfície de corte) e do intestino (sem alterações macroscópicas evidentes).

Na descrição histológica, o fígado possuía moderada quantidade de material finamente granular de coloração acastanhada no interior do citoplasma, de hepatócitos e de células de Kupffer. Alguns hepatócitos apresentaram macrocariose e congestão multifocal discreta. O intestino apresentava parasitas adultos degenerados com cutículas espessas livres na luz do intestino associado a infiltrado inflamatório discreto de linfócitos e plasmócitos em lâmina própria associado à congestão multifocal.

Com os resultados encontrados no exame histopatológico e na necrópsia, é possível alegar que o tucano-de-bico-verde apresentava nesse caso, hemocromatose hepática, enterite, tamponamento de cloaca e capillariose.

O quadro de hemocromatose que é muito comum na família *Rhampastidae* provavelmente se desenvolveu devido à alimentação administrada no cativeiro. A dieta incluía neonatos de rato, frutas variadas (uvas, mamão, banana, melão, maçã e laranja), ovos com gema e ração para cachorro. As rações para cachorros possuem um teor de ferro muito alto para ser oferecido para tucanos, levando em consideração o alto teor de ferro presente na composição dessa ração.

Alimentos com vitamina C acabam favorecendo o quadro de hemocromatose, pois a presença dessa vitamina aumenta a absorção de ferro mesmo que esses alimentos possuem fatores inibidores como fitatos, polifenóis, fosfatos, carbonatos e taninos, pela formação do quelato ferro-ascorbato ([Aranha et al., 2000](#)). Este quelato é uma forma mais solúvel, pronto para a absorção, formado pela reação do ácido ascórbico com o ferro ([García-Casal et al., 1998](#)). Outra causa da absorção em excesso do ferro é a carência de outros minerais na dieta como manganês, cobre, cobalto, cádmio e zinco, pois esses micronutrientes competem pelos receptores de absorção no intestino de animais monogástricos ([Bertechini, 2012](#)).

Além do excesso de ferro, o aumento de ácido úrico no hemograma indicou excesso de proteínas na dieta. Grande parte da patologia poderia ser remediada ao se aplicar uma dieta balanceada seguindo as necessidades fisiológicas dos animais, evitando o consumo excessivo de proteínas, ferro e vitamina C e garantindo a providência ideal de outros micronutrientes, assim, garantindo a competição adequada pela absorção intestinal. A dieta correta pode também evitar diferentes distúrbios alimentares em aves como diabetes mellitus ([Cubas et al., 2014](#)). A formulação deve simular a alimentação da ave na natureza, mas considerando que algumas opções que parecem óbvias como frutas podem possuir variações nutricionais de suas contrapartes silvestres devido à produção doméstica ([Hulbert et al., 2015](#)). O ferro na dieta deve ser em níveis inferior a 50 ppm. O uso de vitamina E é recomendado devido à ação antioxidante e redução do ácido ascórbico ([Brown, 2010](#); [Cubas et al., 2014](#); [Harcourt-brown, 2010](#)). Outros alimentos recomendados são maçãs, melões, bananas, peras, milho e clara de ovos cozido, enquanto gema de ovo, carnes vermelhas, uvas, frutas cítricas, morango, verduras verde-escuras e fígado devem ser evitados em função do índice de ferro e vitamina C.

Outro tratamento comumente citado em literatura é a remoção do ferro por meio de flebotomias semanais que forcem o organismo a utilizar o ferro acumulado para as funções fisiológicas ([Brown, 2010](#); [Grespan & Raso, 2014](#); [Harcourt-brown, 2010](#)). O procedimento é estressante e pode causar anemias secundárias, sendo retirado em sangue cerca de 1% do peso da ave por semana, sendo que o uso de quelantes é outra alternativa para a mobilização do ferro depositado ([Brown, 2010](#); [Cork, 2000](#); [Cubas, 2008](#); [Harcourt-brown, 2010](#); [Whiteside, 2001](#)).

