

RESSALVA

Atendendo solicitação do(a) autor(a), o texto completo desta dissertação será disponibilizado somente a partir de 30/12/2023.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

MORFOLOGIA DO ENCÉFALO DA PERDIZ
(Rhynchotus rufescens)

RODRIGO LEAL

Botucatu – SP
Fevereiro de 2023

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

MORFOLOGIA DO ENCÉFALO DA PERDIZ
(Rhynchotus rufescens)

RODRIGO LEAL

Dissertação apresentada junto ao Programa
de Pós-Graduação em Animais Selvagens
para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. André Luís Filadelpho

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉC. AQUIS. TRATAMENTO DA INFORM.
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CÂMPUS DE BOTUCATU - UNESP
BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: MARIA CAROLINA ANDRADE CRUZ E SANTOS-CRB 8/10188

Leal, Rodrigo.

Morfologia do encéfalo da perdiz (*Rhynchontus rufescens*)
/ Rodrigo Leal. - Botucatu, 2023

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista
"Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Medicina Veterinária
e Zootecnia

Orientador: André Luis Filadelpho

Coorientador: Vânia Maria Machado Vasconcelos

Capes: 20604025

1. Cerebelo. 2. Cérebro. 3. Sistema nervoso. 4. Tronco
encefálico.

Palavras-chave: Cerebelo; Cérebro; Sistema nervoso; Tronco
encefálico.

Nome do autor: **Rodrigo Leal**

TÍTULO: **MORFOLOGIA DO ENCÉFALO DA PERDIZ (*Rhynchotus rufescens*)**

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. André Luís Filadelpho

Orientador

Departamento de Anatomia

Instituto de Biociências – UNESP – BOTUCATU

Prof. Dra. Claudua Valéria Seullner Brandão

Departamento de Cirurgia e Anestesiologia Veterinária

FMVZ – UNESP – BOTUCATU

Prof. Dra. Lisiane Almeida Martins

Coordenadora do curso de Med. Veterinária Faesb. Tatuí -SP

FAESB- TATUÍ - SP

Data da defesa: 30/06/2023

AGRADECIMENTOS

A minha família, papai Marco Antônio Rodrigues Leal, mamãe Maria Lúcia Ferreira Leal, tia Maria Aparecida Rodrigues Leal, minha amada esposa Aline Pivetta Leal, meus irmãos Danilo Leal e Luciana Leal, e sobrinhos, por serem minha base moral e cristã a todo momento.

Ao Professor André Luís Filadelpho, por todas oportunidades e conhecimentos, e por ser meu amigo em todos os momentos, e pela orientação no mestrado.

Ao Professor Roque Raineri Neto, por todos os conhecimentos e oportunidades nas áreas morfológicas.

Ao Professor Valêncio Campos pelos ensinamentos ímpares sobre anatomia.

A professora Irvênia Prada pela amizade e conhecimentos anatômicos e religiosos.

A Professora Vanessa Zappa, e a faculdade, FAEF, GARÇA -SP, pelo auxílio neste trabalho, e por ceder o laboratório para as dissecções das peças, e pela oportunidade de trabalho.

A Professora Lisiane de Almeida Martins, pelo auxílio neste trabalho, e por ceder os laboratórios para os experimentos.

Ao Sr. Wilson Shimizu e a prof. Dayse, pela oportunidade do trabalho

A todos os professores, funcionários e amigos dos períodos da graduação, pós-graduação e docência.

Ao Sr. Décio, Técnico de laboratório de anatomia, pelo ombro amigo nas horas difíceis.

A Coordenação de Aperfeiçoamento do Ensino Superior (Capes), pela oportunidade a pesquisa. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001”.

Ao Programa de Pós-Graduação em Animais Selvagens pela oportunidade de realizar uma pós-graduação.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Perdiz, (<i>Rhynchotus rufescens</i>)	2
Figura 2. Embriologia do Sistema Nervoso	7
Figura 3. Vista dorsal do encéfalo de uma ave doméstica, (KONIG, 2016)	9
Figura 4. Desenho esquemático (KÖNIG, 2016). do corte mediano do encéfalo das aves.....	13
Figura 5. Corte mediano do encéfalo das aves (KONIG, 2004)	14
Figura 6. Corte mediano do encéfalo da perdiz.....	22
Figura 7. Corte transversal do encéfalo da perdiz	23
Figura 8. Vista ventral do encéfalo da perdiz	24
Figura 9. Vista dorsal do encéfalo da perdiz.....	25
Figura 10. Corte transversal do encéfalo da perdiz	26
Figura 11. Corte mediano da cabeça da perdiz.....	27
Figura 12. Corte mediano do encéfalo da perdiz.....	28
Figura13. Corte mediano do cerebelo da perdiz.....	29
Figura 14. Corte mediano do cerebelo da perdiz.....	30
Figura 15. Corte mediano do encéfalo da perdiz, com sobreposição de uma imagem do König (2019)	30

