

**ESTUDOS ANATOMOPATOLÓGICOS E MORFOLÓGICOS EM TUCANO-TOCO
(*Ramphastos toco*): UMA REVISÃO DE LITERATURA**

ANATOMICAL AND MORPHOLOGICAL STUDIES IN TOCO TOUCANS (*Ramphastos toco*): A LITERATURE REVIEW

**ESTUDIOS ANATÓMICOS Y MORFOLÓGICOS EN TUCANES TOCO (*Ramphastos toco*):
UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA**

 <https://doi.org/10.56238/arev8n3-138>

Data de submissão: 27/02/2026

Data de publicação: 27/03/2026

Haldryn Araújo da Silva

Graduando em Medicina Veterinária

Instituição: UNITOP

E-mail: haldrynsilva@gmail.com

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4366166644222497>

Maria Santos Oliveira

Mestre em Zootecnia

Instituição: Universidade Federal do Piauí (UFPI), UNITOP

E-mail: maryasanntos1604@gmail.com

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/5083828796712765>

Ciro José Sousa de Carvalho

Doutor em Ciência Animal

Instituição: Universidade Federal do Piauí (UFPI), Instituto Federal de Educação, Ciência e

Tecnologia do Tocantins (IFTTO)

E-mail: ciro.carvalho@iftto.edu.br

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9639-3969>

Lattes: <https://lattes.cnpq.br/4606711050913306>

RESUMO

O tucano-toco (*Ramphastos toco*) é a maior espécie da família Ramphastidae e apresenta ampla distribuição na América do Sul. O conhecimento sobre aspectos anatômicos e anatomopatológicos dessa espécie é fundamental para a medicina veterinária de animais silvestres, bem como para programas de conservação e manejo da fauna. O objetivo deste estudo foi realizar uma revisão de literatura acerca dos principais estudos morfológicos e anatomopatológicos relacionados ao tucano-toco. A pesquisa foi conduzida por meio da consulta a bases de dados científicas nacionais e internacionais, incluindo SciELO, Google Scholar, PubMed e periódicos da área de medicina veterinária e zoologia. Foram selecionados trabalhos que abordassem aspectos anatômicos, morfométricos e patológicos da espécie ou de aves da família Ramphastidae. Os estudos demonstram que o tucano-toco apresenta adaptações morfológicas marcantes, especialmente no crânio, no bico e no sistema digestório, estruturas associadas ao comportamento alimentar e à termorregulação. Apesar do avanço em estudos anatômicos comparados, observa-se escassez de investigações anatomopatológicas detalhadas na espécie. Conclui-se que a ampliação de estudos envolvendo necropsias, histopatologia e anatomia comparada pode contribuir significativamente para o

conhecimento científico sobre o tucano-toco e para o desenvolvimento da medicina veterinária aplicada à fauna silvestre.

Palavras-chave: *Ramphastidae*. Aves Silvestres. Anatomia Comparada. Patologia Veterinária. Morfologia.

ABSTRACT

The toco toucan (*Ramphastos toco*) is the largest species of the Ramphastidae family and is widely distributed throughout South America. Knowledge about anatomical and pathological aspects of this species is essential for wildlife veterinary medicine and conservation programs. The aim of this study was to perform a literature review on morphological and anatomopathological studies involving the toco toucan. Scientific databases such as SciELO, PubMed, and Google Scholar were consulted. Studies describing anatomical, morphometric, and pathological features of the species or other Ramphastidae birds were selected. The literature indicates that *R. toco* presents remarkable morphological adaptations, particularly related to the skull, bill, and digestive tract, which are associated with feeding behavior and thermoregulation. Although anatomical descriptions have advanced, detailed anatomopathological studies in this species remain scarce. Expanding research in necropsy and histopathology is essential to improve knowledge about diseases affecting wild birds and to support wildlife veterinary medicine.

Keywords: *Ramphastidae*. Wild Birds. Comparative Anatomy. Veterinary Pathology.