A presença de *Capillaria* sp., além de intensificar o depósito de hemossiderina nos órgãos afetados ao causar hemorragias ([Brown, 2010](#); [Harcourt-brown, 2010](#)), representa grande risco para as aves, podendo ser intensificada por estresse, superpopulação, desnutrição e infecção por bactérias oportunistas. Como método de reduzir a transmissão horizontal realizasse a lavagem dos recintos utilizando água fervente, como prevenção da agravação dos casos pode-se realizar exame de fezes em busca de ovos e a pesagem das aves para conferir redução do peso, o fármaco indicado para o tratamento é o fembendazol ([Cubas, 2008](#)).

Referências bibliográficas

- Aranha, F. Q., Barros, Z. F., Moura, L. S. A., Gonçalves, M. C. R., Barros, J. C., Metri, J. C., & Souza, M. S. (2000). O papel da vitamina C sobre as alterações orgânicas no idoso. *Revista de Nutrição*, 13(2), 89–97. <https://doi.org/10.1590/s1415-52732000000200003>.
- Ayres, M. C. C., Peixoto, M. S. R., Silva, W. B., Gomes, D. M., Nunes, O. C., Borges, K. B., Moraes Neto, M. A., & Almeida, M. A. O. (2016). Ocorrência de parasitos gastrintestinais em Psitacídeos, mantidos em Parques Ecológicos na região metropolitana de Salvador, Bahia. *Brazilian Journal of Veterinary Medicine*, 38(2), 133–136.
- Bertechini, A. G. (2012). *Nutrição de monogástricos* (1st ed., Vol. 1). Universidade Federal de Lavras.
- Brown, N. H. H. (2010). Aves psitaciformes. In T. N. Tully, G. M. Dorrestein, & A. K. Jones (Eds.), *Clínica de aves* (p. 122 p.).
- Cork, S. C. (2000). Iron storage diseases in birds. *Avian Pathology*, 29(1), 7–12. <https://doi.org/10.1080/03079450094216>.
- Cubas, Z S, Silva, J. C. R., & Dias, J. L. C. (2014). *Tratado de animais selvagens-medicina veterinária*. Editora Roca.
- Cubas, Zalmir Silvino. (2008). *Siderose hepática em tucanos e araçaris*. Universidade Federal de Curitiba.
- Faccioni, A. L. O., Silva, B. C. P., Bueno, E. R., Nahum, M. J. C., & Pita, M. C. G. (2014). Hemocromatose em Ranfastídeos: patogenia e tratamento, uma revisão. *PUBVET*, 8, 975–1135. <https://doi.org/10.22256/pubvet.v8n9.1713>.
- Fudge, A. M. (2000). Avian liver and gastrointestinal testing. In *Laboratory Medicine: Avian and Exotic Pets* (pp. 47–55). Saunders Company.
- García-Casal, M. N., Layrisse, M., Solano, L., Barón, M. A., Arguello, F., Llovera, D., Ramírez, J., Leets, I., & Tropper, E. (1998). Vitamin A and β -carotene can improve nonheme iron absorption from rice, wheat and corn by humans. *The Journal of Nutrition*, 128(3), 646–650. <https://doi.org/10.1093/jn/128.3.646>.
- Grespan, A., & Raso, T. F. (2014). Psittaciformes (Araras, Papagaios, Periquitos, Calopsitas e Cacatuas). In Z S Cubas, L. C. R. Silva, & J. L. Catão-Dias (Eds.), *Tratado de animais selvagens: Medicina Veterinária* (pp. 550–589). Roca, Brasil.
- Harcourt-brown, N. H. (2010). Aves Psitaciformes. In T. N. Tully Junior, G. M. Dorrestein, & A. K. Jones (Eds.), *Clínica de Aves* (pp. 122–149). Elsevier Brasil.
- Harrison, G.J., & Mcdonald, E. D. (2006). Nutritional considerations: Nutritional disorders. In G. J. Harrison & T. L. Lightfoot (Eds.), *Clinical avian medicine* (Spix Publi, p. 131 p.).
- Harrison, Greg J, Lightfoot, T. L., & Harrison, L. R. (2006). *Clinical avian medicine* (Vol. 2). Spix publishing Palm Beach, FL.
- Hulbert, C. L., Chamings, A., Hewson, K. A., Steer, P. A., Gosbell, M., & Noormohammadi, A. H. (2015). Survey of captive parrot populations around Port Phillip Bay, Victoria, Australia, for psittacine beak and feather disease virus, avian polyomavirus and psittacine adenovirus. *Australian Veterinary Journal*, 93(8), 287–292. <https://doi.org/10.1111/avj.12350>.
- Kim, Y.-A., Lee, B.-R., Kim, Y.-B., Jeon, J.-K., Oh, S.-H., Youn, S.-H., Kwon, S.-W., & Kim, D.-Y. (2013). Hepatic hemochromatosis in a toco toucan (*Ramphastos toco*). *Journal of Veterinary Clinics*, 30(4), 329–331.
- Lowestine, L. J., & Munson, L. (1999). Iron overload in the animal kingdom. In M. E. Fowler & R. E. Miller (Eds.), *Zoo & Wild Animal Medicine: Current Therapy 4* (pp. 260–268).
- Massarotto, V. M., & Marietto-Gonçalves, G. A. (2010). Hemocromatose em aves da família ramphastidae. *Veterinária e Zootecnia*, 17(4), 450–460.
- Matiazzo, M. F., Dalavale, G., & Kirinus, J. K. (2019). Prevalência de endoparasitas em Progne chalybea no dormitório em Chapecó, Santa Catarina, Brasil. *PUBVET*, 14(1), 1–6. <https://doi.org/10.31533/pubvet.v14n1a485.1-6>.
- Panayotova-Pencheva, M. S. (2016). Experience in the ivermectin treatment of internal parasites in zoo and captive wild animals: a review. *Der Zoologische Garten*, 85(5), 280–308. <https://doi.org/10.1016/j.zoolgart.2016.04.001>.