SUMARIO

Resumo	1
Abstract	1
CONSIDERAÇÕES INICIAIS	2
OBJETIVO	3
REVISÃO DE LITERATURA	4
1. <i>Rhynchotus rufescens</i>	4
1.1 <i>Dados biológicos da perdiz</i>	5
2. <i>Embriologia e Classificação Morfofuncional do Sistema Nervoso</i>	5
3. <i>Anatomia do Sistema Nervoso das Aves</i>	7
4. REFERÊNCIAS.....	15
ARTIGO CIENTÍFICO	19
RESUMO	19
1. INTRODUÇÃO	20
2. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.RESULTADOS.....	23
3.1 <i>encéfalo da perdiz, vista ventral</i>	23
3.2 <i>encéfalo da perdiz, vista dorsal</i>	25
3.3 <i>encéfalo da perdiz, corte transversal</i>	26
3.4 <i>encéfalo da perdiz, corte mediano</i>	27
4. DISCUSSÃO	31
5.CONCLUSÃO	33
6. REFERÊNCIAS.....	33
ANEXOS.....	38

RESUMO

O trabalho teve por objetivo dissecar e descrever o encéfalo da perdiz (*Rhynchotus rufescens*, Temminck, 1815) para termos uma descrição anatômica referente à espécie. Foram utilizados 10 animais, e o material foi coletado após o abate de animais oriundos de projetos na área de produção. As aves, foram dissecadas com o objetivo de identificar estruturas anatômicas do encéfalo, e foi possível visualizar, nas dissecações, o aspecto lisencefálico do cérebro, hemisférios cerebrais direito e esquerdo, fissura mediana, ventrículos encefálicos, glândula pineal, corpo caloso, cerebelo e os lóbulos do vermis cerebelar, a ausência de hemisférios cerebelares, havendo somente a presença da aurícula cerebelar. O lobo óptico bem desenvolvido, mostrando que o sentido da visão é de grande importância para as aves, o mesencéfalo, ponte e o bulbo também foi identificado, estas regiões tronco encefálicas. Identificou-se também a paquimeninge e as leptomeninges.

Palavras-chave: animais selvagens; aves; lisencefálico; lobo óptico; anatomia.

ABSTRACT

The objective of this work was to dissect and describe the brain of the partridge (*Rhynchotus rufescens*, Temminck, 1815) in order to have an anatomical description referring to the species. 10 animals were used, and the material was collected after the slaughter of animals from projects in the production area. The birds were dissected in order to identify anatomical structures of the brain, and it was possible to visualize, in the dissections, the lysencephalic aspect of the brain, right and left cerebral hemispheres, median fissure, brain ventricles, pineal gland, corpus callosum, cerebellum and the lobes of the cerebellar vermis, the absence of cerebellar hemispheres, with only the presence of the cerebellar auricle. The well-developed optic lobe, showing that the sense of sight is of great importance for birds, the midbrain, pons and bulb has also been identified, these brainstem regions. Pachymeninges and leptomeninges were also identified.

Keywords: wild animals; poultry; partridge; brain; anatomy.

CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Da ordem Tinamiformes, família Tinamidae e subfamília Rhynchotinae, a ave *Rhynchotus rufescens*, conhecida popularmente como perdiz (MARQUES, 2014) é um galináceo pertencente à avifauna mais antiga do continente americano, é considerada o maior tinamídeo do campestre brasileiro, podendo medir de 29 a 43 cm e pesar de 700 a 1.040g (MARQUES, 2014), possui valor socioeconômico considerável em Portugal e na Espanha, sendo também relevante ao ecossistema mediterrâneo, não apresentando preocupação quanto à classificação de risco de extinção (SANTOS, 2009).