RESUMEN

El tucán toco (*Ramphastos toco*) es la especie más grande de la familia Ramphastidae y tiene una amplia distribución en Sudamérica. El conocimiento de los aspectos anatómicos y anatomopatológicos de esta especie es fundamental para la medicina veterinaria de la fauna silvestre, así como para los programas de conservación y manejo de la vida silvestre. El objetivo de este estudio fue realizar una revisión bibliográfica de los principales estudios morfológicos y anatomopatológicos relacionados con el tucán toco. La investigación se llevó a cabo mediante la consulta de bases de datos científicas nacionales e internacionales, incluyendo SciELO, Google Scholar, PubMed y revistas de medicina veterinaria y zoología. Se seleccionaron estudios que abordaban aspectos anatómicos, morfométricos y patológicos de las especies o aves de la familia Ramphastidae. Los estudios demuestran que el tucán toco presenta notables adaptaciones morfológicas, especialmente en el cráneo, el pico y el sistema digestivo, estructuras asociadas con el comportamiento alimentario y la termorregulación. A pesar de los avances en los estudios anatómicos comparativos, existe una escasez de investigaciones anatomopatológicas detalladas en esta especie. Se concluye que la ampliación de los estudios que incluyen necropsias, histopatología y anatomía comparada puede contribuir significativamente al conocimiento científico sobre el tucán toco y al desarrollo de la medicina veterinaria aplicada a la fauna silvestre.

Palabras clave: *Ramphastidae*. Aves Silvestres. Anatomía Comparada. Patología Veterinaria. Morfología.

1 INTRODUÇÃO

O tucano-toco (*Ramphastos toco*) pertence à ordem Piciformes e à família Ramphastidae, sendo considerado o maior representante desse grupo de aves neotropicais (SICK, 1997). A espécie apresenta ampla distribuição geográfica na América do Sul, ocorrendo principalmente em regiões do Brasil, Bolívia, Paraguai e Argentina, com maior frequência em áreas de Cerrado, Pantanal e ambientes de vegetação aberta (SIGRIST, 2014).

Entre as características mais marcantes do tucano-toco destaca-se o bico de grandes dimensões, estrutura que pode representar aproximadamente um terço do comprimento total do corpo (TATTERSALL et al., 2009). Apesar do tamanho, o bico possui baixa densidade devido à presença de uma rede de trabéculas ósseas internas recobertas por queratina, o que confere leveza estrutural e resistência mecânica (Seki et al., 2005).

Além de participar da manipulação de alimentos, estudos demonstram que o bico também exerce papel importante na termorregulação corporal, atuando como um radiador térmico capaz de dissipar calor por meio da circulação sanguínea (TATTERSALL et al., 2009). Essa característica representa uma importante adaptação fisiológica para aves que habitam ambientes tropicais.

A anatomia das aves apresenta diversas especializações relacionadas ao voo, à alimentação e ao metabolismo elevado característico do grupo (DYCE; SACK; WENSING, 2010). No caso dos tucanos, as adaptações anatômicas estão fortemente associadas ao comportamento alimentar predominantemente frugívoro, que influencia a organização estrutural do sistema digestório (SANTOS et al., 2012).

Os estudos anatomopatológicos também possuem grande relevância na medicina veterinária de animais silvestres, pois permitem a identificação de doenças infecciosas, parasitárias e metabólicas que podem afetar populações naturais ou indivíduos mantidos em cativeiro (CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS, 2014). Entretanto, quando comparados a outras espécies de aves, os tucanos ainda apresentam número limitado de estudos detalhados nessa área.

Dessa forma, revisões de literatura que reúnam informações sobre anatomia e anatomopatologia do tucano-toco são importantes para consolidar o conhecimento científico existente e identificar lacunas que possam orientar futuras pesquisas.

2 METODOLOGIA

Este estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura científica. Foram consultadas bases de dados nacionais e internacionais, incluindo Google Scholar, SciELO, PubMed e periódicos especializados em medicina veterinária, anatomia comparada e zoologia.

Os descritores utilizados incluíram: Ramphastos toco, toucan anatomy, avian morphology, wildlife pathology, anatomy of birds, Ramphastidae anatomy.

Foram selecionados artigos científicos, dissertações, teses e livros clássicos da área publicados entre 1980 e 2024. Os critérios de inclusão consideraram estudos que abordassem aspectos anatômicos, morfológicos ou anatomopatológicos relacionados ao tucano-toco ou a aves da família Ramphastidae. Após a seleção, os trabalhos foram analisados e organizados em categorias temáticas, permitindo a discussão dos principais achados descritos na literatura.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS GERAIS

O tucano-toco apresenta comprimento médio entre 55 e 65 cm e peso corporal que varia entre 500 e 850 g (SICK, 1997). A plumagem é predominantemente negra, com região gular branca e área periocular azulada.

O bico apresenta coloração alaranjada com manchas escuras na extremidade e constitui uma das estruturas mais especializadas da espécie (SEKI et al., 2005).