- Pereira, L. Q., Strefezzi, R. F., Catão-Dias, J. L., Trindade, M. M., Figuera, R. A., Kommers, G. D., & Lovato, M. (2010). Hepatic hemosiderosis in red-spectacled Amazons (*Amazona pretrei*) and correlation with nutritional aspects. *Avian Diseases*, 54(4), 1323–1326. <https://doi.org/10.1637/9418-060710-Case.1>.
- Rennó, P. P., Queiroz, F. M., Garcia, B. P., Prado, R. N. A., Simões, M. M., Souza, J. P. F., Almeida, M. V., Souza, M. G., Bassan, L. M., & Pereira, R. E. P. (2008). Endoparasitose em aves-revisão de literatura. *Revista Científica Eletretrônica de Medicina Veterinária*, 6(11), 1–6.
- West, G. D., Garner, M. M., & Talcott, P. A. (2001). Hemochromatosis in several species of lorries with high dietary iron. *Journal of Avian Medicine and Surgery*, 15(4), 297–301. [https://doi.org/10.1647/1082-6742\(2001\)015\[0297:HISSOL\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1647/1082-6742(2001)015[0297:HISSOL]2.0.CO;2).
- Whiteside, D. P. (2001). *Evaluation of the oral iron chelator deferiprone in the white leghorn chicken and domestic pigeon*. University of Guelph.

Histórico do artigo:**Recebido:** 17 de março de 2022.**Aprovado:** 18 de abril de 2022.**Disponível online:** 12 de junho de 2022.**Licenciamento:** Este artigo é publicado na modalidade Acesso Aberto sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 (CC-BY 4.0), a qual permite uso irrestrito, distribuição, reprodução em qualquer meio, desde que o autor e a fonte sejam devidamente creditados.