Fig. 1 Anatomia exterior da Perdiz (*Rhynchotus rufescens*) (MARQUES, 2014)

A utilização de aves silvestres para fins comerciais tem sido alternativa além da produção da espécie *Gallus gallus domesticus* (CORREIA, 2017), sua criação vem crescendo com estudos de todos os aspectos zootécnicos (MARQUES, 2014), pois é uma carne bastante procurada, sendo alvo de caçadores nos campos (SICK, 1997), assim sua produção de carnes silvestres está aumentando adjunto à aceitação pelo paladar brasileiro. Os principais atributos que as diferenciam são carne magra, qualitativa e sem taxas exacerbadas de colesterol (MORO et al., 2006).

O sistema nervoso das aves, também é classificado em sistema nervoso central e periférico, tem como principal característica do cérebro o formato do símbolo de espadas da carta de baralho (SISSON et al., 1975).

O cérebro tem uma característica externa lisencefàlica, isto é, sem giros e sulcos cerebrais e está revestida pela dura-máter que se funde ao endoósteo da cavidade craniana e cada olho tem quase o mesmo tamanho do cérebro das aves (DYCE et al., 2002). Nas aves, como nos mamíferos, o sistema nervoso central consiste em encéfalo e medula espinhal. O cérebro tem apresentação lisencefálico e em comparação com os mamíferos é menor em peso e tamanho (GETTY, 2015). Por possuir grande capacidade visual, os núcleos que processam os sinais ópticos tem amplo desenvolvimento (DYCE; SACK; WESING, 1997).

A medula espinhal nas aves, ao contrário dos mamíferos, tem o mesmo comprimento da coluna vertebral, estendendo desde o forame magno até a parte diminuta do forame vértebral, sendo a mesma longa e estreita, diferente dos mamíferos que é curta e larga (GETTY, 2015). A intumescência cervical é maior em pássaros que voam, enquanto nas aves que não voam, a intumescência lombosacra é maior (KONIG, 2004). Os nervos espinhais emergem do último forame vertebral, em sentido lateral enquanto nos mamíferos os sentidos é caudolateral (DYCE; SACK; WESING, 1997). O sistema nervoso da perdiz, cujas informações sobre o sistema ainda são inexistentes, viabilizando assim o estudo anatômico a sua utilização para os sistemas de produção.

5. Conclusão

Concluimos que o encéfalo da perdiz possui as estruturas encefálicas citadas na literatura, e estruturas não citadas na literatura, no corte mediano e transversal, tais como, citado neste trabalho, fornecendo dados relevantes para o estudo anatômico da espécie estudada neste presente trabalho.

Estruturas cerebelares, são muito bem identificadas, no corte mediano do encéfalo, elucidando estudos anatômicos desta região. O lobo optico, identificado na perdiz, vem demonstrar a importância do sistema visual nas aves, e o aspecto lisencefálico do cérebro, é característico nas aves em geral

Portanto um estudo descritivo do sistema nervoso, da perdiz, torna-se importante para o conhecimento anatômico desta ave e consequentemente auxiliando na clínica e sistemas de produção desta ave e abrindo possibilidades para novos estudos nesta espécie.

6. Referências

AKESTER, A. R. The **Comparative Anatomy of the Respiratory Pathways in the Domestic Fowl (Gallus Domesticus), Pigeon (Columbia Livia) and Domestic Duck (Anas Platyrhyncha)**. Journal of Anatomy, v. 94, p. 487– 505, 1 out. 1960.

ABID, Asma B.; AL-BAKRI, Nahla A. Estudo morfológico e histológico do cérebro anterior (cérebro) em codornas Coturnix coturnix (Linnaeus, 1758). **Ibn AL-Haitham Journal For Pure and Applied Science**, v. 29, n. 1, 2017.

ANDRADE, G., PALÁCIO, S., FRANCISCO, V.V., ABBEUSEN, C.L., TIFERES, D.A. IPPOLITO, G., SZEJNFELD, J..**Artefatos em ressonância magnética do abdome: ensaio iconográfico**. Radiol Bras 2002;35(6):371-376

ASENSIO, E. A. **Fisiología Aviar**. 1. ed. Espanha: Edición de la Universidad de Lleida, 2009.

BALKAIA, H; OZUNDOGRU, Z. Macroanatomical Aspects of the Lumbar Plexus and its Branches in the Sparrowhawk. **Journal of Veterinary Medicine**. v,45. p 67-72, 2015.

BALKAIA, H; OZUNDOGRU, Z. Macroanatomical Aspects of the Lumbar Plexus and its Branches in the Sparrowhawk. **Journal of Applied Animal Research**, v.44, p 77-82, 2015.