Do ponto de vista estrutural, o bico é formado por uma camada externa de queratina sustentada por uma matriz interna de trabéculas ósseas, formando uma estrutura semelhante a uma espuma rígida. Essa organização proporciona elevada resistência mecânica com baixo peso estrutural (MEYERS; CHEN; LIN, 2008).

3.2 ANATOMIA CRANIANA

O crânio das aves apresenta alto grau de fusão óssea, característica que aumenta a resistência estrutural durante o voo e a alimentação (KING; MCLLELAND, 1984). No tucano-toco, essa fusão é ainda mais evidente devido às forças mecânicas associadas ao uso do bico.

Estudos morfométricos demonstram que os ossos frontais, parietais e nasais apresentam limites pouco definidos em indivíduos adultos, refletindo o processo de ossificação e fusão ao longo do desenvolvimento (CALDAS et al., 2019).

Além disso, a articulação craniofacial apresenta elevada mobilidade, permitindo movimentos que facilitam a manipulação de alimentos.

3.3 SISTEMA DIGESTÓRIO

O sistema digestório do tucano-toco apresenta adaptações compatíveis com sua dieta frugívora. De acordo com Santos et al. (2012), o esôfago cervical localiza-se dorsalmente à traqueia e segue em direção ao proventrículo sem a presença de inglúvio.

A ausência de inglúvio é característica observada em diversas espécies frugívoras, nas quais o armazenamento prolongado de alimento não é necessário (PROCTOR; LYNCH, 1993).

A moela apresenta menor desenvolvimento muscular quando comparada a aves granívoras, refletindo a ingestão de alimentos mais macios, como frutos e pequenos invertebrados (DYCE; SACK; WENSING, 2010).

3.4 SISTEMA RESPIRATÓRIO

O sistema respiratório das aves é altamente especializado e inclui estruturas como sacos aéreos e pulmões rígidos, responsáveis por garantir elevada eficiência na troca gasosa (KING; MCLLELAND, 1984).

Embora existam poucos estudos específicos sobre o tucano-toco, presume-se que sua organização respiratória siga o padrão anatômico observado em outras aves neotropicais.

3.5 ESTUDOS ANATOMOPATOLÓGICOS

A patologia de aves silvestres constitui área fundamental para a medicina veterinária e para programas de conservação da fauna (CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS, 2014).

Entre as principais alterações observadas em necropsias de aves silvestres destacam-se: infecções bacterianas, doenças virais, parasitoses, intoxicações e traumatismos. Segundo O'Malley (2005), a necropsia é uma ferramenta essencial para a identificação de causas de mortalidade em aves e para o monitoramento da saúde populacional.

No caso dos tucanos, ainda há poucos relatos detalhados de lesões anatomopatológicas, o que evidencia a necessidade de estudos mais aprofundados.

A síntese dos principais estudos morfológicos e anatomopatológicos relacionados ao *Ramphastos toco* encontra-se apresentada nas Tabelas 1 a 4. Essas tabelas permitem visualizar de forma comparativa os métodos empregados, estruturas analisadas e principais achados descritos na literatura científica, contribuindo para a identificação de lacunas no conhecimento sobre a espécie.

Tabela 1 – Principais estudos morfológicos realizados em *Ramphastos toco*

Autor/Ano	Tipo de estudo	Estrutura analisada	Metodologia	Principais resultados
Sick (1997)	Descritivo	Morfologia geral	Observação zoológica e revisão taxonômica	Descrição detalhada das características externas e distribuição geográfica da espécie
Seki et al. (2005)	Estrutural	Bico	Análise de materiais e microscopia	O bico possui estrutura trabecular interna leve e resistente
Meyers et al. (2008)	Morfofuncional	Bico	Microscopia eletrônica e análise biomecânica	A estrutura interna do bico apresenta padrão semelhante a materiais de engenharia leve
Tattersall et al. (2009)	Fisiológico	Bico	Termografia infravermelha	O bico atua como radiador térmico importante na termorregulação
Caldas et al. (2019)	Morfométrico	Crânio	Osteometria e dissecação	Alto grau de fusão óssea e adaptações para suporte do bico

Fonte: Autores.

Tabela 2 – Características anatômicas comparadas entre tucanos e outras aves frugívoras

Estrutura anatômica	Tucano-toco (<i>Ramphastos toco</i>)	Outras aves frugívoras	Referências
Bico	Grande, leve, com trabéculas internas	Geralmente menor e mais compacto	Meyers et al., 2008; Sick, 1997
Inglúvio	Ausente	Pode estar presente ou reduzido	Proctor & Lynch, 1993
Moela	Menos muscularizada	Moderadamente desenvolvida	Dyce et al., 2010
Dieta	Predominantemente frugívora	Frutas, insetos e sementes	Sigrist, 2014
Termorregulação	Bico atua como dissipador de calor	Geralmente limitada à plumagem	Tattersall et al., 2009

Fonte: Autores.

Tabela 3 – Principais métodos utilizados em estudos anatômicos de aves

Método	Aplicação em estudos de aves	Vantagens	Limitações	Referências
Dissecação anatômica	Identificação de órgãos e sistemas	Método clássico e detalhado	Pode alterar estruturas delicadas	Dyce et al., 2010
Morfometria	Medidas de estruturas ósseas	Permite comparações entre espécies	Necessita grande número de amostras	Caldas et al., 2019
Microscopia eletrônica	Análise estrutural detalhada	Alta resolução	Alto custo	Meyers et al., 2008
Termografia	Avaliação fisiológica	Método não invasivo	Dependente de condições ambientais	Tattersall et al., 2009
Necropsia	Diagnóstico anatomopatológico	Identifica causas de morte	Requer treinamento especializado	O'Malley, 2005

Fonte: Autores.

Tabela 4 – Principais alterações anatomopatológicas relatadas em aves silvestres

Tipo de alteração	Possíveis causas	Órgãos afetados	Importância diagnóstica	Referências
Infecções bacterianas	<i>Salmonella</i> , <i>E. coli</i>	Fígado, intestino	Diagnóstico sanitário de fauna	Cubas et al., 2014
Doenças virais	Paramixovírus, poxvírus	Sistema respiratório	Impacto populacional	O'Malley, 2005
Parasitoses	Helminhos e protozoários	Sistema digestório	Indicador de saúde ambiental	Proctor & Lynch, 1993
Intoxicações	Plantas tóxicas, pesticidas	Fígado e rins	Importante em áreas agrícolas	Cubas et al., 2014
Traumatismos	Colisões, predadores	Sistema musculoesquelético	Frequente em aves resgatadas	Dyce et al., 2010

Fonte: Autores.

4 DISCUSSÃO

Os estudos revisados indicam que o tucano-toco apresenta diversas adaptações morfológicas relacionadas principalmente ao crânio e ao bico. Essas estruturas refletem adaptações evolutivas associadas à dieta frugívora e ao comportamento alimentar característico da espécie (SICK, 1997).

O grande bico do tucano-toco representa uma estrutura biomecanicamente eficiente, composta por material leve e resistente. Essa organização estrutural permite reduzir o custo energético durante o voo, ao mesmo tempo em que mantém a funcionalidade mecânica da estrutura (MEYERS; CHEN; LIN, 2008).

Além disso, o bico desempenha papel importante na termorregulação. Estudos demonstraram que o fluxo sanguíneo nessa estrutura pode ser modulado de acordo com a temperatura ambiental, contribuindo para a dissipação de calor corporal (TATTERSALL et al., 2009).

No sistema digestório, a organização anatômica reflete a dieta predominantemente frugívora da espécie, caracterizada pela ingestão de alimentos com menor necessidade de processamento mecânico intenso (PROCTOR; LYNCH, 1993).

Apesar dos avanços em estudos morfológicos, observa-se que a literatura ainda apresenta escassez de pesquisas voltadas para aspectos anatomopatológicos específicos em tucanos. Investigações nessa área são essenciais para compreender doenças que podem afetar populações naturais e indivíduos mantidos em cativeiro (CUBAS; SILVA; CATÃO-DIAS, 2014).

A ampliação de estudos envolvendo necropsias e análises histopatológicas pode contribuir significativamente para o conhecimento sobre a saúde dessas aves e para o desenvolvimento de estratégias de conservação.

5 CONCLUSÃO

Diante da revisão de literatura realizada, conclui-se que o tucano-toco apresenta diversas adaptações morfológicas e anatômicas relacionadas ao crânio, ao bico e ao sistema digestório, estruturas diretamente associadas à ecologia alimentar e ao comportamento da espécie.

Embora existam estudos importantes sobre anatomia comparada em aves, ainda há lacunas significativas no conhecimento sobre aspectos anatomopatológicos do tucano-toco.