Basrah Journal of Veterinary Research, v. 15, p. 3–461, 1 jan. 2016

BATAH, A. L.; GHAJE, M. S.; SH, N. A. Anatomical and histological study for the brain of the locally breed chicken (*Gallus domesticus*). *Journal Thi-Qar Science*, Baghdad, v. 3, n. 3, p. 47-53, August 2012.

BEDDARD, F. E. Note on the air-sacs of the cassowary. **Proceedings of the Zoological Society**, p. 145–146, 1886.

BEZUIDENHOUT, A. J. Anatomy. In: DEEMING, D. C. (Ed.). *The ostrich: biology, production and health*. [s.l.] CAB International, 1999. p. 13–

BEZUIDENHOUT, A. J.; GROENEWALD, H. B.; SOLEY, J. T. **Na Anatomical Study of the Respiratory Air Sacs in Ostriches. Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 66, p. 317–325, 1999.

BIRDLIFE-INTERNACIONAL. Species factsheet: *Rhynchotus rufescens*.

CARNIO, A. **Análise de algumas características produtivas e reprodutivas da Perdiz - *Rhynchotus rufescens*** 1993. 58f. Monografia (Curso de Graduação em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

CHAUDHURY, S; NAG, T.C; WADHWA, S. **Effect of Prenatal Auditory Stimulation on Numerical Synaptic Density and Mean Synaptic Height in the Posthatch Day 1 Chick Hippocampus. Synapse**, v.63, p 152-159, 2009.

CHERUBINI, G.B. et al. **Characteristics of magnetic resonance images of granulomatous meningoencephalomyelitis. Vet. Rec.**, v.159, p.110-115, 2006.

Ciência Rural, v.36, n.1, p.258-262, jan-fev, 2006.

COFFEY, C.E. et al. **Quantitative cerebral anatomy of the aging human brain - A cross-sectional study using magnetic resonance imaging. Neurology**, v. 42, p. 527-536, 1992.

COLES, B. H. **Diversity in Anatomy and Physiology. In: ESSENTIALS of Avian Medicine and Surgery**. 3. ed. UK: Blackwell Science Ltd, 2007. P. 1–21.

CORREIA, L. E. C. S. **Avaliação da endogamia, características reprodutivas e de crescimento em perdizes (*rhynchotus rufescens*) criadas em cativeiro. 2017. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual**

CUBAS, Z.S. et al. **Tratado de animais selvagens – medicina veterinária**. São Paulo: Roca, 2006, 1353p.

DENNIS, R. **Estudio por imagines de ressonância magnética: perspectiva general de su uso actual en medicina veterinaria. Vet. Int.** v. 2, p. 52-61, 1995.

DESAL, H.A. et al. **Imagerie des accidents vasculaires cerebraux em urgence. J. Neuroradiol.** v. 31, p. 327-333, 2004.

DORRESTEIN, G. M. Passeriformes. In: TULLY, T. N.; DORRESTEIN, G. M.; JONES, A. K. (Ed.). **Clínica de Aves**. 2. ed. São Paulo: Elsevier Ltd, 2010.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. **Tratado de anatomia veterinária**. 4 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. p. 801-802.

EL-MAHDY, T; EL-NAHLA, S.M; ABBOT, L.C; HASSAN, A.M. **Innervation of the Pelvic Limb f the Adult Ostrich**. Journal of Veterinary Medicine, v.39, p.411-425, 2010.

FRANDSON, R. D.; LEE WILKE, W.; FAILS, A. D.; **Anatomia e fisiologia dos animais de produção**, 7 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2011.

FRANDSON, R. D.; LEE WILKE, W.; FAILS, A. D. **Anatomia e Fisiologia dos animais de fazenda**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. P. 119- 148. 2005.

GETTY, R.; SISSON, S.; GROSSMAN, J. D, **Sistema Nervoso das Aves. Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro; Guanabara Koogan,1997 p.1890-1930.

GUPTA, S. K.; HASWITHA, S.; KAUR, A. J. Gross **Morphometrical Study on the Brain of Fowl (Gallus domesticus)**. The Indian Journal of Veterinary Sciences and Biotechnology, New Delhi, v.14, n. 4, p. 32-35, April 2019.

HACKETT, S. J. et al. **A Phylogenomic Study of Birds Reveals Their Evolutionary History**. *Science*, v. 320, n. 5884, p. 1763–1768, 27 jun.2008.

HAGE, M.C.F.N.S.; IWASAKI, M. **Imagem por ressonância magnética: princípios básicos**. Ciênc. Rural, v. 39, n. 4 p. 1275-1283, julho 2009.