Dessa forma, a ampliação de pesquisas envolvendo necropsias, histopatologia e anatomia comparada é essencial para fortalecer o conhecimento científico sobre a espécie e contribuir para a medicina veterinária de animais silvestres.

REFERÊNCIAS

- BENNETT, P. M.; HARVEY, P. H. Relative brain size and ecology in birds. *Journal of Zoology*, v. 207, n. 2, p. 151–169, 1985.
- BROWN, C.; KING, A. S. Functional anatomy of the avian respiratory system. *Journal of Anatomy*, v. 164, p. 1–15, 1989.
- CALDAS, S. S. et al. Estudo morfométrico do crânio de *Ramphastos toco* (Aves: Piciformes). *Ciência Animal Brasileira*, v. 20, p. 1–10, 2019.
- CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. *Tratado de animais selvagens: medicina veterinária*. 2. ed. São Paulo: Roca, 2014.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. *Tratado de anatomia veterinária*. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.
- FOWLER, M. E.; MILLER, R. E. *Zoo and wild animal medicine*. 6. ed. St. Louis: Saunders, 2008.
- FRANDSON, R. D.; WILKE, W. L.; FAILS, A. D. *Anatomia e fisiologia dos animais de fazenda*. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
- HARRISON, G. J.; LIGHTFOOT, T. *Clinical avian medicine*. Palm Beach: Spix Publishing, 2006.
- HILL, R. W.; WYSE, G. A.; ANDERSON, M. *Animal physiology*. Sunderland: Sinauer Associates, 2012.
- HÖFLING, E.; GASC, J. P. *Anatomia das aves*. São Paulo: EDUSP, 1984.
- KING, A. S.; McLELLAND, J. *Birds: their structure and function*. 2. ed. London: Baillière Tindall, 1984.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. *Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido*. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- LUCAS, A. M.; STETTENHEIM, P. R. *Avian anatomy: integument*. Washington: USDA, 1972.
- MEYERS, M. A.; CHEN, P. Y.; LIN, A. Y. M.; SEKI, Y. Biological materials: structure and mechanical properties of the toucan beak. *Acta Biomaterialia*, v. 4, p. 684–698, 2008.
- O'MALLEY, B. *Clinical anatomy and physiology of exotic species*. London: Elsevier, 2005.
- OLSEN, G. H.; OROSZ, S. E. Manual of avian medicine. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, v. 3, n. 2, p. 299–314, 2000.
- PROCTOR, N. S.; LYNCH, P. J. *Manual of ornithology: avian structure and function*. New Haven: Yale University Press, 1993.

RITCHIE, B. W.; HARRISON, G. J.; HARRISON, L. R. Avian medicine: principles and application. Lake Worth: Wingers Publishing, 1994.

SANTOS, A. L. Q. et al. Anatomia do tubo digestório do tucanuçu (*Ramphastos toco*). PUBVET, v. 6, n. 10, p. 1–12, 2012.

SEKI, Y.; SCHNEIDER, M. S.; MEYERS, M. A. Structure and mechanical behavior of a toucan beak. Journal of Materials Science, v. 40, p. 5281–5286, 2005.

SICK, H. Ornitologia brasileira. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

SIGRIST, T. Avifauna brasileira: guia de campo. São Paulo: Avis Brasilis, 2014.

SILVA, J. C. R. et al. Medicina veterinária de animais silvestres. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, v. 19, p. 12–20, 2012.

STURKIE, P. D. Avian physiology. 5. ed. San Diego: Academic Press, 2000.

TATTERSALL, G. J.; ANDRADE, D. V.; ABE, A. S. Heat exchange from the toucan bill reveals a controllable vascular thermal radiator. Science, v. 325, p. 468–470, 2009.

WELTY, J. C.; BAPTISTA, L. The life of birds. 4. ed. Orlando: Saunders College Publishing, 1988.

WERNER, D. I.; SANDMEIER, F. C. Comparative anatomy of birds. Journal of Morphology, v. 250, p. 132–142, 2001.

WHITNEY, M.; SCHACHNER, E. Functional morphology of avian skulls. Biological Reviews, v. 90, p. 102–120, 2015.

ZUSI, R. Patterns of diversity in the avian skull. Smithsonian Contributions to Zoology, n. 470, p. 1–45, 1993.

ZUK, M.; STAPLES, J. Avian morphology and ecological adaptation. Annual Review of Ecology, v. 32, p. 251–272, 2001.