HUSSAN, MT; ISLAN, MS; ALAN, J. **Macroanatomical Structure of the Lumbosacral Plexus and its Branches in the Indigenous Duck**. Bangladesh Veterinary Journal ,v.52, p.1-9, 2018.

JONES, J.C. (2002). **Magnetic Resonance Imaging of the Brain**. Disponível em <[http:// www.ivis.org](http://www.ivis.org)> Acesso em 02 de março de 2015

KALISIŃSKA E. **Anseriform brain and its parts versus taxonomic and ecological categories**. *Brain, Behavior and Evolution*, New York, v. 65, n. 4, p. 244-261, March 2005.

KAWABE, S.; SHIMOKAWA, T.; MIKI, H.; MATSUDA, S.; ENDO, H. **Variation in avian brain shape: relationship with size and orbital shape**. *Journal of Anatomy*, London, v. 223, n. 5, p. 495-508, September 2013

KÖNIG, H. E.; KORBEL, R.; LIEBICH, H. G. (Ed.). **Avian Anatomy Textbook and Colour Atlas**. 2. ed. UK: 5M, 2016. p. 118–130.

KUBIKE, M.F; CERR, C.R; **Development of the auditory brainstem of birds: comparison between barn owls and chickens**. *Hearing Research*, v.147, p 1-20, 2000.

LUFKIN, R.L. **Manual de Ressonância Magnética**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1999. p.338.

LÜPS, P. 'Haller's law' (1762): **the observation of a relation between brain weight and body weight by Albrecht von Haller (1708–1777)**. *Mammalian Biology*, Berlin, v. 75, n. 6, p. 577–579, November 2010.

MACHADO, Angelo B. M.; HAERTEL, Lucia Machado. **Neuroanatomia funcional**. 3ª ed. São Paulo: Atheneu Editora, 2014

MAGALHÃES, A.C.A. **Ressonância magnética do sistema nervoso central**. Atheneu, p. 1-26. 1999.

MARQUES, M. V. R. Tinamiformes (Codorna, Inhambu, Macuco, Jaó e Perdiz). In: CUBAS, Z. S.; SILVA, J. C. R.; CATÃO-DIAS, J. L. (Ed.). **Tratado de Animais Selvagens**. 2. ed. São Paulo: ROCA, 2014. 1p. 303–329.

MCLELLAND, J. **A Colours Atlas of Avian Anatomy**. 1. ed. UK: Wolfe Publishing Ltd, 1990.

MORO, M. E. G.; et al. **Rendimento de carcaça e composição química da carne de perdiz** (*Rhynchotus rufescens*). Universidade de São Paulo.

MÜLLER, B. **Air Sacs of the Pigeon**. SMITHSONIAN MISCELLANEOUS COLLECTIONS, v. 50, p. 68, 1908.

NISHIDA, S.M.; LOPES, L.F.; BACCHIM, G.T.; BOATO, J.P.S.; PAGNIN, D.; FONSECA, R.C.B.; ANTONELLI, V.R. **Guia de aves Botucatu e São Manuel**. Botucatu: Diagrama, 2018. p. 70-157.

O'MALLEY, B. **Avian anatomy and physiology**. In: *Clinical Anatomy and Physiology of Exotic Species*. 1. ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders, 2005. p. 113–116.

PRADA, I.; **Neuroanatomia Funcional em Medicina Veterinária**. São Paulo; Terra Molhada, 2014.

PAL, B.; CHOWDHURY, S.; GHOSH, R. K. **Comparative anatomical study of the cerebellum of man and fowl**. *Journal of anatomical society of India*, Raipur, v. 52, n. 1, p. 32-37, January-March 2003.

SICK, H. **Ornitologia Brasileira**. Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 1997. 153-167 p.

SILVA, L.C; **Estudo Neuroanatômico, Por Ressonância Magnética, do Encéfalo de Cachorro do Mato**. Tese apresentada junto ao Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Animal para obtenção do título de Doutor.

THRALL, D. **Introduction to Radiographic Interpretation**. In *Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology*. 7. ed. USA: Saunders, 2018.

VALEDIANO, I.A; **Tomographic Imaging In Companion Avian Species**, Tese de Doutorado- Università degli Studi di Padova, 2015.

ZEELAND, Y. R. van; SCHOEMAKER, N. J.; HSU, E. W. **Advances in diagnostic imaging.** In: SPEER, B. L. Current Therapy in Avian Medicine and Surgery. USA: ELSEVIER, 2016. P. 531–549.